TARTALOMJEGYZÉK

a Bányászati és Kohászati Lapok 1946. évi XI–XII. és 1947. évi I–XII. számához.

Nagyobb cikkek szerzők szerint csoportositva

Arányi Árpád: Az aluminium évszázados útja a mai napig és jövője 338
Ary Ernő: Korszerű edzési eljárások 69
Binder Béla: Olajmezők földgáztermelése 86
Boldizsár Tibor: Az emberi test munkaerőkifejtési képességének élettani vizsgálata és annak gyakorlati alkalmazása .. 276
Cotel Ernő: A nagyolvasztó profiljának fejlődése 193
Cotel Ernő: Egy öreg kohász emlékezései 272, 303
Cotel Ernő: Nagy hengerátmérők és nagy nyomások hatása a hengerelő rúd szélesedésére 13
Czeke Endre: Liasz szeneink értékesítése 103
Domony Andrós: Aluminium a középeurópai együttműködés záloga 340
Dr. Egyed László: Felszínalatti geológiai szerkezetek értelmezése a torziós csigamérések alapján 143
Esztó Péter, Szádeczky Kardoss Elemér, Tárczy Hornoch Antal, Wendel Miklós: Szénbányászatunk karsztvízveszélyének leküzdéséről 225
Dr. Geleji Sándor: Adalékok a kétállványos gőzkalapácsok méretezéséhez 197
Dr. Györki József: Kohókoksz előállítása hazai szeneinkből 1
Hajtó Nándor: Az acél szemnagysága 369
Horváth Zoltán: Az elektrolit mangán és mangánötvözetek 18
Jakóby László: Hivatásöntudat nevelés, tanoncutánpótlás kérdése az öntődékben 355
Dr. Kántás Károly: Az öblítőiszap szénhidrogén tartalmának mérése 80
Kerpely Kálmán: A nyersvas és acélgyártás újabb fejlődési irányai 327
Kerpely Kálmán: Vaskohászatunk beruházási és termelési feladatai 130
Kiss Ervin: A rúgós kalapács kinematikai és dinamikai vizsgálata 248
Kövess Elemér: Könnyűfémhulladékok feldolgozása .. 43, 74
Kún Miklós: Az angliai szénválság okai 154
Kún Miklós: Szénselepek elgázosítása 308
Ládai Jenő: Szénkészletünk vízveszély és védekezés 301
Dr. Láng János: A bányamunkások kollektív szerződésének elvi és alkalmazási hibái 97
Dr. Láng János: Az államosított szénbányák üzemgazdaság adatai 161
Mój József: A NIK szerepe a magyar iparban és közgazdaságban 359
Mika József: A kémiai üzemellenőrzés problémái 386
Dr. Mohi Rezső: A földalatti tüzek leküzdése 34
Dr. Mohi Rezső: Bányászat mult és jelen határán 9
Oszlaczky Szilárd: A két dimenziós hasábnak Eötvös csigával mérhető tömeghatása a függőleges síkban 237
Dr. Pávai Vajna Ferenc: Hogyan és hol keressünk szénhidrogéneket az Alföldön .. 38
Dr. Pávay Vajna Ferenc: Válasz cikkem bírálatára 89
Dr. Schmidt Eligius Róbert: Bányamérnökeink, akik a magyar kőolajért harcoltak 20, 57
Dr. Schmidt Eligius Róbert: Bányamérnökeink mint a közegészségügyi mérnöki tevékenység élharcosai 251
Dr. Schmidt Eligius Róbert: Magyarország bányaüzemi tájai 202
Dr. Schleicher Aladár: Adatok a hazai nikkelkohászat és a losonci nikkelkohó történetéhez 363
Sozanski István: Földalatti üregek vassal való biztosítása .. 227
Szalay László: Aluminiummal ötvözött mélyhúzható minőségű lágyacélok öregedése.... 40
Dr. Szádeczky Kardoss Elemér: Szénkőzettani vizsgálatok hazai miocenkorú barnaszeneken 139
Dr. Szádeczky Kardoss Elemér: Új elegyrészek neogénkorú barnaszeneinkből 25
Szilas Gyula: Adalékok Recsk arany-problémájához 149
Sztráray Zoltán: Az ellenőrzés mint üzemgazdasági feladat a szénbányászatban 239
Dr. Szurovy Géza: A földgáz mint energiahordozó az olajtelepekben 178
Dr. Szurovy Géza: Megjegyzés dr. Pávai Vajna Ferenc cikkére 88
Dr. Tarján Gusztáv: A flotálható ásványszenek úszásának, szemnagyságának és határszönek vizsgálata 50
Dr. Tarján Gusztáv: Liaszkorú kokszszeneinknek flotálással való javítása 66
Tettamanti Jenő: Bányavízmentesítőtelepek üzemstatisztikája és üzemellenőrzése
1946 ..... 17, 43
1947 7
Vadász Elemér: Földtani kutatásaink az újjáépítésben 200
Vankó Rezső: Aknaszállítás időszerű problémái 345
Vankó Rezső: Aknatornyok kötélkorongjai különnek igénybevétele 136
Vargha Béla: A triaszvíz és eocén homokbetörésekkel kapcsolatos feladatok 264
Vendel Miklós: Összefüggések a Kárpáthegyrendszer magmatikus származású fiatal aranyezüst és rokon (szulfidos) ércesedései és magmái között .. 289
Dr. Verő József: Az acél edzhetősége 133

Dr. Verő József, Hajtó Nándor: Új eszköz a hőokozta tágulás mérésére ... 257
Dr. Vitális István: A csolnoki Kecskehegy-Borókáshegy környékén felismert szerkezeti medencében felkutatott paleogén szén ... 311
Dr. Vitális István: Négy megoldásra váró geológiai problémáról ... 312
Dr. Vitális István: Fejtésreméltó fornai szén felkutatása a zircvidéki medencében ... 33
Dr. Vitális István: Kátránydús barnaszén a Mátra hegységben 53
Dr. Vitális István: Négy megoldásra váró problémánk ... 79
Dr. Zambó János: A beillesztett sokszögvonal kiegyenlítése és legkedvezőbb súlyelosztása .. 207
Zambó János: A velőproblémák gyakorlati vonatkozásai 83, 119, 152

Cikkek betűsoros jegyzéke

A bányák államosítása ... 30
A bányamunkások kollektív szerződésének elvi és alkalmazási hibái. Dr. Láng János 97
A beillesztett sokszögvonal kiegyenlítése és legkedvezőbb súlyelosztása. Dr. Zambó János 207
A beremendi lösz-cement ... 374
A csolnoki Kecskehegy—Borókáshegy környékén felismert szerkezeti medencében felkutatott paleogén szén. Dr. Vitális István ... 331
A flotálható ásványszenek úszásának, szemnagyságának és határszögének elméleti vizsgálata. Dr. Tarján Gusztáv ... 50
A földalatti tüzek leküzdése. Dr. Mohi Rezső ... 34
A földgáz mint energiahordozó az olajtelepekben. Dr. Szurovy Géza ... 178
A győri waggongyár ... 27
A kémiai üzemellenőrzés problémái. Mika József ... 386
A „két dimenzió" hasábnak Eötvös ingával mérhető tömeghatása a függőleges síkban. Orzlaczky Szilárd ... 237
A MÁV tarifaengedélye ... 27
A nagyolvasztó profiljának fejlődése. Cotel Ernő ... 193
A négy megoldásra váró geológiai problémáról. Dr. Vitális István ... 312
A NIK szerepe a magyar iparban és közgazdaságban. Máj József ... 259
A nyersvas és acélgyártás újabb fejlődési irányai. Kerpely Kálmán ... 327
A rúgós kalapács kinematikai és dinamikai vizsgálata. Kiss Ervin ... 248
A társadalom a Műegyetemért .. 27
A triaszvíz és eocén homokbetörésekkel kapcsolatos feladatok. Vargha Béla ... 264
A velőproblémák gyakorlati vonatkozásai. Zambó János 83, 119, 152
A világ leghosszabb gumiszalagja ... 374
A világ olajtartalékai ... 25
Adalékok a kétállványos gőzkalapácsok méretezéséhez. Dr. Geleji Sándor ... 197
Adalékok Recsk aranyproblémájához. Szilas Gyula ... 149
Adatok a hazai nikkelkohászat és a losonci nikkelkohó történetéhez. dr. Schleicher Aladár 363
Adatok a Standard Oil Companyról ... 54
Adomány ... 60
Agence Télégraphique Paris .. 29
Aknaszállítás időszerű problémái. Vankó Rezső ... 345
Aknatornyok kötél korongjai kiállítónak igénybevétele. Vankó Rezső ... 136
Alcoa news ... 29
Aluminium a hídépítésben ... 61
Aluminium csapágyötvözet ... 123
Aluminium a középeurópai együttműködés záloga. Domony András ... 340
Aluminium fólia gyártás ... 27
Aluminiumgyártásunk aktuális kérdései ... 283
Aluminiummal ötvözött, mélyhúzható minőségű lágyacélok öregedése. Szaley László ... 40
Aluminiumipar fejlődése különböző földrészeken ... 124
Aluminiumipar jövője ... 124
Aluminium Tanácsadó és Propaganda Iroda létesült ... 56
Aluminium Tanácsadó Iroda működése ... 281
Amerikai martinacél gyártás fejlődési iránya ... 282
Amerikai vas- és acél termelése 282
Anglia első atomenergia telepe 375
Angol aluminium ár ... 29
Angol aluminiumipar ... 28
Az acél austenit szemnagysága. Hajtó Nándor ... 369
Az acél edzhetősége. Dr. Verő József ... 133
Az ajkai üveggyár ... 27
Az aluminium évszázados útja a mai napig és jövője. Arányi Árpád ... 338
Az amerikai mérnök fizetése .. 317
Az angliai szénválság okai. Kún Miklós ... 154
Az államosított szénbányák üzemgazdasági adatai. Dr. Láng János ... 161
Az emberi test munkaerőkifejtési képességének élettani vizsgálata és annak gyakorlati alkalmazása. Boldizsár Tibor ... 276
Az elektrolit mangán és a mangánötvözetek. Horváth Zoltán 18
Az ellenőrzés mint üzemgazdasági feladat a szénbányászatban. Sztáray Zoltán ... 239
Az 1947 január 20-i dorogi bányatűz ... 55
Az öblítőiszap szénhidrogéntartalmának mérése. Dr. Kántás Károly ... 80
Az új vámtarifa ... 27
Állami ellenőrök a Maort-nál .. 90
Badische Zeitung ... 216
Balesetelhárítási jutalomdíj pályázat ... 27
Bauxitbányászatunk helyzete 30
Bányaszerencsétlenség Dorogon 59
Bányaszerencsétlenség Pécsett .. 317
Bányamérnökeink, akik a magyar kőolajért harcoltak. Dr. Schmidt Eligius Róbert .. 20, 57
Bányamérnökeink, mint a közegészségügyi mérnöki tevékenység élharcosai. Dr. Schmidt Eligius Róbert ... 251
Bányavízmentesítő telepek üzemstatisztikája és üzemellenőrzése. Tettamanti Jenő 1946 17, 43
1947 7
Bányászat múlt és jelen határán. Dr. Mohi Rezső ... 9
Bányászüdülőavatás Leányfalun 255
Beköszöntő 1946 ... 1
Bizottságunk közleményei ... 190
Címadományozás ... 156
Csomagolóeszközök méreteinek megállapítása ... 90
Decemberi ünnepek alatti széntermelés ... 56
Desoxydálás gázzal ... 282
Egyesületi ügyek 33, 6, 2, 31, 62, 94, 126, 159, 191, 223, 256, 287, 320, 344, ... 376
Egy öreg kohász emlékezései. Cotel Ernő ... 272, 303
Elismerés: Mátray Mihály ... 373
Előadás a gépipar racionalizálási feladatairól ... 91
Élet és tudomány folyóirat ... 28
Érc, földolaj, földgáz bányászatunk és kohászatunk ... 189
Fejtésreméltó fornai szén felkutatása a zircvidéki medencében. dr. Vitális István ... 33
Felhívás ... 92
Felszínalatti geológiai szerkezetek értelmezése a torziósinga-mérések alapján. dr. Egyed László ... 143
Ferromangángyártás Ózdon ... 30
Fémötvözetek ... 61
Finanz Wirtschaft ... 29
Földalatti üregek vassal való biztosítása. Sozanski István .. 227
Földtani kutatásaink az újjáépítésben. Vadász Elemér ... 200
Földtani Társulat közgyűlése .. 90
Franciaország 1946. évi aluminiumtermelése ... 29
Gazdaságstatisztikai tájékoztató 283
Gellérthegyi emlékmű leleplezése ... 123
Géptörzskártyák ... 91
Halálozás: Bund Károly ... 90
Kovács István ... 316
Kurtán Géza ... 90
Leskó Béla ... 59
dr. Vitális István .. 321
Háborús Al—Cu—Si ötvözet .. 124
Helyzetképet közöl a Közgazdaság ... 28
Hibaigazítás 57, 92, 126, 191, 222, 341, ... 375
Hírek 30, 55, 26, 59, 90, 123, 156, 216, 255, 280, 317, 340, ... 373
Hírek a magyar bauxit- és timföldiparból ... 373
Hírek a rézpiacról ... 185

Hivatásöntudat, nevelés, tanoncutánpótlás kérdése az öntödékben. Jakóby László ... 355
Hogyan és hol keressünk szénhidrogéneket az Alföldön, dr. Pávai Vajna Ferenc ... 38
Hollandia aluminiumfogyasztása 61
Hozzászólások Jakóby László előadásához ... 319
Hulladékpapír gazdálkodás .. 280
340
Ilyen a bányász élete ... 129
Ipari racionalizálás mint tantárgy a Műegyetemen ... 60
Jegyzőkönyvi kivonat ... 94
Jutalmazás:
Martinovich Ernő ... 255
Simon Béla ... 157
Wilhelmb Tibor ... 255
Kanada bányászati termelésének értéke ... 341
Kátránydús barnaszén a Mátrahegységben. Dr. Vitális István 53
Kinevezések 55, 59, 156, 255, 340, 373
Kinevezés: Arányi Árpád ... 341
Kinevezés: dr. Diószeghy Dániel 156
Kinevezés: dr. Esztó Miklós .. 156
Kinevezés: dr. Gillemot László 373
Kinevezés: dr. Tarján Gusztáv 156
Kinevezés: dr. Telegdi Róth Károly ... 158
Kinevezés: dr. Verő József ... 156
Kinevezés: Zsák Viktor ... 340
Kitüntetés: Kövesi Antal ... 258
Kohókoksz előállítása hazai szeneinkből. Dr. Györki József .. 1
Kondenzátorcsövek aluminiumötvözetből ... 281
Kontinnens könnyűfém hengermű ... 61
Kormányrendeletek a Mász-ról 56
Korszerű edzési eljárások. Ary Ernő ... 69
Könnyűfém hulladékok feldolgozása ... 43, 74
Könnyűfém Kormánybiztosság megfigyelő kiszállása ... 341
Könyvismertetés 29, 157, 216, 283, 286, 318
Könyvismertetés:
Fémek technológiája ... 157
Könyvismertetés:
Iron and Coal Trade Rewiew 283
Könyvismertetés:
Jelentés a jövedéki mélykutatás 1946. évi kutatómunkálatairól ... 286, 318
Könyvismertetés:
Reid Report ... 216
Közgazdaság gyáriparunk helyzetével foglalkozik ... 61
Közlekedési szerencsétlenség a perecesi alagútban ... 156
Közgyűlési beszámoló 1946 ... 2
1947 ... 322
Közgyűlési meghívó ... 225, 257
Lapszemle 27, 60, 91, 123, 157, 191, 256, 282, 375
La vie financière Paris ... 28
Liaszkorú kokszszeneinknek flotálással való javítása. Dr. Tarján Gusztáv ... 66
Liász szeneink értékesítése. Czeke Endre ... 103
Magnézium-edények ... 61
Martinacélgyártás oxigénnel dúsított levegővel ... 282
Magyar Ipar ... 191
Magyarország ásvány-nyersanyagai ... 32, 62, 29
Magyarország bányaüzemi tájai. dr. Schmidt Eligius Róbert .. 202
Megalakult az Ipari Színesfémek és az Aluminium Miniszteri Biztossága ... 317
Megalakult a Nehézipari Központ ... 56
Meghívó a stockholmi nemzetközi racionalizálási kongresszusra ... 190
Megjegyzés dr. Pávai Vajna Ferenc cikkére. Dr. Szurovy Géza 68
Mély- és kútfúrómesteri továbbképző tanfolyam Budapesten 31
Minő kedvezményekkel gyorsítható az ipari racionalizálás .. 185
Molaj több száz olajszállító tartálykocsit kapott a Szovjetuniótól ... 27
M. T. I. közgazdasági kiadása 61, 91
Műszaki Értelmiség ... 56
Nagy hengerátmérők és nagy nyomások hatása a hengerelt rúd szélesedésére. Cotel Ernő 13
Nagy Medve-tó uránium-érc-bányái ... 375
Nagyteljesítményű szilikatégla .. 282
Nekrológ: Kovács István ... 316
Leskó Béla ... 99
dr. Vitális István ... 321
Négy megoldásra váró problémánk. Dr. Vitális István ... 79
NIK hideg-megmunkálási osztálya ... 283
NIK-rendelet ... 27
NIK rendelete kohászati üzemeinek szénhiány esetére .. 60
Norvég aluminiumipar fejlődése 61
Nyelvművelő rovat 31, 57, 30, 61, 124, 216, 286
Nyugatafrikai bauxit- és aluminiumipar jövője ... 185
Olajmezők földgáztermelése. Binder Béla ... 86
Országos Bánya- és Kohóipari Termelési Kongresszus ... 26
Öntési hibák ... 61
Öntőipari középiskola előkészítő tanfolyam ... 185
Összefüggések a Kárpát hegyrendszer magmatikus származású fiatal arany, ezüst és rokon (szulfidos) érceredései és magmái között. Vendel Miklós 289
Pályázati hirdetmény .. 92, 191, 341
Péch Antal: Bányaiskola működése ... 31
Racionalizáljuk a bauxit- és aluminiumipart ... 56
Racionalizálási bizottság közgyűlése ... 60
Racionalizálási szakértők igénybevétele ... 216
Revue de l'Aluminium 157, 216
Részlet a Tervhíradóból ... 372
Statisztika ... 54, 25, 32, 284
Svájci gépipari bizottság ... 28
Szabadalmak 57, 29, 92, 124, 222, 287
Szakszervezeti élet 32, 60, 31, 93, 126, 158, 191, 223, 256, 318, 341
Személyi hír ... 185
Szerencsétlenség a W. M.-gyárban ... 60
Szénbányászati ipari termelési bizottság megalakulása ... 59
Szénbányászatunk karsztvízveszélyének leküzdéséről. Esztó Péter, Szádeczky Kardoss Elemér, Tárczy Hornoch Antal, Vendel Miklós ... 225
Szénkészletünk, vízveszély és védekezés. Ládai Jenő ... 301
Szénkészletünk, vízveszély és a védekezés. Dr. Vitális István 173
Szénkőzettani vizsgálatok hazai miocénkorú barnaszeneken. Dr. Szádeczky Kardoss Elemér 139
Széntelepek elgázosítása. Kún Miklós ... 308
Széntermelés 32, 25, 187, 219, 221, 285, 343
Tagdíjfizetési felhívás 62, 31, 159, 223
Tagok megbízottainak bejelentése ... 190
The Metall Bulletin ... 29
Törzskártyák alkalmazása a forintmérlegnél ... 190
Új akadémiai tagjaink ... 90
Új elegyrészek neogénkorú barnaszeneinkből. Dr. Szádeczky Kardoss Elemér ... 25
Új eljárás az emberi munkaerő teljesítményének megmérésére 236
Új eszköz a hőokozta tágulás mérésére Verő József dr., Hajtó Nándor ... 257
Új rendszerű Martin-kemence Ózdon ... 317
Új tagok ... 94
Új típusú mentőkészülék Amerikában ... 374
Újdonságok a könnyűfémiparban 61
Uránszurokérc termelés ... 375
USA aluminium szükséglete .. 28
USA csúcseredmények az olajiparban ... 91
Dr. Vadász Elemér 40 éves geológiai jubileuma ... 59
Vaskohászatunk beruházási és termelési feladatai. Kerpely Kálmán ... 130
Válasz cikkem bírálatára. Dr. Pávay Vajna Ferenc ... 89
Választmányi ülés meghívó 32, 31, 94, 126, 191, 223, 256, 287, 320, 344, 376
Váratlan vész ... 33
Véglegesen megalakul a Magyar-Szovjet Kereskedelmi Kamara 56
Villamosenergia fejlesztési terv pályázati felhívás ... 27
Világ legnagyobb bányaszerencsétlensége ... 375
Világ olajtermelése 1946-ban .. 91
Világ óntermelése ... 60
Wales-i bányász széntermelési rekordja ... 374
Winterhuber Volksblatt ... 29

54 éve
a műszaki világ szolgálatában
MAGYAR VEGYKÉSZÍTMÉNYŰ PAPÍRGYÁR
OSER JAKAB
VI. ker., Ó-u. 49. Telefon: 123—890
Fénymásolás *Viaszpapir*
Fénymásolópapir *Olajpapir*

KRAUSZ FERENC
szobor és műöntöde, speciális aluminium-tömbösítő vállalat.
BUDAPEST, XIII., KUCSMA-U. 12.

LAKOS ÉS SZÉKELY
speciális gépek gyára
Budapest, XIII., Béke-tér 3. Telefonszám: 127-958.
Autogén hegesztő- és vágópisztolyok, oxigén- és dissousgáznyomáscsökkentőszelepek, magas- és alacsonynyomású acetilenfejlesztő készülékek, szegecsvágópisztolyok, vizalatt vágó pisztolyok, különböző tipusú speciális festékszórópisztolyok.
Dugattyús és rotációs kompresszorok. Turbófúvók, ventilátorok.
Olajégők, edző- és fágyitókemencék, olaj, illetve elektromos tüzelésre, elektromos hegesztődinamók, transzformátorok, ponthegesztő-, varrathegesztő-, sinfúró- és sinfürészgépek legtökéletesebb gyártásával foglalkozunk. Ezenkivüli autogén és elektromos hegesztési munkálatokat a legszakszerűbb kivitelben vállalunk.

Éjjel-nappal üzemben levő munkagépekhez
„THERMIT"
CSAPÁGYFÉM
Rajna Sándor
fémkohászati és fémkereskedelmi vállalata
Budapest, V., Zoltán-u. 10.
Telefon: 12-13-28

MÁVAG
Bányaszivattyúk, fúrási öblítőszivattyúk, általában mindennemű szivattyú-, motorszlj-, gőz- és kézimeghajtásra. Légsürítők és légritkitók, armatúrák. Keskenyvágányú mozdonyok. Sajtolt csillekerékpárok. Őrlőgolyók. Szerszám- és szerkezeti acélok. Acélöntvények, kovácsolt alkatrészek. Mozdonyalkatrészek. Vasuti felépitményi anyagok. Hengerelt áruk
Magyar Állami
Vas-, Acél- és Gépgyárak
Budapest, X.,
Kőbányai-út 21. Tel.: 137—260

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI:
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAI UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 180—433.

MEGJELENIK: HAVONKINT • ELŐFIZETÉSI ÁRA: ÉVI 60 FORINT

Kohókoksz előállítása hazai szeneinkből. [1]

Dr. GYÖRKI JÓZSEF, műegyetemi m. tanár.

A rádió mikrofonja előtt a főváros több intézményének vezetője nyilatkozott a legérdekesebb problémáiról. Különösen figyelmes lettem, mikor azt kérdezte a rádió beszélgetője, hogy miért oly kellemetlen szagú a budapesti gáz? Azért, mert, így szólt a válasz, még mindig magyar szénből gyártjuk a gázt. Ezekután nem tudok olyan bátran a hazai szenekből való gáz, koksz és egyéb, szokás szerint „melléktermékeknek" nevezett anyagok előállításáról beszélni, mint ezt teszem már kb. 3 évtized óta több-kevesebb eredménnyel. Ezek szerint ugyanis hiábavaló minden ilyenirányú törekvés. De remélem, nem így lesz és éppen úgy, mint a tüzelésben, a gázgyártásban és most majd a kohókoksz előállításában is döntő fontossággal szerepelnek hazai szeneink.

Többször ismertetett adataim szerint a hazai szeneknek gázgyártásra való felhasználására vonatkozó próbálkozások közel fél évszázadosak. A már ugyancsak több ízben ismertetett komáromi gázgyári kísérleteket 1904-ben folytatták le. Ezek a kísérletek bebizonyították, hogy eocénszeneink gázhozama meghaladja az ostrau-karwini fekete kőszén gázhozamát. Azóta e kérdés úgy elméleti, mint szerkezeti megoldásra jutott és kétségkivül bebizonyult, *hogy hazai szeneinkből, sőt eocén szeneinkből is, a fekete kőszénbázissal teljesen egyenértékű városi fűtőgázt lehet előállítani*, minthogy korszerűen megváltoztak a gázgyártás feltételei és a világítógáznak fűtőgázzá való átalakítása után a városi közületek igényei és előírt követelményei a szolgáltatott községi gázzal szemben is lényegesen enyhültek.

Egyik legutóbb tartott előadásomban [2] a következőket mondottam: „Budapest Székesfőváros fűtőgázzal való ellátása az aránylag csekélyebb mennyiségű és inkább tartaléknak használt szilézíai szén helyett magyar szénből való gyártással történik, pécsi és komlói szénből történt lepárlási gáznak, mint alapgáznak felhasználásával. Nolens-volens a Főváros tehát megcsinálta a magyar szénből való gázgyártást a viszonyok kényszerűsége következtében, helyesebben megcsinálta volna, ha nem így, hanem a kérdés szakszerű megoldásával oldotta volna ezt meg." A hazai szeneknek gázgyártásra való felhasználása a kénnek a gázból való eltávolításának kérdése, minthogy magának a fűtőgáznak előírt minőségben, kémiai összetételében és előírt fizikai tulajdonságokkal, valamint fűtőértékkel való termelése hazai szeneinkből műszakilag tökéletesen meg van oldva.

Örömmel kell megállapitani tehát, hogy a fővárosi fűtőgázt, községi gázt már és nem még hazai szenekből gyártják és hogy a kéntartalma nagy, az nem a szén hibája, hanem a szén alaptulajdonságából következik, mely a kérdés helyes megoldása esetén, amire már a felszabadulás után is két hosszú évet vesztettünk ismét, a kén kinyerésének megoldása útján nemcsak, hogy a gázkérdést oldotta volna meg véglegesen, hanem egyik legfontosabb ipari nyersanyagunkat is tudta volna termelni. Erre vonatkozólag javaslatot is tettem [3] a kormányzat felé irányítva: „Rendeltessék el az, hogy a szénből nyert ipari gázok kéntelenitése csak úgy hajtható végre, hogy a nyert termék alkalmas legyen elemi kén gyártására, a kénnek szénkéneg gyártásban való felhasználására (tehát a viscosa-műszál és műselyem gyártásánál felhasználható legyen), a növényvédelmi szerek gyártásához szükséges kéntermékek, az élelmiszerek tartósítására és más célokra is alkalmas kénessav és kénsavgyártásra is alkalmas kén előállítására."

Azáltal, hogy a gázgyár vissza akar térni a külföldi szenekből való gázgyártáshoz, a hazai szenekből való kén-kinyerés problémáját újra elveti, holott a külföldi szénből gyártható gáz- és kokszelőállításnak is van kénproblémája. Ez tisztán csak mennyiségi kérdés és nem minőségi, semmi-

[1] Előadta a Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezete Bánya- és Kohóipari Szakosztályában. 1946. december 20-án.

[2] „A liasz-szenek lepárlása." Előadtam a Magyar Kémikusok Egyesületében 1946. október 24-én. (Magyar Kémikusok Lapja I. évf. 7. sz. 110. old.)

[3] *„A szénről, mint a kén egyetlen nyersanyagáról."* Előadtam a Magyar Kémikusok Egyesületében 1946. május 14-én. (Magyar Kémikusok Lapja I. évf. 3. sz. 45. old.)

esetre sem a kérdés megoldottságán, vagy meg nem oldottságán múlik. Ennyi ellenkezés után érthető, hogy félve nyulunk a hazai szeneinkből előállítható kohókoksz problémájához, mert ennek megoldása is, akadályaiban hasonlít a hazai szenekből való városi fűtőgáz problémájához, sőt annál nehezebb, mert ellentétben a városi gázzal, melynek előállításánál a kén kinyerése gazdaságossági és nemzetgazdasági haszonnal is járhat, a kohókoksz előállításánál fellépő kénprobléma kohászati probléma, melynek megoldásával ezt a sokszor tárgyalt kérdést dűlőre lehet vinni.

Pontosan 2000 évvel ezelőtt írta le Plinius, az ókor hibákkal teli kitűnő természettudósa, hogy „Corpora non agunt nisi fluida". A vasgyártás ezzel ellentétben ma is csak szilárd anyagokat visz reakcióba, vasat ma sem tudunk koksz nélkül olvasztani. Már a 20-as évek közepe óta ismeretes a Basset-eljárás, mely koksz nélkül, a vasércnek, szénnek és mészkőnek megfelelően zúzott elegyét a porlasztott szén lángjával felhevített kemencébe viszi be és így a kemence 1450° C-ra felhevített, e célra külön kiképzett övezetben vasöntvény termékeket nyerhetünk, de még ennek a rendszernek, vagy más ehhez hasonlóan dolgozó vaskohászati eljárásnak bevezetése esetén sem tudjuk a nagyolvasztót nélkülözni, ami mai tudásunk és vaskohászati ismereteink latbavetésével éppen a napjainkban bizonyult be egyik ilyen rendszer megítélése és értékelése alkalmával.

A vaskohászatnak tehát kokszra van szüksége.

Magyarországnak a kiegyezés utáni erőteljes kifejlődése idején már elég tejlett vasiparral rendelkezünk,[1] de a millenniumi években már kokszhiánnyal küzd vasiparunk, érceink viszont változatlanul megvoltak a Felvidéken és Erdélyben.

Erdekes, hogy Kerpely Antal leírása szerint Diósgyőr alapításának ideája, bár akkor már az also- es felsönámori kohók léteztek, abból a törekvésből származott, hogy a Miskolc—Diósgyőrkörnyéki gazdag barnaszéntelepeket és kiterjedt kincstári erdőket a leggazdaságosabban kihasználják. Kerpely könyvének 155. oldalán ezt írja: „Eine Eisenhütte braucht von allen Brennstoff: guten, billigen und womöglich mineralischen Brennstoff. Die Braunkohle, wie sie in den Miskolc—Diósgyörer Kohlenbecken vorkommt, ist aber voraltend von mittlerer, nur wenig von guter und ziemlich viel von schlechter Qualität . . ." És amiképpen baj volt a barnaszénnel közvetlen az alakulás után, úgy, hogy akkor a kormányzat áron alul is szabadulni akart a diósgyőri vasgyártól és ennek eladásáról tárgyalt, éppen úgy baj volt a kincstári erdőkre alapított faszénnel is. A kemény faszenet valóban a kincstári erdők szolgáltatták, de már kezdetben is oly nehézségek merültek fel a beszerzésnél, hogy itt is, mint a legtöbb felsőmagyarországi kohóban, koksz használatára kellett berendezkedni. A környéki kincstári erdőkben termelt faszénre alapított diósgyőri kohó első nagyolvasztójának üzembehelyezésénél, ami a feljegyzés szerint 1870-ben megtörtént, már részben kokszot használtak és Kerpely óva intett, hogy amíg ez teljesen meg nem történik, gondolni sem szabad a második nagyolvasztó megépítésére.

A kassa-oderbergi vasútvonalnak időben való megépítése e tekintetben a felsőmagyarországi vaskohók olvasztói problémáját megoldotta, közvetlen kapcsolat létesült ugyanis az ostraui kokszolókkal és a magyar vasgyártásba, éppen úgy, mint a világítógázgyártásba, bevonult döntő faktorként az ostraui fekete kőszénből gyártott szén, illetve koksz és ezzel eldöntötte a későbbi hazai szenek problémáinak sorsát: A községi gázgyártás problémájává azt tették, tudunk-e előállítani hazai szeneinkből olyan gázt, mint amilyent ostraui szénből előállítani lehetséges és a kokszgyártás problémája is az volt, tudunk-e hazai szeneinkből „ostraui" kokszot előállítani. Nem tudunk, ma sem tudunk egyiket sem, sem gázt, sem pedig kokszot, de azt hiszem eleinkkel szemben helyesebben állítjuk fel a kérdést és azt kérdezzük, hogy hazai szeneinkből tudunk-e olyan gázt előállítani, mely megfelel a kor követelményeinek és most joggal, per analogiam, úgy kell felállítani a kérdést, hogy hazai szeneinkből tudunk-e előállítani olyan kokszot, mellyel a kohászat mai állása szerint a kellő minőségű vasat érceinkből gazdaságosan elő tudjuk állítani. A problémát így kell felállítani és akkor nemzetgazdasági szempontból célhoz jutunk, de meg vagyok győződve, hogy ökonómiai szempontból is ez lesz a járható út, mint azt napjainkban a szénhelyzet mutatja.

Európa legtöbb állama szénimportra szorul. Európa szénimportszükségletét kereken kb. 50 millió tonnára lehet becsülni és minthogy jelenleg Anglia, a múltban Európa legnagyobb szénellátója, nem exportképes és a Ruhr-medencére sem számíthatnak a széneshes államok, egyedül Lengyelországnak kellene ezt a szénszükségletet fedeznie. Felsőszilézia átkapcsolása után Lengyelország szénkincsét a szakértők ugyan nagyobbra becsülik, mint a Ruhr-vidékét, de ennek ellenére Lengyelország nem lesz képes pótolni Európa szénellátása terén Angliát.

Vasiparunk fenntartása érdekében kokszra van szükség. A koksz előteremtése a nemzetközi piacon napjainkban is rendkívüli nehézségekbe ütközik, nyilvánvaló, hogy hazai szeneinkből kell majd a vasipari kokszot, a kohókokszot előállítani.

Érdekes felemlíteni, hogy a csehszlovák gazdasági programm, nevezetesen a 2 éves gazdasági tervnek a parlamentbe benyujtott javaslata szerint 1948. év végéig 3,910.000 tonna kokszot írt elő, amikor az 1947. évben a koksztermelés 3,740.000 tonna lesz, tehát 1948-ra az előírt emelkedés 4.5%, amikor a nyersvas- és nyersacél-termelésben 10%-os emelkedést írtak elő. Csehszlovákia nem lesz képes tehát a *jelenleginél nagyobb* mértékben kokszot exportálni. Nyilvánvaló, hogy magunkra vagyunk utalva, ha nem akarunk áron felül kokszot vásárolni, ami viszont az ároldalon tenné tönkre vas- és acéliparunkat.

Cotel már a 20-as években erélyesen szorgalmazta a hazai szenekből való kohókokszgyártást és technikusainknak egész sora foglalkozott e témával. Míg azonban a fűtőgáz terén a kérdés megoldódott, tudunk városi fűtőgázt hazai szeneinkből előállítani és amennyiben ez még a minőség tekintetében, elsősorban a gáz kéntartalma tekintetében kívánni valót hagy maga után, az nem a hazai szenek rovására írandó, hanem gázgyáraink felkészületlenségében találja meg magyarázatát, addig a kohókoksz megoldása terén nem haladtunk elegendő léptékben, bár erre vonatkozólag is elhangzottak javaslatok.

A kérdés meritumába belemenve, talán legjobb lesz a legkényesebb pontnál, a *kén* kérdésénél kezdeni.

Tudjuk, hogy a kokszolás kezdetén magát a folyamatot kéntelenítésnek és nem is kokszolásnak nevezték. A 16. század vége felé kezdik a vasgyárak a mindjobban nehezen beszerezhető faszén helyett a kokszot használni és a faszén előállításához hasonlóan járták el, ezt *„Abschwefeln der Kohle"*-nak nevezték, kétségkívül jelezve ezzel azt, hogy nemcsak az illó részek eltávolítását tűzték ki célul az ásványi szénnek vaskohászati célokra való feljavításánál, hanem, talán elsősorban, a szénben mindig jelenlévő kén eltávolítását, illetve praktikus értelemben csökkentését.

A kéntartalom hazai szeneink értékesítésének legérdekesebb és legérzékenyebb pontja. *„A hazai szenek kéntartalma és a kénmentesítés kérdése"* című munkámban részletesen kimutattam, hogy szeneink kéntartalma általában felülmúlja a külföldi szenek kéntartamát. Ez egy sajátosság, melyen változtatni nem lehet. Különösen azok a szenek tünnek ki a kéntartalom nagyságában, melyek a kokszgyártásba tekintetbe jönnek. Annakidején számos vizsgálat alapján a pécsi szén kéntartalmát 2.63%-ban találtam, szemben az ostraukarwini szén 0.23—0.81%-ig menő kéntartalmával, mely szénféleség a már ismertetett gazdasági okokból koksziparunkra és gázgyártásunkra, vaskohászatunkra is döntő befolyást gyakorolt.

Említett munkámban részletesen kifejtettem és vizsgálataimmal igazoltam, hogy szeneinkben a szulfidkén (pyritkén) csekélyebb és a szulfátkén elenyésző csekély mennyiségben van jelen és így a szeneinkben található kén *organikus* kötésű, helyesebben a kén és a szén organikus alapvegyületének alkotó része

A pécsi szénben vizsgálataim szerint szulfátszenet nem találtam, a szulfidkén (pyritkén) mennyisége 0.46%, ami az összes kénnek kb. 15%-a, tehát *aránylag elég nagy.*

A liasz-szeneink kokszosításánál a szénben lévő kénnek jelentékeny része a kokszban marad. Ezzel számolni kell, amikor a hazai liaszkorú szeneket kohászati célokra alkalmas koksz előállítására akarjuk felhasználni.

A szén lepárlásánál nem lehet egyetlen olyan terméket sem kapni, mely kénmentes volna, a kén minden termékben, a gázban, a lepárlási vízben, a kátrányban, a kokszban megtalálható. Vizsgálataim szerint a pécsi szén alacsony fokú lepárlásánál a következőképen oszlik meg a kén a kapott termékekben:

A kén eloszlása a pécsi szénből előállítható termékekben alacsonyfoku lepárlásnál:	
Szénben:	100%
Félkokszban:	71%
Illórészben:	29%

Természetesen a magas hőfokú lepárlásnál, mint amilyen a kokszolás, a kéntartalom a kokszban még csökken. A megejtett számos vizsgálat szerint, az eddigi tapasztalatok alapján a kéntartalom a kokszban 2.2—2.3% körül van, azonban számos vizsgálati adat szerint a szén minősége és a kokszolás okszerű kivitelezése szerint 2% alá is leszállhat a kéntartalom, úgy hogy kb. 1.8% kéntartalommal is lehet számolni a pécsvidéki szénből gyártott kokszban, *anélkül, hogy különleges intézkedéseket tettünk volna a szén válogatására vonatkozólag.* Ez a kéntartalom felülmulja azt a normát, melyet az idők folyamán külföldön[2] vagy itthon, a soproni bányászati és kohászati egyetem előírásszerű adatai alapján elfogadtak, ezek ugyanis 1%-ban kívánják meg a kéntartalom felső határát.

A kérdés azonban szerintem nem az, hogy tudunk-e, vagy lehet-e a hazai kokszosodó szeneinkből az Anhaltszahloknak megfelelő minőségű kokszot a kéntartalom szempontjából előállítani, hanem az, hogy a minimumra leszorított kéntartalommál, mely szerintem 1.2—1.5%-ig fog menni, ha az általam ajánlott tervet a kormányzat végrehajtja, nagyolvasztóink tudnak-e és hajlandók-e dolgozni. Nem is gondolok most arra a kényszerűségre, mely abból adódik, hogy a jugoszláv ércekre és a cseh és lengyel kokszra alapozott vasgyártásunk által produkált termékek ára legalább kétszerese az európai versenyképes árnak, hanem abból indulok ki, hogy célszerűségi és nemzetgazdasági okokból fog megtörténni a hazai szenekből gyártott kokszra való áttérés és kohászaink legyőzik és számolni tudnak az 1%-nál nagyobb kéntartalmazó koksznak a nagyolvasztóban való felhasználásával. A már említett Basset-féle, a Rennverfahren stb. és más hasonló eljárások viszont eleve eltekintenek a kéntartalomnak ilyen szigorú előírásától, ami ismét meggondolásra késztet bennünket ezeknek az eljárásoknak megítélésénél.

Svehla adatait a kénre vonatkozólag nem tudom elfogadni, azok nem egyeznek egészen adataimmal. Svehla igen értékes tanulmánya egy évvel a már idézett munkám után jelent meg, a szeneink kéntartalmára vonatkozó vizsgálataim tisztázták a legtöbb kérdést, úgy hogy az irodalomban, bár adataimat mások is, pl. Szadeczky-Kardos soproni műegyetemi tanár is felhasználta és ismertette, újabb adat nem jelent meg.

Azon, hogy szeneink és különösen kokszolható szeneink is kéndúsak, változtatni nem lehet, azonban többféle módszer állhat a kokszolóműveknek rendelkezésére ezen a változtathatatlannak tartott helyzeten javítani.

A kokszolókemencébe való gőzbevezetéssel csökkenteni lehet a koksz kéntartalmát, mely eljárást nem ebből a célból ugyan, de követnek kokszolóink, illetve gázgyáraink. Ennek határt szab az ugyancsak magas hamutartalom is, úgy hogy ez az eljárás csak kellő korlátozással hasznosítható. Szerepe van a szén mosásának és előkészítésének is, mert bár a szénben lévő pyritkén aránylag kevesebb az összes kénhez képest, de a pyritkénnek jelentékeny része eltávozik a kokszosításnál (50%), mindenesetre nagyobb mennyiség-

[1] Anton Kerpely: Das Eisenhüttenwesen in Ungarn. 1872.

[2] Anhaltszahlen für den Energieverbrauch im Eisenhüttenwesen

ben, mint a szén kéntartalmának jelentékeny részét kitevő organikus kénből, mely viszont egy helyesen kivitelezett és célszerűen alkalmazott vízgőz bevezetés esetén jobban csökkenthető lenne. Sajnos, gázgyáraink és kokszolóink nem eléggé foglalkoztak a kénnek a kokszokból való eltávolításával és így kokszolóink kevés tapasztalattal rendelkeznek. A gőzbevezetés idejének, helyének, stb. a kemence mértének és a hőfok optimumának a kéntartalom csökkentése érdekében való határértékeit teljes bizonyossággal még nem állapították meg, s egyáltalában nincsenek még adataink a hidrogéndús gázoknak alkalmazására. Ismeretes, hogy a kénnek a dehidrogénezés terén nagy jelentősége van, ennek viszont nagy szerepe lehet a hazai szenekből gyártott koksz kéntelenítésében. Nem óhajtok foglalkozni vele, de hogy ne vádoltathassam hiányossággal, fel kell említenem azokat a törekvéseket, melyek a nagy kéntartalmú kokszoknak a vaskohászatban való alkalmazását segítenék elő, mint pl. mész adagolását, vagy más eljárást, de ez különálló kérdés és nem a koksz előállításával, hanem már a kohókban való alkalmazásával függ össze. Ez már kohászati probléma, melynek tárgyalása túl megy a címben jelzett feladatomon.

Svehla, Móry munkálatai ismertek kohászaink előtt, ezekre vonatkozólag kifejtettem már nézeteimet, tehát ezekre sem térek most ki. Adataik annyiban szorulnak korrekciókra, hogy egyik sem friss szénnel végezte kísérleteit, akár laboratoriumi, akár üzemi próbákról volt szó, pedig tudjuk, hogy a pécsi és komlói szénnek, hazai viszonylatunkban egyedül tekintetbe jöhető kitűnően kokszolható szeneinknek érdekes, de szerintem nem lényeges tulajdonsága, hogy nem tárolóképesek, a kokszolás szempontjából nem időtállók, gázadóképességük és kokszolhatóképességük „visszamegy" tárolás közben.

Régóta törekszenek kutatóink és gyakorlati kohászaink is, hogy barnaszeneink lepárlási végtermékét, mondhatjuk a barnaszénkokszot a kohászatban hasznosítsák. A kísérletek és javaslatok szerint a salgótarjáni medence speciálisan elkészített kokszbrikettjei, melyek különösen nagy szilárdsággal készülnek, beválhatnak esetleg mint kohászati nyersanyagok. *Szerintem nem*, mert a nagy szilárdságukat préselés útján kapják meg és reakcióképességük ezáltal annyira csökken, hogy a nagyolvasztó produkáló képességét csökkenti. Emellett még más zavarokat is okozhatnak a nagyolvasztóban. Legfontosabb azonban az, hogy ez a barnaszénbrikett *nincs* és egyelőre nem is gyártható, pedig a kokszhiány márjs meg van és a gazdasági szükségszerűség oly erős, hogy még a kéntartalom terén elfogadható mértékű megalkuvással is előírja a hazai szeneinkből való kokszgyártást. Míg a salgótarjáni medence szénkészlete nem elegendő arra, hogy egy, a vasgyártásunk méretének megfelelő kokszbrikett gyártására bevonható lenne, addig a kokszolható liasz-szeneink olyan mennyiségben találhatók, mint azt majd később ismertetem, mely mennyiség elegendő és beállítható a kohászati koksz termelésére, kisegítésképen és a gazdasági függetlenségünk megteremtése érdekében addig is, míg végleg eldöntjük a kérdés technikai kivitelezhetőségét és gazdaságosságát és egy új speciális, erre a célra szolgáló kokszolóművet fel nem állítunk. Mint látni fogjuk, meglévő kokszolóink a Budapesti Fővárosi Gázmű és a Pécsi Kokszolómű erre a célra átmenetileg minden különösebb átalakítás nélkül felhasználhatók.

Kokszolódó szeneink, a pécsi és komlói szénbányaterület feltárt és megbecsült mennyisége kb. 450 millió tonna és jelenleg kb. 1 millió tonnát termelünk belőle évente a békeévek átlagában. Ennek többszöröse esetén is, tehát hosszú időre biztosítva van a szénkészlet, nem számítva, hogy terjedelemben még növelhető és nem számítva azt, hogy az ismert és feltárt szénterület, a pécsi, komlói, nagymányok-magyaregregyi szénterület, de elsősorban és mindenekelőtt a pécskomlói terület a mélység felé még növelhető, hiszen a ruhrvidéki és a lengyel (sziléziai) bányászatban is már 1000 méter mélységben dolgoznak, nálunk pedig ezt a mélységet még nem közelítették meg.

Visszatérve a koksz minőségére, újra csak ismertetnem kell azt az álláspontomat, mely szerint az ostrau-karwini szén normájára alapított kokszminőségi előírások túlzottak és hazai kokszolódó szeneinkből előállított oly minőséget tudunk produkálni, mely a nagyolvasztó igényeinek tökéletesen megfelel.

Nem lehet abba a hibába esni, hogy ragaszkodva az előírt minőségekhez, kizárólag a külföldi szenekből tudunk kohászati célokra kokszot előállítani. Így hivatkozom intő példaképen a gázgyár 1935-ből származó jelentésére, melyet azzal kapcsolatban tettek közzé, hogy a kereskedelmi kormány kifejezett óhajának eleget téve, a Fővárosi Gázművek foglalkozott öntödei célokra alkalmas koksz előállításának kérdésével. (Már akkor is, tehát abban az időben, mikor az európai piac még eléggé telítve volt exportszénnel és kokszszal, a kereskedelmi kormányzatnak gondja volt az import útján fedezhető kokszféleségek előteremtése.) A jelentés indoklásul és magyarázatúl a következőket írta: „A kupoló kemencék üzeméhez *ugyanis* a rendes darabos koksznál nagyobb, lehetőleg egyenletes nagyságú, repedésmentes, finom szemcséjű darabokból álló koksz kívánatos, amely nagy szilárdsággal és lehetőleg kis nedvesség, hamu és nevezetesen alacsony kéntartalommal bírjon". A jelentésből kitűnik, amit jelen előadásomban a tapasztalatok alapján igazolni tudok a hazai szenekre vonatkozólag is, a Gázművek berendezését alkalmasnak tartották az öntödei koksz előállítására, csak ahhoz egy *speciális ruhrvidéki* szén behozatalát tartották szükségesnek, tehát még a normális forgalomban importált ostrau-vidéki szenet sem tartották alkalmasnak.

A kéntartalomra vonatkozólag már nyilatkoztam. A hamu jelentőségét nem lehet annyira felértékelni, hogy akár a nagyolvasztóban, akár az öntödei kokszban annyira érvényesüljön, hogy kizáró ok legyen hazai szeneinkből előállított koksz felhasználásánál. Kiemelem, hogy a megejtett vizsgálataink szerint a hazai szenekből előállított jó minőségű koksz fajsúlya akár tisztán, akár porusmentesen, a porozítása, az ejtési szilárdsága, a nyomási szilárdsága teljesen kielégítő és az összehasonlítást a karwini és ostraui jóminőségű, illetve előírt minőségű kokszokkal kibírja, sőt a jelenleg használt kokszféleségnél jobb minőségben is termelhető. Vizsgálataim szerint

a jóminőségű ostraui-karwini szén fajsúlya 1.312—1.329, a liasz-szeneinkből előállított koksznál ez 1.331—1.476, ugyanez az érték porusmentesen az ostraui-karwininál 2.085—2.118, a hazai liaszszenekből előállított kokszná1 1.970—2.016. A nyomási szilárdság valamivel alacsonyabb értékszáma ellenére jóval felülhaladja az előírt szilárdságot és ugyanez áll az ejtési szilárdságra is. Már idézett munkámban *(A liasz-szenek lepárlása.* Magyar Kémikusok Lapja. I. évf. 7. sz.) részletes adatok találhatók az összehasonlító vizsgálatokra vonatkozólag. Ezekből az adatokból kitűnik, hogy a jelenleg import útján bejövő kokszféleség fajsúlya lényegesen alacsonyabb, mint a liaszszenekből előállított koksz fajsúlya, (1.200) porozítása is mélyen alatta van a mi kokszunkénak és nyomási szilárdsága is alacsonyabb.

A hazai szenekből való gázgyártásnál, mikor eocénszeneinkből való városi gázgyártásra gondolunk, különösen gondot okoz az apparatura kérdése. Mint számos közlésből ismeretes, ennek a kérdésnek megoldása több évtizedet igényelt és ma, ha sor kerülne az eocénszenekből gyártható gáz városi közületek céljaira való előállítására, semmi gond nem volna az apparatura kiválasztása tekintetében. Barnaszeneink sokfélesége okozta a legnagyobb gondot és egyuttal a kitüzött cél sokfélesége is igényt támasztott az apparatura megoldása tekintetében. A városi gáz mellett az ú. n. szintézisgáz minőségi követelménye különleges igényeket támasztott és az a körülmény is, hogy a szintézisgáz megkívánt alacsony ára is nyomasztólag hatott az apparaturakérdés megoldására. Így történt az, hogy a barnaszenek kigázosítására és elgázosítására számos rendszer létesült és még létesülni fog, mert (mint mondottam) a barnaszén sokfélesége ezt szinte rendelkezőleg elő is írja.

Sokkal könnyebb a helyzet az apparatura tekintetében a hazai szenekből gyártható koksz előállításánál. Úgy a rendelkezésre álló szénkincs, mint valóban a kohászati jelenlegi rendszerekhez való alkalmazkodás tekintetében itt, mint már az előadásomból látszik, sohasem gondolok barnaszeneinkből való kohókoksz előállítására, hanem csakis a dunántúli, pécs—komlói szénmedence liasz-szeneinek felhasználására. Nemcsak azért most már, mert mint említettem, esetleges felhasználás esetén a megfelelőnek található és körülményesen kokszolható, csak a kokszolás után különleges sajtolással kikészíthető barnaszénkincs mennyisége jóval alatta van a liasz-szeneink szénkészletével szemben, hanem azért is, mert a liasz-szeneink lepárlására, illetve a belőlük előállítható koksz gyártására a külföldi szenekből előállított koksz gyártására nálunk meghonosodott horizontális Koppers-féle kemencerendszer kiválóan alkalmazható és további kísérletre, vagy meggondolásra szükség nincsen.

A Székesfővárosi Gázművek a 20-as évek óta foglalkozott a liasz-szeneink kokszolásával, illetve gázgyártás céljára felhasználásával, de negatív eredménnyel zárta le próbálkozásait és szakértőink tanácsai alapján határozták el a pécsi kokszolóművek felépítése vertikális rendszerű folytonos üzemű kemencével, holott a pécsi szénből, illetve a komlói szénből előállítható koksz gyártására éppen ellenkezőleg, jobban használható a szakaszos üzemű, kitolható kokszlepényt adó kamara-rendszer.

Liasz-szeneinknek jellemző tulajdonsága, hogy összesülő kitólható kokszlepényt adnak és a kigázosítási hőmérséklet és idő, a megfelelő szénféleség változtatásával, illetve kiválasztásával olyan kokszot termelhetünk belőle, amely, mint közöltem, a kohókoksz előírt kívánalmainak megfelel. A kéntartalom és a hamutartalom tekintetében nem éri el a külföldi szenekből előállítható koksz minimális kén- és hamutartalmát, azonban ez olyan kérdés, amellyel nemcsak kokszolóinknak, hanem kohászainknak is foglalkozniok kell.

A hazai szenekből előállítható koksz kérdését a bányászatig vezetem vissza és ha onnan indulunk ki, minden bizonnyal kielégítő megoldáshoz fogunk jutni.

Hivatkoztam a gázgyár jelentésére, mely az öntödei koksz előállítására vonatkozott. Ebből tanulságképen azt olvashattam ki, hogy az öntödei koksz előállításánál még az ostraui szén sem volt elegendő a Gázműveknek. Erre a célra ruhrvidéki szén behozatalát kívánták meg. Csak magamat ismétlem, mikor újra kifejtem, hogy nem minden sziléziai szén kokszolható, vagy kohókoksz gyártásra alkalmazható. Ugyanez áll a többi hírnevet szerzett szénmedencére, csak hozzánk import útján *ilyen* szenek kerültek be és így a ruhrvidéki, vagy sziléziai szén fogalmával nálunk az összesülő, jó kokszot adó stb. minőségekkel rendelkező szén fogalmát összekapcsolták az idők folyamán. Nem lehet a pécsi és komlói kitűnő szénféleségeket szolgáltató bányaterülettől sem általánosan megkívánni, hogy *minden szene* jól kokszolható, kéntartalma kielégítő és hamutartalma alacsony legyen. Természetesen számolni kell liasz-szeneink keletkezési és települési viszonyaival, és az ezekből származó tulajdonságokkal, melyeken változtatni csak részben tudunk, de a szénbányászat és szénelőkészítés átrevideálásával olyan eredményekhez juthatunk, melyek döntőek lehetnek a hazai szeneinkből való kohókoksz előállításánál is. Jelenleg a komlói szénbánya szene nem kerül mosásra és előkészítése távolról sem felel meg azoknak az eljárásoknak, melyeket az összehasonlításképpen idők folyamán felhozott ruhrvidéki, sziléziai, stb. szénbányák saját területükön alkalmaznak. Ha nem készítjük elő szeneinket, nem mossuk, hogyan kívánhatjuk meg, hogy tulajdonságaikban elérjék, vagy megközelítsék a hasonló célra felhasználható külföldi, a kívánt célra kiválasztott, feljavított, mosott stb. szénféleségek tulajdonságait?

A pécsi szénbányászat többféle, kokszolható és nem kokszolható, kénben szegényebb és kénben dúsabb, hamuban szegényebb és hamuban dúsabb szénféleségeket termel a vasasi, mecsekszabolcsi, pécsbányatelepi, stb. bányákban. Nem hallgathatom el az a tény, anélkül, hogy belebocsátkoznék ennek kritikájába, hogy a mai munkarendszer szerint a különböző helyről származó és különböző tulajdonságokkal (kokszolhatóság, összesülőképesség, állóképesség, kéntartalom, stb.) egy munkarendszerben dolgozzák fel, összekeverik és egységes szenet hoznak forgalomba, mely rendszer elbírálását vita tárgyává lehetne tenni *és szerintem ezen sürgősen változtatni kell, mert a hazai szeneknek kohókoksz gyártásra való felhasználását csak így tudjuk megoldani*, ebben

van a megoldásnak egyik súlyos feltétele. Nem kívánhatjuk a pécsi széntől, hogy jól kokszolható, kevés kéntartalmú és mosásra javítható legyen, ha az eleve kevésbbé mosható, a nem kokszolható szénfeleslegeket összekeverjük a kiváló minőségű kokszolható szénnel. Ez nem azt jelenti, hogy a nem kokszolható szén nem volna értékes, hanem csak azt, hogy a különböző célokat szolgáló, vagy szolgáltatható szénféleségeket bányászati, vagy üzleti okokból összekeverni nem szabad. Ha a ruhrvidéki bányászat- és a sziléziai bányászatban összekevernék pl. a lángszeneket a kokszolható szenekkel, hogyan lehetne a keveréktől kívánni pl. azokat a minőségi kikötéseket, melyeket az „Anhaltszahl"-okból ismerünk. Ez további magyarázatra nem is szorul.

Még egy bányászati kérdést fel kell említenem a hazai szeneknek kokszgyártásra való felhasználásával kapcsolatban, mint a kérdés megoldásának második, de nem kevésbbé lényeges feltételét.

Magyarország kőszénkészletében, mint említettem, 465 millió tonnával szerepel a liasz-korú szénféleség. Ez az összes készlet 15.4%-a (súlyszázalék), leszámítva a Nagy-Alföld peremén a Mátra-hegység alján található pliocén (Pannon-korú) kétséges értékű szénféleségeket, a legnagyobb mennyiségű. Ezt az utóbbi szénféleséget is tekintetbe véve, ha a fűtőértékben történik az értékelés, nyilvánvalóan a legnagyobb értékkel szerepel a liasz-korbeli szénféleség, így t. i. az összes szénkészletnek 24.5%-a a liasz-korú szén, mint az Vitális István dr. összeállításából kitűnik.*

Nem tartom helyesnek, hogy ez a rendkívüli értékes és a városi gáz, valamint a fűtőkoksz, de a kohókoksz előállítására is kellő javítás és munkarendszer után felhasználható szénféleség nem a kellő módon kerül felhasználásra. Igaz, hogy a mai szűkös szénellátási viszonyok között ily racionalizálásra még talán nem gondolhattak, de helytelennek tartom, hogy a komlói speciálisan gázgyártásra és kokszelőállításra használható szénféleségeket, még osztályozatlant is, közvetlen tüzelési célokra utalják ki. A pécsi és a komlói szén kellő kiválasztása és előkészítése után egyes féleségeiben összesülő kitolható kokszlepényt ad. A koksz kohókokszként is felhasználható minőségben termelhető. *Nem tehetek tehát most sem egyebet, mint megismétlem azt a javaslatomat, hogy a pécsi és komlói szénbányászatot szigorúan a vegyipar céljait szolgáló feldolgozásra tartsa fenn a kormányzat és így ezzel a kohókokszunk hazai szenekből való gyártása is megoldásra kerül.* Mindaddig nem tudunk a minőségi követelmények tekintetében szigorú előírásokat alkalmazni, míg a komlói és a pécsi szénbányászat revideálása meg nem történik, illetve ezt a rendkívül értékes és nagy nemzeti kincset jelentő szénmedencét, mely évtizedek óta a kellő felértékelés hiánya következtében gazdasági válságoknak volt kitéve, kellőképpen értékelni a műszaki kérdések tisztázásával és korszerűsítésével fel nem értékeljük. Ezt nemcsak vegyészeti iparunk jövőbeli sorsa kívánja meg, hanem a vaskohászatnak is érdeke, és itt kezdve a kérdés megoldását, a hazai szenekből való kohókoksz gyártását is rövidesen végre sikerre fogjuk vinni.

* Magyar Technika 1. évf. 6. sz. 613. old.

HOZZÁSZÓLÁSOK

dr. Györki József előadásához.

Vankó Rezső bányamérnök, igazgató: A Ruhr-vidéken és Sziléziában alkalma volt tanulmányozni az ottani kokszgyártást. Minden bányatelepnél külön laboratórium van, melyek minden esetben megvizsgálják a szén kokszolhatóságát, s csak a megfelelő szeneket kokszosítják. Az előkészítés is változó a szénfajták szerint. Így a Ruhr-vidéken apritják a szenet a kokszosítás előtt, míg Sziléziában döngölik. Különbség van a kigázítás idejében aszerint, hogy a cél a gázgyártás, vagy a kokszgyártás. Előbbi esetben 24, utóbbi esetben 36 óráig tart a kigázítás. Oka ennek az, hogy a gázkoksz háztüzelésre is alkalmas kell legyen. Feltétlenül szükséges, hogy a bányák foglalkozzanak a kérdéssel, kísérletezzenek, hogy melyik szénfajta alkalmas a kokszosításra. Célszerű volna a Vasas-i szénnel való kísérletezés, mivel annak aránylag alacsony a kéntartalma.

Fritz József bányatanácsos: Finkey professzor véleménye szerint, mivel a pécsi szenek a szénen kívül durit, vitrit stb.-t tartalmaznak, mosásra nem alkalmasak. Ma, amikor a bányászat egy küzben van, létesíteni kellene egy kísérleti állomást, ahol az előkészítésre megfelelő kísérleteket lehetne folytatni. A Rheo-mosó helyett célszerűbb megoldás a flotációs megoldás.

Czeke Endre bányamérnök: a pécsi szeneket olyan eljárással készítik elő, mely éppen a pécsi szenekre nem alkalmas, mivel a pécsi szenek 40—45%-a apró szén és por. Evvel az eljárással a pala bentmarad a szénben. A porszénre a legmegfelelőbb eljárás a flotáció, míg a darabos szenekre az ülepítő szekrény. A MÁSz-nak foglalkozni kell a szénelőkészítés kérdésével. A Komló-i bányatelep egyébként is a legelhanyagoltabb és legelavultabb bányák közé tartozik. A munkások fajlagos teljesítménye itt a legkisebb: 0.35—0.38 t, míg ezzel szemben Dorogon, Borsod vidéken 0.5 t felett van. Itt a legnagyobb az önköltség, valamint az energiafogyasztás is, mely utóbbi 60 kWó't. Jellemző az itteni helyzetre, hogy most nyitottak meg egy nagyteljesítményű aknát, de osztályozó berendezést nem telepítettek oda. A MÁSz és a kormány vizsgálja meg a helyzetet, és a három éves terv keretében létesítsen a pécsi bányavidéken korszerű flotációs és ülepítő szekrényes berendezéseket.

Köves Elemér kohómérnök: fel kell hívni a NIK figyelmét a kérdés fontosságára, és mint elsőszámú érdekelt központilag foglalkozzék a kérdéssel.

Pethe Lajos bányamérnök, miniszteri tanácsos: a Komló-i bányavidék az elmult időkban, még az akkori viszonyokhoz képest is el volt maradva műszaki, de szociális téren is.

Roob József kohóigazgató: nagyjelentőségű, hogy a kérdés napirendre került. Ha a pécsi kokszgyártást gazdaságosan akarják megoldani, valóban először az előkészítés kérdésével kell foglalkozni. A pécsi koksz szilárdsági viszonyai megfelelőek, annyira tömör, hogy szinte inkább csak öntödei célokra volna alkalmas, de magas kéntartalma miatt a multban folytatott kísérleteket abba kellett hagyni. Nem elég feltevésekből kiindulni, hogy a kéntartalom leszorítható a kokszban, hanem kísérletekkel igazolni is kell, hogy milyen mértékben s azután egy nagyobb berendezés létesítése előtt megfelelő üzemi kísérlettel igazolni kell azt is hogy az ilymódon leszorított, de a Ruhr-vidékinél és az Ostrau-inál még mindig magasabb kéntartalmú kokszszal nagyolvasztóban megfelelő üzemet lehet-e fenntartani. A kéntartalom leszorítása a kérdés kondítio sine qua non-ja, tekintve, hogy a hamutartalom magas volta megfelelő előkészítéssel, mosás stb. szabályozhatók. A gazdaságossági szempontokra is tekintettel kell lenni, mivel a háború előtt folytatott kísérletnél a hazai kohókoksz drágább volt, mint a jobbminőségű külföldi.

Czeke Endre bányamérnök: a helyes előkészítésnél a kéntelenítésre már tekintettel vannak, a külföldön szokásos eljárásoknál ott a kén egy részét már az előkészítésnél eltávolítják a szénből.

Stirling Béla igazgató: a fémkohászatban (réz és ólom) használták a pécsi kokszot. A kéntartalom a fémkohászatban nem zavaró körülmény, azonban a kokszsnak nagy szilárdságúnak kell lennie, amit eddig a pécsi kokszná nem tapasztaltak. Idén is kísérleteztek pécsi szénnel Nagytétényben azonban éppen a koksz lazasága miatt eredményeket elérni nem tudtak. Míg a külföldi, még gyengébb minőségű kokszná is a felhasználás csak 10% volt, addig pécsi kokszszal felmentek 17%-ig is és végül le kellett állítani a kísérletet, mivel még így sem tudtak üzemet fenntartani. Szükséges volna, hogy az óbudai gázgyár egyik kemencéjében kísérleteket folytassanak és csak, ha megfelelő eredményeket mutatnak fel, kerülhet sor nagyobb szabású berendezés létesítésére.

Roob József kohóigazgató: más a kokszgyártás, ha a cél a gáz előállítása és más, ha a cél kohókoksz előállítása. A legnagyobb baj az, hogy a kokszgyártásnak nincs gazdája, illetve több is van. Holott ha nem megfelelő, az annak a baja, aki dolgozik vele, jelen esetben tehát a kohász. Szükséges ezért, hogy a kokszgyártásnál az irányításban a **kohászoknak** döntő szavuk legyen.

Pintér András kohómérnök: a bánya- és kohóipari termelési kongresszuson két fontos bejelentés hangzott el. A kereskedelemügyi miniszter képviselője bejelentette, hogy a lefolytatott és folyamatban levő kereskedelmi tárgyalásokkal az ország kohókoksz és egyben ércszükségletét is az 1947. évre biztosították. Vas Zoltán államtitkár, a Gazdasági Főtanács vezetője bejelentette, hogy a pécsi szén árát felemeli megakadályozandó annak mástirányú felhasználását. Eddig ugyanis az volt a helyzet, hogy szénárak nem voltak megfelelően a kalóriaérték szerint megállapítva. A szénnek (per vagón) a sok meddő folytán előálló átlagos kalóriacsökkenése miatt a viszonylag olcsó pécsi szén felhasználása esetén a vállalatok olcsóbban jutnak több kalóriához, és így azt olyan célokra is felhasználják, amilyre egyébként megfelelő minőség mellett más szénfajták is alkalmasak volnának. A pécsi kokszot nem elegendő a most kényszerűségből használt gyengébb minőségű, pl. Waldenburgi kokszszal összehasonlítani, mivel ez mind az öntödékben, mind a nagyolvasztóknál meg nem felelő szilárdsága miatt csak keverve használható és felhasználása még így is nehézkes. Feltétlenül szükséges megfelelő kísérleteket folytatni, mert az eddig folytatott kísérletek, így a 40-es években német kokszolóművekben folytatott kísérletek nem jártak kellő eredménnyel.

Dr. Györki József min. tan. m. tanár válasza a hozzászólásokra: A pécsi szeneknél döngölésre nincs szükség, mivel a frissen felhasznált szénből előállított koksz tömör, kemény kokszot ad, mely vetekszik a külföldi kokszokkal. A kérdést már a bányászatnál, vagyis a kiválasztás és megfelelő előkészítésnél kell megfogni. A Móry-féle kísérlet nem adhatott valós eredményt, mivel a pécsi szén nem tárolható és a Németországba való kiszállítás hosszú időt vett igénybe. Pécsett 1920-ban ő létesített egy flotációs berendezést a DGT telepén, ahol a Rheo-mosóból kikerülő szenet flotálták. A kísérlet eredménnyel is járt, azonban a DGT nem volt hajlandó további áldozatokat hozni. A kokszolás terén kísérletekre nincs szükség, mert Koppers-kemencékben jó minőségű kokszot lehet előállítani. A kérdés csak az, hogy ez gazdaságosan megoldható-e és a nagyobb hamu és főleg kéntartalom miatt a kohászatban megfelelően felhasználható-e a hazai kohókoksz. Ennek a kérdésnek tisztázására tavasszal nagyszabású üzemi kísérlet lesz Diósgyőrben, ahol az egyik nagyolvasztót hosszabb időn át hazai kokszszal fogják járatni, ez a kísérlet lesz hivatva eldönteni a hazai kohókoksz felhasználhatóságát.

Binder Béla bányamérnök, alelnök: A kérdés fontossága miatt annak megfelelő publicitást kell adni. Az előadás anyagát a hozzászólásokkal együtt meg kell jelentetni a Szakosztály hivatalos lapjában, a Bányászati és Kohászati Lapok-ban, azonkívül meg kell küldeni az érdekelt illetékes tényezőknek: GF. In. Min., MASz, NIK stb.-nek, hogy foglalkozzanak a kérdéssel. Megemlítendő, hogy az olajtermelésben kénytelenül folytatott rablógazdálkodásnak is egyik főoka éppen a külföldi kokszbehozatal, mivel ezen egyik legnagyobb behozatali tényező fedezésére az olajtermelést minden áron emelkedetlen szinten kell tartani, hogy az olaj mint kompenzációs cikk megfelelő mennyiségben rendelkezésre álljon, noha ez a körülmény olajtermelésünk jövőjét alapjaiban is veszélyezteti.

Bányavízmentesítőtelepek üzemstatisztikája és üzemellenőrzése.

TETTAMANTI JENŐ.

(Folytatás és vége.)

5. *A főtelepek tartalékai.*

Miután a tapasztalat szerint a vízmentesítőtelepek géptartaléka tekintetében ma még a gyakorlati életben sokszor téves és helytelen felfogásokkal és nézetekkel találkozunk, ami legjobban akkor tünik ki, ha a bányatelepeink meglévő főtelepeinek a szivattyúkban és nyomóvezetékben történt kiépítésük méreteit kritikailag felülbíráljuk, szükségesnek látszott e kérdést egyszer a maga teljes benső tartalma és lényege szempontjából behatóvizsgálat alá venni, melyből a vízmentesítőtelepek géptartalékának a helyes értelmezése és megvalósítása tünik majd ki.

A kérdés tisztázása végett elsősorban is élesen széjjel kell választanunk a főkamrák *bányatechnikai és géptechnikai biztonságának*, vagy *tartalékának* fogalomkörét, amelynek belső tartalma merőben különböző. Ugyanekkor már itt lerögzítjük, hogy mind a kettő ú. a. a főkamránál sohasem fejezhető ki egy-egy egyetlen számértékkel, hanem ezek általában az üzembentartás viszonyaitól függően két szélső nagyságaik között változó értékekben mutatkozhatnak.

A *bányatechnikai biztonság, vagy tartalék-nagyság* általános értelmezésében kifejezi, hogy a mindenkor fennforgó üzemmenet vízszállításának hányszorosa lehetne a külszínre emelendő vízmennyiség, ha végső fokon a még ekkor üzembe nem vett többi nyomóvezeték is bekapcsoltatnék; vagyis értékét, mint az összes kiépített nyomóvezetéken szállítható legnagyobb vízmennyiség és a fennálló üzemmenetekhez tartozónak hányadosa adódik; azaz

$$B_z = \frac{\Sigma\, Q_{max} \ [m^3/pere]}{Q_z \ [m^3/pere]}$$

ahol Q_z az üzemmeneteknél szállított vízmennyiség (mely általában a különféle üzemesetekben a mindenkori üzembeosztásoknál különböző lehet),

míg ΣQ_{max} az összes nyomóvezeték járatásával szállítható legnagyobb értéke, (mely az aknáknál meghatározott és adott nagyság).

Fentiből látható, hogy a bányatechnikai biztonság általában véve nem lehet a főtelepre meghatározott egyetlen egy érték, hanem annyi nagyságot vehet fel, ahány változatban dolgozhatunk úgy a szivattyúkkal, valamint a vezetékekkel.

A bányatechnikai biztonság általában a főkamrák kiépítésének módjától, mértékétől, azaz a szivattyúk nagyságától és a nyomóvezetékek számától és átmérőjétől függ és emellett egy aknának a bekapcsolt üzemlehetőségeknél is változó értékeket vesz fel; de sohasem függ a kamrába felszerelt szivattyúk össz-számától. Ebből következőleg a bányatechnikai tartaléknagyság egyedül vagy a nyomóvezetékek változatlan megtartásával a szivattyúegységek kicserélésével (nagyobb vízszállításúakra), vagy fordítva, meglévő és változatlanul megtartott szivattyúk mellett új vezeték fektetésével (vagy bővebbre való kicserélésével, vagy a csőbőség fenntartásánál újnak a felszerelésével) befolyásolható, illetőleg növelhető.

Fentiek alapján a főkamráknál mindig értelmezhetők a bányatechnikai biztonságok szélső — legnagyobb és legkisebb értékei, melyek természetesen az előbbi szélsőséges két üzemesetnél lépnek fel. Amikor ugyanis a telepek a lehető legnagyobb és legkisebb — értékei, melyek termé- a legkisebb szivattyúszámmal dolgoznak, tehát a $Q_x = \Sigma Q_{min}$ vízmennyiséget szállítják, akkor áll be a legnagyobb bányatechnikai biztonsága, melynek értéke

$$B_{max} = \frac{\Sigma Q_{max}}{\Sigma Q_{min}} = \frac{h_{min}}{h_{max}}$$

kifejezéssel meghatározott.

Megfordítva, ha a főkamrák az összes nyomóvezeték bekapcsolásával a legnagyobb vízszállítással ($Q_x = \Sigma Q_{max}$-al), azaz a legkisebb napi üzemórával járattatnak, akkor lép fel a bányatechnikai biztonságunk legkisebb értéke (B_{min}), mely annak az általános értelmezéséből kifolyólag mindig az egységgel egyenlő.

Ebből most már az a fontos tétel adódik, miszerint bányatechnikailag a főtelep megfelelőnek csakis akkor mondható, ha bármelyik beállítható üzemmeneténél a bányatechnikai biztonsága az egységnél nagyobb.

Más kérdés — erre a későbbiekben térünk majd ki —, mikor bírhat a főtelep a fenti határértékeken belül közbensőkkel is.

A bányatechnikai tartaléknagyságok alakulására a következő körülmények bírnak befolyással, amiket adott kamránál mindenkor szigorúan figyelembe kell venni:

a) Ha a főkamrában két ú. a. szivattyúegység mellett két nyomóvezeték van, akkor elvileg csakis a két határérték léphet fel; míg minden más elrendezésnél a bányatechnikai biztonságnak ezeken kívül több értéke is lehet.

Ha ekkor egy szivattyú jár a bányatechnikai biztonság legnagyobb értéke $B_{max} = 2$-szeres, míg a kettőnek üzemében a legkisebb $B_{min} = 1$ állhat csak be.

Ilyenek a példánkban a D—E—F—H-aknák főkamrái, hol mindegyiknél ez az eset; hogy emellett a B_{max}-ok mégis 2·20 és 2·00 között változnak, annak oka, hogy a névlegesen 2·50 m³/perces egyébiránt egyező szivattyúegységeknél az aknák egyes üzemmenetében a különböző terha előmagasságok miatt különbözők a munkapontbeli vízszállításuk.

Kivételes az A-akna üzeme, ahol az I. és II. főtelep vízhozama oly nagy, hogy úgy a legnagyobb, valamint a legkisebb napi üzemóraszámnál is 2—2 egységet kell járatni a 2 nyomóvezetékre és ezért itt kivételesen $B_{max} = B_{min} = 1$; ez másrészt azt is jelenti, hogy kamráit valamiképen a közeljövőben úgy kell bővíteni, hogy a megkívánható bányatechnikai biztonsággal bírjanak.

b) Ha a főtelepek egyébiránt egyező, vagy különböző szivattyúegységek mellett két vagy több nyomóvezetékkel bírnak, úgy a mindenkori üzembecsatolásuktól függő, a két határérték közé eső, különböző értékű bányatechnikai biztonságok léphetnek fel.

Az elsőre példa a G-akna, hol ugyan két kamrába szétosztva 8 egység és 4 nyomóvezeték van, de a közös zsomprendszerük miatt egy főtelepnek tekinthető; itt a bekapcsolható üzemmenetek változó bányatechnikai biztonságai a következők:

üzembeállított szivattyú	vezeték száma	bánya- géptechnikai biztonságok B_x	G_x
1	1	$B_{max} = 4{\cdot}57$	$G_{max} = 7$
2	2	2·00	6
3	3	1·40	5
4	4	$B_{min} = 1{\cdot}00$	$G_{min} = 4$

A másodikra pedig a B- és C-aknák főkamrái a jellemzők, ahol különböző számban kétféle szivattyúnagyság és 3 egyező és egy bővebb átmérőjű nyomóvezeték felszerelt; itt a következő bányatechnikai biztonságok lehetségesek (mindkét példa géptechnikai tartalékaira később térünk vissza):

B aknában üzembe állítva szivattyú n_x	vezeték db.	bánya- géptechnikai biztonságok B_x	G_x
2 × 2·75	2	$B_{max} = 3{\cdot}04$	3
1 × 5·60	1	2·98	$4 = G_{max}$
2 × 5·60	2	1·44	3
1 × 2·75 + 1 × 5·60	2	2·00	3
2 × 2·75 + 1 × 5·60	3	1·50	2
2 × 2·75 + 2 × 5·60	4	$B_{min} = 1{\cdot}00$	$1 = G_{min}$

c) Egyező vízszállítású szivattyúknál — de csakis ebben az esetben — a bányatechnikai biztonság egyúttal mint az összes beépített nyomóvezeték (n egyező a bekapcsolható legnagyobb szivattyúszámmal n_{max}) és a szóbanforgó üzemmenetnél járatott szivattyú számainak (n·) hányadosaképen is adódik:

$$B_x = \frac{n_{max}}{n_x}$$

Példánkban az E I—II. főkamra ilyen, ahol $n_{max} = 2$, azaz $B_{max} = \frac{2}{1} = 2$. Hogy a többi egyező egységű szivattyúkkal felszerelt kamráknál (D—F—H) nem áll fenn pontosan a fenti összefüggés, annak okáról már előbb, az *a)* pont alatt megemlékeztünk.

A főkamrák géptechnikai biztonsága, vagy tartaléka megadja, hogy a szóbanforgó üzemmenetnél hány szivattyúegység áll üzemen kívül, melyek tehát a bárminő okból kiesők helyébe léphetnek, ahol most azok esetleges különböző szállítóképessége nem veendő figyelembe. A géptechnikai biztonság tehát a bányamező vízviszonyaival közvetlen összefüggésben nem áll és pedig abban a vonatkozásban, hogy a géptartalék üzembehozatalakor nem a kamra vízszállítását óhajtjuk változtatni; csak különböző egységek bekapcsolásakor lép fel ebben változás, de ennek is ekkor csak az üzembentartás időtartamára van befolyása, másra nem.

Ezért még szélsőséges esetben is (pl. vízveszélyes aknánál) feleslegesen hiába növelnők a szivattyúk számát, avval a kamrával egyáltalában kiemelhető legnagyobb vízmennyiségét nagyobbítani nem tudnók; helyes felfogással azonban ilyenkor, amikor váratlanul felléphető bányavízekkel számolnunk kell, ehelyett a nyomóvezetékek számát kell növelni, mert csak ezúton tudjuk a megszaporodott nagyobb vízeket is kiemelni.

Mivel általános üzembiztonságból a főkamrákban mindig több a beállított szivattyúk száma, mint a felszerelt nyomóvezetékeké, a mindenkori géptechnikai tartaléknagyság is nagyobb a bányatechnikainál; a kettő csak abban az — egyébiránt a gyakorlatban alig található — esetben lehetne egyenlő, ha a főkamrában a szivattyúk és nyomóvezetékek száma egyező lenne.

A géptechnikai biztonságnak — de természetesen épúgy a bányatechnikainak is kiértékelésénél változatlanul fennmaradnak a B_{max} és B_{min} meghatározását korlátozó és befolyásoló megjegyzések és feltételek. Tehát, ha az akna két főtelepel ellátott és ezek vagy egyszinten telepítettek különböző szivattyúegységekkel (mint az A-akna I. és II-nél), vagy ha különálló zsomprendszerrel bírnak (mint az E-akna), vagy végül ha két különböző szinten dolgoznak (mint a D-aknáéi), függetlenül attól, hogy a szivattyúk egyenlő vagy eltérő nagyságúak, mindezekben az esetekben az egyes főtelepekre külön-külön kell úgy a B_x, mint a G_x értékeit kiszámítani.

A géptartalékok szélső határai épúgy egyértelműen lerögzítettek, akárcsak a bányatechnikaié. A legnagyobb géptartalék (G_{max}), a legkisebb szivattyúszám (a ΣQ_{min}-hoz tartozó), azaz a legnagyobb napi üzemórás dolgozásnál adódik; míg a legkisebb értéke (G_{min}) az ellenkező üzemnél, amikor a főkamrában annyi szivattyú (a ΣQ_{max}-hoz tartozóan) jár, ahány nyomóvezetékünk van, tehát a legkisebb üzemórával tartjuk fenn a vízmentesítést.

A géptartalék bármelyik nagysága egyezően mint a főtelepen beépített összes és a fennforgó üzemmenetnél bekapcsolt szivattyú számának különbsége jelentkezik:

$$G_{max} = n - n_{min} > G_x = n - n_x > G_{min} = n - n_{max}.$$

A géptartalék legkisebb nagysága ellentétben a bányatechnikaiéval, adott esetben $G_{min} = O$ is lehet, ha a főkamrában a szivattyúkkal egyező számú a nyomóvezeték (ez az eset az F. I. telepnél).

Bányatelepünknél a legnagyobb géptartalékok elég nagy határok között mutatkoznak (az FI. főkamra $G_{max} = 1$ legkisebb és a G-akna $G_{max} = 7$ legnagyobb értékei között); míg a legkisebb géptartalékok az F. I-nek $G_{min} = O$ és a G-akna $G_{min} = 4$ nagyságai között változnak. Természetes a G_{min}-ok fenti határértékei mindig ugyanannál az aknánál jelentkeznek egy bányatelepen belül (itt az F- és G-aknánál).

Figyelemreméltó az is, hogy míg a C-akna legnagyobb vízszállítás ($v = 12{\cdot}31$) és bányatechnikai biztonság ($B_{max} = 6{:}40$) szempontjából a leginkább túlméretezett, addig a géptartaléknagysága ($G_{max} = 4$ és $G_{min} = 1$ között) megfelelőnek vehető; evvel ellentétben a G-akna két főkamrájával — melyek közös zsomprendszerrel bírnak — teljesen kielégítő bányatechnikai biztonság $B_{max} = 4{:}70$ és $B_{min} = 1$ között) mellett feleslegesen nagy géptartalékkal felszerelt ($G_{max} = 7$ és $G_{min} = 4$ között), úgyhogy ott két szivattyúegység kiszerelhető lenne.

A kétféle értelmezésű biztonság alakulásában mutatkozó eltérések kidomborítására állítottuk egybe értékváltozásaikat a fenti b. pont alatt a G- és B-aknára, melyeknél a csökkenő bányatechnikai biztonságok sorrendjében jelentkező és lehetséges üzemmeneteknél a géptechnikai tartalékokban ezektől lényegesen eltérő nagyságok mutatkoznak.

Ezeken az általános érvényű vonatkozásokon felül, illetőleg ezek tekintetbevétele mellett a bányatelepek főkamráinak helyi adottságaiból kifolyólag azok bánya- és géptechnikai tartalékainak kritikai egybevetésekor mindig adódhatnak egyéb figyelembeveendő különleges összefüggések is.

Így jellemzőül felemlítjük, bár a B- és C-aknák főtelepei egyezően kiépítettek, mégis különbözők a bánya- és a géptechnikai biztonságok legnagyobb értékei, mivel azok napi vízhozamában nagy a különbség:

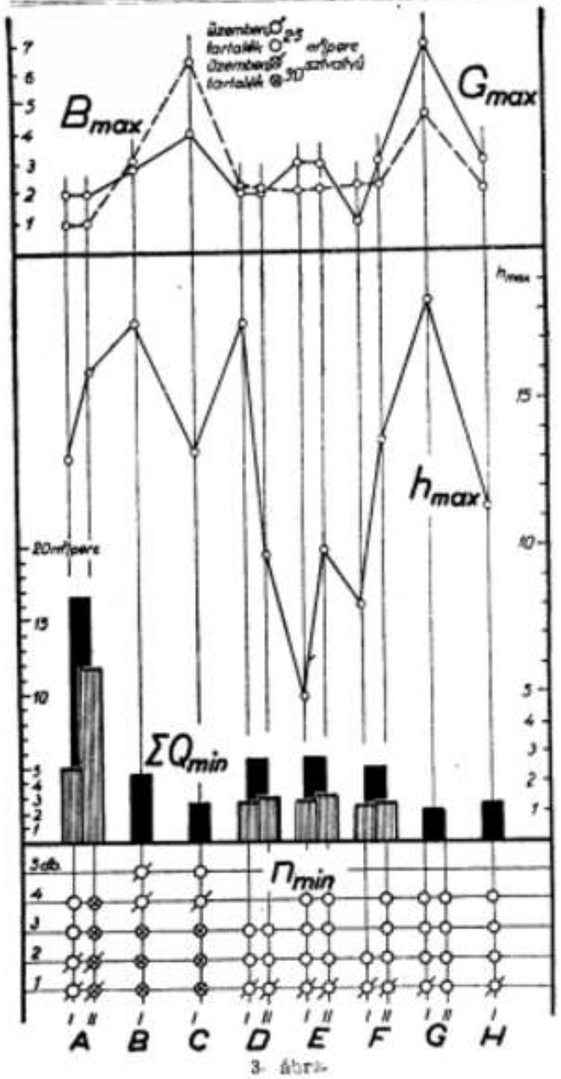
	B_{max}	G_{max}
B aknánál	3·04	3
C „	6·40	4

míg magától értetődően azok alsó szélső nagyságai (a $B_{min} = O$ és $G_{min} = 1$ értékekkel) egyezők.

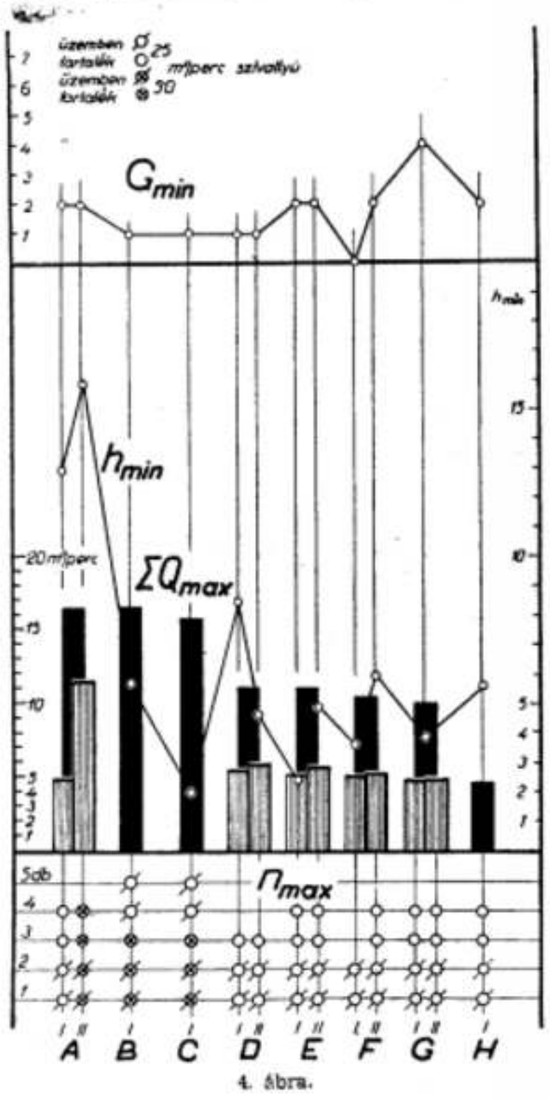
Bár a tanulmányunk keretében a vízmentesítőtelepek tervezésének alapvető kérdéseivel nem foglalkozhatunk — ezek egészen más területet ölelnek fel — mégis felemlítjük, hogy a B- és C-aknák főkamrájának egyező nyomóvezetékei (3×225 mm és 1×350 mm) nem teljesen megfelelő módon terveztettek; feltételezve ugyanis, hogy mindkettőnél előre számításbavették a jövőben felléphető nagyobb vízmennyiségeket, a felállított szivattyúegységek (2×7·5 m³/perc és 3×5·5 m³/perc) kihasználhatóságára való tekintettel célszerűbb lett volna eredetileg már 2×225 mm és 2×350 mm bőségűnek a telepítése.

Teljesen más a kép az A-aknánál, mely jelenlegi kiugróan nagy vízhozamánál mostani kiépítésében bányatechnikai vonatkozásban már nem igen megfelelő biztonságú, annál kevébbé, ha itt a bányavízek további emelkedésével számolni kell, hiszen a II. főkamrájánál már ma is naponta több órán át 2×5·6 m³/perc egységet kell járatni, amikor egyúttal nincsen bányatechnikai biztonság; itt az egységek szaporítása nélkül egy új 350 mm átmérőjű nyomóvezeték felszerelése látszik szükségesnek.

A *3—4. ábrában* alul a szélsőséges két üzemesetnél üzembe vehető legkisebb és legnagyobb szivattyúegységek (melyek v_{min} és v_{max} számával egyezik a bekapcsolt nyomóvezetékek száma is) és az ekkor beálló tartalék nagyságok vannak feltüntetve. A felette rajzolt grafikonok a hozzátartozó jellemző értékek változását mutatják



3. ábra.



4. ábra.

éspedig a 3. ábrában a $_{szivattyú}$ ΣQ_{min} m³/perc, a B_{max} és G_{max} nagyságokét, míg a 4. ábrában hasonlóan a h_{akna} ΣQ_{max} m³/perc, a G_{min} alakulását.

6. *A vízmentesítőtelepek fajlagos értékei.*

A bányatelepek vízmentesítésével összefüggő és az üzemstatisztikák feldolgozásánál végeredményül nyert jellegzetes fajlagos értékek ismerete az ellenőrző vizsgálatoknál nélkülözhetetlenek.

E fejezet bevezetésében a jellemző nagyságok elvi felosztását már megadtuk és ezek egy részével ép az előző pontokban behatóan foglalkoztunk is.

Most a fajlagos értékek ama csoportját vonjuk vizsgálat alá, melyek elsősorban is a szivattyúkamrák műszaki gazdaságosságát jellemzik; ilyenek a különböző alapokra vontatkoztatott fajlagos áramfogyasztások nagyságai, amiket vagy 1 m³ kiemelt bányavízre, avagy 1 tonna kitermelt szénre szokás kiszámítani; ezenfelül a fajlagos bányavízmennyiségek nagysága (m³/t), mely az aknaüzemekre annyira jellemző ama értéket jelenti, hogy az 1 tonna szénnel együtt hány tonna bányavizet kell kiemelnünk.

Fő- és melléktelepek.

Függőleges-aknák — *Lejtős-aknák*

48·50%	bányavízmennyiség	51·50%
52·52%	áramfogyasztás	47·48%
0·0e6	fajlagos áramfogyasztás kWó/m³	0·825

Vízemelés:

tartályba	szabadba		tartályba	szabadba
64·04%	35·96%	vízm.	9·28%	90·72%
70·52%	29·48%	áramf.	11·53%	88·47%
1·035	0·791	kWó/m³	1·026	0·805

35·95%	vízm.	64·05%
42·50%	áramf.	57·10%
1·060	kWó/m³	0·801

A X. táblázatban egybefoglaltuk a fajlagos áramfogyasztásoknak a például vett bányatelepen belüli alakulását éspedig először a főkamrákra nézve külön a tartályokba és külön a szabadba történő vízemelésekre; utána meg az aknák átlagos értékeit határoztuk meg, ahol tekintetbe kellett venni a fűtelepeken kívül a mellék- és az átemelő-telepek áramfogyasztását is.

Az összes fajlagos értékek mindenkori nagyságára oly számos és kihatásában legtöbbször nehezen, vagy egyáltalában meg sem fogható adottság, helyi körülmény gyakorol befolyást, hogy különösen aknák közötti összehasonlító kritikai vizsgálatoknál nagyon óvatosnak kell lennünk. Nincsen terünk itt a gyakorlati életben oly sokszor előforduló és annyira fontos ily feladatokra kitérni, csak annyit óhajtunk röviden hangsúlyozni, hogy ezek megoldásánál már a megkezdés előtt le kell rögzíteni ama alapvető vezérelvet, amelyre a választ a vizsgálat keresi, mert egy akna üzemvíszonyainak kritikai összehasonlításánál a számítási eredmények mérőben eltérők lesznek aszerint, vajjon egy avval közel egyező széntermelésű, energiafogyasztású, napi vízhozamú, stb. másik aknát veluk-e egybe.

A főkamrák tartályba és szabadba való szállításánál szereplő és az 1 m³ kiemelt bányavízre vonatkoztatott fajlagos áramfogyasztások (kWó/m³) megítélésénél majdnem kizárólag csak műszaki adottságok és kihatások jönnek tekintetbe éspedig a szivattyú és motorok állapota és fenntartása, vagyis azok együttes gazdasági hatásfoka, valamint a csővezetékek helyes méretezése és kivitele, melyet annak a hatásfoka jellemez.

Választott példánkon belül jellemző mostmár, amit már a fűtelepek évi áramfogyasztásainak elemzésénél is kiemeltünk, hogy majd az összes aknáknál a tartályba történő vízszállítások fajlagos áramfogyasztása mindig magasabb szemben a szabadba való szállítás esetével. Ennek a körülménynek az alaposabb kivizsgálása végett, amiből a vízmentesítések üzemvitelére ép energiagazdálkodási oldalon lényeges következtetések vonhatók majd le, állítottuk össze az alanti adatcsoportot, amihez a fő- és a melléktelepekre vonatkozó vízmennyiségek %-os nagyságait a IV., míg az áramfogyasztásra nézve az V. táblázatból vettük és a fajlagos áramfogyasztásokat hozzájuk kiszámítottuk:

X. Táblázat.

Akna és fűtelep		Fűtelepek fajlagos áramfogyasztása				Vízmentesítések átlagos fajlagos értékei		
		tartályba való szállításnál	szabadba való szállításnál	átlagosan				
		kWó/m³	kWó/m³	kWó/m³	kWó/ton	kWó/m³	kWó/ton	m³/ton
A	I	1·181	1·128	1·162	14·88	1·061	18·48	17·41
	II	—	0·747	0·747				
B	I	1·018	0·777	0·818	9·56	0·909	10·62	11·64
C	I	1·246	0·933	1·060	1·83	1·127	2·14	1·94
D	I	—	0·769	0·769	6·72	0·959	7·45	7·76
	II	1·063	0·953	1 020				
E	I	1·086	—	1·086	3·29	1·361	4·16	3·03
	II	1·086	—	1·086				
F	I	1·021	0·821	0·850	3·98	0·956	4·08	4·45
	II	0·990	0·879	0·921				
G	I	1·111	—	1·111	2·32	1·112	2·60	2·50
	II	1·270	0·950	1·071				
H	I	1·103	—	1·103	2·72	1·092	3·60	3·29
		1·108	0·801	0·906	5·30	1·043	6·25	6·00

A fenti összeállításból jellemzően kidomborodik, hogy bár a függőleges aknákon át a bányatelep össz-bányavizeinek valamivel kevesebb, mint a fele (48·50%) emeltetett ki, mégis a fő- és melléktelepek több mint a fele (52·52%) esik ide és hogy a lejtős aknákra evvel éppen ellentétes körülmény jelentkezik, melyeknél a vízszállítás 51·50%-kal szemben áll az áramfogyasztásuk 47·48%-os nagysága.

Széjjelválasztva ezekután a visszaállításokat a két üzemmenetre, látjuk, hogy míg a függőleges aknák a tartályokba összvizük közel ²/₃-át (64·04%) szállították, evvel szemben a lejtősök a bányavizek túlnyomó részét (90·72%-át) a szabadba emelték ki.

A tartályokba és a szabadbaszállítás adatait egyesítve jutunk a következő átlagértékekhez: ámbár a bányatelepen az összvizek alig több mint ¹/₃-a (35·95%) emeltetett a tartályokba, áramfogyasztásuk nagysága ennél lényegesen magasabb (42·50%), ami végeredményben azt jelenti, hogy ennél az üzemesetnél beálló fajlagos áramfogyasztás 1·060 kW/m³ átlagos értékével közel ¹/₃-dal (32·7%-kal) nagyobb a szabadba történt vízszállítások 0·801 kWó/m3 nagyságánál.

Ily természetű gyakorlati kérdések kivizsgálásánál csak egypár tizedszázalékos különbségekben jelentkező eltérések mögött — amit felületes beállítás talán lényegtelennek tekint — a valóságban a különbségek évi árammennyiségében már szembeötlő nagy érték mutatkozik; érdemes tehát mindenkor megfelelő helyi intézkedésekkel oly változtatásokat eszközölni, melyek végeredményükben tetemes árammegtakarításra vezethetnek, ami azután végül is a bányatelep villamos központjában számbaveendő szénmegtakarítást jelenthet.

Igy a mi példánkban a két üzemmenet évi áramfogyasztásbani többlete a tartályokba szállítás terhére 1.361 kWó/év, vagyis évente ennyivel magasabbra rúg itt az energiafogyasztás szemben avval, ha ezeket a vizeket is a szabadba lehetett volna emelni, ami végül is a vízmentesítések évi összáramfogyasztásának kereken 10%-a, ami elég

nagy és megérdemli, hogy csökkenésének módjaival foglalkozzunk. (Erről az V. fejezet végén lesz szó.)

Vagyis energiagazdálkodás szempontjából kívánatos a főtelepek vízemelését lehetőleg úgy szabályozni, hogy főképpen a függőleges aknáknál feleslegesen ne emeljünk a tartályokba vizeket és ezért szükséges a külső vízfogyasztások egyes helyein a tényleges szükségletek ellenőrizt tése, esetleges pazarlások megszüntetése, nehogy a gyüjtőtartályok túlfolyásain haszontalanul vizek elfolyjanak stb., mert akkor minél több vizt szállítunk a jóval kisebb fajlagos áramfogyasztással bíró lejtős aknákon át, evvel lényeges energiaköltséget takaríthatunk meg.

Az egy tonna szénre eső átlagos fajlagos áramfogyasztások a főtelepeken nagyobb ingadozásokat mutatnak, mint u. o. az egy m³ vízre jutók; ennek természetes oka van, mivel az egyes aknák szántermelés nagysága és a bányavizeinek mennyisége két egymástól független adottság, másrészt az egyes főtelepek összáramfogyasztása az aknamélységeken kívül számos egyéb körülményektől is függ.

Példánkban az előreugró nagy vízmennyiségü A akna a 14·86 kWó/t fajlagos értékével áll első helyen, míg a C akna 1·83 kWó/t nagysága a legalacsonyabb, mivel ennél a bányavizek és a szántermelés nagysága között a legkedvezőbb a viszony.

Az aknák egymásközötti összehasonlításánál vízmentesítéseinek évi összértékéből — tehát az átemelőtelepekével együtt — kell a fajlagos nagyságokat számítani (az V. táblázat adataiv l). Ezeknek mindenkori nagyságára különösképpen két körülménynek van befolyása: elsősorban az aknák mélységének — mely hatását a terhelőmagasságban érezteti — és azután a fő-, mellék- és átemelőkamrák áramfogyasztásának egymás közötti viszonyának.

Minél nagyobb egy aknánál az átemelőtelepek évi árammennyisége a főkamrákhoz képest és minél kisebb az évi bányavizek nagysága, annál magasabbak az átlagos fajlagos áramfogyasztások. E téren az E akna mutatja a legnagyobb kWó/m³ értékét, mert ennél az átemelőkamrák áramfogyasztása 10·80%-a az összes fogyasztottnak.

Az egy tonna szénre jutó fajlagos értékek átlagukban u. a. sorrendet adják, mint azok a főtelepeknél; nagyságukban, illetőleg a különbségükben itt is jelentkezik az átemelőtelepek áramfogyasztásának hányadának befolyása.

Végül igen jellegzetes értékek az egy tonna szénre eső kiemelendő bányavízmennyiségek is (m³/t), mert valójában evvel arányos az akna fajlagos vízmentesítési kerüköltsége is (fill/t). Előreugrók az A és a B aknák értékei, miután aránylag hatalmas vízmennyiségük és széntermelésük közötti viszony a legkedvezőtlenebb.

V. *Energiagazdálkodási vizsgálatok.*

A fajlagos értékeknek itt tárgyalandó utolsó csoportja mindennemü energiagazdálkodási kérdés kivizsgálásánál és ellenőrzésénél nélkülözhetetlen. A vízmentesítőtelepek ekkor a villamosenergia teljes körfolyamában vizsgáltatnak, mint a földalatti műszaki berendezések egyik legfontosabb és egyúttal legtöbbször a legnagyobb energiafogyasztással bíró tagjai, amikor is üzemük gazdaságosságát az energiaforgalom kiindulási helyétől, vagyis a villamos központ kazánrostélyától kezdve, majd követve azt a forgalom egyes főállomásain keresztül, egészen a nyomóvezeték kiömléséig vizsgáljuk meg.

Ily vizsgálatoknál a gyakorlatban legszokásosabb az 1 m³ kiemelt vízre eső fajlagos szénmennyiségek számítása, amelyet a kazánok rostélytüzelésénél kell bevezetni és ezenfelül a kitermelt szén 1 tonnájából a villamos központban felhasznált kg mennyisége (kg szén/t szén) vagy ami elvileg u. a. annak a %-os nagysága.

Számításukhoz az aknák évi áramfogyasztását, illetve abból a vízmentesítésekre eső részletét ismernünk kell; ezeket az adatokat a *XI. táb.zatban* állítottuk egybe, hol azok %-os nagyságai mellett egyúttal a kWó/t fajlagos értékek is megtalálhatók; itt közöljük az aknák évi széntermelését is.

Példánk szerint, annak ellenére, hogy bár az A-akna csak második helyen áll termelésével (legtöbbet a C-akna termel), mégis évi áramfogyasztási kiugróan nagy (19·67%-ával az összes aknáénak majd ⅕-a), mivel vízmentesítésére annak 82·73%-a szükséges. Egyébiránt erre a barnaszénbányára igen jellemző, hogy a többi aknáinál is tetemes az a hányad, ami vízemelésre használtatik fel, melyek viszonylagos nagysága 60·38%-tól 33·31%-ig ingadozik.

Az aknák évi összáramfogyasztásainak %-os eloszlása természetesen egészen más képet nyujt, mint a megfelelő vízmentesítéseké; és így a költönek a különbsége is, mely az egyéb bányagépek áramfogyasztására jut, teljesen eltérő %-os eloszlást jelez a vízmentesítésekével szemben. Egyáltalában kivülesik tárgyalásunkból ennek okainak a vizsgálata, de bizonyos, hogy nagyságának alakulására az aknamező szállítóberendezéseinek, szellőztetésének, jövesztő és egyéb gépeinek áramfogyasztása, illetve az aknaüzemek mechanizáltságának mérve bír nagy befolyással.

Az összáramfogyasztások fajlagos értékeiben (kWó/t) az A és B akna kiugró nagy 23·33—20·42 kWó/t nagyságaivel szemben a C és G aknáknál ellentétben igen alacsony értékek, 4·62—4·38 kWó/t mutatkozna; ennek az okaival hasonlóan itt nem foglalkozhatunk, bár a megvizsgálásuknak, illetve az okok felderítésének nagy a jelentősége.

A vízmentesítésekre jutó u. e. fajlagos nagyságokban az aknáknál közel 9-szeres eltérés mutatkozik, mivel az A akna legnagyobb (18·38 kWó/t) értékével áll szemben a G akna legkisebb (2·60 kWó/t) nagysága.

Jellemző, hogy a kWó/t és a m3/t fajlagos értékei (l. a X. és XI. táblázatot) mennyire közel egyező számnagyságok, aminek oka a kWó/m³ értékeinek csekélymérvü eltérése az egységtől és így a két értékcsoportnak az aknák közötti sorrendje, egynéhány kivételtől eltekintve, azonos.

Amint számos hazai barnaszénbányára, sajnos, annyira jellemző, úgy a példának választottra is, hogy mindegyik aknája a kitermelt szénsúly többszörösét emeli vízben (amit a X. táblázat m³/t értékek oly feltünően jeleznek). Az e tekintetben a legkedvezőbb képet nyujtó C aknánál majdnem kétszeres, míg az annyira kiemelt A aknánál közel 18-szoros a kiemelt összvizek súlya a termelt szénhez képest.

Térjünk most már át az energiagazdálkodási számításokra, melyek ilyen vizsgálások legszebb, de egyúttal legnehezebb és legkörülményesebb részletét képezik. A számítások megindításánál a

XI. Táblázat.

Akna	Széntermelés	Áramfogyasztás		Vízmentesítések áramfogyasztása		Egyéb bányagépek áramfogyasztása	
	q/év	kWó/év	kWó/ton	kWó/év	kWó/ton	kWó/év	kWó/ton
A	3,125.000 13·68%	6,980.300 29·67%	23·33	5.775.800 85·73%	18.48	1,204.500 17·27%	3·85
B	1 805.000 7·90%	3,687.200 15·54%	20·42	1,937.410 52·55%	10·62	1,749·790 47·44%	9·80
C	3,950.500 17·28%	1,825.500 7·70%	4·62	842.050 46·10%	2·14	983.450 53·84%	2·48
D	2,065.000 9·03%	2,548.100 10·74%	12·34	1,538.500 60·38%	7·45	1,009.600 39·62%	4·89
E	3,006.400 13·16%	1,720.200 7·02%	5·72	1,253.300 72·80%	4·16	467.900 27·20%	1·56
F	2,625.490 11·48%	2,700.500 11·38%	10·29	1,071.980 40·00%	4·08	1,628.520 60·00%	6·21
G	3,935.500 17·21%	1,723.800 7·37%	4·38	1,021.990 59·28%	2·60	701.810 40·72%	1·78
H	2.346.200 10·26%	2,533.600 10·68%	10·80	844.030 33·31%	3·60	1,689·570 66·39%	7 20
	22,859.000 100%	23,719.200 100%	10·37	14,284.160 60·22%	6·25	9,435.140 39·78%	4·12

villamos központ fajlagos alapadataiból kell kiindulni, ezek annak

1. a fajlagos szénfogyasztása,
   $X_c = 1{\cdot}35$ kg/kWó
2. a fajlagos melegfogyasztása,
   $K_c = 5{\cdot}710$ kcal/kWó

(a központ $H = 4{\cdot}230$ kcal/kg átlagos fűtőértékü szénnel dolgozott)

3. a központ belső, vagyis az áramtermelés hatásfoka $\eta = \frac{860}{K_c} = 15.04\%$.

Az összes fenti értékek a generátorok kapcsaira vonatkoznak.

A most következő gazdaságossági számításokat egyedül az aknák teljes vízmentesítéseire mutatjuk be, de ezek természetesen a gyakorlatban sokféle egyéb vonatkozásokban is adódhatnak éspedig az egyes önálló fő-, mellék- vagy átemelőkamráktól kiindulva egészen az aknák összvízmentesítésének energitikai felülvizsgálásáig. Függetlenül bármely részletről is legyen szó, a számítások sorrendje és benső elvi összefüggései mindig azonosak.

E számítások menete egységesen a következő: az emelőmagasságra (geodetikus szintkülönbségre) való szállításból, vagyis az egyedüli hasznosan felhasznált energiamennyiségből kiindulva egymásután az elektromos energiaforgalom egyes főállomásain — motorkapcsoknál, a központ kapcsolótáblájan leadott, a generátorok kapcsain termelt és végre a kazánok rostélyán bevezetett — az energiamennyiségek megállapítása, illetve a közöttük fellépő energiaveszteségek és a beálló egyes hatásfokok meghatározása a feladat, kiegészítve a képet u. e. helyekre vonatkoztatott fajlagos szén- és melegfogyasztások nagyságával; evvel nyerjük az energiaforgalom teljes összefüggéseit, amint azután vagy számtáblázatban, vagy grafikonban (legtöbbször Sankey-diagramm formájában) állítunk egybe.

Az így körvonalazott kivizsgálási menetben óhajtjuk az alanti számításokat bemutatni.

Megindulásul az aknáknál a főtelepekre — melyek a vizeket a külszínre hozzák — a náluk előfordult üzemmenetekhez tartozó egyes évi hasznos áramfogyasztásokat kell szétjelválasztani, illetőleg számítani. Az ehhez szükséges adatok, mint az üzemesetekhez tartozó évi üzemóraszámok (Z/év), a kiemelt évi vízmennyiségek (Q/év) és az egyes emelőmagasságok (H_e m) a XII. táblázatban lettek összeállítva és ezekkel a hozzájuk tartozó hasznos árammennyiségek (N_e kWó/év) kiszámítva, melyek nagyságai a vízemelésekre felhasznált összes áramfogyasztásokból a hasznosított nagyságokat mutatják; ezeknek meghatározása a következő képletből történt:

$$\Sigma N_e\,[\text{kWó/év}] = \frac{Q}{Z}\cdot\frac{1}{3600}\cdot 1000\,H_e \qquad Z = 0{\cdot}00272\,Q\cdot H_e$$

Az egyes üzemesetekre így kiszámított hasznos energiamennyiségek aknákként összegezettek és ismerve u. itt a vízmentesítések összáramfogyasztását (N_m értékeket az V. táblázatból), nyertük a vízemelés átlagos gazdasági hatásfokát,

$$\eta_g = \frac{\Sigma N_e}{\Sigma N_m}$$

mely megadja, hogy a szivattyúkat hajtó motorok kapcsain bevezetett árammennyiségnek hány %-a hasznosult egyedül és kizárólagosan vízemelésben, vagyis egyedül a vizeknek a külszínre való szállításban. A ΣN_e és η_g nagyságok és az V. táblázatból átvett ΣN_m értékek a *XII. táblázatban* mutattak ki.

A mindenkori $(1-\eta_g)$ értékek az energiaveszteségek %-os nagyságát adják a nyomóvezeték kiömlési helyei és a motorok kapcsai között, tehát a vezeték + szivattyúk + motorok együttes %-os veszteség értékét.

Főkamráknál, ahol a szivattyú-gyégekkel külön végzett gépkísérletek eredményei is rendelkezésre állanak, a fenti összveszteségek részleteire is bonthatók, éppúgy a részlethatásfokok is számíthatók. Ilyen részletezéssel itt a számításokat nem közölhetjük.

A példánk bányatelepénél a főkamrák gazdaságossági állapota nem igen kedvező; ugyanis szélső

XII. Táblázat.

Aknák és főtelepek		Évi üzemórák Z/év	Bánya-vízek Q m³/év	Emelőmagasság H_0 m	Hasznos áramfogyasztás N_0 kWó/év	Összes áramfogyasztás N_m kWó/év	Főtelepek gazdasági hatásfoka g%
A	I	6 600	950.040	188	485.820		
		3.000	453.600	155	191.237		
	II	4.500	1,620.000	155	682.998		
		7.700	2,419.200	155	989.880		
		21.800	5,442.840		2,349.990	4,650.600	50·53
B	I	2.200	363.000	190	190.086		
		5.200	1,747.200	150	712.858		
		7.400	2,110.200		902.834	1,726.800	52·28
C	I	1.950	292.500	216	174.570		
		1.300	429.000	167	194.868		
		3.250	721.500		369.438	765.050	48·29
D	I	6.200	984.600	122	299.590		
		1.950	339.700	180	166.121		
	II	1.500	279.000	180	136.549		
		9.650	1,602.900		602.250	1,888.150	43·78
E	I	1.800	286.200	205	159.585		
		3.600	626.400	205	349.280		
	II	5.400	912.600		508.865	991.800	51·31
F	I	450	64.800	141	24.853		
		2.100	359.100	128	125.025		
		1.800	270.000	188	138.067		
	II	2.420	413.820	175	194.958		
		340	61.200	152	25.302		
		7.110	1,168.920		508.205	1,046.170	48·57
G	I	2.600	379.080	208	214.441		
		1.300	163.800	208	72.671		
	II	1.700	295.800	173	139.192		
		5.600	838.680		426.304	913.500	46·66
H	I	1.550	209.250	196	101.555		
		2.600	374.400	189	192.475		
		4.150	583.650		294.030	642.200	45·78
		63.860	13,381.290		5.961.916	12,114.270	49·17

határnagyságul a géptechnika mai fejlettségénél a vízemelés gazdasági hatásfokának az optimális, legjobb értékei kb. 55—70% közé esnek, ha a motorokra 80—92%, a nagynyomású centrifugális szivattyúkra 75—80% és a vezetékekre 90—95% legmagasabb hatásfokokat veszünk figyelembe; a a mai gyakorlatban elérhető nagysághoz képest ezeknél a főtelepeknél ennél jóval alacsonyabbak mutatkoznak.

Gépkísérletek hiányában nincsen sok értelme ily gazdaságossági számításokat egyedül becsült adatokkal végezni, mert a nyert végértékek teljesen megbízhatatlanok.

Másképpen áll a helyzet a gyakorlatban a mellék- és átemelőkamrákra vonatkozó vizsgálatoknál, melyekre bizony csak igen kivételesen állanak gépkísérlettel meghatározott eredmények rendelkezésre. Mivel azonban ezek nagysága és áramfogyasztása tetemesebben kisebb a főtelepeknél és főképpen emiatt az akna összvízmentesítésének ellenőrző eredményeire kisebb, sőt sokszor gyakorlatilag elhanyagolható hatással vannak.

Ezeknél vagy az eredeti átvételi kísérlet adataival számolunk későbbi időpontban is vagy — és ezt célszerű lesz az ily nagyobb kamráknál alkalmazni — egyszerű áramszámláló méréssel csak az áramfogyasztásukat mérjük vagy végső esetben óvatosan becsült értékekkel dolgozunk.

Miután a melléktelepek is a külszínre hozzák vizüket (ezeknél kísérletek hiányában becsléssel dolgozunk) feltételezve náluk a $\eta g = 48\%$ hatásfokot, a II. táblázat adataiból végül is $\Sigma N_p = 59.466$ kWó/év hasznosított árammennyiség (kerekben 1%-a a főtelepeknek) adódott.

Visszatérve a fő- és mellékkamrákra együttesen a különböző emelőmagasságokra történt kiszállításnál

$$\Sigma N_v = 5,961.916 + 59.467 = 6,021.383 \text{ kWó/év}$$

hasznosan fogyasztott árammennyiséget kapunk és látható fenti megjegyzéseink szerint is, mily csekély befolyást ad a melléktelepek értéke.

Másrészt miután a 8 akna vízmentesítésének összáramfogyasztása (beleértve az átemelőket is) végösszegben $N_m = 14,284.060$ kWó/év (az V. táblázatból), ennekfolytán a bányatelepen a vízemelések átlagos gazdasági hatásfoka

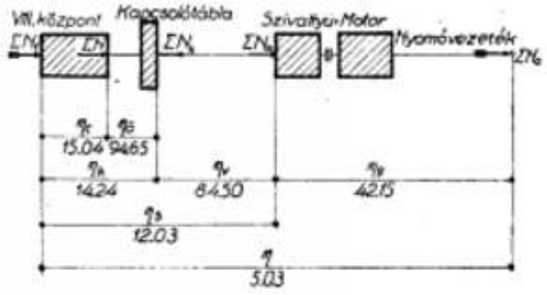
$$\eta' g = \frac{\Sigma N_v}{\Sigma N_m} = \frac{6.021.383}{14,284.060} = 42{\cdot}15\%$$

vagyis a bányaüzem teljes vízmentesítésében az összes kamrák motorkapcsainál fogyasztott árammennyiségnek csak alig a fele hasznosult a bányavizek külszínre való hozatalában. Evvel az elektromos energiaforgalom első helyére az ellenőrzést elvégeztük (a hozzátartozó Ks kcal/kWó és X_s kg/kWó értékek később szerepelnek).

A gyakorlatban a legnehezebb és legtöbbször kivihetetlen a második főállomás, a távvezetés gazdaságosságának megbízható meghatározása. Nem kell bővebben magyaráznunk, minél nagyobb kiterjedésű a bányaüzem, annál összetettebb annak távhálózata, annál nehézkesebb, sőt lehetetlen különállóan az egyes aknák összbevezetett és erre a célra a központi kapcsolótáblán leadott árammennyiségek megbízható megmérése. Mindez csak abban a kivételes esetben végezhető, ha a kapcsolótábláról kiinduló távvezetéken egyedül az illető akna teljes üzeme lóg, mert akkor a két helyen áramszámlálóméréssel a kívánt értékeket közvetlen kapjuk. Ily esetről a gyakorlatban legfeljebb kis bányáknál, melyek egy-két aknával dolgoznak, lehet szó.

A vízmentesítések energiaforgalmával (lásd az 5. ábrát és a XIII. táblázatot) az összáramfogyasztásuk előállítására a villamos központban évente elfütött szénmennyiségből az erre eső rész nagyságát akarjuk a továbbiakban meghatározni. Ehhez elsősorban a távvezetés hatásfokát kell ismerni, amiáltal a központ kapcsolótábláján e célra leadott nagyságot megismerjük. Legyen a távvezetésre becsült átlagos hatásfok $\eta_a = 84{\cdot}50\%$, mely ugyanis a kapcsolótábláról távozó ΣN_k kWó/év) árammennyiségből a szivattyú motorsinak kapcsainál elfogyasztottnak (a XI. táblázatból $\Sigma N_m = 14.284.060$ kWó/év) a %-os hányadnagyságát fejezi ki, és így

$$\Sigma N_k = \frac{\Sigma N_m}{\eta_a} = 17,045.806 \text{ kWó/év}$$



5. ábra.

Miután a bánya villamos központja $\eta_0 = 5{\cdot}35\%$-os önfogyasztással dolgozik, ezért a generátorjainál termelt összáram nagyságának

$$\eta_g = (1 - \eta_0) = \frac{\Sigma N_k}{\Sigma N_t} = 94{\cdot}65\%\text{-a}$$

áll a kapcsolótáblán át a távvezetékekbe távozva felhasználásra rendelkezésre. Ennek következtében a 8 akna vízmentesítésének áramellátására a villamosmügenerátor kapcsain

$$\Sigma N = \frac{\Sigma N_k}{\eta_a} = 18,008.486 \text{ kWó/év}$$

mennyiséget kellett termelni, melynek előállítására a kazánok rostélyain

$$\Sigma N_f = \frac{\Sigma N_k \text{ [Wó/év]} \; X_s \text{ [kg/kWó]}}{100} = \frac{18,008.486 \times 1{\cdot}35}{100} =$$

$$= 243.046 \text{ q/év}$$

az évente elfütendő szénmennyiség, ami másoldalon azt jelenti, hogy a bányatelep évi össz-széntermeléséből erre a célra 1·75% használtatik fel.

XIII. táblázat.

A vízmentesítések egyesített energiamérlege.

Értékesített energiamennyiségek			Veszteségek		
kwó/év	q/év	%	kwó/év	q/év	%
a központba bevezetett szénből:			a kazánok és a generátorok közötti energiaátalakításban:		
$\Sigma N_f = 119,703.700$	243.046	100	$\Sigma N_f - \Sigma N$ 101,700 864	206.492	$100 - \eta_g$ 84·96
a generátorokban termelt árammennyiségben:			a villamosmű önfogyasztásban:		
$\Sigma N = 18,008.486$	36.554	$\eta_g = 15{\cdot}04$	$\Sigma N - \Sigma N_k$ 957.580	1.945	$\eta_g - \eta_k$ 0.80
a kapcsolótábláról távozó árammennyiségben:			a távvezetésben:		
$\Sigma N_k = 17.045.806$	34.609	$\eta_k = 14{\cdot}24$	$\Sigma N_k - \Sigma N_m$ 2,761.746	5.871	$\eta_k - \eta_a$ 2·21
a motorokban fogyasztott árammennyiségben:			motorokban + szivattyúkban + csővezetékekben:		
$\Sigma N_m = 14,284.060$	29.238	$\eta_a = 12{\cdot}03$	$\Sigma N_m - \Sigma N_v$ 8,262.677	17.013	$\eta_a - \eta_v$ 7·00
a vízemelések hasznos munkaszükségletében:			az energiaforgalomban összesen:		
$\Sigma N_v = 6,021.383$	12.225	$\eta_v = 5{\cdot}03$	$\Sigma N_f - \Sigma N_v$ 113,682.317	230.721	$1 - \eta_v$ 94·97

Lehet a számítás menete a következő is:

$$\Sigma N_f\ [kWó/év] = \frac{\Sigma N N\ [kWó/év]}{\eta_r} = \frac{18,003.436}{0{\cdot}1504} = 119,703.700\ kWó/év$$

és ebből

$$\Sigma N_f\ [q/év] = \frac{\Sigma N_f\ [kWó/év] \cdot 860}{100 \cdot H\ [kcal/kg]} = \frac{119.703.700 \times 860}{100 \times 4.220} = 243.046\ q/év$$

u. e. évi szénmennyiséget értünk.

Együttal itt adjuk a 8 akna évi összáramellátására a központban igényelt szénmennyiség számítását is, mely két úton végezhető: vagy a fenti eredményekből indulunk ki és ekkor, mivel a XI. táblázat adata szerint a vízmentesítések összenergiafogyasztása az aknáéinak a = 60·22%-a, tehát

$$_2N_f'[q/év] = \frac{\Sigma N_f\ [q/év]}{a} = \frac{243.046}{0{\cdot}6022} = 403.596\ q/év,$$

ami a bánya évi összes széntermelésének a 2·8%-a; vagy pedig a 8 akna évi áramszükségletéből ($\Sigma N'_{sz}$ =23,719.200 kWó/év) megindulva éppúgy, mint azt a vízmentesítéseknél (ΣN_{sz}-ből kiindulva) fentebb tettük, u. erre az eredményre jutunk.

Visszatérve a vízmentesítések energiaforgalmára, a következő számítások esedékesek még. A villamosműnek a kapcsolótáblára értelmezett hatásfok

$$\eta_k = \eta_{sz} \cdot \eta_{\delta} = \frac{\Sigma N_k}{\Sigma N_k} = 15{\cdot}04 \times 94.65 = 14{\cdot}24\%$$

vagyis a kapcsolótábláról hasznosításra távozó árammennyiségben a rostélyokra hozott szén melegmennyiségének fenti %-is hányadát értékesítettük, illetve annyi hányada van ott meg villamosenergia formájában. Ugyanitt a fajlagos melegfogyasztás

$$K_k = \frac{K_f}{\eta_k} = \frac{\Sigma N_f}{\Sigma N_k} = \frac{5\,710}{0{\cdot}9465} = 6.032\ kcal/kWó$$

és a fajlagos szénfogyasztás

$$X_k = = \frac{X_f}{\eta_{\delta}} = \frac{K_k}{H} = \frac{100 \cdot \Sigma N_f\ [q/év]}{N_k[kWó/év}} = 1.426\ kg/kWó$$

A villamos energiaforgalomban még meghatározzuk a szivattyú motorjainak kapcsaira a rostélyra hozott szénmeleg-energiának a hasznosítási fokát, mely

$$\eta_h = \frac{\Sigma N_{sz}}{\Sigma N_f} = \eta_k \cdot \eta_f = 12{\cdot}03\%$$

ugyanitt a fajlagos melegfogyasztás

$$K_h = \frac{860}{\eta_h} = \frac{\Sigma N_f}{\Sigma N_{sz}} = 7.148\ kcal/kWó$$

és a fajlagos szénfogyasztás

$$X_h = \frac{K_h}{H} = 1{\cdot}70\ kg/kWó.$$

Végül a vízmentesítéseken belül a villamosenergiaforgalom összhatásfoka

$$\eta_v = \eta_{sz} \cdot \eta'_{\delta} = \eta_k \cdot \eta_{sz} \cdot \eta'_{\delta} = \frac{\Sigma N_v}{\Sigma N_f} = 5{\cdot}03\%$$

mint a 3 főállomás — villamosmű, távvezetés és vízmentesítések — átlagos gadasági hatásfokának sorozata képződik és kifejezi azt, hogy a kazánok rostélyain bevezetett szénmeleg-mennyiségből kizárólag a bányavizeknek a külszínre (tehát egyedül a különböző emelőmagasságokra) emelésében hány %-a hasznosul. A teljes energiaforgalmat jellemző értékek pedig:

a fajlagos melegfogyasztás

$$K = \frac{860}{\eta_v} = \frac{\Sigma N_f}{\Sigma N_v} = 17.117\ kcal/kWó$$

a fajlagos szénfogyasztás

$$X = \frac{K}{H} = \frac{100 \cdot \Sigma N_f\ [q/év]}{\Sigma N_v\ [kWó/év]} = 4{\cdot}04\ kg/kWó.$$

Az eddigi számításokkal a bányatelep összvízmentesítéseinek -egyesített energiamérlegét nyertük, melynek vázát lényegében az 5. ábra mutatja, míg a *XIII. táblázat* számértékeiben közli.

A táblázat baloldali fórovata a villamos energiaforgalom jellegzetes főhelyein felhasznált, illetve szükségelt energiamennyiségek nagyságait adja, mégpedig kWó/év és q/év értékekben, végül a rostélyon bevezetett szénmelegmennyiség (vagy u. a. szénmennyiség) %-ában, amelyek együttal a főállomásokon szereplő gazdasági hatásfokok; míg a jobboldalon u. e. az összeállításban a két egymásután következő főállomás közötti évi veszteség-nagyságok mutattak ki.

A vízmentesítőtelepekre végzendő energiagazdálkodási vizsgálatok még egyéb jellemző értékek meghatározására is kiterjednek. Két fontos fajlagos nagyság jut még szerephez. Az 1 m³ kiemelt bányavízre eső szénszükséglet (kg szén/1 m³ víz) nagysága a villamosműben vagy ami u. a., hogy elvileg az aknánál az 1 m³ bányavíz kiemelésére széntermelésünkből hány kg-ot kell erre fordítani (természetesen nem oly értelemben, mintha az egyes aknák vízszállításánál u. a. a szénből lenne az áram is termelve).

Az 1 m³ kiemelt bányavízre jutó, a villamosműben áramtermelésre szükséges szénmennyiség az energiaforgalomban fellépő legkülönfélébb adottságoktól, körülményektől és befolyásoktól függ és ezért az aknák szivattyúkamráitól kiindulva egészen a kazánok rostélyáig utalkodó gazdaságosságot jellemzi, hasonlóan akár csak a forgalom összhatásfoka.

A másik jellemző tényező, mely tulajdonképp a fentinek a %-os nagysága, az aknák évi széntermeléséből a saját összvízmentesítésüknél igényelt energiamennyiség előállítására felhasznált %-os részletet adja; értékére, a fentebb említetteken kívül az aknák évi széntermelés nagyságának is befolyása van, mert minél nagyobb az aknáknál a vízemelésük összvillamos energiaszükséglete és minél kisebb azok széntermelése, annál nagyobb ez a %-os nagyság is.

Ezt igazolja a legkedvezőtlenebb vízviszonyokkal bíró A akna eset 3·14%-os nagyságával, mert míg a bánya vizeiből erre az aknára a 40·67%-a esik, addig a széntermelése az összesnek csak 13·68%-a; ezzel ellentétben a C akna a legkisebb 0·36%-os értéket mutatja, mivel a 17·28%-os szénszállításával szemben áll annak alig 1/5-át kitevő 5·31%-os vízhozama.

A két jellegzetes értéknek az aknáknál való alakulását a *XIV. táblázat* mutatja.

Egyébiránt a XIV. táblázatban az aknák vízmentesítéseinek áramellátására a villamosműben évente szükségelt szénmennyiségek (q/év) az együttesen e célra felhasználtnak (ΣN_f q/évből) az V. táblázatban szereplő %-os elosztásból adódtak, mely 1/5-ot áttekintés végett itt újra közöljük.

XIV. táblázat.

Akna	A vízmentesítések évi szénfogyasztása			
	q/év	%	kg/m³	%
A	98.263	40·43	1.805	3·14
B	32.957	13·56	1.561	1·82
C	14.315	5·89	1.984	0·36
D	26.248	10·80	1.646	1·27
E	21.292	8·76	2.333	0·69
F	18.228	7·50	1.560	0·70
G	17·378	7·15	2.072	0·44
H	14.365	5·91	2.443	0·61
	243.046	100	1.816	1·06

A szivattyú motorkapcsaitól a villamos központig állandó hatásfokot (η_v = 12·03%) tételezve fel, a kg/m3 fajlagos nagyság főképpen a főkamrák gazdasági hatásfokainak átlagos értékeitől függ, de befolyással lesz reá annak is, hogy a mellék, de elsősorban az átemelőtelepek áramfogyasztása mily viszonyban áll a főkamrákéihoz. Elég a B aknát ebben a tekintetben szemügyre venni az ő legjobb 1·561 kg/m3 értékével, ahol együttal a legmagasabb gazdasági hatásfokot (η_v = 52.28%-ot) kaptuk és átemelőtelepeinek aránylag alacsony az áramfogyasztása (10·35%); u. e. az okok indokolják a majdnem u. ily értékű F akna fajlagos nagyságát is.

Befejezésül csak vázlatosan a következőkre utalunk: az ily természetű fáradságos és sok munkát igénylő vizsgálatoknak és elemzéseknél azonkívül, hogy megismerjük a bányatelep aknái vízmentesítéseinek összes belső körülményeit és energiaforgalmuk jelenlegi gazdaságosságának mértékét, természetesen végcélul igyekezünk a jövő képét is megrajzolni avval t. i., hogy mérlegeljük, tanulmányozzuk és ki is dolgozzuk mindama lehetőségeket és tervezeteket, amelyek keresztülvitelével műszaki-gazdasági oldalakon javulások adódnak, melyek révén az aknák vízmentesítéseinél a villamos energiában és evvel végső fokon a villamosműnél a szénfogyasztásban érdemleges megtakarítások érhetők el.

Itt is, mint minden egyéb más természetű ily műszaki feladatoknál a vezérelv csak az lehet, hogy a gyakorlatban csak oly javaslatok, változások, átépítések valósíthatók meg, amikor azok keresztülviteléhez szükségelt beruházási tőke után vett tőkeszolgáltatások fajlagos értéke kisebb az új fajlagos kerüköltségekben (fill/m3 vagy fill/q) várható apadás nagyságánál; ép ezért ily tervezeteknél alapos amortizációs és rentabilitási számítások szükségesek.

A tervezett és keresztülvihető munkálatok megvalósításuk szempontjából rendszerint két egymástól jól elkülöníthető csoportba foglalhatók, olyanokra, amelyek az üzemekben úgyszólván azonnal végrehajthatók és olyanokra, melyek részletes munkaprogram kidolgozása után lépésről lépésre végezhetők el.

Függetlenül attól, mily formában és utakon dolgozzuk ki a tekintetbe vehető lehetőségeket és az azok révén majd az üzemekben elérhető javulások, megtakarítások mérlegét, az egyéni nézetek és felfogások soha sem küszöbölhetők ki; másrészt ily tervezetek kidolgozásának végeredményei úgy a szükséges beruházási összköltségek, valamint az általuk célzott megtakarítások számításában legtöbbször csak többé-kevésbbé megközelítők, mert teljesen pontosan előre kalkulálni igen nehéz.

De igaz másrészt az is, az üzemvezető mérnök kiképzettségével és gyakorlati tapaszalataival ily munkálatoknál avval állja ki a „legnehezebb vizsgát", vajjon azok keresztülvitele után akár a műszaki könyvelés évi zárlataiban, akár a fajlagos kerüköltségekben a valóságban elért csökkenések, megtakarítások mennyivel térnek el az általa előre kiszámítottaktól.

A választott bányatelepnél az elvégzett üzemellenőrzések, a kiértékelések eredményeinek kritikai ellenőrzése és összehasonlítása alapján nemkevésbbé a fennálló helyi körülmények, adottságok és lehetőségek szigorú mérlegelésével elvileg az alanti lehetőségekkel lehet megfelelő megtakarításokat elérni:

azonnal keresztülvihető:

a) a fúrólyukvizek mennyiségének csökkentése.
b) a külső vízgazdaság ellenőrzése, hogy felesleges bányavizeket a tartályokba ne szállítsunk, míg programszerűen hosszabb idő alatt elvégezhető munkálatok;
c) energiagazdálkodás terén mindama intézkedések megtétele, melyek mindvégül is a vízemelés kerüköltségeinek csökkenésére vezetnek.

Természetes lehetetlen ehelyütt mind a három kérdéscsoport kidolgozásának részleteivel foglalkozni, csak a vezérelvekről lehet szó.

a) Amikor a II. fejezetben a bányavizek származását és e szerinti széjjelválasztását elemeztük, ezt a kérdést már érintettük. A fúrólyukvizek kiemelésével járó közvetlen energiapazarlás mértékének megismerésére számítsuk ki az arra fordított évi áram- és az azokhoz tartozó, a villamosműben szükségelt évi szénmennyiségek nagyságát, amit a VI. táblázat adataiból kiindulva az átlagos fajlagos áramfogyasztásokból (X. táblázat alapján) határoztunk meg és a XV. táblázatba foglaltunk egybe.

XV. Táblázat.

Akna	A villamosműben a fúrólyukvizek kiemelésre szükséges			
	árammennyiségek		szénmennyiségek	
	kWó/év	%	q/év	
A	184.082	3·16	2·565	
D5	94.102	7·00	1·370	
F	114.540	8·55	1·546	
G	806.132	26·67	1·132	
H	826.997	40·75	4·415	
	1,025.853	8·45	14·028	

Az árammennyiségek a VI. táblázat vízmennyiségei és a generátorok kapcsainál beálló fajlagos áramfogyasztásból számíttattak és %-os nagyságuk az aknáknál a vízmentesítésükhöz szükséges összenergiafogyasztásokból ideeső részleteket mutatják, melyekkel tetemes évi áram-, illetőleg szénmennyiségek mennek veszendőbe a fúrólyukvizek kiemelésénél.

Ha itt feltételezzük, hogy megfelelő intézkedésekkel a fúrólyukvizeknek 80%-át tudnák vissza-

tartani, evvel a bányatelepi villamosműben évente kereken 112 vagon szenet lehetne megtakarítani.

b) A második lényeges és a közeljövőben végrehajtható intézkedés a külszíni vízgazdálkodás átfogó ellenőrzésével érhető el. Az eddigi fejezetekben több helyen és legutóbb a IV. 6. alatt részleteiben kiemeltük erre az üzemre annyira jellemző ama körülményt, hogy a tartályokba a vízszállítás viszonylagosan mindenütt magasabb fajlagos áramfogyasztással jár, szemben a szabadba történő kiemeléseknél. A tartályokba szállított vizek ama része, melyet iszaptömedékelés nyerésére használunk, az aknák napi széntermelésének nagyságától függ és evvel adott is; ezzel szemben más a helyzet az egyéb, a tartályokból különféle belső ipari stb. célokra felhasználtaknál.

Minden lehetőt el kell követnünk e vizek mennyiségének csökkentésére, illetőleg arra, hogy a tartályokba feleslegesen emelt vizek azok túlfolyóján használatlanul ne távozzanak. A külső fogyasztókat egyenként ellenőrizni kell, úgy a szükségelt tényleges vízfogyasztásuk, mint azok napi időbeosztásába, hogy evvel végül az aknák főkamráinak üzembentartási időnagysága és egymásutánja beszabályozható legyen, ahol ezenkívül és ettől függetlenül a villamos központ terhelési viszonyaira is figyelemmel kell lennünk.

Feltételezve — ami természetesen teljességében nem lehetséges ugyan —, hogy bányánknál a kb. 500.000 m3/év tartályba emelt vizeket mind a legkisebb energiafogyasztással dolgozó, a lejtősaknákon a szabadba vezető nyomócsöveken át szállíthatnók, evvel a következő szénmegtakarítás járna: a két üzemeset közötti fajlagos értékek közti különbség k = 1·060 — 0·801 = 0·259 kWó/m³, aminek a motorok kapcsain jelentkező N_m = 129.500 kWó/év csökkenés felel meg és ennek a révén a villamosműben

$$V = \frac{\Delta N_m \times 860}{10.000 \times \eta_s \times H} = \frac{\Delta N\,[kWó] \times X_k\,[kg/kWó]}{10.000} =$$

18,5 vagon szén/év lenne megtakarítható, Hogy azután ebből a valóságban ténylegesen mit tudnók elérni, arról itt nem szólhatunk, mert erre csak a gyakorlatban keresztülvihető intézkedések adhatnak feleletet.

c) A legnehezebb és legtöbb munkát adja az aknák vízmentesítéseinél elvégzett eddigi ellenőrzések alapján kidolgozandó az a munkaprogram, melynek a gyakorlatban valójában az aknától aknáig és ezeken belül minden egyes szivattyúkamrán kell a részleteiben végighaladnia és megállapítania az összes lehetőségeket, melyekkel műszaki és gazdasági vonatkozásokban javulások, megtakarítások lennének elérhetők. Sokkalta bonyolultabbak és szerteágazók az e téren felmerülhető kérdések, semhogy ezekről itt szó lehetne; egy bizonyos azonban — és erre már fentebb kitértünk —: minden részletterv kidolgozásánál a műszaki megoldások mellett azokkal egyenlő fontosságú gazdasági, pénzügyi körülmények is szigorúan tekintetbe veendők és a várható csökkenések — bármely helyen és módon keletkezzenek is — a l hető legóvatosabban és megbízhatóan számítandók. Természetesen az energiagazdálkodás megjavításával célzott megtakarítások nagyságáról itt éppúgy nem szólhatunk, akárcsak mint az előző esetnél.

De mindettől függetlenül igen jó tájékozódást nyerünk avval, ha a szivattyúkamrák gazdaságossága emelkedésének „mértékegységét" állítjuk fel avval, ha kiszámítjuk, vajjon évente mennyi szenet lehetne megtakarítani a főszivattyúkamrák gazdasági hatásfokának 1%-os javításával.

A XII. táblázat szerint a főtelepek átlagos gazdasági-hatásfoka az elvégzett ellenőrző számítások alapján $\eta_g = 49{\cdot}17\%$; az 1%-os hatásfok javítással (ennél a hozzávetőleges számításnál feltételezzük, hogy a szivattyúk hasznos áramfogyasztása változatlan marad, melynek értéke a XII. táblázat utolsó vízszintes rovatában lévő ΣN_m nagyság), akkor évente az összes főkamráknál a mótorok kapcsain kereken 123.800 kWó/év áramfogyasztás-csökkenés következne be, aminek — a b. alatti számítással egyező összefüggésből — a bánya villamosművében kb. 17,5 vagon szénmegtakarítás felelne meg.

Az elektrolit-mangán és a mangánötvözetek.

HORVÁTH ZOLTÁN okl. kohómérnök, egyetemi tanársegéd.

A nagyipar a mangánt (Mn-t) jelenleg csak mint ötvözőfémet alkalmazza. Erre a célra vagy valamilyen Mn-tartalmú segédötvözetet, vagy színmangánt használnak. A segédötvözetek közül a 75—80% Mn-t, kb. 6% karbont, továbbá még vasat és sziliciumot is tartalmazó ferromangánt (11., 14., 19., 21.) vagy nagyolvasztóban, vagy elektromos kemencében való redukáló olvasztással nyerik. A vastól mentes segédötvözeteket (11., 21.), pl. a 30% Mn-tartalmú mangán-rezet, az 50% Mn-t tartalmazó mangán-ónt, a 20%-os mangán-cinket és a 70%-os mangán-krómot pedig vagy az alkotó fémek összeolvasztásával, vagy aluminotermikus úton, vagy a ferromangán átötvözésével (13) állítják elő. A szín-Mn előállítható: közvetlen oxidjaiból vagy alumino-termikus úton (1., 14), vagy hidrogénnel való redukcióval (1.); szulfátjának, esetleg kloridjának vizes oldatából elektrolízissel (1—9., 15—18); szennyes Mn-ból vakuumban való desztillálással (1., 11.); halogenid Mn-sókból vagy valamilyen alkálifémmel, célszerűen nátriummal, vagy valamely alkáliföldfémmel, előnyösen kalciummal való redukcióval (1).

A gyakorlatban a hidrogénnel, illetőleg a nátriummal és kalciummal való redukciót nem használják. A Goldschmidt-féle eljárással előállított Mn-t Engelhardt adatai szerint kb. 1.5% vas, 1—1.5% szilicium, 0.5—1.5% alumium szennyezi (2.), ezért olyan esetekben, ahol az ötvözőfémtől nagy tisztaságot követelnek meg, nem alkalmazható. Ilyenkor vagy vakuumban való desztillálással raffinált, vagy elektrolitos úton előállított Mn-t használnak. Az elektrolit-Mn tulajdonságai megegyeznek a vakuumban desztillált Mn-éval (6). Az előállítás gazdaságosságát tekintve, az előbbié az előny. A vakuumban desztillált Mn előállításánál célszerűen a termit eljárással nyert Mn-ból indulnak ki. Az utóbbinak az ára a most lefolyt világháború előtt 3—3.6 aranypengő volt kilogrammonként (6., 20.). Ehhez járulnak még a desztillálási költségek. Ezzel szemben olcsó elektromos áram és nagy teljesítőképességű elektrolizáló telep alkalmazása esetén 1 kg elektrolit-Mn mintegy 0.75—1.2 aranypengőbe került (7., 20.). Ez az ár ugyan magasabb, mint a ferromangánnak 1 kg színmangánra átszámított, kb. 0.4 aranypengőre rúgó ára (20), de jóval alacsonyabb, mint akár a vákuumban desztillált, akár a nála rosszabb minőségű, aluminotermikus úton előállított Mn-é. Ezért a jövőben olyan esetekben, amikor nagyon tiszta fémekből kell az ötvözetet gazdaságosan előállítani, csakis az elektrolit-Mn jöhet tekintetbe. Sőt, az elektrolízis fejlődésével az elektrolit-Mn még a ferromangánnak is komoly vetélytársa lehet.

Az elektrolit-Mn-t nemcsak azért előnyös használni, mert segítségével az eddig is ismert és használt Mn-ötvözetek tisztábban és könnyebben állíthatók elő, hanem azért is, mert vele új, mangánban dús, különleges tulajdonságú ötvözetek is készíthetők.

A Mn ötvözeteit a következő négy csoportba oszthatjuk:

1. Könnyűfémekkel alkotott ötvözetek:

A Mn növeli az *alumínium*-nak az ellenállóképességét a korróziós behatásokkal szemben (19.). Az alumínium az aluminotermikus úton előállított Mn-ból 2%-ot képes törékennyé válás nélkül felvenni. Ezzel szemben a 8% elektrolit-Mn-t tartalmazó alumínium-mangánötvözet még hengerelhető (3., 7.). Az elektrolitos úton előállított Mn-t nem kell segédötvözet alakjában alkalmazni, magában is gyorsan és kis veszteséggel oldódik. A mangán-alumínium-cink ötvözetek tulajdonságai jobbak, ha a Goldschmidt eljárással redukált Mn helyett elektrolit-Mn-t használnak (3., 7.).

A *magnezium*-hoz 0.3—0.8% Mn-t szokás ötvözni. Ez a mennyiség már növeli az alapfémnek az ellenállóképességét a korróziós behatásokkal szemben, továbbá kedvezően befolyásolja a hegeszthetőséget (12.)

2. Alacsony olvadáspontú nehézfémekkel készített ötvözetek:

Ezek közül a *cinkkel* ötvözik a Mn-t. A 60% cinket, 25% mangánt és 15% rezet tartalmazó ötvözet nagy keménység és szakítószilárdság mellett jól állja a levegő korrodáló hatását (3., 7.). — A 65% cinkből, 20% Mn-ból és 15% rézből álló ötvözetből szívós öntvények készíthetők (3., 7.).

3. Magas olvadáspontú nehézfémekkel alkotott ötvözetek:

A *vassal* kapcsolatban a Mn-t két céllal alkalmazzák. Először az acélgyártásnál desoxidálásra és deszulfurizálásra használják az oxigénhez, illetőleg a kénhez való nagy vegyrokonsága miatt. Erre a célra a legtöbb esetben a ferromangán is megfelel. Karbonban szegény acél gyártásánál azonban ilyen célra is célszerűbb a karbontól mentes és egyébként is nagyon tiszta, legfölebb 0.5% szennyezést tartalmazó elektrolit-Mn alkalmazása (7). A második célt tekintve tudnunk kell, hogy a Mn-nel való ötvözéssel javíthatjuk és a célnak megfelelőbbé alakíthatjuk a vas tulajdonságait; pl. a csak mangánnal ötvözött acélban megfelelő mennyiségű Mn növeli az acél keménységét, kopásállóságát, csökkenti elektromos- és hővezetőségképességét (10.); a Mn-on kívül még más ötvözőelemet is tartalmazó vasötvözetek közül a 8% Mn-t, 18—20% krómot tartalmazó acél szilárdságát 800° C-ig aránylag elég jól tartja (19.), a nagy mágneses permeabilitása miatt a gyengeáramú elektrotechnikában használt megaperm ötvözet pedig vason és mangánon kívül nikkelt tartalmaz (10.).

A *nikkel*-mangán ötvözetek közül a 70—95% nikkeltartalmúaknak magas az olvadáspontjuk, a levegő oxidáló hatását magas hőmérsékleten is jól állják és nagy az elektromos ellenállásuk (11.).

A Mn növeli a *réz* elektromos ellenállását, ezért a réz-mangán ötvözeteket elektromos ellenállások készítésére használják (3., 7., 10.). Ilyen ötvözet a 88% rezet és 12% Mn-t tartalmazó resistin (10., 21.) és a 84% réz és 12% Mn mellett még 4% nikkellel is ötvözött manganin (10., 11., 14., 21.). Az utóbbi elektromos ellenállása a hőmérséklet változásával csak nagyon keveset változik. — A 12% Mn-al ötvözött magánbronz magas hőmérsékleten is szilárd; kazánok, gőzvezetékek, gőzszelepek készítésére lehet használni (11.). — Kb. 20% mangánt, 9% aluminiumot tartalmaz a réz mangán-aluminiumból álló, ferromágneses, szilárdságát 300° C-ig nem változtató Heusler-féle ötvözet (10., 11.).

A *mangánban* dús ötvözetek gazdaságosan csak elektrolit-Mn-nal készíthetők. Ezek közül az 50—90% Mn-t tartalmazó mangán-réz ötvözeteknek nagy elektromos ellenállásuk mellett az az értékes sajátságuk van, hogy belőlük megfelelő hőben való kezelés után rezgést okozó hatásoknak ellenálló szerkezeti anyagok, ezekből pedig zajtalan üzemű gépek gyárthatók (7). — Ha ezekhez az ötvözetekhez kevés nikkelt adunk, nagy hőtágulási együtthatójú, nagy rugalmassági modulusszal rendelkező, alakítható, megeresztéskor keménnyé váló olyan ötvözeteket kapunk, amelyeknek nagy elektromos ellenállása a hőmérséklettel nem változik (3., 6.).

4. Az igen magas olvadáspontú nehézfémekhez (Mo, W, Ta) és a nemesfémek

közül az ezüsthöz is ötvözik a Mn-t kis mennyiségben.

Az előzők szerint tehát az elektrolit-Mn előnyei főleg a könnyűfémek Mn-tartalmú ötvözeteinek előállításánál, a cink-mangán-réz ötvözet, a karbonban szegény Mn-acél, a vas-mangán-króm ötvözet, továbbá a nagy Mn-tartalmú mangán-réz és mangán-réz-nikkel ötvözetek készítésénél mutatkoznak.

Azonban az elektrolit-Mn használatának előnye nemcsak az, hogy segítségével a már régebben is használt ötvözetek jobb minőségben készíthetők és hogy lehetővé teszi különleges tulajdonságú, új ötvözetek előállítását, hanem az is, hogy alkalmazásának kiterjedtté válásával Mn-ban szegény ércek gazdaságos feldolgozása is lehetővé válik. Különösen fontos ez olyan országokra nézve — ezek közé tartozik Magyarország is —, ahol csak olyan ércek fordulnak elő, amelyeknek ferromangánra való feldolgozása az aránylag alacsony Mn-tartalom miatt nehézségekbe ütközik.

A FELHASZNÁLT IRODALOM:

1. A. E. van Arkel: Reine Metalle. Julius Springer, Berlin. 1939.
2. V. Engelhardt: Handbuch der technischen Elektrochemie. I. kötet, 1. rész. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig. 1931.
3. Engineering and Mining Journal. 1939. 12. füzet, 42. oldal és 1940. 2. füz. 92. old.
4. Metal Progress, 1939. okt. 357. old.
5. U. S. Bureau of Mines Reports of Invistigations, 3477. szám. 1939. nov.
6. Zeitschrift für Metallkunde, 1939. 20. old.
7. Metall und Erz. 1943. 135. old.
8. The Metal Ind. London. 1941. 146. old.
9. Min. & Metall. 1941. 5. old.
10. Dr Verő József: Metallografia: A József Nádor Műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának Könyvkiadó Alapja, Sopron, 1942.
11. Dr. Fritz Ullmann: Enzyklopädie der technischen Chemie. 2. kiadás. Urban & Schwarzenberg. Berlin—Wien. 1931.
12. Werkstoff Magnesium. VDI—Verlag GmBH, Berlin, 1938.
13. Guertler-Leitgebel: Vom Erz zum Metallischen Werkstoff. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1929.
14. D. M. Liddell: Handbook of non-ferrous Metallurgy. 2. köt. Mc Graw-Hill Book Company, New-York—London, 1926.
15. Engineering and Mining Journal, 1939. 1. f. 37. o., 2. f. 86. o., 12. f. 42. o.
16. Metall u. Erz, 1939. 522. old., 1940. 412. old.
17. Mitteilungen aus dem Keiser—Wilhelm Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf, 1941. 1. old.
18. U. S. Bureau of Mines Reports of Investigations, 3322, 3406, 3419, 3477, 3480.
19. Hans v. Schulz: Jahrbuch der Metalle. Dr. Georg Lüttke, Berlin, 1941.
20. Engineering and Mining Journal. 1936. 510. old.
21. Metallurgie VIII. 257. és 296. old.

Bányamérnökeink, akik a magyar kőolajért harcoltak.

Irta: DR. SCHMIDT ELIGIUS RÓBERT

Hét éve, hogy csonka Magyarország az ásványolajtermelő államok sorába lépett. Azóta Európában a harmadik helyre küzdötte fel magát. Nem fondorlatokkal, kereskedelmi szerződésekkel, vagy háborús hódításokkal, hanem kizárólag szakférfiainak hosszú időn át, szívós, kitartó és nagy rátermettséggel folytatott kutatómunkája révén.

Külföldről is inkább csak a tőke részesítette időnként törekvéseiket támogatásban. Olyankor, amikor az állam és a belföldi tőke vállalkozókedve ellanyhult, vagy elapadt. Szakembereinknek a magyar petróleumbányászat jövőjébe vetett, szaktudáson és meggyőződésen alapuló hite azonban akkor is fennen lobogott. A cél érdekében, ha kellett, külföldi tőkét mozgósított és vezetőmunkaerőket: geológusokat, geofizikusokat és fúrótechnikus-bányamérnököket bocsájtott szerencsésebb, köztük a világ legelső olajtermelő államainak és vállalatainak rendelkezésre.

Hosszabb-rövidebb ideig tartó, sikerdús külföldi szolgálat után azonban ezek is csaknem mind visszatértek a hazai röghöz, hogy tapasztalatokban gazdag tudásukkal hozzájáruljanak az ország kőolajkincseinek feltárásához.

A magyar föld szénhidrogénjeinek felkutatása és feltárása egytől-egyig magyar szakember munkája. A Bükk-vidéki s a déldunántúli ásványolajmezőké éppúgy, mint az erdélyi és az alföldi földigázoké, vagy a biharmegyei bitumen előfordulásoké. Bányamérnökeink és az alma mater geológus tagjai ebben a munkában is előljártak. Nemcsak számbelileg, hanem minőségi munkával is. Ennek megfelelően az irányító szerep is mindig az övék volt. Mégis csendben, legtöbbjük egy életen át szinte észrevétlenül dolgozott a közös cél és siker, a „folyékony arany" előteremtése érdekében.

Róluk, a modern erőgépek, a motorok erőforrásának, a kőolajnak és gáznemű társainak önzetlen, alig méltányolt, vagy már-már elfeledett magyar munkásairól: petróleumbányászainkról szól megemlékezésem.

Egyes magyarországi petróleumelőfordulásokra vonatkozó szórványos irodalmi utalások már 1780-tól kezdve ismeretesek, éspedig, az 1870-es évektől fogva magyar szakemberek tollából is. A komoly bányászati kutatás mégis csak jóval később, e század elején indult meg.

Az első kutatások ugyan még 1850 re nyúlnak vissza, ezek azonban három évtizeden át csak kevés pénzzel és kevés szakértelemmel folytak. Utána némi feilődés állott be, s bár 1894-től kezdve a meghízhatóbb vállalkozók állami segélyben is részesültek, komolyabb fordulatot a kutatás mégis csak 1906 után vett, amikor Posewitz, majd id. Böckh, stb. szakértői javaslatára a petróleum után való kutatás — a segélyek egyidejű megszüntetése mellett — az állam maga vette kezébe. Végleges rendezést ez a kérdés az 1911. évi VI. t.-c.-kel nyert, amely a petróleum- és földigáz-bányászatot állami monopolium tárgyának mondotta ki, a monopólium részleges átruházási jogának kimondásával azonban nyitvatartotta a komoly magánvállalkozás közreműködésének lehetőségét is. Innen kezdve mindnagyobb tőkével és felkészültséggel folyik az ásványolaj után való kutatás Magyarországon, amely különösen az utóbbi 10 esztendőben valóban tekintélyes méreteket öltött. Természetes, hogy a kutatás arányainak és méreteinek növekedésével, szakembereink, nevezetesen petróleumbányászaink száma és jelentősége is folyton nőtt.

Zsigmondy Vilmos (1821—1888)[1] bányamérnök maga szénhidrogén-kutatásokkal ugyan nem foglalkozott, kezdeményező artézikútfúrásai során azonban kettő is akadt, amely az Alföld altalajának földigázos voltára hívta fel a szakértők figyelmét. Ezek közül az első a városligeti kút, amely a 679 és 917 méter között harántolt, úgynevezett

[1] Az [1]-vel jelöltek bővebb életrajzi adatait lásd, Schmidt E. R.: Magyar bánnyamérnökök, mint a hazai földtani tudományok úttörői cím alatt, a Bány. és Koh. Lapok 1943. évi 19. számában.

kiscelli homokos agyagból szolgáltatott kevés, szennyezett, de meggyújtható földigázt. Rövidesen reá pedig a püspökladányi vasúti állomáson 1879-ben elkészült artézikút vonta magára az egész ország figyelmét, jelentősebb földigázhozamával, amelyet később gyakorlatilag az állomás kivilágítására hasznositottak is.

Dr. Hofmann Károly (1839—1891)[1] neves bányamérnökgeológusunk 1878-ban Zsibó környékét térképezte földtanilag és már akkor megemlékezett az ottani petróleum-előfordulásról.

nagysuri Böckh János (1840—1909),[1] a m. kir. Földtani Intézet 25 éven át volt igazgatóját, mint korának legtapasztaltabb bányász-geológusát, dr. Wekerle Sándor miniszterelnök és pénzügyminiszter 1893-ban arra kérte fel, hogy az érdeklődés homlokterébe jutott, de addig sikertelen kárpáti petróleumkutatást vegye kezébe. Mint mindig, e téren is előljárt a munkában. Nem elégedett meg az irányítással, hanem maga is nekilátott a felvételezésnek. 1894-ben a máramarosi Iza-völgy felső részét és 1895-ben a háromszéki Sósmező környékét maga térképezte. Az ezekről szóló petróleum-geológiai tanulmányai alapján a Magyarhoni Földtani Társulat 1897-ben elsőnek tüntette ki a Szabó József-emlékéremmel.

1908-ban a m. kir. Földtani Intézet Évkönyvének XVI. kötetében jelent meg bő irodalmi jegyzékkel ellátott s ma is sokat forgatott monografikus munkája „A petróleumra való kutatások állása a Magyar Szent Korona Országaiban"[2] cimen.

telegdi Róth Lajos (1841—1928)[1] bányamérnök-geológus nevéhez az ásványolajkutatás terén a zsibói és a recski kőolaj-előfordulások 1895 és 1900 közötti részletes tanulmányozása és ismertetése fűződik.

terebesfejérpataki Geselt Sándor (1839—1919)[1] bányamérnök-geológus 1874-ben az ungmegyei Luh vidékén lévő földiolajforrást, 1880-ban és a reá következő évben pedig a máramosmegyei Körösmező és Dragomérfalva ásványolaj-előfordulásait tanulmányozta. Azonkivül 1875-ben, egy kis térképen, elsőnek ismertette az Északkeleti Kárpátok olajvonulatát, párhuzamba állítván velük a galiciaiakat is.

mátyásfalvi Mattyasovszky Jakab (1845—1925)[1] bányamérnök-geológus 1877 és 1887 között a Muraköz és Tataros környékét térképezte. Kifejezetten petróleum-geológiai szempontból pedig megvizsgálta és ismertette az erdélyi Sárkány, továbbá a recski és sósmezői olajelőfordulásokat.

Dr. Posewitz Tivadar (1850—1917)[1] északkelet-magyarországi felvételei során a körösmezői petróleumterületen végzett vizsgálatairól 1895-ben számolt be. „Petróleum és aszfalt Magyarországon"[2] cím alatt pedig 1906-ban a m. kir. Földtani Intézet Évkönyvének XV. kötetében az addig megjelent és általa részletesen felsorolt irodalmi adatok alapján, ma már nélkülözhetetlen összefoglaló képet nyujtott mindarról, ami odáig hazánkban a petróleumkutatás terén történt.

Adda Kálmán (1862—1901)[1] bányamérnök-geológus 1898 és 1899-ben Sáros és Zemplén vármegyékben Komarnik, Mikova, Krivolyka petróleum-előfordulási helyeit tanulmányozta.

kissármási Mály Sándor (1848—1929) bányamérnök, miniszteri tanácsos, mint az állami bányászati ügyosztálynak 1905 és 1913 között főnöke, az erdélyi kálisó- és földigáz-kutatások tulajdonképpeni megindítója volt. 1899 óta szivós kitartással szorgalmazta a kálisó kutatását az Erdélyi Medencében. Kezdettől fogva geológiai alapon szerette volna a kutatást megindítani, a Földtani Intézet ajánlatára azonban, mint bevezető munkát előbb a sósforrások megvizsgálását tétette folyamatba, majd amikor az Intézettel sehogy sem boldogult, 1907 elején véleményadásra felkerte Lóczy Lajos dr. tudomány-egyetemi földrajztanárt, aki szakvéleményében melléje is állott, sőt geológust is ajánlott, úgyhogy az Erdélyi Medence rendszeres tanumányozása még ugyanebben az évben Papp Károly dr. földtani felvételre való kiküldetésével megindulhatott. Mály e munkát elősegitendő, Papp Károly mellé a Földtani Intézethez geológiai továbbképzés céljából beosztott Böhm Ferenc bányamérnököt és Budai Ernő fémkohómérnököt osztotta be. A következő évben Nagy- majd Kissármás mellett meg is indultak az első, Papp Károly által kálisóra telepített és Böhm Ferenc ellenőrzése mellett lemélyített kutatófúrások, amelyek közül az utóbbi a világ egyik legproduktivabb gázos kútja lett. Eme és általában a kincstári bányászat körül kifejtett érdemeinek elismeréséül a kissármási elönevet kapta. Tulajdonosa volt a Szent István-rend kiskeresztjének és lovagja a II. o. vaskoronarendnek.

Vnutskó Ferenc (1860—1931) vaskohó- és bányamérnök, mint a pénzügyminisztérium bányászati osztályán Mály Sándor alatt szolgáló bányatanácsos, tagja volt annak a négytagu szakértoi bizottságnak, amelyet a magyar állam az erdélyi földigáz nagyobbmérvű hasznosításának tanulmányozására 1910-ben az északamerikai Egyesült Államokba kiküldött. E tárgykörből több tanulmánya is jelent meg a Bányászati és Kohászati Lapokban. Igy az 1910. évf. 22. számában: A földgáz, 1911. évf. 11. számában: A kissármási földgáz-erupció, 1912. évf. 1. számában: A földgáz szerepe hajtóerőink megválasztásánál, 1912. évf. 21. számában: Az erdélyrészi földgáz közgazdasági jelentősége, 1913. évf. 6. számában: A m. kir. állami vasgyárak földgáz-lokomobilja és az 1913. évf. 11. számában: Magas nyomású gázvezetékek számítása cimen. 1914-ben, közvetlenül az első világháború kitörése előtt készült el a földgázról szóló összefoglaló munkájának kéziratával, amely azonban kiadásra már nem került.

Sorsa, mint annyi magyar tehetségé, a megnemértés és mellőzés volt.

nagysuri Böckh Hugó dr. (1874—1931), a „Geológia" cimű kétkötetes mű közismert szerzője és későbbi nagyhírű vezető petróleumgeológusunk, még mint selmecbányai akadémiai tanár kapcsolódott bele az erdélyi földigázakcióba, amelynek elején a geológiai kutatásokat Lóczy Lajos és ő irányították.

Ebben az időben a földtani felvételekben résztvettek: Böhm Ferenc, dr. Papp Simon, dr. Pávai Vajna Ferenc, Pantó Dezső, Lázár Vazul, továbbá dr. Szádeczky Gyula, dr. Vitális István, dr. Strömpl Gábor, Phleps Ottó, dr. Lőrenthey Imre, rövidebb

[2] A [2]-vel jelölt összefoglaló munkák többek között értékes tájékoztatót nyujtanak mindazokról, akik a hazai petróleumkutatásban valamilyen formában résztvettek.

ideig dr. Gaál István, Wachner Henrik geológusok és Rozlozsnik Pál, meg Fazék Gyula.

1914-ben már Böckh Hugó lett a földgázkutatás legfőbb irányítója. Állandó műszaki munkatársa Böhm Ferenc, geológusai pedig dr. Papp Simon, dr. Pávai Vajna Ferenc és Lázár Vazul voltak. Vezetése mellett csakhamar elkészült az Erdélyi Medence földgáz térképe, amelyen a produktívnak ítélt földgáz területet 530 km²-re becsülték és azon 36 zárt boltozatot mutattak ki. Ennek alapján indulhatott aztán el Böhm Ferenc legfelsőbb műszaki irányításával, továbbá Szmolka Nándor, Guman Jenő, dr. Letső László, Faludi Béla, Mazalán Pál és Rozlozsnik András bányamérnökök közreműködésével az a nagyszabású földgázbányászat, amely révén, már 1913-ban, Erdélyben, 20 kútban, összesen napi 2,381.000 m³ földgáz állott rendelkezésre.

Böckh Hugó irányította 1911-től kezdve a nyitramegyei Egbell eredményes és az első világháború hadviselése szempontjából oly nagyjelentőségű ásványolajfeltárásait is, 1915-től kezdve a horvátországi és 1917-től kezdve a dunántúli kutatások földtani munkálatait, amelyekben geológus munkatársai dr. Papp Simon, dr. Pávai Vajna Ferenc és részben Lázár Vazul voltak.

Már 1911 és 1914-ben felhívta petróleum-geológusaink figyelmét az Alföldre és annak peremhegységeire.

Kezdeményezője és első interpretátora volt annak, hogy a báró Eötvös Lóránd által tisztán tudományos célokra tervezett torziós-inga, gyakorlati földtani feladatokra, nevezetesen petróleumkutatásokra használtassék fel.

Kutatásokat végzett Pávaival egy francia csoport megbízásából Franciaország déli részében és eredményesen kutatott olaj és földgáz után Ausztriában is.

Az Anglo Persian Oil Co. Limited-nek 3 éven át volt geológiai szakértője. Először 3 évig tanácsadója volt az előbbi leányvállalataként 1921-ben megalakult kutató-vállalatnak a Hungarian Oil Syndicate Limited-nek, amely feladatkörben munkatársai: Vendl Aladár dr., Pávai Vajna Ferenc dr és Fantó Dezső voltak. Amikor pedig az őt emiatt ért méltánytalan támadások következményeképp állásáról, a pénzügyminisztérium bányászati osztályának helyettes államtitkári rangban viselt főnökségéről leköszönt, még 5 évig volt szakértője fenti vállalatnak, sok dicsőséget és megbecsülést szerezve külföldön a magyar névnek. Őreá bízták a perzsiai nagy olajmezők és több amerikai olajmező megvizsgálását. Vezetője volt annak a geológiai szakbizottságnak is, amelyet a világ legnagyobb olajvállalataiból alakult társaság a mezopotámiai olajmezők tanulmányozására küldött ki stb.

Amikor 1930-ban világhírnévre vergődve, tekintélyben, tapasztalatokban és anyagilag is megerősödve visszatért hazájába, s a kormány is belátta, hogy a magyarság ellen való vétek lenne, ha a külföld által oly nagyra értékelt szaktudását és szervezőképességét az ország javára továbbra is kihasználatlanul hagynák — a m. kir. Földtani Intézet igazgatójává nevezték ki.

Nagy energiával fogott régi, kedvenc témájához, a hazai ásványolajkutatás modern alapokon való megszervezéséhez. Robusztus szervezetét azonban titkos, trópusi kór támadta meg, amely 56 éves korában véget vetett egy megpróbáltatásokban és eredményekben kivételesen gazdag magyar életnek. Nagy volt mint ember, tudós és szervező, úgyhogy kiesésével máig is pótolhatatlan űrt hagyott maga után.

Böhm Ferenc (1881—1940) bányamérnök neve szorosan és elválaszthatatlanul egybefűződött a hazai olaj- és földgázkutatással. Az állami földgázakció kezdete óta, közel három évtizeden át vezető szerepe volt e kutatásokban. Már 1907-ben résztvett Budai Ernő kohómérnökkel együtt Papp Károly dr. geológus és későbbi budapesti egyetemi tanár munkájában, aki a Mezőségen, Mály Sándor megbízásából kálisó után kutatva, a kissármási földgázra bukkant. Itt jegyezte el magát Böhm a földgázkérdéssel, amelyhez haláláig hű maradt.

1908 óta, mint a kolozsvári kutatókirendeltség vezetője, majd az első világháború után, egészen az iparügyi minisztérium 1935-ben történt megalakulásáig, mint a pénzügyminisztérumban működött állami bányászati kutatóosztály főnöke, elévülhetetlen érdemeket szerzett a hazai földgázkutatás terén.

Kezdetben id. Lóczy Lajos dr. és Böckh Hugó dr. földrajz-, illetőleg geológus-tanárok irányítása alatt állott geológiai felvételeken vett részt. 1908-tól, mint a kutatókirendeltség vezetője, a Thumann Henrik halloi mélyfúróvállalkozó cég által és Neumayr János gépészmérnök vezetése mellett végzett első kissármási kálisókutató-bérfúrások ellenőrzésével volt elfoglalva.

A sármási fúrások rétegviszonyainak tanulmányozása alapján ő volt az, aki elsőnek ismerte fel és erre a szakkörök figyelmét nyomatékosan fel is hívta, hogy Kissármáson „boltozat"-tal állanak szemben.

Majd mikor a második számú fúrás váratlanul napi 864.000 m³ földgázt tárt fel és ennek az óriási mennyiségű energiának hasznosítására kellett gondolni, a kincstár részéről az északamerikai Egyesült Államokba kiküldött négytagú tanulmányi bizottságba jelöltetett.

Hermann Miksa főiskolai tanár, Vnutsko Ferenc m. kir. bányatanácsos és Katona Lajos mérnökkel együtt Böhm Ferenc 1910-ben két hónapig tartó tanulmányúton tanulmányozta Amerikában a földgáz feltárásának, termelésének, vezetésének és kihasználásának lehetőségeit. Visszatérve Wahlner Aladár kiváló bányajogászunk, a bányaközigazgatási osztály akkori vezetőjének alkalmi munkatársaként résztvett az 1911. évi VI. t.-c. szövegezésében, amely úgy az ásványolajat, mint a földgázt állami monopólium tárgyának nyilvánította.

1914-ben, amikor Böckh Hugó lett a földgázkutatás legfőbb irányítója, Böhm Ferencet választotta első és állandó műszaki munkatársának.

1921 és 1924 között, három éven át az Anglo Persian Oil Co. magyarországi kutatásainak műszaki és adminisztratív vezetője volt, amely társaság Kurd-Csibrák, Paja és Budafapusztán mélyített le eredménytelenül egy-egy fúrást.

Mint a csonkaországi állami kutatások vezetője, főkép az Alföld földgáz kincsének felkutatását és feltárását szorgalmazta. A szűk pénzügyi lehetőségek és a ki nem elégítő eredmények hatása alatt azonban lassan elkedvetlenedett, úgyhogy 1933-ban — aki pedig 1910 körül az állami monopólium legelkesebb előharcosa volt — maga adta ki az amerikai tőkével alakult European Gas and Electric Company-nak a Dunántúl egész területére nézve az állami monopólium tárgyát képező földiolaj és földgáz kutatási jogot.

Átfogó tudású, kiváló ítélőképességgel biró szakember volt. Idősorrendben utolsó, de mindenképpen méltó, sőt kimagasló tagja annak a vezetőgárdának, amely a független magyar minisztériumhoz tartozó kincstári bányászat élén állott. Ennek dacára 1940-ben miniszteri osztályfőnök korában és aktiv szolgálat közben váratlanul bekövetkezett halála kielégületlennek találta. Kedvenc munkakörének 1935-ben történt elvesztése óta, régi beosztási helyén, ahol visszamaradt, már nem tudták eléggé értékelni benne a kiváló bányász-szakembert, s ez mindvégig bántotta.

Szakirodalmi munkái: A Nagysármás és Kissármás községek határában végzett mélyfúrások leírása. Jelentes az erdélyi Medence földgázelőfordulásai, stb. I. rész 1911., A kissármási gázkút tömítése. A Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlönye, 1911. évf. 6—7. száma. Ásványolaj-, földgáz- és sóbányászat. Technikai Fejlődésünk Története. 1867—1927. A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet kiadása. 1928., A földgázkérdésről. Bány. és Koh. Lapok. 1916. évf. 2. szám., A földgázkérdésről. Földtani Értesítő. 1937. évf. 2. szám., Ásványolaj- és földgázbányászat Magyarországon 1935-ig.," Bány. és Koh. Lapok 1939. évf. 9. szám.

Dr. Papp Simon bányaügyi főtanácsos, a MAORT ügyvezető alelnök-igazgatója és főgeológusa, a hazai olajbányászat megteremtője, anyja révén bányászcsalád leszármazottja. Már korán szülőföldjén, Kapnikbányán, majd később Nagybányán, hol középiskoláit végezte, jutott kapcsolatba a bányászattal. A kolozsvári egyetemi diák- és tanársegédi évek után csakhamar Selmecbányára került, ahol, mint Böckh Hugó tanársegéde és az akkoriban megindult állami földgázakcióban első geológus-munkatársa, egy életre lekötötte magát a földgáz- és olajbányászatnak.

Földgázra és ásványolajra kutatva, elejétől végig résztvett az Erdélyi Medence térképezésében, az Egbell-vidéki, a horvátországi és a dunántúli földtani munkálatokban. Utóbbiakat az első világháborút követő depressziós időszakban — miután bányatanácsosként kivált az állami szolgálatból — mint a Croatian Oil Syndicata Limited főgeológusa folytatta. Majd mikor ez a kutatóvállalat horvátországi tevékenységét beszüntette, az Anglo Persian Oil Co. szolgálatába lépett s ennek jugoszláviai, albániai, törökországi és újguineai geológiai kutatásait vezette 1929-ig. Más olajvállalatok megbízásából 1930 és 1932 között Kanadában, az amerikai Egyesült Államokban és Északnémetországban is végzett kutatásokat. Amikor 1932-ben, a nagy olajbessz idején hazatért, átmenetileg adjunktusi állást vállalt Sopronban, ahol 1930-ban a „Gáz- és olajkutatás" című tantárgyra előadói megbízatást is kapott. Horvátországi és déldunántúli tapasztalatai azonban nem hagyták nyugodni. Meggyőződése szerint az ottani fiatal harmadkori rétegeknek rentábilis mennyiségben földgázt és ásványolajat kellett tartalmazniok. Feltárásuk és az ország érdekében való hasznosításuk céljából akciót indított, majd mikor az itthon nem vezetett sikerre, áthajózott Londonba és az Egyesült Államokba, ahol sikerült is érvelvel, adatainak és személyes súlyával, egy a szomszédos Ausztriában is kutató tőkecsoportot arra bírnia, hogy hajlandónak nyilatkozott Dunántúlon olajra és földgázra kutatni. Folytatásaként az European Gas and Electric Company képviselői 1931-ben a pénzügyminisztériumban el is indították a szükséges gáz- és olajkoncesszió elnyerése érdekében az előzetes tárgyalásokat. A bányászati osztály akkori vezetője, Böhm Ferenc miniszteri osztályfőnök ajánlatára 1933 nyarán, a magyar állam és nevezett társaság között egy öt évre szóló egyezmény és szerződés jött létre, amelyekkel a m. kir. Pénzügyminiszter az 1911:VI. t.-c.-en alapuló állami monopólium tárgyát képező ásványolaj- és földgázkutatási jogot fenti időtartamra és a Dunántúl egész területére nézve a röviden Eurogasco-nak nevezett társaságra ruházta. 1937 nyarán ez a kutatási jogátruházás további két évre meghosszabbíttatott, amikor pedig a budafapusztai 2. és 3. számú kutatófúrások produktiv mennyiségben olajat tártak fel, az olajbányászat megindítása céljából s a fennálló szerződés értelmében, 1933 július 15-én, túlnyomóan amerikai tőkével megalakult a Magyar Amerikai Olajipari Rt.-nak, röviden MAORT-nak nevezett magyar társaság. Papp Simon dr. irányította ennél és jogelődjénél kezdettől fogva, nagy felkészültséggel és szerencsés kézzel a kutatásokat.

Nagy szaktudásának és mindvégig céltudatos, kitartó erőfeszítésének eredményeként ásványolajtermelésünk ma már meghaladja az ország szükségletét. Az 1940-ben visszacsatolt Észak-Erdélyben pedig a földgázkutatás — amelyeknek irányítását a m. kir. Iparügyi Minisztertől 1940. október 2-án kapott megbízatást — három év alatt napi több mint 4 millió m³ földgázt erdményeztek.

A feltétlen és általános bizalom jele, hogy a MAORT tőkecsoport a második világháború megindulásakor érdekképviseletét és az egész vállalat vezetését reá bízta. Éppúgy, mint azt a kincstár által, a háború tartamára történt használatbavételkor, 1941. végén az iparügyi miniszter is tette.

Az Országos Bányászati és Kohászati Egyesület pedig a Wahlner aranyéremmel tüntette ki. 1944. szeptemberében a műegyetem bánya-, kohó- és erdőmérnöki karán újonnan felállított olajkutatási és olajbányászati tanszékre egyetemi ny. r. tanárrá nevezték ki. Legutóbb a közelmultban a Magyar Tud. Akadémia a Marcibányi díjjal tüntette ki.

Számos közgazdasági egyesület, szövetség és tanács választotta elnökhelyettesévé és alelnökévé.

21 szakmunkája jelent meg különböző hazai és külföldi szaklapokban, illetve kiadványokban. Ezek közül nevezetesebbek: Cigányi stb. környékének geológiai viszonyai a földgázkutatás szempontjából. Bány. és Koh. Lapok 1915. évf. 10. szám, Az European Gas And Electric Company dunántúli petróleum- és gázkutatásainak ismertetése. Ásványolaj 1935. évf. 7—8. szám. A dunántúli petróleum- és földgáz-kutatások. Ásványolaj 1938. évf. 9—10. szám. A Magyar Amerikai Olajipari Rt. földiolaj- és földgázkutatásai a Dunán-

túlon? Bány. és Koh. Lapok 1939. évf. 9. szám. A dunántúli olajterületek földtani viszonyai. A Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványai, XIII. köt., 11. füzet. 1942., Adatok a magyarországi földgáz-, és földolajkutatáshoz. Földtani Közlöny 72. köt., 1—3. füzet, 1942., A „The Oil Exploration Work in Papua and New-Guinea conducted by The Anglo-Persion Oil Company on behalf of the Government of the Commonwealth of Australia, XXX. 1920—29." című, 1931-ben, Londonban megjelent munkában pedig: Geology of part of the Cape Vogel Peninsula North-East Papua (Mr. Nason Jonessel, 1928.), Gelogy of the North-Eastern part fog the Sepik District, Mandated Territory of New-Guinea, 1929., Geological Report on the licenced area of the Sepik Walley Oil. Co, Limited Mandated Territory of New-Guinea, 1929., Geological Notea on the Hansemann Coast between Wewak and Kaup, Mandated Territory of New-Guinea, 1929.

Mint az állami földigázakció munkaközösségének utolsó, aktiv tagja, nagyszerű alkotásával, mint valami hatalmas zárókővel befejezte és betetőzte a három és fél évtizeddel ezelőtt elindított munkát: fölkutatta és feltárta az ország földigáz- és földiolaj kincseit. Lezárt egy korszakot, de egyben újat nyitott: a magyar földiolaj bányászatét.

Dr. telegdi Roth Károly geológus, egyetemi ny. r. tanár, mint miniszteri tanácsos és m. kir. állami kőszénbányászati igazgató — illetékes kormánykörök felkérésére — 1936 július 1-én vette át az iparügyi minisztériumban a bányászati ügyosztály vezetését, hogy biztosítsa a bányászati kutatások szakszerűségét és új lendületet adjon, elsősorban a hazai ásványolajkutatásoknak.

Irányítása mellett 1938—40. között a szénkutatások Komló szénvagyonát 43 millió q-ról 250 millió q-ra emelték fel. A vétel útján, majd Erdély visszatérésével jelentékenyen megnőtt kincstári ércbányászat új, munkaképes szervezetet kapott és új fejlődésnek indult. Külföldi, nevezetesen tekintélyes német, olasz s részben kincstári tőkével újonnan alakult vállalatok az ország különböző részein olajkutatásra és feltárásra koncessziót kaptak. Ezek a vállalatok, nagy anyagi áldozattal és korszerű alapokon nyugvó módszereikkel s berendezéseikkel csakhamar élénk — az állam részéről dr. telegdi Róth útján ellenőrzött — kutatótevékenységbe is fogtak.

Dr. telegdi Roth Károlynak pedig a hazai nyersanyagkutatás terén szerzett érdemeinek elismeréséül 1939-ben a Magyar Érdemrend Középkeresztjét adományozták, 1943-ban a külföld a Római Sasrend Parancsnoki Keresztjével tüntette ki, az Országos Bányászati és Kohászati Egyesület pedig tiszteleti tagjává választotta.

Vonatkozó irodalmi munkái: Földgáz és petróleum Magyarországon, Földt. Értesítő, 1937. évf. 2. sz. A hazai földgáz és olajenergia-gazdálkodásunk szempontjából. Ásványolaj, 1937. évf. 8—9. sz. Die neuesten Rosultate der Petroleumschürfungen in Ungarn. Bericht über den Leobner Bergmannstag, 1937. A kincstár ásványolaj- és földigázkutatás és termelés 1935-től, a mai állapot és a jövő kilátások.* Bány. és Koh. Lapok, 1939. évf. 9. sz., Erdöl und Erdgas in Ungarn. A bánya- és kohómérnöki osztály közleményei, 1939. A visszatért erdélyi földgázmezők nemzetgazdasági jelentősége. Kárpátmedence, 1943. évi januári szám.

Dr. Pávai Vajna Ferenc geológus, Selmecbányán, Böckh Hugó mellett tanársegédeskedett és vele együtt mindjárt az erdélyi gázakció elején került az állami földigázkutatáshoz, amelynek szolgálati ideje végéig hű is maradt. Részt vett Erdély és Horvátország geológiai felvételében, a horvátországi redőknek a Dunántúlon való továbbnyomzásában. Majd ugyancsak Böckh Hugóval Délfranciaországban és Ausztriában kutatott olaj és földigáz után. 1921 és 1925. évek közötti időszakban az állami kutatások mellett a Hungarian Oil Syndicate dunántúli kutatásaiban is részt vett és amikor ez utóbbi az eredménytelenségek következtében feloszlott, Pávai továbbra is itthon maradt, s mint a pénzügyminisztérium, Böhm Ferenc vezetése alatt álló bányászati osztályának egyetlen geológus tagja, maga folytatta a földigázra és ásványolajra irányuló földtani térképezést és kutatást. A Dunántúl diszkretikálva volt, maradt tehát lényegileg az Alföld és annak északi pereme, amelyekre Böckh Hugó már 1911 és 1914-ben, mint reményteljes területekre felhívta a szakkörök figyelmét. Pávai Vajna bár szegényes eszközökkel, de annál nagyobb lelkesedéssel és úgybuzgalommal fogott hozzá új és valóban nehéz feladatához, a sima, zárkózott Alföld ismeretlen mélységeinek és kincseinek felkutatásához. Közel két évtizeden át birkózott ezzel a feladattal, s küzdött szóban és írásban azért, hogy a csonkaországban a kutatókedv és akarat el ne lankadjon. Nem rajta mulott, hogy törekvéseit nem kísérte teljes siker, hogy nem tudta az országot száraz földigázzal, vagy ásványolajjal megajándékozni. Fáradozása, azonban még sem volt eredménytelen. A közérdeklődést felkeltette és ezzel a kutatókedvet is ébren tartotta. A karcagi, hajduszoboszlói és debreceni földigázos hévizek pedig, tüzelőben szegény Alföldünknek igen komoly és ma már nélkülözhetetlen gyógytényezői.

Rendkívül élénk irodalmi tevékenységet fejtett ki. Jelentősebb munkái: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földt. Közl. 1925 évf. LV. kötet, a Magyar szénhidrogénkutatások eddigi tudományos eredményei. Petróleum 23, 1927., Das Vorkommen von Erdöl, Asphalt und Erdgas in Ungarn. Das Erdöl, 2 Teil, 2. Auflage, Leipzig, 1932.

Lázár Vazul bányamérnök, mint a Földtani Intézethez geológiai továbbképzés céljából beosztott szakember, élénken résztvett az erdélyi földigázakció elején folyó geológiai felvételekben (Felvételi jelentés az 1911 és 1912. évekről. Jelentés az Erdélyi Medence földgázelőfordulásai sbt. II. rész, I. füzet), valamint az Egbell-környéki és horvátországi eredményes ásványolajkutatásokban. Az első világháborút követő összeomlás után Erdélyben maradt.

Pantó Dezső bányamérnök, jelenleg ny. miniszteri tanácsos, aki a Földtani Intézethez 4 évig volt továbbképzés céljából beosztva, mint térképező geológus 1911-ben résztvett az erdélyi földigázkutatásokban, majd 1921-ben az angol tőkével alapított és a Dunántúlon stb. koncessziót kapott Hungarian Oil Syndicate Limited kötelékében 3 évig működött közre a hazai ásványolajkutatásban.

Dr. Vitális István geológus, ma ny. műegyetemi ny .r. tanár, az erdélyi állami földigázakció elején vett részt a geológiai felvételeken. Mai olajbányászaink legtöbbje már az ő tanítványai sorából került ki.

Rozlozsnik Pál (1880—1940)' bányamérnök-geológus és későbbi földtani intézeti h. igazgató, még az állami földigázakció elején, 1910-ben résztvett Erdélyben a térképezés munkájában. Nevéhez fűződik továbbá a Recsk- és Parád-vidéki ásványolajelőfordulási helyek újabbkori vizsgálata is.

Fazék Gyula bányamérnök, ugyancsak az erdélyi földigázakció elején vett rövidebb ideig részt a térképezés munkájában.

Herrmann Miksa (1864—1944) gépészmérnök és későbbi főiskolai, majd műegyetemi tanár, Herrmann Emil fiaként, Selmecbányán született. Herrmann Miksa selmecbányai főiskolai tanár korában a kissármási gázkút elzáró szerkezetét tervezte, amelyet a Schlick-féle vasöntöde és gépgyár r. t. készített el 1910-ben 60.000 koronáért. Vezető tagja volt az 1910-ben az északamerikai Egyesült Államokban a földigáz hasznosítási lehetőségeinek tanulmányozására kiküldött szakbizottságnak is. 1911-ben a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet közlönyének 6—7. számú füzetében: A földgáz termelése, vezetése és értékesítéséről tanulmányt tett közzé, amellyel az Egylet Hollán-pályadíját is elnyerte.

Schelle Róbert (1851—1925) fémkohómérnök, a selmecbányai főiskolán a fémkohászat, majd kémiai tanára, kissármási gázelemzéseket végzett.

Szmolka Nándor (1883—1927) bányamérnök, az erdélyi földigázbányászat megindítása és felvirágoztatása terén, mint Böhm Ferenc első műszaki munkatársa szerzett érdemeket. Böhmmel együtt, a kissármási gázkút nyomásviszonyainak beható tanulmányozása során, többek között igen értékes megfigyeléseket tett. 1917-ig Egbellen szolgálta a magyar állami ásványolajkutatást, majd a kaposvári kutatókirendeltségnek lett a vezetője. Az első világháború után dr. Papp Simonnal együtt Horvátországba került az ottani olajkutatásokhoz és ott is maradt egészen 1927-ben bekövetkezett haláláig.

Budai Ernő kohómérnök kezdettől fogva résztvett az erdélyi földigázkutatásokban. Számos erdélyi és ogbelli gáz- és vízelemzés fűződik nevéhez.

(Folyt. köv.)

Statisztika.

Széntermelésünk.

	Napi széntermelés	Vájárok száma	Összes létszám	Teljesített műszakok óra	Mulasztott műszakok óra	%	Vájár teljesítmény %	Összes teljesítmény %
1946. január	1.782 vagon	13.041	48 966	1,221.465	201.716	17	17	5
1946. február	2.110 «	14.579	47.090	1,052.418	194.319	19	16	5
1946. március	2.137 «	12.664	47.887	1,096.504	204.152	19	19	5
1946. április	1.990 «	12.705	48.256	1,062 885	219.548	21	19	5
1946. május	2.053 «	12.748	50.254	1,140.627	261.424	22	18	5
1946. június	1.900 «	12.465	50.448	1,031.425	295.857	29	19	5
1946. július	1.726 «	12.322	50.635	1,128.503	339.747	30	19	5
1946. augusztus	1.948 «	13.101	49.395	1,151.149	228.241	20	19	5
1946. szeptember	2.150 «	13.636	51.081	1,117.767	243.205	20	19	5
1946. október	2.396 «	14.527	50.783	1,264.438	185.732	18	19	5
1945. június	1.358 «	11.517	33.900	710.521	197.943	28	12	4
1945. szeptember	1.722 «	11.469	38.156	851.205	181.293	21	22	6
1945. december	1.696 «	13.016	43.328	878.366	192.785	22	23	5

A VILÁG OLAJTARTALÉKAI.*

A világ petróleumiparának „vészmadarai" időnként hangjukat hallatják és riadó jóslásokba bocsátkoznak a világ olajtartalékainak kimerülését illetően. A szüntetenül kutató és új olajterületeket felfedező geológusok, geofizikusok és mérnökök eredményes munkái nyomán aztán ezek a komor és sötét jóslatok jórészt alaptalanokká válnak: a világ olajtartalékai a fokozott felhasználás ellenére is úgy látszik szaporodnak.

A Chase National Bank közismert olajgazdasági szakembere Dr. J. E. Pogue, a „Yale Review" egyik mult nyári számában a már feltárt és a még csak becsült olajkincsekkel kapcsolatban az egész globuszra vonatkozóan összeállítást közöl.

A számszerű értékek megadása előtt azonban hangsúlyozni kívánja, hogy az összes adatokat kellő óvatossággal kell kezelni és „a mennyiségileg körvonalazott tartalék csakis a kutatás és termelés bizonyos fokára vonatkoztatva állja meg a helyét és nem foglalja magában sem az ezután még felfedezendő, sem azt az olajmennyiséget, melyet még felfedezendő módszerekkel másodlagosan fognak a már ismert olajtermő rétegekből kinyerhetni". Következik ebből, hogy minden olyan becslés, mely a már feltárt rétegekből kinyerhető olajkincs élettartamára vonatkozik, csakis a jelen műszaki felkészültsége mellett érvényes és a műszaki tökéletesedéssel együtt nő.

Alábbi táblázat első hasábja a világ ezidőszerinti feltárt (kitermelésre váró) olajmennyiséget, az ismert tartalékokat, míg a második hasáb az inkább csak becslésekon, jóslatokon alapuló, jövőben felfedezhető nyersolajmennyiségeket adja a geológiai és geofizikai adottságok alapján.

* A „Petroleum Press Service" 1946. szeptember havi számában megjelent cikk nyomán.

A világ olajtartalékai (Millió hordókban) **

	Ismert tartalékok	Jövőbeni felfedezések, becslések
U. S. A.	21.000	50.000
Karibi tenger környéke...	9 000	65.000
A nyugati félgömb többi része ...	500	30.000

	Ismert tartalékok	Jövőbeni felfedezések, becslések	
A Ny-i félgömbön összesen ...	30.500	145.000	
U. S. S. R.	6.000	100.000	
Európa többi része ...	800	8.000	
Közel Kelet	27.000	150.000	
Távol Kelet	1.000	58 000	
A K-i félgömb többi része	500	29.000	
A K-i félgömbön összesen	35.300	345.000	
A világon összesen	65.800	490.000	558,800

Látjuk tehát, hogy a reménybeli, mégcsak ezután feltárni szándékolt nyersolajmennyiség mintegy 7-szer nagyobb a már ismert, feltárt olajkincsnél, mely utóbbinak mintegy 40%-a a Közelkeletre, 32%-a pedig az USA-ra esik. Az Egyesült Államok határain kívül fekvő olajterületek (melyek a világ összolajmennyiségének 68%-át teszik ki) kitermelését is azonban kb. 40%-ban amerikai érdekeltségek végzik, míg a brit és angol-holland társaságok közel egyforma arányban érdekeltek e téren.

A második hasáb értékei — melyek a dolog természeténél fogva az elsőben közölteknél jóval nagyobb érdeklődésre tarthatnak számot! — elsősorban a nyersolaj felhalmozódására alkalmas földtani szerkezetek ismeretére, tehát geológiai és geofizikai tapasztalatokra, analógiákra épültek. Feltétlenül hangsúlyozni kell, hogy az idevágó számítgatások, becslések igen tág hibahatárok között mozognak és még akkor is, ha a multban szerzett tapasztalatokat vesszük irányadónak, a már kijelölt területek viszonylagos fontossága is lényeges befolyásoló tényező a későbbi termelés szempontjából.

A két hasáb értékeinek összehasonlítása érdekes képet ad: Közelkeletre a teljes összegnek mintegy 32%-a esik; a Szovjet a reménybeli készletek terén erősen megelőzi az éppen a sok éve tartó intenzív olajtermelés miatt kevesebb tartalékkal szereplő USA-t és végeredményben az egész mennyiség majdnem 20%-ával a második helyet foglalja el. Általában mondhatjuk: a jövő olajtermelésének súlypontja az eddig ismeretlen, érintetlen területekre tolódik majd át.

Ha fenti lehetőségeket a ténylegesen kinyerhető mennyiségekre vonatkoztatjuk, figyelembe kell venni mindazokat az óriási erőfeszítéseket, befektetéseket, melyeket az olajipar a multban tett, s amelyek nélkül az üzleti alapon való olajtermelés nem indulhatott volna meg. Az egyik nagy amerikai olajtársaság pl. Venezuelában nyolc éven át dolgozva 42,000.000 dollárt fektetett be munkálataiba, mielőtt az első kút termelni kezdett volna. Columbiában az egyik mezőn, csak 17 évi szívós kutatás után jött be az első kút, 21,000.000 dollár befektetés mellett, hogy még további 6 év alatt 39,000.000 dolláros beruházás tegye lehetővé eme hozzáférhetetlen terület olajának a világpiacon való megjelenését. Közelkeleten egy másik cég 9 éven át 15 millió dollárt költött, mielőtt az első hordónyi olaját piacra tudta volna hozni.

Ezek a számadatok némi tájékoztatást nyujtanak arra mily óriási tőkebefektetés, tudományos felkészültség és szívósság szükséges a természet szeszélye folytán szétszórt olajtároló helyek felkutatására, melyek sokszor elképesztő földrajzi megközelíthetetlensége még a szállítási módok mai felkészültsége mellett is gyakran kétségessé teszi azok gazdaságos kitermelését. *Binder Béla.*

** 1 hordó kb. 160 l.

Hazai hírek.

I. Országos Bánya és Kohóipari Termelési Kongresszus. Mult év december 14- és 15-én zajlott le a Kongresszus a Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezetének rendezésében a Reáltanoda- és a Szalay-utcai székházakban.

A Kongresszuson résztvettek: az Iparügyi Minisztérium, Gazdasági Főtanács Titkársága, Közlekedésügyi Minisztérium, Szakszervezeti Tanács, Ipari Termelési Tanács, Műegyetem, Magyar Bányamunkások Országos Szövetsége, Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezete, Magyarországi Vas- és Fémmunkások Országos Szabad Szakszervezete, Magyar Állami Szénbányászat Nehéz Ipari Központ, Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és a Szakszervezetek.

December 14-én szombaton délután 3 órakor nyitotta meg a Kongresszust Kisházi Ödön, a Szakszervezeti Tanács elnöke, majd Vas Zoltán államtitkár a Gazdasági Főtanács főtitkára tartott rendkívüli érdekes beszámolót a magyar állami szénbányák és a nehézipar helyzetéről.

Vas államtitkár a széntermelésről szólva közölte a termelési adatokat, amelyek szerint ez év júliusától kezdve a napi átlag 1350 vagon széntermelésről feljutottunk 2700 vagon napi termelésre is. Ez azt jelenti, hogy a magyar bányamérnökök és a bányászság alkotó és termelőképes. Foglalkozott a szén minőségével, a gépesítéssel és a szociális kérdésekkel, ismételten kidomborította, hogy a mérnökségnek és munkásságnak most már meg kell találnia a közös munkakört.

A vas- és acéltermelésről szólva közölte a munkásstatisztikákat, az állami kezelésbe vett vállalatok csődtömegszerű voltát, a nehézipar raktárainak készleteit, majd a jövő feladatairól szólt. A következő felszólaló Csürös Zoltán műegyetemi rektor a szén felhasználásáról tartott előadást.

Különösen ki kell emelnünk Gerő Ernő további felszólalását, aki kijelentette hogy lassan-lassan az államhatalom a dolgozók kezébe kerül, mert az országban már mindenki érzi, hogy mindennek ebben az országban a dolgozók érdekeiben kell történnie.

Gerő miniszter után még Zentai Béla szakszervezeti főtitkár részletezte a műszaki értelmiség fontosságát, majd pedig Budapesten és Sopronban létesítendő népi műszaki kollégiumok fontosságáról beszélt. Örömmel jegyezzük itt meg, hogy Zentainak azóta elhangzott szavai után, már megalakult a Műszaki Értelmiség közlése szerint a soproni kollégium is.

Utána a kongresszusi elnökséget választották meg, majd az üdvözlések következtek és számos értékes felszólalás hangzott el. A szombati ülés este 8-kor végződött.

December 15-én, vasárnap a Szalay-utcában tartotto a Kongresszus a bányaipari gyűlést, a Reáltanoda-utcában pedig a kohóipari gyűlést. A bányaipari gyűlésen elhangzottakból kiemeljük Esztó Péter műegyetemi tanárnak szénbányászatunk sorsdöntő feladatai című előadását majd Zgyerka János, a bányamunkások szabad szakszervezete főtitkárának a munkaügy, a norma és a teljesítmény összefüggéséről, valamint a bányász utánpótlás és a bányász szakmai kiképzéről szóló előadását, végül Szilágyi Béla MÁSZ pénzügyi főosztályvezető az állami szénbányászat szervezetéről és pénzügyi kérdéseiről. Az előadásokhoz számos hozzászólás hangzott el.

A Reáltanoda-utcában tartott kohóipari ülésen Kerpely Kálmán kohómérnök, igazgató: A vas- és acélgyártás helyzete és nyersanyaga, Barcha Bertalan a Vasmunkások Szabad Szakszervezetének főtitkára: A norma és akkord kérdései, Frank László öntödei mérnök: Hogyan termeljünk többet és jobbat a rendelkezésre álló eszközökkel című előadások hangzottak el. A felszólalásokból kiemeljük Forbáth

Róbert miniszteri tanácsosnak a Nehézipari Központ felállításáról való tájékoztatását.

Lepunk terjedelme nem engedi meg, hogy e nagyfontosságú és az *ország ipari életében szinte döntő jelentőségű* kongresszusról részletesen beszámoljunk. A kongresszus teljes anyaga külön kiadvány alakjában rövidesen meg fog jelenni. Kritikai szempontból ítélve meg a kongresszus jelentőségét, megállapíthatjuk, hogy úgy szellemi, vagyis tudományos síkon, mint a termelés vonalán rendkívüli nagyjelentőségű volt és örömmel kellett megállapítania a magyar mérnöki és technikusi karnak, hogy a nem mérnök és technikus felszólalók majdnem mindegyike kifejezetten kihangsúlyozta azt, hogy a feladatok megoldásában a műszaki értelmiséget nem lehet nélkülözni.

A kongresszusnak a legnagyobb jelentőségét abban látjuk, hogy ez volt az első alkalom, ahol a bánya- és kohóiparnak a feladatait, nehézségeit és a jövőjét a mérnöki és technikusi kar a munkássággal együtt és egyetértésben tudta megbeszélni.

A Nehézipari Központ (NIK) rendeletet bocsátott ki az ellenőrzése alá tartozó összes vállalatokhoz, melynek értelmében a mérnököket és műszaki értelmiségieket lehetőleg mentesíteni kell az adminisztratív és egyéb nem műszaki jellegű ügyek intézése alól. E rendelkezés vonatkozik elsősorban az üzemekbe beosztott műszaki értelmiségiekre. A mérnökök által eddig végzett, nem műszaki tevékenység ellátására az utasítás szerint megfelelő osztályokat kell szervezni. A NIK igazgatótanácsa ezzel azt a célt akarta elérni, hogy a műszaki értelmiség kizárólag képzettségének megfelelő munkakörben legyen foglalkoztatva és teljes energiáját az ország újjáépítésére fordíthassa.

Az aluminiumfólia gyártást értesülésünk szerint a Weiss Manfréd aluminiumhengerdéje újból megkezdte.

„A Magyar villamosenergia fejlesztési terve különös tekintettel a magyar aluminiumipar kiépítésére és a középeurópai erőművek együttműködésére" című pályázati felhivás — melyet a gazdasági főtanács 4685/1946. szám alatt hirdetett ki — benyújtási határidejét 1947 június 1-éig meghosszabbították. A pályázatot és összes mellékleteit 2 példányban kell benyújtani. Az eredmény kihirdetésének napja 1947 július 15.

Balesetelhárítási jutalomdíj pályázat. Az Országos Társadalombiztosító Intézet Igazgatósága a balesetelhárítás terén eredményes munkásságot kifejtő munkavállalók részére 15 db, egyenként 50—300 forintig terjedő jutalomdíjat tűzött ki. A pályázaton az OTI-nál balesetbiztosításra kötelezett vállalatok munkavállalói vehetnek részt. A pályadíjakat 1947. július 15-ig kell az OTI baleseti kárfedezeti osztályánál benyújtani.

A Molaj többszáz olajszállító tartálykocsit kapott a Szovjetuniótól. Mint köztudomású, Magyarország olajtermelése az utóbbi időben oly mértékben emelkedett, mely lehetővé tette nyersolaj-termékek exportálását is. Figyelembevéve ama körülményt hogy egész Európában nagy hiány mutatkozik közlekedési és szállítási eszközökben, a tartálykocsik átengedése igen nagy jelentőségű, mert közöttük igen sok fűtőkígyós kocsi is van, melyek lehetővé teszik a nagyobb viszkozitású fűtőolajak szállítását is. A jóvátételi szállításokon felül megmaradó kontingens nagymértékben hozzájárul külkereskedelmünk valuta- és devizaszerző tevékenységéhez is. *(P. T.)*

„A társadalom a Műegyetemért" jelszóval az Építés- és Közmunkaügyi Miniszter a műegyetem mielőbbi helyreállítására akciót szervezett. A műegyetem helyreállításához körülbelül 20 millió forintra lenne szükség, mely összegnek az állami költségvetésbe való beillesztése jelenleg teljesen lehetetlen. Tekintettel arra, hogy az ország újjáépítésében a mérnökök munkáját nélkülözni nem lehet, rendkívül nagy fontosságú a műegyetem helyreállítása, mert tető és ablak nélküli fűtetlen helyiségekben, az oktatáshoz szükséges felszerelés nélkül, komoly mérnökképzést nem lehet elképzelni. A minisztérium felkérte és felkéri nemcsak a műszaki vonatkozásban érdekelt köröket, hanem a társadalom minden rétegét, hogy járuljanak hozzá adományaikkal és munkájukkal a műegyetem mielőbbi felépítéséhez. Az adományok kezelése céljából a minisztérium 160 001 számmal csekkszámlát nyitott.

A győri Waggongyár rekompenzációs alapon osztrák vasúti kocsik javítását vállalta, rekompenzáció fejében az Alpine Montan vasércet szállít Magyarországnak. *(KG.)*

Az ajkai üveggyár hosszabb szünet után újból megindította üzemét és értesülésünk szerint egyelőre fehér öblösüveg gyártására rendezkedett be. Jelenleg békebeli kapacitásának kb. 50%-ával dolgozik, azonban a külföldi nyersanyagutánpótlás megindulása után remény van arra, hogy a termelés eléri a békebeli színvonalat. *(KG.)*

A MÁV tarifakedvezményt nyújt kénkovandpörkre, mészalétrornra gumihulladékra és különböző hengerelt acélárukra. A díjkedvezmény 1947 december 7-ig érvényes.

Az új vámtarifa előkészítése megkezdődött. A teljesen elavult vámtarifa helyett az egyes szakminisztériumokban megkezdték az új vámtarifa előkészítését. Reméljük, hogy a tárgyalások folyamán módjukban lesz az összes érdekelteknek arra hogy véleményüket és hozzászólásukat kinyilvánithassák.

Lapszemle.

A Műszaki Értelmiség 1946 december 15-iki számában figyelemreméltó cikk jelent meg Székely Lajos okl. bányamérnök kartársunk tollából „Gondolatok a bányász utánpótlás és oktatás kérdéséhez" címmel. A szerző abból indul ki, hogy legdrágább természeti kincsünknek, az emberi munkaerőnek a köz szolgálatába maximális értékben való beállítása csak akkor lehetséges, ha a munkásságot magasabb kultúrszínvonalra emeljük. Az anyagi juttatásoktól eltekintve a bányász akkor fogja teljesítőképességének maximumát nyújtani, ha belső meggyőződése, hivatásérzete sarkalja erre. Ezen hivatásérzet csak bizonyos erkölcsi és szellemi színvonal elérése után jelentkezik. A multban az üzemek elsősorban a testi igények kielégítésére törekedtek és elhanyagolták a lelki szükséglet kielégítését, a szellemi színvonal emelését, ennek természetes következménye az lett, hogy a bányászcsaládok ifjai — éppen a hivatásérzet hiánya miatt — más pályán igyekeztek elhelyezkedni. Nem fejlődhetett tehát ki kívánatos mértékben egy bányász-generáció, ahol a bányász egy apáról-fiúra szálló mesterséget visz tovább. Az üzemek az utánpótlás biztosítására jövevényekkel pótolták a munkásszükségletet a más foglalkozási ágakból kiszorultak beállításával. Természetesen ezek nem érezvén bányászhivatást, mesterségüket csak átmeneti foglalkozásnak tekintették, mely körülmény szükségképpen magával hozta a teljesítmény lecsökkenését. A nyolc osztályú általános iskola bevezetése az ifjúság továbbképzését részben megoldja, a szakma iránti szeretet felkeltésére és a hivatásérzet növelésére azonban szakirányú továbbképzésre van szükség. Ezen probléma megoldását a szerző az ipariskolába nem járó ifjúság részére felállítandó alsofokú bányásziskolával gondolja elérni. Mint hivatalos nyilatkozatokból megállapítható, a bányamunkásság a fizikai dolgozók élére fog kerülni anyagi szempontból, azonban ez nem elégséges, ezzel párhuzamosan a bányamunkásságot még akarata ellenére is magasabb kulturális színvonalra kell hozni. Ezen cél elérésére a

szerző ismeretterjesztő és esetleg országos vándortanfolyamok bevezetését tartja szükségesnek. Nagy szükségét látja a kultúr- és színielőadásoknak, folyóiratoknak, mozinak és egy, külön a bányászat részére kiadandó bányászujságnak, melyben a szakismereteken kívül, helyi- és általános vonatkozású kérdések tárgyalása is helyet kapna. Figyelembevéve hogy a bányamunka természetéből kifolyólag, a bányász közvetlen munkavezetőjével és üzemvezetőjével állandóan érintkezésben áll, igen nagy jelentősége van a nevelés kérdésének mely ezen a munkaterületen sokkal fontosabb, mint bármely más szakmában. Mivel sem a középfokú, sem a legfelsőbb műszaki iskolában a nevelés kérdésével nem foglalkoznak, feltétlenül szükséges a vezetőszemélyek ilyen irányú kiképzése. Az ifjumunkásnak a bányászati pálya iránti érdeklődését ez ezen a pályán elérhető magasabb életszínvonal feltétlenül fel fogja kelteni. A nemzet felelős vezetőinek a belátása előreláthatóan ugyancsak kedvező irányba fogja ezen kérdést terelni. Nem várhatunk a magasabb szellemi színvonal eléréséhez szükséges munkálatok megkezdésével mert az ebből származó hasznot nemcsak a bányászatban dolgozó becsületes munkáscsaládok fogják élvezni, hanem az nagyrészben átháramlik az egész országra, fejezi be értekezését a szerző *M.*

„Élet és Tudomány" címmel új folyóirat jelent meg dr. Csürös Zoltán szerkesztésében. A tetszetős kivitelü, illusztrációkkal bőven ellátott lap fejlécén a „Munkások a tudományért — tudósok a munkásokért" jelmondatot viseli. Az első és második számban az értelmiség szól a fizikai dolgozókhoz, reméljük azonban, hogy a következő számokban a fizikai munkát végzők is fel fogják tárni gondolataikat és problémáikat és igy a szerkesztőség célkitűzéseinek megfelelően valóban összekötőkapocs lesz a tudomány és a mindennapi élet között. A technikus társadalom minden bizonnyal nagy érdeklődéssel fogja forgatni lapjait, mert ezáltal betekintést nyerhet a tudomány többi ágába és hozzájárul általános müveltsége színvonalának emeléséhez. A január 1-én megjelent 2. szám értékes cikket közölt többek között Mosonyi Emiltől „Fehér szén" cimmel a magyar folyók vizierejének kihasználásáról, dr. Gálóczi György a rádiumról irt és a napjainkban állandóan az érdeklődés homlokterében álló atomrombolásról illetve az atomenergia békés célokra való felhasználásáról. Pál Zsigmond közölt értékes tájékoztatót. A „Munkások a tudományért — tudósok a munkásokért" rovatban betekintést nyerhetünk a szellemi és fizikai dolgozók testvéri összefogásába. *M.*

Svájci gépipari bizottság érkezett Budapestre a „Pesti Tőzsde" értesülése szerint, többek között az Escher és Sulzer gépgyárak képviseletében. Megbeszéléseket folytatnak az Aikai Erőteleppel kapcsolatosan, valamint a Mátravidéki villamosközpont felépítése ügyében. E régebbi terveken kívül egy érdekes elgondolással is foglalkoznak, amennyiben a magyar gépiparral, elsősorban a Mávaggal és a Weiss Manfréd-gyárral munkaközösséget kívánnának létesíteni. Elgondolásunk szerint a magyar gépgyárak felvennék egyes cikkek gyártását svájci szabadalmak felhasználásával és ezáltal bekapcsolódnak a közelkeleti exportba Magyarországot. Felmerült egy újabb erőmü építésének a terve is.

Helyzetképet közöl a „Közgazdaság" Magyarország építőanyagtermeléséről, külkereskedelmi kérdéseiről, valamint közli az 1946—1947. évi költségvetés adatait és indokolását. Megállapítja, hogy a bankjegy fedezetlen fejkvótája jelenleg 100 forint és összehasonlításul közli az 1937-es fejkvótát, mely 61 pengőt tett ki. Megállapítása szerint a jelenlegi fejkvóta az utolsó békeév színvonalának 40—45%-át teszi ki. A N. B. alapszabályai szerinti fedezeti arány 40% körül mozog, a kötelező 25%-kal szemben.

La vie financière, Paris. (27. 9. 1946.) M. Horace Clarke, az „Aluminium fejlesztési szövetség" elnöke, kijelentette Londonban, hogy a legutóbbi híresztelések az aluminiumhiány tekintetében minden alapot nélkülöznek.

Bizonyos helyenkénti munkáshiánytól eltekintve az aluminiumipar a többi féliparhoz viszonyitva kifejezetten előnyben van és módjában van minden előrelátható keresletet kielégiteni.

Magyarország bauxittermelése, amely 1938-ban kb. 500.000 tonnát tett ki, a háború alatt gyorsan megnövekedett és majdnem megkétszereződött az 1943-as rekordév alatt.

1946 első öt hónapjában azonban csak 18.000 tonna ércet termeltek. Ha ezt a termelési mérvet tartják fenn, úgy az 1938. évi termelésnek csak a 8%-át fogják tudni elérni.

Az angol aluminiumipar helyzete. (Agence télégraphique Universelle, Paris 29. 9. 1946.) A brit közellátásügyi miniszter, aki a háború alatt az aluminium eladási árát 110.— fontról 85.— fontra, majd pedig 67.— fontra szállította le tonnánként, elhatározta, hogy a fém árát 72.15 fontra emeli fel. Ez az intézkedés a kanadai dollár újra való értékelésének a következménye. Az angol kormány, amely július hónapban Kanadával 215.000 t nyers aluminium szállítására vonatkozó szerződést kötött, a fém árának a felemelését a fogyasztókra háritja át.

Az új felemelt ár mellett is az aluminium az egyetlen fém, amelynek jelenlegi árfolyama a háború előttinél alacsonyabb. Igy a rézzel komolyan tud konkurálni, mert ennek az ára az aluminiumét lényegesen meghaladja. A Rézfejlesztési Szövetség nemrégen közzétett a réztermelők nevében egy nyilatkozatot, amelyben a két fém közötti árdifferencia ellen protestált. A nyilatkozatban érvül felhozták azt is, hogy az aluminium ára jóval alatta van a tényleges előállítási költségeknek. Valóban, az angol kormány üzemben akarja tartani az angliai aluminiumgyárakat és ezért ezeket szubvencióval látja el.

Egy, nemrégiben az angol parlamentnek átadott jelentés megállapította, hogy a Nagybritanniában előállított aluminium ára meghaladja a világpiaci árakat. — Különböző szakértők az önköltségi árat cca 90.— fontra becsülik tonnánként, a 72-15 fonti eladói árral szemben. Az angol aluminiumipar csak igy, szubvencionálással volt fenntartható. A jelentés megállapitja, hogy egy év alatt 500.000 fonttal segitették meg az aluminiumipart.

Az első félévben 18.330 tonna aluminiumot állitottak elő, azaz 30%-kal többet, mint a háború előtti. Mindazonáltal — figyelembevéve a gyáraknak az ellenségeskedések folyamán történt jelentékeny kibővitését — a jelenlegi termelés mellett a kapacitásnak csak a 60%-át használják ki.

Az USA aluminiumszükséglete lényegesen megnövekedett (La Vie Fininciére, 27. 9. 1946. Az ipari körökből vett értesülések szerint az amerikai aluminiumkereslet ma a háborúelőttit négyszeresen túlhaladja. Az USA kormányának tulajdonát képező 5 gyár azonban jelenleg üzemen kívül van, mert lehetetlen volt az Árhivatal által lb.-ként 14 c-ben megállapított áron termelni.

Az amerikai iparosok arra gondolnak, hogy csakis a kanadai aluminiumnak az USA-ba történő importjának szubvencióval való ellátása révén tudna az amerikai ipar a zsákutcából kijutni.

A kereslet a kinálatot jelenleg cca 13.790 t-val haladja meg havonta.

A magántermelési kapacitás ezt a deficitet az elkövetkezendő félév folyamán fel tudja tölteni, de azontúl nem, mert a Metal Reserve Corporation féle kormányszerv készletei a folyó hó folyamán 83.805 tonnára fognak lecsökkenni.

Az amerikai aluminiumipar kibővitése nem valószinü, az egyetlen megoldás tehát a kanadai aluminium importja, amelynek önköltségi ára 1 c-tel túlhaladja az amerikai piacét. (A behozatali vám miatt.)

Kanada az amerikai ipar egyedüli aluminiumforrása, jelenleg kevesebbet termel a kémiai iparban uralkodó sztrájkok miatt.

Franciaország 1946. évi aluminiumtermelését 50.000 t-ra becsülik. Ára hivatalos beruházással együtt 69 Fr/kg, hivatalos beruházás nélkül 61.21 Fr/kg. (1944. XI. 4.)

Angol aluminiumár. A maximált árral szemben, mely 72 font (1946. IX. 15.), az angol önköltségi ár 90 font tonnánként.

Winterhuber Volksblatt (14. Okt. 1946.) Legújabb híradás szerint a német aluminiumhulladékokat az USA-ba szállítják. Ott ezeket a fémeket ugyanis a Hadügyminisztérium osztja széjjel az amerikai feldolgozó ipar közt. Az Egyesült Államokban jelenleg aluminiumhiány mutatkozik és a hulladékfémek iránt igen nagy az érdeklődés. A fémeket főleg a „prefabricated house"-ok gyártásánál használják fel.

Finanz-Wirtschaft (18. Okt. 1946.) Norvégiában a kormány kezdeményezésére a németek által tervezett aluminiumkohót befejezik. Az üzemnek kezdetben 12.000 t kohó-aluminiumtermelés lesz a kapacitása, amit idővel a kétszeresére akarnak felfejleszteni. Az Al. kohóhoz szükséges vizi energiatelep már készen is áll. Amennyiben ez a kohó elkészül, Norvégia lesz Európa legnagyobb aluminiumtermelője.

„The Metal Bulletin" (1946. október 4.) *A német fémműveket vagy felépitik, vagy lerombolják.* Az Egyesült Nemzetek számos német üzemről határozták el, hogy a jóvátétel számára igénybevesznek. Néhány gyárat azonban ideiglenesen mégis változatlanul hagytak, hogy a megszálló erők használhassák az üzemeket, vagy bizonyos főbb szükségleti cikkek gyártását folytathassák. Azokban az esetekben, mikor a gyárak teljesen, vagy részben az Egyesült Nemzetek állampolgárainak tulajdonát képezik, a Szövetséges Ellenőrző Bizottság ilyen telepeket üzembe heyezhet. Ezért minden zónában az egyes iparágakból bizonyos mennyiségű gyárat üzembehelyeznek, a csökkent nivójú termelés megvalósítására.

A német timföld és aluminiumgyárak jövő sorsa még bizonytalan. Az alábbiakban közöljük azoknak az üzemeknek a névsorát, melyeket vagy leszerelnek, vagy ismét üzembe helyezhetnek.

Cég:	*Cim:*	*Észrevételek:*
Vereinigte Aluminium-Werke A. G.	Schwandorf, Bajorország	Timföldgyár, termelőképessége 125.000 t.
„ „	Pocking, Bajorország	Aluminiumkohó, kapacitása 10.000 m. t.
„ „	Töging, Bajorország	Aluminiumkohó, kapacitása 40.000 m. t.
Vereinigte Deutsche Metallwerke	Heidenheim, Gross Hessen	Aluminiumkohó, évi kapacitása 12 000 t.
Vereinigte Aluminium Werke A. G.	Grevenbroich, Rheinland	Aluminiumkohó, kapacitása 24.000 t.
Martinswerk G. m. b. H.	Bergheim-Erft, Rheinland	Timföld, évi kapacitása 140.000 m. t.
Vereinigte Aluminium-Werke A. G.	Lünen, Westfalia	Timföld, kapacitása 90 000 t, aluminiumkohó kapacitása 45.000 m. t.
Aluminium Rheinfelden G. m. b. H.	Rheinfelden, Baden	Aluminiumkohó, évi kapacitása 30.000 t.
Gebrüder Giulini	Ludwigshafen	Kémiai művek, de csak a timföldtelepről van szó. (Kapacitása 104.000 t., ha kijavították.)

Agence télégraphique universelle Paris 4. nov. 46. *Az aluminium helyzete az amerikai Egyesült Államokban.* Jelenleg az amerikai aluminiumtermelés havi 45.000 t. Ugyanakkor az aluminiumkereslet 65.000 t. Az utóbbi időben fellépő nagy aluminiumkereslet főleg az épitőipar tevékenységére vezethető vissza. A perfabricated house-ok gyártásához szakértők becslése szerint 1947-ben az USA-ban 180.000 t. fémet fognak felhasználni. Ugy Amerikában, mint Angliában az egész lakáshiánykérdést főleg a nagymérvü aluminiumfelhasználással tudták áthidalni. Angliában a háború alatt repülőgépgyártással foglalkozó üzemek, most már a tizszeredik aluminiumból készült házat állitják elő, futószalagon gyártva.

Alcoa news. Igen nagy aluminiumfelhasználásról adnak hirt az amerikai Egyesült Államokban a sörgyárak. 1933. óta használják az aluminiumból készült, 160 literes transport söröshordókat, igen kielégitő s jó eredménnyel. Már 1939-ben, több százezer söröshordó volt forgalomban az USA területén és azóta ezek a hordók szinte kiszoritották a régebben használatos fahordókat.

A sörgyárak állitása szerint az aluminiumból készült söröshordók nemcsak azért kedvesebbek nekik, mivel könnyebbek, mint a fából készültek, hanem egyszerübb tisztán tartani őket, kisebbek a javitási és fenntartási költségek, és a sör minden különösebb kezelés nélkül, még a legnagyobb melegben is megtartja jó ízét.

Könyvismertetés.

„Magyarország ásvány-nyersanyagai" cimmel dr. Schmidt Eligius Róbert müegyetemi magántanár irt egy 80 oldalas összeállitást. Az összeállitás négy tanulmányt tartalmaz: I. Magyarország bányászati súlyvonalának és energiatengelyének geomechanikai alapjai. II. Magyarország energiakészletei ásvány-szénben, tőzegben, ásványolajban és földigázban. III. Magyarország ércvagyona és ebben rejlő fémkészletei. IV. Magyarország egyéb hasznositható ásványkincsei.

A négy tanulmány az újjáépités szolgálatára készült, megtehetősen szükreszabottak, le mentségükre szolgáljon az, hogy a tanulmányok 1945. őszén és 1946. elején nehéz viszonyok között készültek. Vezérfonálnak szolgálhat a füzet, mert előnye, hogy gyors tájékoztatást nyújt. A munkához Mistéth Endre magyar épités- és közmunkaügyi miniszter irt előszót.

A négy cikk az ország rövid telepismeretanát adja és megismerteti az olvasót az ország iparilag valamennyi fontos ásványelőfordulásával, ércvagyonával, az ebből kitermelt szénkészletekkel, az épitőipar ásványnyersanyagaival, a cement-, az üveg-, a csiszoló-, a malomkő-, a tűzállótégla-, a szigetelő-, a derítő-, a textil-, papír-, műtrágya-, szappan- és gyógyszeripar ásványi eredetű hazai nyersanyagaival, végül az ország gyógyhatású és haszonvizeit röviden ismerteti.

A füzet térképvázlatokkal és statisztikai kimutatásokkal bőven ellátott és különös értéke azonfelül, hogy az egyes fejezeteknél a munka terjedelmén túlmenően bő irodalmi utalásokra találunk, amelyek útbaigazitást adnak a füzet ama forgatói részére, akik egy-egy tárgykörrel kimeritőbben akarnak foglalkozni.

A füzet a Faust könyvkiadó vállalkozásában jelent meg, V., József Attila-u. 8. *J.*

Szakjainkat érdeklő szabadalmak.

Bejelentett szabadalmak: D-5607 XXI/a Détshy Károly gépészmérnök Budapest. — Szállitható tartószerkezet vezetékek, szerelvények és berendezési tárgyak tartására, valamint ezekből az alkatelemekből

összeállított berendezés. 1942. június 27. G 10125 II/b Guman Jenő mérnök, Budapest. — Lángzó égéglevegőkeverékek elégetéséhez. 1945. október 8. (Harsányi). J 4859 II/h Ipari Kutatók Szövetkezete, Budapest. — Elgázosító készülék folyékony tüzelőanyaggal táplált, tüzelő berendezésekhez, valamint ilyen készülékkel ellátott tüzelő berendezés 1945 november 20. (Weissenahr) K 17263 XXI/c Korompai Kálmán okl. gépészmérnök és Dr. Korompai Kálmán ügyvédjelölt Budapest. — Szivattyú. 1946. márc. 19. K 17216 VIII/a Kudelka György építészmérnök, Budapest. — Födémszerkezet és előállításához való födémelemek. 1946. június 8. (Aknai M. Kolos, Aknai T. P.) S 20331 V/e/2 Sasvári György okl. vegyészmérnök, Budapest. — Mesterséges szilikát-gyapotból készült hőszigetelőzsinór és eljárás annak előállítására. 1946. október 11. Sch-6597 XVII/k Schillinger Lajos Károly burkolómester Budapest. — Magas- és mélyépítkezésekhez alkalmas betonburkolat. 1946. szeptember 11. (Aknai M., Kolos. Aknai T. P.) T-7399 XVIII/d Toldi Zakariás Zoltán szabadalomértékesítő, Budapest. — Gépi úton előállított bevonat edényekhez vagy palackokhoz. 1946. szeptember 12 (Somlai és dr. Zelen)

Megadott szabadalmak: 137368 V/d/1; V/d/2 XXI/e Jendrasik György okl. gépészmérnök Budapest. — Eljárás lapátkoszorús forgó gépeknek váltakozó átáramlási irányban való üzembentartására s az eljárás kivitelére való forgó gép. 1943. június 21. (J. 4646) 137378 II/e Koller Károly okl. kohómérnök és Esztergály Ferenc okl. gépészmérnök, Budapest. — Eljárás széntartalmú anyagoknak folytonos üzemű elgázosítására. 1942. október 26. (K 16150 Somorjay.) 137383 V/e/1 Kresz Ferenc okl. gépészmérnök, Budapest. — Eljárás csavarmenetes csövek készítésére. 1943. nov. 26. (K 16747. — dr. Láczay) 137386. XVII/c VIII/a Körtvélyessy Pál műszaki tisztviselő, Komló. — Hang- és hőszigetelő falitégla és ebből előállított falazat. 1944 január 28. (16809 — Görgey.) 137389 XVII/c Lux Kálmán üzemvezető 70 százalékban és Hegedüs László építésvezető 30 százalékban, mindketten Budapest. — Eljárás és berendezés téglát és téglaárut égető körkemence termelésének növelésére és az üzeme gazdaságosságának javítására. 1941 szeptember 22. (L 8517 Gárdos) 137399 II/h Meller Vilmos okl. gépészmérnök, Budapest. — Szénportüzelőberendezés szobakályhákhoz és etázsfűtéseknez. 1942. július 6. (M 12369 Gárdos.) 137404 XII/a Makray István okl. bányamérnök Nagybánya. — Eljárás bányászati és más efféle repesztőmunka elvégzésére repesztőlyukba helyezett robbantótöltet fojtásának előállítására. 1942. július 2. (M 12363 Somorjay.) 137419 II/h Ragó Kálmán műszerész, Budapest. — Gázosító lángzó cseppfolyós szénhidrogének elégetésére. 1945. augusztus 6. (R 8961 Harsányi) 137423 IV/h/1, IV/f. Salusinszky Andor László okl. vegyészmérnök, Budapest. — Eljárás használt derítőföld regenerálására. 1942. jan. 20. (S 18876 Aknai M. és Aknai T. P.) 137424 VII/c Straumann Reinhard mérnök, Waldenburg (Svájc). — Szabályozó szerkezet valamely hajtott, körülforgó szerv sebességének állandósítására. 1943. augusztus 13. (S 19606 Aknai M., Kolos, Aknai T. P. 137428 XVII/f IV/i. Sárvári Új Téglagyár Krausz József cég Sárvár. — Eljárás a centrifuga, földnek, agyagnak és egyéb kerámiai anyagoknak egymással és más anyagokkal nedves úton való összekeverésére és centrifuga folyadéknak száraz anyagtól, illetőleg géptől való elválasztására. 1944. március 9 (S 19877 dr. Lengyel.) 137433 XVIII/b XXI/c Szilvay Kornél ny. tüzoltóparancsnok Budapest. — Szabályozó készülék kutakból vagy aknákból vizet a felszínre szállító berendezésekhez. 1944. június 23. (S 19982 Somlai.)

Nyelvművelő rovat.

Rovatvezető: **dr. Verő József.**

Ki rendelkezik és mi nem rendelkezik?

Valamivel, vagy valamiről rendelkezni annyit jelent, mint ennek a valaminek további sorsáról, hovafordításáról határozni. Ezt csak olyasmivel tehetjük, ami a birtokunkban, hatalmunkban van. Sok pénzzel rendelkezem, ez annyi, mint sok pénz van a birtokomban, röviden, sok pénzem van. A rendelkezik igét ebben az értelemben helyesen használjuk, ha az, aki rendelkezik, ember. Ha azonban a rendelkező nem személy, hanem állat, növény, esetleg élettelen tárgy vagy anyag, ezt az értelmes emberi cselekedetet jelentő igét nem használhatjuk. Megszokás folytán már észre sem vesszük a következő kifejezések fonákságát: *„az acél edzett állapotban nagy keménységgel rendelkezik"* *„megeresztésállósággal nem rendelkező acél"*, stb. Azonnal észrevesszük azonban e kifejezések nevetséges voltát, ha egy-két még nem szokott vonatkozásban ideírom: a marha fején jobbról is, meg balról is szarvval rendelkezik, vagy: a kutya érzékeny orral és mozgékony farokkal rendelkezik. Úgy-e, hogy nevetségesen hangzik, pedig hát a marha is, meg a kutya is sokkal közelebb van ahhoz az értelmi színvonalhoz, amely a rendelkezéshez szükséges, mint az acél.

A szóbanforgó kifejezés nevetségességét másként is megvilágíthatom: ha a rendelkezik igét a latin díszponál alakjában használom. Senki sem merné azt állítani, hogy „a nátrium-ionok pozitív töltéssel díszponálnak", mintha vezérigazgatóhelyettesek volnának; azt azonban, hogy *„a nátrium-ionok pozitív töltéssel rendelkeznek"* leírták, ki is nyomtatták, még hozzá egy tankönyvnek szánt műben.

Acéljaink és másféle anyagaink, bármilyen kiváló minőségűek is, semmiféle tulajdonsággal nem rendelkeznek. Nagy szilárdságuk, vezetőképességük, tűzállóságuk egyszerűen van, vagy ha már mindenképpen választócsosabban körülményesebben akarjuk kifejezni, írjuk azt, hogy ezzel vagy azzal a tulajdonsággal fel vannak ruházva.

A birtokos jelző ragja.

A birtokos jelző -nak, -nek ragjától némelykor elhagyhatjuk, de nem mindig. Errenézve szabály talán nincs is, nyelvérzékünkre vagyunk utalva. Ezeket a ragokat — érzésem szerint — akkor hagyhatjuk el, ha a birtok a birtokost közvetlenül követi: a ház teteje; ilyenkor a birtok ragja a birtokviszonyt nyilvánvalóvá teszi. Ha azonba a birtokos jelzőt a birtoktól több szó választja el, akkor a szerkezet világossága megköveteli a -nak, -nek rag kiírását: a toronynak magasba nyúló csúcsa, az alumíniumnak a legtöbb fémnél kisebb a fajsúlya. Egy közbevetett jelző a birtokos rag kiírását nem teszi feltétlenül szükségessé: az arany sárga színe, de így is lehet: az aranynak sárga színe.

Eltompult nyelvérzékű mérnök íróink már nem tudják megítélni, mikor kell kiírni ezeket a ragokat. Egyikük *„a hőálló acélok ezt a csoportját"* emlegeti, egy másik pedig nagy betűvel szedeti ezeket a fejezetcímeket: *„Munkadaraboknak hegesztésre való előkészítése"* és *„Mozdonykazán-rézfüzszekrények hegesztéssel való javítása"*. Bizony kár volt a -nak, -nek ragot itt megtakarítani; helyesen a „hőálló acéloknak ezt a csoportját" kellett volna írniuk, a fejezetcímeket pedig így: „Munkadaraboknak hegesztésre való előkészítése" és „A mozdonykazán réz tűzszekrényének hegesztéssel való javítása". Hasonló hiba és azonkívül néhány más is akad a következő mondatban: *„húzóigénybevétel esetén a varrat nem minden keresztmetszetében lép fel azonos igénybevétel"*. Ezt a mondatot már inkább így fogalmaztam volna meg: húzóigénybevétel a varratnak minden keresztmetszetében más és más feszültséget kelt.

Szakszervezeti élet.

Bánya- és kohóipari szakosztályunk december 20-án tartotta szakosztály ülését, amelyen a szakosztályi ügyeken kívül dr. Györki József miniszteri tanácsos, a Technológia igazgatója tartott rendkívül nagy érdeklődéssel kísért előadást „Kohókoksz előállítása hazai szenekből". Az előadáshoz számos hozzászólás hangzott el, úgy az előadást, mint a hozzászólásoknak teljes szövegét lapunk vezető helyén közöljük.

Január 17-én a Reáltanoda-utcában szakosztályunk ismét ülést tart, amelyen Binder Béla okl. bányamérnök, szakosztályunk alelnöke, tart előadást „Nyersolajkutatás, fúrás és termelés" címmel.

Egyesületi ügyek.

Egyesületünk minden hónap második péntekjén délután fél 5 órakor tartja választmányi ülését.

A február havi választmányi ülésünkön Köves Elemér okl. kohómérnök, az Aluminium Tanácsadó Iroda főmérnöke tart előadást «Könnyűfémhulladékok feldolgozása» címen.

Budapest, 1947. január 15. **Elnökség.**

Tagdíjfizetési felhívás.

Felkérjük l. t. Tagjainkat, szíveskedjenek tagdíjfizetési kötelezettségüknek pontosan eleget tenni. Havi tagdíjunk általában 5.— frt. Mérséklést az arra rászorulóknak a Választmány ad. Miután tagtársaink a lapot illetményként kapják, csak azoknak áll módunkban minden havi példányszám elküldése, akik tagsági díjukat befizették.

Lapunk 1-ső szétküldött számából számos példány visszaérkezett elköltözés vagy egyéb ok miatt. Felkérjük azokat a Tagtársainkat, akik címüket velünk eddig nem közölték, szíveskedjenek egyesületünkkel megváltozott címüket közölni és e felhívásunkra ama tagtársainknak a figyelmét is felhívni, akik eddig nem adtak életjelt magukról.

Felhívjuk cikkíró szaktársaink figyelmét, hogy cikkeiket lehetőleg szereljék föl francia- vagy angolnyelvű összefoglalással. A cikk végére pedig szíveskedjenek mindenkor rövid és tömör, magyarnyelvű összefoglalást is szerkeszteni.

Nem alakult ki még teljesen lapunknak a tudományos cikkeket követő szöveg-, illetve rovatbeosztása. Ezt részben a gyakorlat, részben olvasóink, illetve tagtársaink véleménye fogja állandó formára kialakítani. A szerkesztőség ezúton is felkéri Tagtársainkat, szíveskedjenek vagy a választmányi ülések alkalmával, vagy pedig külön levélben esetleges észrevételeiket vagy kívánságaikat közölni.

Tudomásul.

1. ***Hivatalos órák köznapokon, d. e. 9—1-ig, kedden és csütörtökön 9—5-ig. Titkári órák kedden és csütörtökön 3—5-ig. A szerkesztő 187—392 számú telefonján irodájában is található. Egyesületünk telefonja: 189—483.***
2. *Kérdezősködő levelekhez válaszbélyeget kérünk mellékelni.*
3. *Lakásváltozások bejelentését kérjük.*
4. *A rendes tagsági díj 1947-re évi 60 forint, ennek ellenében a tagok egyelőre havonként megjelenő lapunkat ill. etményként kapják. Nem tagoknak a lap előfizetési díja 60 forint. Egyes szám 7 forint. Hirdetési árszabásunkat hirdetés-szervőnk közli.*
5. ***Minden egyesületi tag részt vehet az egyesület választmányi ülésein, ahol, ha nem is tagja a választmánynak, véleményezési joggal felszólalhat.***

Aki nem hirdet, azt elfelejtik!

Keresünk megvételre jókarban levő
sodronykötélpályát
vagy esetleg alkatrészeit (drótkötelet, csillékat, tornyokat stb.) A pálya hossza 2·5 (kettő és fél) km. megkívánt órateljesítménye 15 tonna. Részletes ajánlatokat és leírásokat „IPARVÁLLALAT 2402" jeligére **BLOCKNER J. hirdetőjébe, VI. Városház-u. 10.**

Új hanau-i modern 300-as
kvarclámpa
olcsón eladó
Felvilágosítást ad a kiadóhivatal

Pávai-Vajna Ferenc dr. ny. min. tanácsos, geologus
geologiai kutató irodáját megnyitotta.
Vállal bármilyen geologiai megbízást, elsősorban ivó-, ipari-, hideg- és meleg gyógyvízkutatást.
Megkeresések Jakóby László ok. kohómérnök irodájába kér IX. ker., Lónyay-utca 46. szám alá írásban, vagy telefonon: 187—392.

FONÓ
FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R. T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
TELEFON: 26-23-83
Vas- és fémöntést, valamint armaturák, **mélyfúró bányaberendezések és építkezési vitlák**
gyártását vállalja

Kicsinyített Davy-lámpa
Bánya-mécses

Egyesületi és bányászati jelvények

tetszetős kivitelben kaphatók
Orsz. Magy. Bányászati és Kohászati Egyesületben Budapest

Éjjel-nappal üzemben levő munkagépekhez
„HERMIT"
CSAPÁGYFÉM
Rajna Sándor
fémkohászati és fémkereskedelmi vállalata
Budapest, V., Zoltán-u. 10.
Telefon: 12-13-28

54 éve
a műszaki világ szolgálatában
MAGYAR VEGYKÉSZÍTMÉNYŰ PAPÍRGYÁR
OSER JAKAB
VI. ker., Ó-u. 49. Telefon: 123—890
Fénymásolás *Viaszpapír*
Fénymásolópapír *Olajpapír*

KRAUSZ FERENC
szobor és műöntöde, speciális alumínium-tömbösítő vállalat.
BUDAPEST, XIII., KUCSMA-U. 12.

OLAJTÜZELŐ berendezések, gőzkazánok, kemencék, központi fűtések részére, gőzsugár, centrifugál vagy légporlasztással.
KÖRTING B. ÉS E. R.-T. BUDAPEST, VIII., KISFALUDY-U. 11
TELEFON: 137-390, 138-880.

II. évfolyam. (LXXX). 2. szám. 1947. február 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI:
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAI UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 189—493.

MEGJELENIK: HAVONKINT • ELŐFIZETÉSI ÁRA: ÉVI 60 FORINT

„Váratlan vész...

rohanja meg, mint bérctetőt a fergeteg" .... és a bányászok életébe beidegződött dal sorai véres veszteséggé és szomorú valósággá váltak; e valóság után siró feleségek, anyák és árvák nem várhatják vissza • többé azokat, akik a legnehezebb munkát végezték, hogy a magyar ipar élhessen, hogy a magyar otthon meleg lehessen.

1947 január 20-án Dorogon széngázmérgezés következtében 31 szénbányász maradt holtan a mérgezett mezőn.

Bár ez a tragédia az egész országot mélységesen megdöbbentette, bennünket mégis sokkal közelebbről érint, mert az egyesületünkbe tömörült tagjainknak a bányamunkásság mindenkor legközelebbi munkatársa volt, van és lesz.

A mai nehéz időkben kevés a részvét szavait leírni és talán nem is tud eléggé művész lenni még egy nagy író sem ahhoz, hogy néhány sorban vissza tudja adni azt a szívenütést, ahogyan a mi szükebb társadalmunk ezt a tragédiát az értelmén, a lelkén keresztül a szívéig érzi.

Nem vagyunk abban a helyzetben, hogy a hátramaradottaknak fogható segítséget nyújtsunk, ezért csak ezeket a résztvevő sorokat adjuk, értelmünknek és szívünknek mélységes megrendülését, lelkünknek fájdalmát....

Az utolsó végtisztességen megrendülten dobtuk a sírba a hantokat és mondtunk:

Utolsó Jószerencsét!

A földalatti tüzek leküzdése.

Irta: DR. MOHI REZSŐ okl. bm.

A bányában leggyakrabban alkalmazott egyszerű szellőztetési mód abban áll, hogy a levegőt a behúzóaknától kezdve egészen a bánya legmélyebb pontjáig állandóan leszálló irányban vezetjük. A legmélyebb pontjától kezdődően a kihúzóaknáig, azután állandóan emelkedő irányban.

A bányatűz kezdetén úgy a friss levegő, mint az égéstermékek is ugyanazon az úton haladnak, mint amelyet a levegő követett *a tűz kitörése előtt*. A behúzóaknától a tűz helyéig vezető folyosó-szakaszon friss levegővel van dolgunk. A tűz helyétől folytatódó folyosóban füst jelentkezik, egészen a kihúzóaknáig. Az oldalt fekvő folyosókból áramló friss levegővel a füst azután összekeveredik.

Tisztázzuk a fogalmakat:

Főáramnak fogjuk nevezni a behúzóakna nyilásától a tűz helyéig és innen egészen a kihúzóakna nyilásáig a légáramot.

Az összes többi, a főáramtól — leszakadozott — különválasztott és ezen áramnak valamely pontján egyesülő áramokat *„mellékáramoknak"* nevezzük.

Szabályos áramnak akkor mondjuk az áram irányát, ha a szellőztető hatásával megfelelő irányú. Ellenkező esetben *megfordított áramnak hívjuk.*

A tűz kitörésével a bányalevegő hőfokának emelkedése és a levegő összetételének megváltozása pótmunkát idéz elő. Ez a pótmunka számtanilag összegezve a szellőztető munkájával *növelheti*, avagy csökkentheti a bányán keresztüláramló levegő mennyiségét.

A hőmozgás elveit, — a bányabeli levegő mozgására alkalmazva — höbeli befolyásokkal magyarázzuk a légáram irányváltozásának tüneményeit.

A légáram megfordításához sokszor egész kis hőfokkülönbség is elegendő. Sokkal súlyosabb az eset természetesen, ha a tűz nagy hőfok-különbséget idéz elő.

Általánosságban a tüzet megközelíthetjük és kis területre elhatárolt helyen gáttal elzárhatjuk.

Természetszerűleg a tüzet annál könnyebben fogjuk szük körre korlátozni, minél gyorsabban intézkedünk. Vagyis minél rövidebb idő alatt jelenik meg mentőkészültségünk a helyszínen s minél határozottabb az intézkedésünk.

A mentésben való késedelem növeli a tűz hevességét és növeli a légáram megfordulásának lehetőségét.

A késlekedés nagyobb gázfelgyülemlést okoz, melynek robbanása, avagy *„elszökése"* súlyosabb következményekkel járhat!

Az elmondottakból következik, hogy a tűz elleni műveletet két főmozzanatra oszthatjuk:

1. A tűz megközelítése mellett biztosítjuk a visszatérés útját.

2. A tűzben levő részt elszigeteljük.

A mentési tervezethez egy egyszerű szellőztetési vázlatot készítettem. Ennél felhasználom Witold Budryknak az elméletét, ki a szellőztetés terén európai szaktekintély.* Ebben a behúzó- és kihúzóaknát képzelt vezetékkel kötjük össze, vagyis a légáram egy zárt körzetvezetéket alkot. (A külső légkör vezetékének keresztmetszete végtelen nagy és ellenállása zérus.)

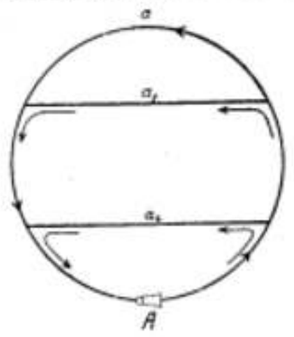
Ilyen alapvető zárt vázlatban az áram irányváltozásának jelensége világosabban látható.

Az ilyen zárt vázlat a bányaszellőztetésnél is alkalmazható, illetve ennek megértéséhez alkalmas.

1. A légáram iránya és a légritkítás által előidézett légnyomásbeli különbség.

Először nézzük meg az ilyen zárt körvezetéket alkotó csővezetéket. (1. ábra.) Az „Aa" vezetékben az „A" pontban elhelyezett szellőztető, illetve az előállott légnyomásbeli különbség tartja körforgásban a levegőt.

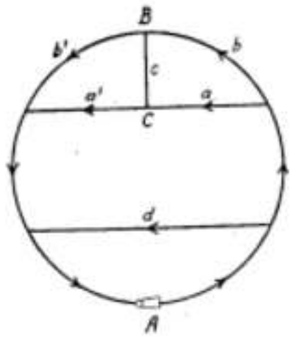
Ezen körvezetékben a levegőkörforgásnak az irányát az ábrán jelzett nyilak mutatják.



1. ábra.

Iktassuk be most az áramlásba *párhuzamosan* az „a_1", „a_2" segédvázlatokat. Az így keletkezett „Aa_1" és „Aa_2" körvezetékeket mint függetleneket vizsgáljuk meg. Ez esetben a levegő mozgásiránya könnyen meghatározható.

Igy itt minden *szakasz ellenállása* csak az átáramló levegő-teljesítményt, jelesen mennyiségét befolyásolja, *de egy esetben sem* az áramlás *irányát.*



2. ábra.

* L'Etude Theorique de la Lutte Contre les Feux Souterrains. Par Witold Budryk.

Alkalmazzunk átlós vágatokat „c". A légáram ezekben egyik vagy másik irányban haladhat, aszerint, hogy az egyes szakasz ellenállása milyen.

Pl. $\frac{a}{a'} > \frac{b}{b'} \cdots$ (1) akkor, mivel az ellenállás **kisebb**, vagyis az $\frac{a}{a'}$ ellentállásérték nagyobb, az áram iránya a „BC" úton halad. Ellenkező esetben $\frac{a}{a'} < \frac{b}{b'} \ldots$. (2) **viszony** mellett a légáram iránya ellentétes, vagyis „CB" úton halad. Itt ú. i. a „b"' irányban kisebb az ellenállás, míg a „b"-ben viszonylag nagyobb.

Ebből láthatjuk, hogy lényegében az áram a szellőztető befolyásának megfelelően halad.

Az előadottak jellemzik a légáramlást akkor is, ha a légnyomásbeli különbséget nem a szellőztetőforrás idézi elő, hanem a hőhatás, vagyis a tűzesetek.

A már előbb vázolt bányaszellőztetés ilyen jellegzetes módja esetén a tűz által előidézett légnyomásbeli különbség következtében a légáram iránya emelkedő áramban megegyező lesz a rendszer által előidézett légnyomásbeli különbség áram-irányával.

Abban az esetben, amikor a légáram hol felszálló, hol meg leszálló, sokkal bonyolultabb esetekkel van dolgunk.

Előre megmondhatjuk, hogy csak az a tűz idéz elő megegyező áramlást a rendszer légkeringésével egyezően, amely emelkedő, tehát a kihúzóakna felé irányuló áramban tör ki. A főáram iránya ez esetben tehát határozott marad s irányát nem változtatja meg.

Ez a biztonságunk azonban nem lesz meg, ha a tűz a légáramban ellenkező irányú légritkítással idézi elő a légnyomásbeli különbséget. Vagyis olyan tüzek, melyek a behúzó légáramban keletkeznek. Ilyenkor a légritkítás, a kihúzó légáram légritkításánál erősebb, — a légnyomásbeli különbség ellentétes — s így a légáram is megfordul. A behúzóakna kihúzóvá válhatik és megfordítva.

Ez a körülmény megmutatja t. i. — a légáramlás megváltozása esetén, — a tűz legnagyobb veszélyét.

Ezek szerint megkülönböztetünk olyan bányatüzeket, amelyek a légritkítás által az áram irányát a meglevővel egybehangzó- és olyanokat, amelyek ellentétes irányú áramlást idéznek elő.

Mi csak az egyszerűbb esettel foglalkozunk, amikor a tüzek a kihúzó légáramban keletkeznek.

Feladatunk pedig csak az marad, hogy egy folyosóban uralkodó légáram teljes határozott irányának megállapításához és biztosításához szükséges eszközöket megadjuk. (Anélkül, hogy a folyosón áthaladó levegő mennyiségével foglalkoznánk.)

Ez az a feladat, amelyet a földalatti tüzek ellen folytatott küzdelemben meg kell oldanunk!

Egy légáram iránybiztosításának legegyszerűbb eszköze a szabályozó gát alkalmazása! Ezen gátak jellege ideiglenes. Itt alkalmazzuk a „vászonponyvákat". Ezekkel a gát gyorsan elkészíthető!

Ilyen felszereléssel, egy rendszer-részlet ellenállásának tetszésszerinti növelését végrehajthatjuk és ezzel olyan feltételeket létesíthetünk, amelyek lehetetlenné teszik a légáram megváltozását, még számottevő légnyomásbeli különbség esetén is.

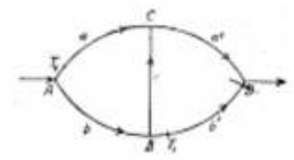
A fentemlített lehetőség bizonyítja a vászonponyva igen nagy fontosságát.

Vagyis a szabályozó, illetve vászonponyvagáttal az ellenállást növeljük s ezzel a légáramlást a kívánt irányba terelhetjük. Ha ponyva nincs, elérhetjük ezt deszka-gát, — fojtott szellőztetéssel, — szükséges nyilás-meghagyással is.

Az áramnak megfelelő irányítására a legegyszerűbb eszközök az ideiglenes szabályozható ponyvagátak.

Előbbi megállapításainkat összefoglalhatjuk:

1. Az áram szabályos irányát bármely oldalvágatban biztosíthatjuk, ha elgátoljuk az oldalvágaton kívül eső belső főáramot. Ugyancsak a szabályos oldaláramot is el kell gátolnunk. (3. ábra.)



3. ábra.

Bemutatjuk ezt egy egyszerű átlós rendszerben. Induljunk el a „ABD"-úton. Ez a főáram. Az „ABD"-től elkülönülő oldaláramot „T_1" gáttal elgátoljuk és a főáramban a „B" pont mögött elhelyezzük a T_2 gátat (a „BC" folyosóra vonatkoztatott belső rész), bizonyosak vagyunk afelől, hogy a „c" áram elkülönül az „ABD" főáramtól.

Valóban, ezen „BC" irány biztosítására be kellett tartanunk az 1. alatti feltételt, $\frac{a}{a'} > \frac{b}{b'}$; Gátunk e cél felé törekszik.

Amikor ú. i. elhelyeztük a „T_1" szabályozó gátat, megnöveltük „a"-t és a „T_2" gát megnövelte a „b" ellenállást.

Tűz esetén tehát, ha nem biztosítjuk ezen áram részére a főáramtól elkülönülő irányt és ha a gát nem zár légmentesen, mindig félhetünk a bányának füsttel, vagy gázzal való elárasztásától.

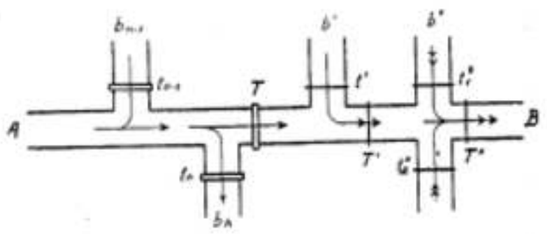
Vegyünk gyakorlati esetet. Közelítsük meg a tüzet, ha a fészkét ismerjük. Utána pedig végezzük el a mentés folyamatát.

Kihúzóáramban üt ki a tűz. A főáram iránya tehát biztosítva van. Az áram-irány megfordulása tehát kizárólag csak az oldaláramoknál jöhet létre.

Leérve a bánya füsttel elárasztott részébe, igyekeznünk kell az áram megfordított irányát szabályosra változtatni. Ezt úgy érjük el, ha az oldaláramokat a főáramtól elkülönítjük. A teljes sikert biztosítjuk, ha bármely oldaláram egy esetben sem szállíthat levegőt az általunk választott útvonalba!

Az áram-irány szabályozására az ideiglenes szabályozógátak jelentik a legegyszerűbb eszközöket.

Vegyünk egy példát: (4. ábra.)



4. ábra.

Jelentse az „AB" a tüz megközelítésére szolgáló útat, (lényeg a főáramot megtartani, az oldaláramot elzárni), mert tűz esetén a belső rendszer ellenállása annyira csökken, hogy kis légnyomásbeli különbség is képes az áramot megfordítani.

Tegyük fel, hogy a behúzóaknától egészen a „T" gátig az oldalfolyosókat elgátoltuk. (t_1, t_2 ... t_{n-1} t_n) Akkor hozzáláthatunk a „b'" folyosóban levő füst eltávolításához.

A mentés folyamata a következő:

1. Behatolunk az alapvető „T" gát mögé és elkészítjük a „T'" gátat.

2. Ha a „T'" gát elhelyezése után a „b'" oldaláramból el akarjuk távolítani a füstöt, azonnal hozzáfogunk ennek az áramnak az elgátolásához. (t') Ha azonban a füst a T-gát elhelyezése által a külső részben a megnövekedett ellenállás következtében nem szünt meg a b'' folyosóból kiáramlani, igyekszünk ezt megszüntetni azáltal, hogy a T-gát által okozott ellenállást a ponyva részleges felemelése által csökkentjük és csak ezután készítjük el a „t'" gátat friss légáramban.

3. A T" és t' gátak elhelyezése után a T-gátat eltávolítjuk.

Hasonló módon távolítjuk el a füstöt a „b'" folyosóból. Elkészítjük tehát a „T'" gátat, kiküszöböljük a „b'"-ből a füstöt, elgátoljuk a folyosót t'1 és t'2 gátakkal; végül eltávolítjuk a T' gátat.

Ilyen elvek szerint kell eljárnunk, amikor egy tűzbe került bányarészt el akarunk szigetelni, avagy meg akarunk nyitni.

A T, T' alapvető gátak hiánya az oldaláramok megfordulását, ezzel a füstnek a mentőcsapat mögött való megjelenését okozhatja. Ezért kell a főáramban a szabályozó gát.

A gyakorlatban sokszor ezt nem veszik tekintetbe s figyelmen kívül hagyják az előírt, szabályozó alapgátakat. Úgy igyekeznek a füstöt eltávolítani az oldalfolyosókból, hogy azokat légmentesen elszigetelik. Ez az eljárás azután magával hozza, hogy a füstben sokkal hosszabb és kínosabb munkát végeznek, sokszor eredmény nélkül.

Különben a füst iránya legtöbbször elvezet bennünket a tűz fészkéhez.

Ami a szellőztető hatásfokát illeti, ha a bányát a külszínről szívó szellőztetővel, vagyis légritkítás útján szellőztetjük — arra törekszünk, hogy a szellőztető a lehető legnagyobb légnyomásbeli különbséget érje el. Semmiesetre sem szabad tehát a tűz mentési munkálatainak tartama alatt csökkenteni annak teljesítőképességét. Még kevésbbé azt megszüntetni.

Semmi sem idézheti elő inkább a légáramnak megfordítását és a bányának füsttel való elárasztását, mint a szellőztető légnyomásbeli különbségének csökkentése. Még kisebbszerű tűz esetén is.

Különösen súlyos esetek, ha a behúzó akna közelében, vagy magában az aknában ül le a tűz. Ilyen esetben a szellőztetési rendszer teljes megfordításával van dolgunk. Ilyenkor a szellőztető megállításának az elrendelése indokolt és kötelesség.

A mentési munkálatoknál a főcél az áram megkívánt irányának a biztosítása, a füst kiküszöbölése és a tűz helyének a megközelítése.

A bányatüzek eseténél meg kell emlékeznünk még a bányatűz alatt keletkezhető robbanásokról, ezek okairól.

Azok a szakemberek, akik a szellőztetési szakmában tekintélyek —, leszögezik, hogy a tűz alatti robbanások mindig lehetségesek, akár sujtóleges a bánya, akár nem. Ezt az égéstermékekkel, a füstnek összetételével magyarázhatjuk. Ezek éghető alkatrészeket (C_nH_m, CO) tartalmaznak, amelyek oxigénnel egyesülve, robbanékony keveréket képezhetnek. E veszély általánosan és eléggé ismeretes. A bányamunkát szabályozó törvények minden államban megtiltják a nyitott lánggal égő lámpa alkalmazását, a tűzbe jutott munkahelyeken és a füstben lévő folyosókban.

Mindezekből következik, ha a légáram megfordul és a füst a friss levegővel keveredik, azután meg újból a tűz felé áramlik, a robbanás veszedelme fenyeget!

Robbanás azonban, csak az éghető elemek és az oxigén meghatározott aránya esetén lehetséges.

Mihelyt a friss levegő áramlása a tűz felé elegendő, a robbanás elmarad. Abban a pillanatban, amikor elkezdjük a főáramban az ideiglenes gát elkészítését, amikor a tűz közelében levő friss levegő mennyisége csökken, kötelességünk azzal számolni, hogy a füst egyesülve a gáton még átszüremkedő levegővel, bizonyos pillanatban robbanó keveréket képezhet. Vagyis a robbanás bekövetkezhetik a gát elkészítésének ideje alatt.

De mindenképen ki leszünk téve a robbanás veszélyének, ha tekintélyes területet zárunk el gátakkal. Ezáltal lehetőségét nyujtjuk annak, hogy a füst a gátak által elzárt területen keringhessen. Tehát lényeges és fontos, a gátakkal csak kis szakaszt zárjunk el! Vagyis a gát helyét a lehető legközelebb helyezzük a tűzhöz.

Mindezekből következik, hogy ha a gátak és a tűz között oldaláramok vannak, mindenkor a robbanás veszélyének lehetőségével számolnunk kell! Mindegy, vajjon a főáramban a tűz előtt, akár pedig a tűz mögött helyeztünk-e el gátakat.

E körülményt meg kell fontolnunk, nemcsak ha a tűz felé haladunk, de a tűzben levő terület elszigetelésekor is!

A veszélyt sikerül elkerülnünk, ha nem engedjük meg az áramok megfordulását, ha tehát abban a pillanatban, amikor a tüzet észrevettük, minden lehetőt elkövetünk, hogy az áramok szabályos irányát bizosítsuk. Ismételjük, a tűz elgátolásánál a gát helyét a lehető legközelebb választjuk a tűzhöz, hogy a tűz és a gát között oldaláramok ne kerüljenek be. Ezért ne siessünk a

tűz fészke felé való haladtunkban a főáramban levő gátak elhelyezésével.

Tüzesetek:

A bányatüzeknél megkülönböztetünk:
1. nyilt tüzeket,
2. telep-tüzeket.

Az elsőknél, vagyis a nyilt tüzeknél azoknak leküzdése közvetlenül vízsugárral lehetséges s ilymódon elolthatók. Vagyis gyors intézkedés ezeket még vízzel elolthatja. Erősen kifejlődött és kiterjedt tűz esetében már csak gátolás segíthet.

Ilyen nyilt tüzekhez soroljuk: a folyosók égését, a gépkamrák égését.

Kifejezetten megismétlem; ha gyors az intézkedés és a tűz keletkezésének első állapotában van, közvetlenül vízzel el tudjuk oltani.

Mihelyt azonban a szemben áramló levegő következtében a tűz tovaterjedése gyorsan elharapódzik, ilyen körülményeknél már a közvetlen oltás legtöbb esetben kétséges. Vagyis ezeknél a nyilt tüzeknél is *elgátolásra van szükség.*

Másodszor következnek:

A telep-tüzek.

Itt már magát a tűzfészket nem olthatjuk el közvetlenül. Vagy csak a legritkábban, a tűz-keletkezés egész kezdetén. Ezeknél a tüzeknél már körültekintő elgátolási munkákat kell foganatosítani.

Ilyen tüzek többnyire a mellékáramoknál, vagy részáramok folyosóinál jelentkeznek, ha a szellőztetés nem eléggé élénk. Fennáll a felmelegedés lehetősége, még inkább, a „höhalmozás" esete.

Természetesen, ha a felmelegedés kezdetén tartunk, elegendő a helyet a levegőtől elzárni. Erre a legcélszerűbb elzáró tömedék a „homok". Ezzel döngöljük be a helyet és deszkázattal burkoljuk.

Hasonlóképpen járunk el, amikor a tűzfészket fel tudjuk keresni. Amikor hozzáférhetünk a tűz fészkéhez, az égő parazsat kicsákányozzuk, eloltjuk és kiszállítjuk. Mivel az okot, mely az öngyulladást előidézte, még nem távolítottuk el, a tűzben volt részt agyaggal, homokkal bedöngöljük és deszkázattal burkoljuk. Ezáltal a feladatot megoldhatjuk költségek elgátolási munkák, nagyobb anyagfelhasználás és fejtésveszteségek nélkül.

Természetesen a tényállást szemügyre véve, ha a tűzfészket — megítélésünk alapján — közvetlenül elfojtással el nem olthatjuk, mint utolsó lehetőséget, az elgátolást választjuk.

Nézzük meg, mi ilyenkor az eljárás és milyen szabályokat tartsunk szem előtt? Föltételezzük még, hogy a robbanó-levegőgyujtás lehetősége és veszélye is fennáll!

I.

A nyilt bányatűz esetén számolnunk kell azzal, amikor a gátat készítjük, hogy robbanólevegő is gyülhetik egybe. Ez jöhet a fejtési üregekből, vagy akár a rég elhegyott területekből is.

Hasonló a helyzet az izzásban levő fészkek esetében is. Ugyanis amíg a gát készül, ezek nyilt tűzbe mehetnek át.

Indokolás:

Maga a tűz az általa előidézett felmelegedés következtében erősen befolyásolhatja a légáramot, azáltal, hogy a tűzbe jutott bányarészben a légritkítás viszonyait megváltoztatja. Például: egy sikló alján bekövetkezett tűznél, a tűz légüres tért idézhet elő. Hasonlít ez a kéménytűz esetéhez. Igy a sikló szintjein, — a magasságkülönbségnek megfelelően, — más és más lesz a hatása. Igen gyakran az előidézett légritkítás, a tűzbe jutott részben nagyobb lehet, mint amilyet a szellőztető által előidézünk. Ennek következtében, egyes helyeken bekövetkezhet a légáram lassudása, vagy megállása, sőt a légáram megfordulhat és irányát változtatja. Ez utóbbi esetben a sujtólevegő közvetlenül a tűz felé áramlana és robbanás következhetik be.

II. Előkészület a gátolásra.

A bányatűz megállapítása esetén, az elgátolást haladék nélkül elő kell készíteni. Azokat a csapatokat, amelyek a tűzoltásnál nem vesznek részt, a munkahelyükről ki kell vonni és olyan körzetbe kell áttelepíteni, ahol őket veszély nem fenyegeti.

Indokolás:

A tüzek gyors elgátolásával azok további kiterjedését megakadályozhatjuk, *sőt elfojthatjuk.* Ezért gyorsan kell elkészítenünk és elhelyeznünk az előgátakat. A tüzeset megállapításakor előre kell kijelölnünk a helyet a gát elkészítésére, hogy az anyag készletezését azonnal megkezdhessék.

III. Gátolás helye.

A gátolásnál arra kell törekednünk, hogy a tüzelzárást mennél kevesebb gáttal érjük el. Ezért észszerű és célszerű, ha a gátat közel a légáramhoz helyezzük; a légáram pedig a gátak elzárásával ne szakadjon meg.

Indokolás:

Egy vágatban sokkal könnyebben hajtjuk végre a gátolást, mint egy fejtésben. Itt a légáramelzárás könnyebb. Nagyobb jelentőségű ez, a záró-főgátak esetében.

A tömör légelzárásnak az az előnye, hogy abban az esetben, ha a kihúzó légáramtól a gát nem messze fekszik, a gát előtti teret külön is könnyen szellőztethetjük.

Kihúzó áramban létesítendő gátnál fontos, hogy a friss légáramban elébe mehessünk, — egészen közel —, az elgátoló helyhez és a gátolás céljára olyan folyosót keressünk ki, amely egymagában álló. Ilyenkor munkamegtakarítással dolgozhatunk és gyorsabban készülhet el a gát.

IV. Ideiglenes előgátak.

Előgátaknak célszerűen használjuk a homokzsákgátakat, vagy az agyaggal tápasztott deszkagátakat. Ha az ilyen gátaknak az elkészítése a kihúzó légáramban nehézséggel jár, elegendő egyszerű szabályozó gátként vászonponyvát alkalmaznunk. Esetleg erre a célra légajtót is felhasználhatunk.

Indokolás:

Előgátnak olyan gátat kell létesitenünk, amelyik gyorsan készül el. Célszerű, ha nagyobb ellenállóképességű is, az esetleges sujtólégrobbanással szemben. Ilyen a homokgát. Falvastagsága a folyosó keresztszelvényéhez igazodik. Azonban jó, ha a 3 métert eléri. Üdvös, ha még támfákkal, vagy sinekkel merevitjük.

Ilyen homokzsákból készült gátat úgy is készíthetünk, ha a homokzsákokból két falat emelünk és a közbülső teret tömedékanyaggal töltjük ki. A mi viszonyainknál, ahol iszaptömedékeléssel dolgozunk — és a kívánt műszaki berendezések készen állanak — az előgát helyett, egyszerűbb deszka-gáttal, iszaptömedékeléssel, erősebb fojtást, úgynevezett dugót is készíthetünk.

Általános elv szerint, a gátaknak az elkészitését a „kihúzó légáramban" lehetőleg kerüljük! Ezt indokolja a kihúzó légárammal jövő nagy meleg, az erős füst s így az anyagoknak nehezebben való odaszállítása. Ez késlelteti kellő időre a gát elkészítését. Mindez behúzó légáramban könnyebben vihető keresztül.

Nehogy a tűz lezárása sokáig késlekedjen, a kihúzó légáramban a jelzett előgátak helyett egyszerű elreteszelést készítünk deszkából, avagy vászonponyvából. Ez megengedhető, mert a sujtólégrobbanás a kihúzó légáramban nem oly könnyen terjeszkedik. Ugyanakkor a deszkagátnak, avagy a ponyvának a szétszedésével, a tűz újraélesztése esetén sem olyan jelentőségű a sujtólevegőrobbanás, mint amikor a behúzó légáramban történik ez.

V. Szellőztetés.

Az ideiglenes gátak avagy deszkagátak nem szabad, hogy útját álljják, a tűzbe került hely kellő szellőztetésének; vagyis a szükséges légáramot meg kell hagyni. Az ideiglenes gátaknál ezt azáltal érjük el, hogy kellő szelvényű csöveket építünk be és ezeket addig hagyjuk nyitva, amíg a gátak elkészülnek.

A gátak lezárása után, a gátak előtti részt — teret, folyosószakaszt —, külön kell szellőztetnünk; akár kézi-, akár gépi szellőztető által.

Indokolás:

A légáramlást csak akkor fojtjuk el, ha biztosak vagyunk benne, hogy ezáltal nem gyülemlik fel a sujtólevegő, vagy más veszélyt sem idézünk elő.

Mivel a gát felállítása, a levegő áramlásának a kényszerű lefojtását idézi elő, — ennek következményeként — a föltételezett sujtólevegő-összegyülemlést el kell hárítanunk. Ezt úgy érjük el, ha az ilyen előgátakat, ponyvát, vagy deszkagátat mielőtt lezárnók, elegendő légáramlásunk legyen. E célból tehát úgy a *behúzó*, mint a *kihúzó* légáramban a gátaknál karimáscsöveket, vagy bádogcsatornákat építünk be, ill. helyezünk el. Ezeket azután addig hagyjuk nyitva, amíg a gátak elkészülnek.

Ha a tűzbe jutott folyosó, fejtés, vagy bányarész szellőztetéséhez a csövön átáramló levegő mennyisége csekélynek bizonyul, ez esetben a *kihúzó* áramban, az előgát helyén, a deszkagátnál elegendő nyílást hagyunk a gát bezárásáig.

VI. A robbanás elleni védekezés.

A csapatot, amely a gátnál dolgozik, védeni kell ideiglenes gáttal. E gátat a végleges zárógáttól nagyobb távolságra kell helyeznünk.

Indokolás:

A gátoló munkásság megvédése a tűzfészek és a gát között gyorsgátolás beiktatását kívánja. Ez a tűzfészektől legalább 40 m távolságra helyezendő. A gyorsan készült deszkagát és a zárógát között — az adott helyi viszonyok megítélése alapján — ugyancsak megfelelő távközt veszünk. Ezáltal a netán bekövetkező robbanás hatása elgyengülten érkezik a zárógáthoz.

VII. Előgátak zárása.

Az előgátat, avagy a deszkagátat amikor elkészítettük, a nyitvamaradt nyílásokat (levegővezetőcsatorna) haladéktalanul elzárjuk.

Ezek elzárásánál csak az ehhez szükséges munkásság tartózkodhatik a tűzben álló rész közelében.

VIII. A főgátak elkészítése.

Az elzáró főgátakat, a tűzbe jutott bányarész elgátolásánál már csak akkor létesítjük, amikor már az előgátakat lezártuk és bizonyos idő után sem következett be robbanás.

Indokolás:

Az előgátak elkészítésével, illetőleg lezárásával a szellőztetés megszakad. Ezáltal a sujtólégrobbanás lehetősége fennáll. Ezért a főgátakat csak akkor építhetjük be, amikor már bizonyos idő eltelt és nem kell tartanunk többé esetleges robbanástól.

Bár a bányatüzeknek az elgátolására nincsen olyan eljárás, amely minden esetőségre alkalmazható, mégis az előadottak alapján a feladat megoldható.

Hogyan és hol keressünk szénhidrogéneket az Alföldön?*

DR. PÁVAI-VAJNA FERENC.

Mindenesetre ott, ahol azok vannak!

Amióta 1944 tavaszán megszabadultam a hivatalos sablonoktól és elgondolásoktól, vidéki elszigeteltségbe kerültem, sőt miután háromnegyed év mulva minden térképem, jegyzőkönyvem és könyvem elveszett, arra voltam utalva, hogy jóformán egészen önállóan gondolkozzam. Azóta néhány valóságos kolumbustojásszerű dologra jöttem reá. Ezek egyike mai előadásom tárgya, amelyikkel a magam régebbi felfogását kritizálom és cáfolom, megmutatva, hogy a kritika szükséges és célja sohasem az úgynevezett személyeskedés, hanem a természetesen mindig valakihez kötött elgondolás helyes mederbe való terelni akarása.

Nem mondom, hogy kellemes, ha valaki — még ha önmagunk is — megcáfolja, vagy korrigálja megelőző tudományos, vagy gyakorlati elgondolásunkat, de ezért a tudós nem veszi azt személyes támadásnak és nem tart haragot, feltéve, hogy az ellenérvek helytállóak, meggyőzőek és nem személyi érdekűek, de hát hol nincsen személyi vonatkozás s nem ritka-e a teljesen elvonatkoztatott tudomány addig, amíg emberek csinálják, sajnos önző emberek?

Ezután a kis bevezetés után álljon itt az a mondatom, amelyet nemrégen, 1942-ben irtam: „A sűrű mélyfúrások lehetséges káros hatása a Magyar-Horvát medencében" című kis értekezésemben (Hidrologiai Közl. XXII. köt.). „Úgy látom már, hogy a Dunántúl és az Alföld, de az egész Magyar-Horvát harmad-negyedkori medence Középeurópa leggazdagabb földigáz és petróleum területe.

A baj ott van, hogy a fenti terület és különösen az Alföld csak volt petróleum terület és sokan vannak, akik még mindig azt hiszik, hogy az. Én már úgy tudom, hogy nem az!

Hogy okfejtésem meggyőző legyen, azzal kell kezdenem, mi a petróleum, a nyersolaj és mi az anyaközete?

Mai tudásunk szerint a nagymennyiségű nyersolaj-előfordulások anyaga szerves eredetű és anyaközetük valamilyen geológiai képződmény konyhasós formációja. A túlnyomóan apró állati szervezetű zsiradék elszappanosodva úgynevezett bitumen alakjában keveredik az anyaközet többi összes üledék eredetű szénhidrogének származnak. katrésze az anyaközetnek, de még nem petróleum, vagy földgáz, de szénhidrogénféleség, amiből az összes üledék eredetű szénhidrogének származnak. Ilyen származék a földigáz, a metán (CH_4) és a nyersolaj, a petróleum, a magasabb szénhidrogének közössége. Röviden a bitumen az anyaközet tartozéka s a szénhidrogének annak bomlástermék származékai, amelyek könnyű fajsulyuknál fogva vándorló, migráló tendenciájúak s így nagy tömegben az anyaközet fedő férőhelyek porozitással rendelkező közeteiben halmozódnak fel, ha a továbbvándorlásban megfelelő fedőközetek meg tudják akadályozni, mert különben onnan is tovább illannak el. Nyilvánvaló tehát, hogy a bányászható szénhidrogének nem közet, hanem ásványszámba kell jöjjenek, mint akármelyik tellér, vagy telep utólagosan képződött ásvány alkatrészei.

Szögezzük le, hogy a természet nagy geológiai laboratóriumában a sós anyaközet bitumenje a nyersanyag, s a földgáz és petróleum annak termékei, amelyek a legkülönbözőbb korú magasabb fekvésű fedőközetekbe vándorolva fordulhatnak elő, de azoknak, a legtöbbször semmi közük sincsen a földigáz, vagy petróleum eredetéhez. Amint nyilvánvalóan az édesvízi eredetű hajduszoboszlói, karcagi és debreceni pannoniai-pontusi és egyéb fiatalabb alföldi földrétegeknek éppen úgy nincsen eredendő közük a forró, vagy csak meleg sósvizekhez és földigázhoz, amint a Derna—Tataros—bodonosi—bogácsi és más aszfaltelőfordulásaink sem azért vannak pannoniai-pontusi üledékekben, mert abból származnak, hanem mert fajsúlyszabta vándorlásuk, migrálásuk közben ott találtak olyan porozitású és olyan hőmérsékletű közetekre, ahonnan nem kényszerültek tovább vándorolni.

Az általam telepített és Kiss István által levezetett őrszentmiklósi kincstári mélyfúrás kétségtelenül beigazolta azt a korábbi feltevésünket, hogy a Nagymagyar-Alföldön számtalanszor észlelt földigáz s így a többi szénhidrogének anyaközete a középső-oligocénkorú (rupéliai) kiscelli agyag, mert kezdettől abban fúrva nemcsak a nálunk legkonyhasósabb és legjódosabb sósvizeket, hanem pár ezer köbmétertől napi 30, sőt 50 ezer köbméterre becsülhető kifújó száraz földigáz előfordulásokat is konstatáltunk annak felsőrészében, de azon keresztülhaladva az eocén és triász mészkőben már nyomukat sem találtuk a forró szénsavas termális hévvízben. Azonban, mert úgy a pestszenterzsébeti miocén rétegekbe mélyesztett fúrásokban sós vizet és metángáz nyomokat észleltünk, amint a debreceni I. fúrásunkban a sósvíz és abszorbeált földigáz alatt a miocén üledékek is feltárásba kerültek a kövületes felső- és középső-oligocén üledékek felett, feltételezhető, hogy a rupéliai kiscelli agyagon kívül a sós miocén lerakodások is anyaközetszámba jöhetnek éppen úgy, mint a szomszédos Iza-völgyében és Erdélyben, vagy Romániában és Galiciában a Kárpátok külső peremén, vagy Wels környékén, az Alpok északi oldalán, ahol a miocén üledéksorozat alatt a gránit alaphegység törmelékét fúrták meg, tehát a welsi földigáz a miocén sós képződményekből származik. Erre csak azért tértem ki, hogy reámutassak, miszerint nálunk a középső oligocén anyaközeten kívül a miocén sós formáció is figyelembe vehető, mint a szénhidrogének anyaközete. Régen kisért nálunk és másoknál is az a kérdés, hogy vajjon nem kell-e számolnunk valamilyen mezozoosnál is idősebb sóformációval mint szénhidrogéneink némelyikének anyaközetével? Emlékeztetnem kell szakembereinket a székesfehérvári kutató mélyfúrásunkra, amelyikkel a hézagpótló meleg szénsavas vizet kívántuk megfúrni s ahelyett az alig 200 m vastag pannoniai-pontusi rétegek szénsavas vize alatt a kristályos palák régebbi eruptivumokkal átszőtt felső csoportjában erőszakoltam le még több mint ezer méter mélységre, 1256 méterig, mert lefelé haladva fokozatosan konyhasósabb (16.105 grl.) melegvizet és ráadásul szaporodó százalékban metángázt (29.7 vol. %) találtunk nitrogéngáz mellett (67.8 vol. %).

Tudjuk, hogy Székesfehérvár környékén nem ismerjük sem a sós miocén, sem a kiscelli agyag képződményeit, amelyekből ha lehetséges volna is a szénhidrogének és sósvíz laterális migrációja, levezethetnénk, az ottani phillitsorozat metángázát és sósvizét, s így csak két feltevés lehetséges, vagy egy karbonnál idősebb sós formáció van a palák alatt, vagy a Velencei-hegység régi tömege reá van tolva valami fiatalabb sós formációra? Az a tény, hogy a székesfehérvári fúrás említett gázkeverékében (820.5 m) Magyarország héliumban legdúsabb gázelőfordulását ismerték fel Szelényi és Csajághy barátaim az általuk kimutatott 1·53 vol. %-kal annak bizonysága, hogy ennek a sósvíznek és metángáznak az anyaközete mezozoos vagy annál idősebb, mert köztudomású, hogy a

* Előadta a Magyarhoni Föld. Társ. 1947. évi jan. 8-iki szakülésén.

harmadkori üledékekből származó gázok nemesgáz tartalma jóval az 1 vol. % alatt marad mindenütt a világon. (L. Pávai—Vajna F.: Nemesgáz bányászat. Bány. Koh. Lapok,1942.)

Mindezeket tudva, csodálkoznom kell azon, hogy nemcsak a hajdúszoboszlói II. 2032 m mélyfúrásnál, ahol 127.5 C fokhőséget mértünk, de még 1942-ben sem jöttem reá, mi az igazi oka annak, hogy alföldi kutató mélyfúrásainkban csak szagát, nyomait találtuk a petróleumnak, de rentábilis, kiaknázható mennyiségben sehol sem? Csak legujabban a sok, mintegy húsz német mélyfúrás és a legutóbbi tiszakürti kincstári, sokszor több mint 2000 m mélységig lehajtott mélyfúrások, meddősége ejtett gondolkozóba, hogyha lehet, véletlenül is reá kellett volna már hibázni egy petróleum kútra.

Semmi okom sincsen tagadni, hogy első gondolatom az a régi volt, a geofizikai módszerek a mi speciális viszonyaink között nem alkalmasak még a külföldi elgondolások szerint sem az alföldi szénhidrogén kutatások geologiai módszerének pótlására. Majd látni fogjuk, hogy ebben a tekintetben van némi igazam!

A sarkalatos tévedés ott van, hogy sem az Alföld peremén pannoniai-pontusi üledékekbe lerakodott aszfaltos telepek, sem a mélyfúrásoknak az a tanusága, hogy csak aránylag magasan találtunk száraz gáz tömegeket (Karcag 626 m. Örszentmiklós 225 m) s lefelé csak hévvizekben abszorbeált gáz és magasabb forráspontú olajféleségek nyomait, s azok is, az alaphegység felé közeledve fokozatosan csökkentek, nem tünt fel s duzzogva türtem, hogy abból az alföldi szénhidrogén kutatásból, amelyet a Trianon utáni súlyos gazdasági években Hajdúszoboszlón, Karcagon és Debrecen geológiailag kezdeményeztem és újra alapoztam, rendre egészen kiszorultam. A dolog fájdalmas volt, mert amazoknál szebb és jobb eredményt az azóta elmult tizenhat év sem tudott az Alföldön felmutatni.

Hibás vagyok, hogy nem láttam a fát az erdőtől, nem láttam meg, hogy a hajdúszoboszlói II. fúrás 127.5 C fok hőmérséklete 2031 méter mélyen máris 2.5 fokkal több, mint a bután-oktán sorozat, vagyis a benzin és világító olaj — köznyelven petróleum — főalkatrészeinek forráspontja. Lefelé még melegebb van, mi keresni valónk lehetne ott? Olyan alkatrészek, amelyeknek magasabb a forráspontja. Ilyeneket találtunk kitermelésre nem alkalmas nyomokban: nehéz szénhidrogénhabok, sürü olajnyomok, fekete összeálló masszák. Nem túlságosan vígasztaló, hogy ezekből is lehetett még laboratóriumokban magasabb hőmérsékleten benzin- és olajféleségeket ledesztillálni, hiszen ezt megtaláljuk a természetben is, Berekböszörménynél, ahol Bihar-peremi aszfaltok előterében benzingázos, főleg szénsavas gázkeveréket tártak fel, mert vannak a fúrásokban forró vizek is s a Nagyvárad melletti Püspökfürdőnél természetes melegforrások alakjában is régen ismerjük a tovább felmelegitő tényezőt.

A tektonikai változások nyomás- és hőmérséklet emelkedései ugyanazt a bitumen átalakitást idézheti elő, mint a kémiai laboratórium, vagy a petróleumfinomító. Aminek kicsi a forráspontja, hamarább válik ki, párolog, gözölög, amié nagyobb későbbre, de ami kivált, könnyü fajsúlya függvényeként a belső nagy nyomás és a saját nyomása alatt a felsőbb régiók kisebb nyomása felé nyomulki, vándorol, migrál. A metán-bután-oktán sorozat a legkisebb forráspontú, legértékesebb könnyü szénhidrogének a földigáz, a benzin-világító olaj javarésze már 100 C fokig leválik és megy a maga útján s a többi követi mindaddig, amig valami körülhatárolt jólzáró földréteg útját nem állja. Ezekben a brachyantiklinálisokban, dómokban vannak a gazdag földgáz- és petróleummezők. Ha a denudáció, erozió, vagy tektonikus változások feltárják ezeket az olajmezőket, már saját nyomásuk is felszínre hajtja a felhalmozódott értékes anyagokat és rendre szétszóródnak a levegőben, elpárologlognak, arra már a felszini hőmérséklet is elegendő s ami visszamarad, az az a magas forráspontú rész, aminek a megülepedésére elegendő hideg hőmérsékletü a felszin, vagy a valamivel az alatt levő földkéregrész hőmérséklete. Ezek a mi pannoniai-pontusi rétegeinket utólag átitató aszfaltos leülepedéseink, a kisebb forráspontúak elillantak. Ami még magasabb hevitéssel kiválhat, a mindig magasabb régiókat felhevítő hévvizek, az abnormális geotermikus gradiens hatására tovább desztillálódik, de ez már nem az a quantum, ami az eredeti tömeg volt és szennyes, sok benne a szénsav és egyéb gáz, mint a berekböszörményi és tótkomlósi fúrásokban.

Hallottam az ellenvetést, hogy nagy mélységben nagy a nyomás és az késlelteti a forráspont érvényesülését. Annál rosszabb, mert túlhevítés áll elő s ha a tektonikus feszültég valami törésben, szakadásban részben, vagy egészben kirobban, kiegyenlitődik, egyszerre, robbanásszerüen forr fel a túlhevitett anyag s gőzei-gázai annál nagyobb erővel tódulnak a repedéseken, szakadásokon a magasabb rétegekbe, vagy éppen a felszinre. Valahogy így jöhettek létre Baku öröktüzei, Erdély fortyogói a redőkön, a felboltozódásokon. Most már értem, miért láttam Örszentmiklós környékén a felsőoligocén homokos tagokban olyan tölcséreket, amelyek durvább homokkal telve lefelé rendre eliszapolt repedésbe mentek át. Itt csak gáz fújt ki, mert olyan is van, ahol a nannonban is mésziszap tölti ki a kis vető vonalát is, mint a Drasche-téglagyár anyaggödör falán fényképeztem (1938. évi jelentés). Ott meszes hévviz oldat vált ki. Ilyen pannon utáni meszes oldatok lerakodásával átjárt összevissza repedezett kőzetek vannak Üllő határában is. Miért csodálkoznék, hogy a szomszédos Gyömrő ártézi kútjának az a tanusága, hogy ott alig több mint 12 méteres az abnormális geotermikus gradiens?

Végeredményben bármelyik szedimentációs medencének akárhány anyakőzet leülepedése legyen s akármilyen gyürt geológiailag, vagy mutassanak a geofizikai felvételek akármilyen formákat, amelyek sem a geologiaiakkal, sem egymással soha sem teljesen egyező formák, ha a peremeken, mint nálunk keleten és északon aszfaltos telepek vannak, az azt jelenti, hogy a petróleumféleségek a legkisebb forráspontúaktól a legmagasabbig már legalább egyszer vándoroltak, migráltak, s mert a legmagasabb forráspontú az aszfalt maradt csak itt, a perem neki megfelelő hűvös részein, a többi nemesebb alkatrészeknek szükségszerűen az alacsony forráspont fizikai törvényszerűségének engedelmeskedve, el kellett távozniuk, tehát nagy általánosságban nem is kereshetjük azokat.

Ezt a megállapitást alátámasztják azok a több mint 2000 méter mély kutató fúrások, amelyek szerte az Alföldön sokszor az alaphegységig átfúrva az Alföld negyed- és harmadkori üledékeit, kitermelésre érdemes, illetve lehetséges nyers petróleumot nem találtak, ellenben bebizonyitották, hogy általában 1000 méter körüli mélységben már 70—80 C fok körüli s 2000 méteren innen meghaladják a könnyü szénhidrogének összetevői normális forráspontjának hőmérsékletét, tehát szükségszerűen azok onnan már el kellett vándoroljanak. A megtévesztő nyomok egyszerű ott felejtett maradékok.

Ami a langyos és forró sósvizekben abszorbeált földigázt illeti, az az anyakőzeten többé-kevésbbé lassan áthatoló, mélyből jövő és a kőzeteket kilugozó termális víz nagy nyomás alatt elnyelt tartozékává lett gáz, amelyik így a vízmennyiség függvénye. Mert a hajdúszoboszlói II. fúrás 2031 méteres mélységben megfúrt 127.5 C fok hőmérsékletü homokrétegben észlelt túlhevített vízben határozottan volt abszorbeált metángáz még, az annak a jele, hogy nagy nyomás alatt 100 fok feletti hőmérsékleten is tarthat a sósvíz elnyelt földigázt, amelyik 1 légköri nyomás alá jutva és fokozatosan lehülve kiválik és felfogva éppen úgy felhasználható, mint a száraz földigáz. Élettartama függ a kilugozható anyakőzet alkalmas bitumenquantumától és függvénye annak az időnek, amelyik alatt szukcesszivusan a felszínig ér. Alföldünk abnormális geotermikus gradiense azt bizonyitja, hogy ez a felszín megközelités fokozatos s a sürü mélyfúrások még akkor is előmozditják ezt, ha a gázos víz nem jut a felszinre, hanem a kellő gondosság nélküli vízzárások híjján behatolnak a kisebb nyomású magasabb, porozus szintekbe. (L. Hidrologiai Közlöny XXII. köt.)

Az elmondottak után nemcsak nem tarthatom fenn utoljára 1942-ben kifejezésre jutott, Alföldre is vonatkozó vérmes reményeimet, hanem nyomatékosan fel is kell hívnom a szakkörök figyelmét, hogy az adottságokat és tényeket az alföldi szénhidrogén kutatásokat illetőleg gyökeresen megfontolás tárgyává kell vennünk. Eddigi tévedésemet legfennebb az menti, hogy én mégis már észrevettem még akkor, amikor senkisem cáfolta meg ebből a szempontból kiinduló álláspontomat s igen széleskörü koncesszionálási és kutatási kampány indult meg a kincstári kutatások után most már harmadik külföldi vonatkozásban, tehát nem szégyenkezhetem, hogy eddig nem láttam meg azokat az egyszerű fizikai adottságait Alföldünknek, amelyeket nem hagyhatunk tovább figyelmen kivül, ha ott okszerű szénhidrogén kutatásokat akarunk elvégezni.

Megitélésem szerint a helyzet ebből a szempontból még mindig nem reménytelen. Különösen nem az abszorbeált metángáz szempontjából, amit Hajdúszoboszló, Karcag stb. esetében, de ott volt Örszentmiklós és Karcag szárazgáz feltörése s még mindig el tudok képzelni olyan alföldi hegyszerkezetü pásztákat, amelyeknek legalább magasabb régióiban még mindig megvannak azok a hőmérsékleti és szerkezeti viszonyok, hogy az anyakőzet feletti régiókban nem kellett a vándorló szénhidrogéneknek szükségszerűen a felszínre jutni s így még bányászásra érdemes mennyiségben és minőségben kutathatjuk fel.

Aláhúzottan hangsúlyoztam, hogy peremi aszfaltelőfordulásaink főképpen a pannoniai-pontusi lerakodásokban vannak, tehát azok a hegyszerkezeti folyamatok, amelyek megindították és levezették az Alföldön a petróleumfélék keletkezését és vándorlását, úgynevezett postpuntusi mozgások kellett legyenek, hiszen az aszfaltok már csak a leülepedett édesvízi pannoniai üledékekbe vándorolhattak bele.

Közismert szakkörökben, hogy a szeged-dl, szentesi, szolnoki, tiszaörsi és karcagi alföldi fúrásokban majdnem 1000 méter vastagságot érnek el azok a pannoniai-pontusi kövületes rétegeknél fiatalabb, már újabban negyedkorban sorozható édesvízi képződmények, amelyek arra utalnak, hogy azon a részen a napjainkat megelőző időben többszáz méter, majdnem ezer méteres fokozatos süllyedés állott elő a peremekhez képest, ahol a főváros környékén Gyöngyös felé és a Dunántúlon Fejér megyében és le a solti Tételhalomig a pontusi beltónak a beszáradási, szedimentációt lezáró meszes üledékeit ismerjük. Itt a Duna balpartjával, mondjuk Üllő környékével és Hajdúszoboszlóval szemben egy nagyon is jelentékeny mélységü postpontusi süllyedés és megfelelő vastag fiatal üledékképződés ténye kell, hogy gondolkozásra késztessen.

Ha az Alföld közepetáján ilyen nagyarányú, egészen fiatal időben lefolyt mozgású alámerülő tömeggel kell számolnunk, annak nyilvánvalóan abban érvényesül a periferiákra gyakorolt hatása, hogy azokat összepréselte, meggyürte. Ma már nem sokan vannak, akik nem láttak legalább a medencéink peremén tektonikusan gyürt fiatalabb és idősebbkorú harmadkori rétegeket. Ezzel a központi tömeg alámerülésével és a peremi részek meggyürődésével kapcsolatosan látom én azoknak a hő- és nyomáshatásoknak az okát, amelyek életre hívták a megelőzően még mindig anyakőzetükben szunnyadó bitumenek természetes ledesztillálását és felfokozott vándorlását a postpontusi időben. Akkor vesztette el az Alföldön és vele együtt a közel egyivású Magyar-Horvát tercier medence az ő általánosabb petróleum-terület jellegét úgy, hogy ma csak részleteiben gondolhatunk rentábilis területek felkutatására, amikor még másfelé is felütheti fejét, valami a zalamegyeihez hasonló petróleumterület is.

Az Alföldön bizonyosnak látszik, hogy ahol bányászásra érdemes petróleumot találnak, ott nem lesz 1000 méter körüli mélységben 100 fokot megközelitő hőmérséklet, mert ahol olyan van, onnan a legértékesebb, kis forráspontú földolajfélék már a harmadkor végén elvándoroltak, sőt az aszfaltok tanúsága szerint a levegőbe mentek. De mert általánosságban 1000 méter mélység alatt párszáz méterrel még az abszorbeált gázok (metán!) is fogyó tendenciát mutatnak, nem sok értelme van a nagyobb mélységekre irányuló geofizikai vizsgálatoknak sem.

A gravitációs mérések elsősorban a nagymélységü alaphegység kőzeteiről illetve azoknak a harmadkori üledékek alatti felszini formáiról tájékoztatnak amelyek nem szükségszerűen mindig a teoktonikai hegyszerkezet, hanem az a fajsúlyszerinti kőzetelosztás és paleoorografiai formák összesitett képe, amit módosit a fedőkőzetek minősége. Igy nyilvánvaló, hogy ahol mint a pestszentlőrinci levantei kavicsdelta környékén még a triászmészkő alaphegységnél is nagyobb fajsúlyú kvarcitkavics van a felszínen tetemes vas-

tagságban s alatta ott vannak a miocén tufák és apró kavicsos, homokos üledékek — csupa kvarcit anyag — komplekszuma Cinkotától, Szentlőrincen, Rákoscsabán keresztül Vecsésig egyetlen hatalmas geofizikai maximum adódik ki, de a közvetlenül szomszédos, szemmelláthatóan és rétegtanilag kiemelt csömöri oligocén, miocén és Rákoscsaba—Pécel közötti erdőhegyi pannoniai-pontusi felboltozódások geofizikailag nem érzékelhetők, viszont az előbbi egységes geofizikai maximum területén geológiailag egy egész sereg redőzés mutatható ki még a harmadkori rétegeken is.

Nyilvánvaló, hogy amint a Budai-hegyeknek csak egy része, sem kőzetminőség, sem felszíni forma szempontjából, még kevésbé szerkezeti vonatkozásban nem egységes zárt forma, úgy egy annak megfelelő alámerült része, vagy folytatása sem adhat megfelelő területű, egységes szerkezetű geofizikai gravitációs maximumot. Ugyanaz az eset, mint amire már többször reámutattam, a hajdúszoboszlói óriási maximum esetében, amelynek a területe egy borsódi Bükkhegységnek megfelelő kiterjedés. Hányféle különböző fajsúlyú kőzet, mennyi gerinc, csúcs és völgyelés és mennyiféle hegyszerkezeti forma hatásai tevődnek itt össze egyetlen geofizikai maximum egységesnek látszó felszíni képében? Ki hiszi el, hogy az egész harmadkorban csupán normális fedőréteg beburkolás folyt le és sem az alaphegységben, sem a 2000 méteres fedőhegység részletben tektonikai változások nem történtek azóta?

Az előbb mutattam reá, hogy a Tisza menti mélyfúrások, a szomszédban a pannon vége óta majdnem 1000 méteres süllyedést és fiatal feltöltődést mutatnak s már közismert, hogy ugyanakkor a Budai-hegyekben a Széchényi-hegyen a pannoniai kövületes üledékek messze kiemelkedtek az eredeti térszínükből.

Némi baj mutatkozik a reflexiós geofizikai vizsgálatokat illetőleg is a mi alföldi vonatkozásainkban. Azokban a fiatal tercier végi és negyedkori üledékekben, amelyek édesvizi származásukból kifolyólag csupa lencsés kiképződésűek, nem ismerünk és nem is tételezhető fel olyan egységes reflektáló rétegfelület, amelyik azonosítva követhető lehetne s ahol már volna szarmáciai mészkő, vagy még mélyebb egyéb, az nem lehet iránytadó a nagy mélység abnormális hőmérséklete miatt, láttuk már a debreceni I. mélyfúrásnál. Viszont ahol nincsen magas hőmérséklet, ott nincsenek kiemelt területek, nincsen meg a fizikai lehetősége a fejlődő szénhidrogének akkumulációjának. Ami kevés akad, az szénsavval, nitrogénnel kevert kis fűtőértékű, mint Szegeden, Szolnokon a redőzés szárnyakon telepített fúrásokban. Éppen csak annyi a gáz, hogy a nem konyhasós, nem nagyon forró vizet felhozhatja a felszínre. Ha még rosszabb a telepítés, még a víz sem jön fel, mint a nagykőrösi városi mélyfúrásban és annyi más névtelen sokban.

Vajk Raul dr. főgeofizikus szerint a Dunántúlon még a fiatal harmadkori, felszín alatt kéthároms száz méter vastagon lerakódott rétegekkel fedett területeken sem lehet geofizikailag, sőt geológiailag sem a redőzéseket kinyomozni. Az Alföldön ezek felett még van nagy területen közel 1000 méter vastag quarterüledék sorozat s ezekben mi mégis csak megcsináltuk, felszínre hoztuk és értékesítettük Hajdúszoboszló, Karcag és Debrecen földigáz és gyógyító termális víz kincseit s hogy Hajdúszoboszló helyi és országos gazdasági vonatkozásban mit jelent, nem kell kihangsúlyoznom. Hogy egyetlen, nem a magyar új geológiai kutatási módszerrel telepített angol, kincstári, vagy német fúrás még ilyeneket sem hozott életre, az nemcsak a geofizikai módszerek rovására írandó, hiszen Berekböszörménynél a részben ismertetett maradványok megtalálására vezettek. Meg vagyok győződve, hogy az ottani fiatal földrétegek geológiai vizsgálata alapján talán még többre is lehetne menni, mint nemcsak hiszem, hanem szakszerűen alátámasztható meggyőződésem, hogy némely meddő geofizikai fúrások közelében a geológiai alapon régen megállapított sok kutatási hely még mindig vezethetne olyan feltárásokra, mint a hajdúszoboszlói, vagy karcagi és őrszentmiklósi szárazgáz erupció megmutatkozása, de ne feledjük el, hogy csak magasabb régiókban, mert az Alföld általánosságban hegyszerkezetileg felfűtött és hovatovább még jobban felmelegedő terület. Mégis csak furcsa, hogy Tótkomlós mellett 2000 méteres fúrásokkal sem tudtak földigáz- vagy petróleumbányászatot csinálni, míg a szomszédos Nagyszőllőspusztán, Gerendáson és Csanádapácán fúrt sekély mélységű kutak földigáza évtizedek óta malmokat hajt.

Az 1000.4 méter mély Csomádi meddő kutató fúrás azonban éppen a budapesti termális terület és az őrszentmiklósi forróvíz és gáz megfurása között csodálatosan normális geotermikus gradiensből — úgy emlékszem 33 méterről tanusodott. Ilyen geotermikus gradiensről az egész Alföldön, vagy peremén nem tudok. Annakidején erre beadványban hívtam fel az Iparügyi minisztérium illetékes bányászati osztályának figyelmét, utalva arra, hogy a kissármási első gázkútban szintén ilyen alacsony geotermikus gradiens mutatkozott s azt az ottani szakemberek a földigáz lehűtő hatásával hozták összefüggésbe. A nyilvánvalóan erősen elferdült itteni első fúrás megismétlésére vonatkozó törekvésünk nem vezetett eredményre.

Ime látjuk, hogy az Alföldünkhöz tartozó általános abnormális mélységi hőmérsékleti viszonyok mellett van kirívóan normális is, amely összefüggésbe hozható a gazdaságilag nagyon fontos hazai szénhidrogén kutatási kérdésekkel, ha ezeket egységes geológiai elgondolás alapján mérlegeljük, a szétszórt tapasztalatok figyelembevételével.

Egyszer már elvéseltük az ország megcsonkításával járó gazdasági nehézségeket s éppen a hajdúszoboszlói, karcagi, debrecenі és dunántúli geológiai kutatások vezettek, le nem becsülhető gazdasági eredményekre. Most megint ott tartunk, talán még fokozottabban, de túl vérmes reményekkel, amelyik reményeknek — amint reámutattam — csak erősen csökkentve vannak meg a fizikai és kémiai adottságai is. Akkor is azok közé tartoztam, akik a süllyedő hajóról nem menekültek el, hanem új magyar geológiai kutatási elgondolás és módszer alapján megint lábra állítottuk a megelőzően nagy eredményű erdélyi, eggbelli és horvátországi szénhidrogén kutatást a mi adottságainkhoz alkalmazva Hajdúszoboszlón.

Most már csak egészen messziről nézhetem a magyar föld vajúdását és a magyar nép élniakarását s ha munkámra már régen nincsen is szük-

ség, rendre egy szemlélődő ember tapasztalatait és elgondolásait teszem le a magyar újjáépítés asztalára. — In res magnis et voluisse sat est!

Összefoglalás:

A szegedi, szentesi, szolnoki stb. alföldi fúrások tanúsága szerint a posztpontusi időben az Alföldön több száz, egész ezer méterig való süllyedések és ezeknek megfelelő fiatal szedimentációk folytak le. Ezek a tektonikus elmozdulások a peremi és fúrásos hőforrások tanusága szerint olyan és annyi mélységbeli termális vizet nyomtak a harmadkori bitumenes anyakőzetekbe, hogy a felforralt szénhidrogének a legmagasabb forráspontu fractiókig migráltak. Ezért találjuk a peremi asphalt impregnációkat a felszínen és közel felszín alatti pannoniai — pontusi rétegekben, ami egyben azt jelenti, hogy a kisebb forráspontú szénhydrogének már akkor a levegőbe mentek. A mélyfúrások nemcsak arról tanuskodnak, hogy az Alföldön abnormális, 20—18—16—12 C-fok a geotermikus grádiens s hogy ezer és kétezer méter mélységben 100 C-fokon felüli a hőmérséklet, hanem arról is, hogy az Alföld tercier rétegeinek mezozoos bázisa felé még, már a termális vízben absorbeált szénhydrogén gázok is fogyó tendenciájúak s 50—90%-ra szaporodik a szénsav és nitrogén gáz.

Az elősdottakból önként következik s a tapasztalat is mutatja, hogy mint Őrszentmiklóson 225 és a karcagi I. fúrásban 626 m. mélyen száraz gáz is csak magasabb fekvésű alacsonyabb hőmérsékletű rescvoár rétegek felboltozódásaiban akkumulálódhatik. Ugyanaz a fizikai törvényszerűség érvényesül a nagyobbfajsúlyú maradék szénhydrogének felhalmozódhatóságánál is. Ebből következik, hogy ma már a Magyar-Horvát medencének csak egyes kisebb pásztái lehetnek a szénhydrogén kutatásának szempontjából reményre jogositók s így ezek a kutatások — mert a felső fiatal rétegekre és nem a nagyobb mélységekre korlátozódnak — csak a magyar geológiai módszerrel és nem geofizikailag végzendők el.

A megelőző kutatási felfogást az indokolja, hogy eddig nem vettük figyelembe a könnyű szénhydrogének alacsony forráspontját és a mélyebb fekvésű anyakőzetek abnormálisan magas hőmérséklet alá jutását.

Könnyűfémhulladékok feldolgozása

Irta: KÖVES ELEMER okl. fémkohómérnök.

TRANSFORMATION DES DÉCHETS DE MÉTAUX LÉGERS

Par: *Elemér Köves*, Ingénieur métallurgique diplômé.

Résumé:

La transformation des déchets de métaux légers impose la nécessité de leur triage avant leur transformation, opération suivie par leur préparation à la fonte. Dans mon article je me suis réduit à la transformation des déchets les plus désavantageux, souillés et à petits grains — brins mouillés et impurs.

Je fais connaitre la transformation des déchets mentionnés dans trois usines différentes:

a) dans une petite fonderie, ou l'on dispose d'un fourneau à creuset et d'outils à main;

b) dans une fonderie de grandeur moyenne, disposant de certain outillage de préparation et d'un four à creuset;

c) dans une usine ou après préparation par l'outillage mécaniques la fonte est faite dans un four à tambour tournant.

J'aime à croire que j'ai réussi, par la présente, de fournir un point d'appui relativement à la transformation des déhets de métaux légers et, par conséquent, faire réussir leur transformation plus économique.

A háború és az azt követő nyomasztó gazdasági helyzet arra kötelezik a nyersfémeket tovább feldolgozó üzemeket, hogy azokkal a legtakarékosabban gazdálkodjanak, sőt azokat részben hulladékfémekkel igyekezzenek pótolni.

A hulladékfémeket természetesen nem lehet gyüjtött állapotukban rögtön ötvözni ill. tovább feldolgozni, hanem előbb kellőképpen tisztítani, raffinálni kell azokat. A nehézfémhulladékok raffinálni kell. A nehézfémhulladékok raffinálása általában oxydáló- ill. redukáló olvasztással történik. A könnyűfém hulladékoknak ilyen értelmű raffinálásáról nem lehet szó, mert az alumíniumnak olyan nagy az affinitása az oxygénhez, hogy az aluminiumoxyd többé nem redukálható, az esetleges ötvözőfémek eltávolítása pedig nem lehetséges.

Mivel a könnyűfémhulladékok legtöbbször különböző összetételűek és szennyezettek, azért azokat először is válogatni kell ötvözetek szerint, azután pedig különféle előkészítési eljárásokkal a hulladékokat meg kell szabaditani a hozzájuk tapadó olajtól, nedvességtől, egyéb organikus szennyeződésektől és az esetleges szennyező vasrészektől.

A könnyűfémhulladékoknak ötvözetek szerinti lelkiismeretes válogatása azért fontos, mert ennek hiányában bizonyos célra megfelelő ötvözetek más fémekkel v. ötvözetekkel szennyezve az eredeti célra már alkalmatlanná válnak. Ha pl. hengerelhető ötvözeteket öntvényhulladékokkal együtt dogoznánk fel, a kapott új ötvözet már nem volna hengerelhető. Ha Al-Mg-Si ötvözetű hulladékokhoz Al-Cu-Mg ötvözetű hulladékokat kevernénk, előbbiek korrosióállóságát teljesen lerontanánk.

A könnyűfémhulladékok szakszerű előkészítése is nagy fontosságú, mert ha azok nagyfokú nedvességgel és olajjal szennyezettek, az öntött tömbök sok apró lunkert tartalmaznak az olvadt fém nagymértékű gázoldó képessége miatt.

A válogatott és előkészített hulladékokat azután megfelelő módszerekkel beolvasztjuk; az aluminium- és egyéb szennyező oxydokat eltávolítjuk; a fémfürdőből pedig a hulladékok összetételének megfelelő ötvözetű tömböket öntünk.

1. A könnyűfémhulladékok vizsgálata és válogatása.

Fontos, hogy a könnyűfémhulladékokat fajták és ötvözetek szerint külön-külön száraz helyen tároljuk. Célszerű a hulladékokat minél előbb feldolgozni, hogy ezáltal azok további oxydációját megelőzzük.

Nagy súlyt kell helyezni a lelkiismeretes válogatásra, mert ezzel biztosítjuk az öntendő tömbök várható chémiai összetételét.

Ha saját üzemből származó és ötvözetenként külön-külön tárolt hulladékokkal állunk szemben, úgy azokat csak fajtánként kell válogatni.

Fajták szerint az alábbi könnyűfémhulladékokat különböztetjük meg:

a) Könnyűfém-öntvényhulladék.
b) Nagydarabos és tiszta könnyűfémlemez, szalag, rúd, cső stb. hulladék.
c) Kisdarabos és részben szennyezett könnyűfémlemez, szalag, huzal stb. hulladék.
d) Egész kisdarabos és szennyezett könnyűfémhulladékok, mint nedves, olajos forgácsok stb.

Nehezebb a helyzet, ha idegen üzemekből származó hulladékokat kell feldolgozni. Ez esetben célszerű az egyes üzemek hulladékait különkülön raktározni és ugyanígy feldolgozni, feltéve, hogy a szóbanforgó hulladék olyan mennyiségben áll rendelkezésünkre, hogy azoknak külön-külön való feldolgozása még gazdaságosnak mondható.

Ha a könnyűfémhulladékok idegen üzemekből keverve érkeznek a huladékfeldolgozóműbe, úgy azokat nemcsak fajtánként, hanem ötvözetek szerint is válogatni kell.

A fajtákszerinti válogatást szemrevételezés alapján végezhetjük, az ötvözetek szerinti válogatást azonban megfelelő chémiai vizsgálatoknak kell megelőzniök.

Legcélszerűbb és legeredményesebb a hulladékokat szakszerű chémiai vizsgálatnak alávetni, mely az egyes hulladékok ötvöző elemeit minőségileg és mennyiségileg megállapítja.

Ha ilyen vizsgálatok lefolytatásához szükséges chémiai laboratóriummal nem rendelkezünk, eredményesen alkalmazzuk a Bosshard, Zeerleder és mások által cseppentőeljárásnak nevezett qualitativ vizsgálati módszert, mely alkalmas különféle könnyűfém-ötvözetek szétválasztására.

A vizsgálatok lefolytatásához a következő vegyszerek szükségesek:

100 cm³ 20%-os nátronlúg — Na(OH)
100 cm³ conc. salétromsav — HNO_3
100 cm³ conc. sósav — HCl
100 cm³ conc. ammóniák-oldat — $NH_4(OH)$
100 cm³ reagensoldat, mely 1 rész conc. sósavból, 1 rész conc. salétromsavból és 1 rész vízből áll.
100 cm³ vizes oldata 5% cadmiumsulfátnak ($CdSO_4$) 5% sósavnak (HCl) és 3% konyhasónak (NaCl).
0·5 g 1—, 2—, 5—, 8— tetraoxyanthrachinon (mindig friss oldatot kell készíteni, mégpedig úgy, hogy néhány cm³ 20%-os Na(OH)-hoz néhány szem reagenst adunk)
1 g nátriumbismutat + 5 g timföld
10 g aluminiumdara
5 g nátriumperoxyd
1—1 tömb piros és kék lakmuspapír
1 tömb dimethylglyoximpapír
1 tömb ferrocyankalipapír

a) *Nátronlúgos — Na(OH) — reakció:* A tisztára csiszolt fémfelületre 1—2 csepp 20%-os nátronlúgot cseppentünk és kb. 5 percig hatni engedjük. Vízzel való leöblítés után a rezet, nikkelt és zinket tartalmazó ötvözetek feketedést mutatnak. 2%-nál magasabb siliciumtartalmú ötvözetek szürkés-barna színeződést mutatnak. A további ötvözeteket és színaluminiumot a nátronlúg fehérre marja. Magnésiumot és ötvözeteit a nátronlúg nem támadja meg.

b) *Salétromsavas — HNO_3 — reakció:* Ha az *a)* vizsgálatnál feketedés vagy szürkésbarna színeződés keletkezett úgy a sötét foltot szűrőpapírral megszárítjuk, majd egy csepp salétromsavat cseppentünk rá. A feketedés eltűnik, ha az réztől, nikkeltől vagy zinktől származik, ellenben megmarad, ha magas siliciumtartalmú ötvözettel van dolgunk. Magnésiumot és ötvözeteit a salétromsav erélyesen támadja meg.

c) *Ammoniákos — $NH_4(OH)$ — reakció (rézkimutatás):* A salétromsavval megnedvesített foltra 1—2 csepp conc. ammóniákot adunk, míg bázikus lesz. Kék színeződés réz jelenlétét jelzi.

c) 1. *Ferrocyankáliumos — $K_4Fe(CN)_6$ — reakció (érzékeny rézkimutatás):* A *c)* próba egy cseppjét ferrocyankáliumos papírra visszük. Csekély réznyomok esetében rózsaszínű folttá szárad a csepp. Ha kék folt keletkezik, úgy az oldat nem volt bázikus és ezért még egy csepp ammóniák hozzáadásával a vizsgálat megismétlendő.

d) *Dimethylglyoximos — $C_4H_8N_2O_2$ — reakció (nikkelkimutatás):* Ha az *a)* vizsgálatnál feketedés keletkezett, mely a *b)* vizsgálatnál eltűnt, úgy az ötvözet nikkelt tartalmazhat. Nikkelkimutatás céljából megismétlendő *a)* és *b)* vizsgálat; a salétromsavas cseppet dimethylglyoximos papírral felvesszük és a nedves részt conc. ammóniákkal megcseppentjük. Nikkel jelenlétében piros színeződés észlelhető.

e) *Mangan — Mn — kimutatás:* Mangankimutatás céljából a fém felületét, mint *a)* vizsgálatnál, megcseppentjük nátronlúggal. Eredményes behatás után a nátronlúg eltávolítása nélkül addig adunk hozzá conc. salétromsavat, amíg a keletkezett csapadék oldódik. (Kék lakmuspapír savreakciót mutasson.) A cseppre néhány szem nátriumbismutátot szórunk és üvegpálcával eldörzsöljük. Mangán jelenlétében néhány perc mulva borvörös színeződés mutatkozik, a mangánnak permanganáttá való oxydációja következtében.

f) *Cadmiumsulfátos — $CdSO_4$ — reakció:* Tisztára csiszolt fémfelületre 5% cadmiumsulfátot, 5% konyhasót és 5% sósavat tartalmazó vizes oldatot cseppentünk. Azon ötvözeteknél, melyek negatívabbak a cadmiumnál, a megcseppentett részen szivacsos cadmium, azaz szürkésfekete bevonat képződik. Negatívabb ötvözetek közé tartoznak: Al—Mg, Al—Zn, Al—Zn—Cu, Al—Zn—Mg, Mg és Mg ötvözetei. A cadmiumhoz hasonló potentiallal rendelkező ötvözetek és fémek, mint Al—Mg—Mn, Al—Mg—Si, Al—Mn és szín Al csak gyenge reakciót mutatnak. A cadmiumnál pozitívabb ötvözetek, mint Al—Cu, Al—Cu—Mg, Al—Cu—Ni és Al—Cu—Zn reakciót nem mutatnak.

Alakítható alumínium-ötvözetek vizsgálati sémája.

Ötvözet fajták	Elvégzendő vizsgálatok: a) Na (OH) reakció	b) HNO_3 reakció	c) Cu kimutat.	d) Ni kimutat.	e) Mn kimutat.	g) Mg kimutat.	h) Si kimutat.	i) Ti kimutat.	f) $CdSO_4$ reakció	Kimutatott elemek
Mg vagy Mg ötv.	Nincs reakció	Heves reakció			Nincs reakció				Szürkés szivacsos bevonat	Mg szennyezett
Szín Al	Fehér maródás esetleg barnás bevonat								Semmi vagy gyenge reakció	Al
Al—Mn					Borvörös színeződés	Nincs kék csapadék				Al Mn
Al—Mg—Si Al—Mg—Mn						Kék csapadék			Szürke szivacsos bevonat	Al Mn, Mg
Al—Mg						Kék csapadék				Al szennyezett Mn, Mg
Al—Cu—Mg	Feketedés vagy szürke színeződés	Feketedés, ill. színeződés eltűnik	Kék színeződés					Színtelen vagy sárgás árnyék.		Al Cu, Mg
Al—Cu—Mg								Sárga színeződés		Al Cu, Mg, Ti
(Al—Cu)						Nincs kék csapadék				Al Cu
Al—Cu—Ni				Vörös színeződés						Al Cu, Ni
(Al—Si)		Feketedés, ill. színeződés marad	Nincs kék színeződés				Szürkésfekete csapadék			Al Si

1. Táblázat.

2. Táblázat. Alumínium-öntvényötvözetek vizsgálati sémája.

Ötvözet fajták	Kivégzendő vizsgálatok									
	a) $Na_2(OH)_2$ reakció	b) HNO_3 reakció	c) Cu kimutat.	d) Ni kimutat.	e) Mn kimutat.	f) $CrSO_4$ reakció	g) Mg kimutat.	h) Si kimutat.	i) Ti kimutat.	Kimutatott elemek
Mg vagy Mg ötv.	Nincs reakció	Heves reakció				Szürke szivacsos bevonat				Mg szennyezett
Szín Al	Fehér, m. ródás, esetleg barna bevonat									Al
Al—Mg—Si öntvény							Csak gyenge reakció	Szürke zavarosodás		Al Mn, Mg, Si
Al—Zn—Cu öntvény	Feketedés vagy szürke színeződés					Szürke szivacsos bevonat	Kék csapadék	Oldat tiszta marad		Al szennyezett Mn, Mg
Al—Mg öntvény										
Al—Si öntvény		Feketedés ill. színeződés megmarad			Fekete vörösbarna szín.		Kék csapadék	Szürkefekete csapadék		Al Si
Al—Si—Mg öntvény										
Al—Mg—Zn öntvény			Nincs kék színeződés		Nincs vörös színeződés	Szürke szivacsos bevonat	Kék csapadék	Szürkefekete csapadék		Al Si, Mn, Mg
Al—Zn—Cu öntvény										Al szennyezett Zn, Mg
Al—Cu öntvény			Kék színeződés			Szürke szivacsos bevonat	Nincs kék csapadék		Színelemtől sárgás árnyalatig	Al Cu
Al—Cu—Ti öntvény									Sárga színeződés	Al Cu, Ti
Al—Cu—Mg öntvény							Kék csapadék			Al Cu, Mg
Al—Cu—Ni öntvény										Al Cu, Ni

g) *Magnesium — Mg — kimutatás:* A vizsgálandó ötvözetből reszelővel próbát (2—3 milligramm) veszünk és azt epruvettában 5 csepp conc. sósavval feloldjuk, majd felhigítjuk 1—2 cm³ desztillált vízzel. Réztartalmú ötvözeteket 50%-os sósavban oldjuk, az oldhatatlan szivacsos rezet leszűrjük; a szűrletet felhigítjuk, majd 2—3 csepp 1—, 2—, 5—, 8— tetaoxyxanthrachinon híg nátronlugos oldatát és 1—2 szem alumíniumdarát, vagy a vizsgált alumíniumötvözet 1—2 forgácsát adjuk hozzá. Ezután addig adunk hozzá 20%-os nátronlugot, míg a savas piros oldat violakék színbe csap át és ezáltal bázikus lesz. Magnésium jelenlétében ekkor búzavirágkék csapadék képződik. Ha az ötvözet magnésiumtartalma csekély, úgy csak melegítés után keletkezik az említett kék csapadék. Al—Mn ötvözetnél nátronlúg hozzáadás és melegítés után szintén keletkezik csapadék a violakék oldatban, amely azonban fehér háttér alkalmazásával nem mutat búzavirágkék színeződést.

h) *Silicium — Si— kimutatás:* Késhegynyi vizsgálandó forgácsot 3 cm³ híg sósav, salétromsavban oldunk. Ha az ötvözet siliciumtartalma 1% körül van, a forgács maradék nélkül oldódik; 2% silicum-tartalomnál sötétszürke zavarodás lép fel, ami a silicium-tartalom növekedésével fokozódik. Magas silicium (10—13%) tartalomnál szürkésfekete csapadék mutatkozik.

i) *Titán — Ti — kimutatás:* 10 mg vizsgálandó forgácsot 1:1 higitású 2—3 cm³ sósavban oldunk. Az oldatot lehűtjük és felhigítjuk 5 cm³-re, majd néhány csepp 3%-os hydrogénsuperoxydot vagy néhány szem nátriumsuperoxydot adunk hozzá. Ha az ötvözet titán tartalma 0·1—0·3% között van, határozott sárgás színeződés észlelhető; ha a titánszennyezés 0·01—0·03%, úgy csak gyenge zöldes-sárga színeződés észlelhető.

2. *Könnyűfémhulladékok keverési lehetősége.*

Legcélszerűbb, ha az egyes könyűfémötvözetek hulladékait külön-külön dolgozzuk fel. Ha azonban meggondoljuk, hogy több mint kétszáz az aluminiumötvözetek száma Zeerleder szerint, úgy belátható, hogy minden egyes aluminiumötvözet nem választható széjjel, hanem legcélszerűbb, ha csoportokat alkotunk és ezen hulladékcsoportokat vetjük feldolgozás alá.

Ügyelnünk kell arra, nehogy olyan ötvözeteket ötvözzünk össze, ahol az egyik ötvözet kedvező tulajdonságait a másik ötvözet csökkentheti, vagy teljesen le is ronthatja.

Fontos, továbbá, hogy a könnyűfémötvözethulladékok keverésénél az új ötvözet önthetőségére, ill. annak alakíthatóságára is súlyt helyezzünk.

A mellékelt, Irmann szerinti 3) táblázat mutatja, hogy mely ötvözeteket keverhetjük korlátlanul, melyeket keverhetjük bizonyos feltételek mellett és melyek nem keverhetők egyáltalában.

A minden ötvözetre káros vastartalmat igyekezzünk 1—1·5% alatt tartani.

A következő jó korrosióállóságú ötvözeteket, mint aluminium-magnesium, aluminium-mangán, aluminium-magnésium-silicium nem keverjük réztartalmú ötvözetekkel, mert különben a kedvező korrosióállóságot teljesen lerontanák.

Ugyanígy céltalan aluminium-silicium és aluminium-magnésium-silicium ötvözeteket alumínium-magnésium és aluminium-magnésium-mangán ötvözetekkel keverni, mert fennáll annak veszélye, hogy a magnésiumsilicid (Mg_2Si) tartalom nagyon magas lesz és ezáltal az új ötvözet túl rideggé és használhatatlanná válik.

Mangántartalmú aluminiumötvözetek csak bizonyos feltételek mellett keverhetők aluminium-magnésium és aluminium-magnésium-mangán ötvözetekkel, mert a megengedett mangántartalom a jelenlevő magnésiumtartalom függvénye.

Leghelyesebben járunk el, ha a válogató személyzet csak a korlátlanul keverhető ötvözeteket raktározza ill. tárolja egy helyen.

A korlátoltan keverhető ötvözetek keverhetőségét ill. a keverhetőség arányát minden egyes esetben az üzemvezető szakember állapítsa meg.

Az ötvöző elemek ill. a szennyeződések jelenlététől nem kell tartanunk, ha azok mennyisége elég alacsony, azaz század és ezred százalékokban fordul csak elő.

3. *Könnyűfémhulladékok tisztítása ill. olvasztáshoz való előkészítése.*

A továbbiakban a legkedvezőtlenebb, azaz apró szemű és szennyezett hulladékok — nedves és szennyezett forgácsok — feldolgozását ismertetem csupán.

A forgácsok tisztítása ill. előkészítése mindig a megfelelő olvasztási eljárás elején található, mert az előkészítés természete és mértéke az előkészítést követő olvasztási eljárás függvénye.

4. *Az aluminium oxydációja és a fémfürdők tisztítása.*

Az aluminiumnak az oxygénhez viszonyított nagy affinitása miatt a könnyűfémforgácsok mindig bizonyos mértékben oxydálva kerülnek feldolgozásra. Ezen oxydok és az olvasztásnál keletkező oxydok az öntendő tömbökre ártalmasak és azok felhasználhatóságát kedvezőtlenül befolyásolják. Mivel az aluminiumoxyd redukciója nem lehetséges, legfontosabb, hogy a keletkező oxydok képződését meggátoljuk, a már keletkezett oxydokat pedig a fürdőből eltávolítsuk.

A könnyűfémforgácsokat teljesen bevonó vékony oxydrétegek a fémfürdőbe kerülve megakadályozzák az általuk bevont fémrészek összeolvadását. Mivel az aluminiumoxyd olvadáspontja az aluminiuméhoz képest igen magas (2000° C felett), nem marad más hátra, mint ezen oxydrétegek elroncsolása, ami azonban nehézségekbe ütközik azok szívóssága miatt. Az aluminiumoxydnak és az aluminiumnak oly csekély a fajsúlykülönbsége, hogy ezen alapon azok szeparálása nehézkes és az aluminiumoxydrétegecskék a fürdőben úszva csökkentik annak higfolyóságát, ill. önthetőségét.

Ha az oxydok az öntvényekbe ill. tömbökbe kerülnek, úgy csökkentik az öntvények szilárdságát, a tömbökből gyártandó félgyártmányok pedig hólyagosodást és rétegeződést fognak mutatni.

Legcélszerűbben akkor járunk el, ha oxydokat nem viszünk a fürdőbe és az olvasztás alatt keletkező oxydok képződését is meggátoljuk. Ehhez szükséges, hogy a könnyűfémforgácsok szennyeződésektől megtisztítva kerüljenek beolvasztásra, az olvasztásnál pedig megfelelő folyósító anyagokat ill. fedősókat alkalmazzunk.

A forgácsok víztartalma nagyon ártalmas, mert az a fémfürdőbe jutva, oxygénre és hydro-

génre bomlik; az így keletkezett oxygén a fürdőben további oxydációt végez és az alumínium-oxydok mennyiségét növeli; a hydrogén pedig oldva marad a fürdőben és ezáltal az öntvény apró gázzárványok tartalmazása miatt porózus lesz.

Ugyanígy fontos, hogy a folyósító anyagok is teljesen szárazak legyenek, mert különben ezek használata által ellenkező célt érnénk el. Az alkalmazandó folyósító anyagokat tehát hygroszkopus voltuk miatt közvetlenül használatuk előtt 250—300°-on teljesen ki kell szárítani.

Olvasztásnál megfelelő sótakaróval ellátott fürdőbe adjuk be a szárított és lehetőleg tömbösített forgácsokat. Mivel azonban a beolvasztásra kerülő forgácsok már eleve is tartalmaznak oxydokat, ezen óvintézkedésekkel történő olvasztás után is szükséges a fürdő tisztítása. A fémfürdő tisztítására, azaz az oxydok eltávolítására két eljárás ismeretes.

a) *Mechanikus tisztítási eljárás.*

Mechanikus eljárással a bevonatként szereplő oxydhártyákat elroncsoljuk, minek következtében az általuk körülzárt fémrészecskék egyesülhetnek. Továbbiakban a fémfürdőben úszó oxydokat a fürdő felszínére hajtjuk, ahonnan azután megfelelő segédeszközökkel eltávolítjuk.

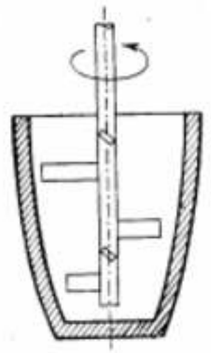
Tégelyes kemencében való olvasztásnál alkalmas keverőt az 1. ábrán látunk, ahol egy függőleges tengelyen vízszintes irányú, kissé elcsavart lapátok vannak. Az öntöttvasból készült keverő védőmázzal van bevonva és megfelelő áttételezéssel körmozgást végez. Ezen körmozgással roncsol-

3. Táblázat.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	○																	Al Cu
2	○	○																Al—Cu ö.
3	●	●	○															Al—Cu—Mg
4	●	●	●	○														Al—Cu—Ni
5	●	●	●	○	○													Al—Cu—Ni ö.
6	●	+	+	+	+	○												Al—Zn—Cu ö.
7	●	●	●	+	+	●	○											Al—Si
8	●	●	●	+	+	●	○	○										Al—Si ö.
9	●	●	●	+	+	●	○	○	○									Al—Si—Cu ö.
10	●	●	+	+	+	+	○	○	○	○								Al—Si—Mg ö.
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○							Al—Mg
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○	○						Al—Mg ö.
13	+	+	+	+	+	+	●	●	●	●	+	+	○					Al—Mg—Si
14	+	+	+	+	+	+	●	●	●	●	+	+	○	○				Al—Mg—Si ö.
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	●	●	+	+	○			Al—Mg—Mn
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	●	●	+	+	○	○		Al—Mg—Mn ö.
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	○	●	+	+	●	●	○	Al—Mn

1. Alumínium—réz (Al—Cu).
2. Alumínium—rézöntvény (Al—Cu ö.).
3. Alumínium—réz—magnésium (Al—Cu—Mg).
4. Alumínium—réz—nikkel (Al—Cu—Ni).
5. Alumínium—réz—nikkelöntvény (Al—Cu—Ni ö.)
6. Alumínium—zink—rézöntvény (Al—Zn—Cu ö.).
7. Alumínium—szilícium (Al—Si).
8. Alumínium—szilíciumöntvény (Al—Si ö.).
9. Alumínium—szilícium—rézöntvény (Al—Si—Cu ö.)
10. Alumínium—szilícium—magnéziumöntvény (Al—Si—Mg ö.)
11. Alumínium—magnézium (Al—Mg).
12. Alumínium—magnéziumöntvény (Al—Mg ö.)
13. Alumínium—magnézium—szilícium (Al—Mg—Si)
14. Alumínium—magnézium—szilíciumöntvény (Al—Mg—Si ö.)
15. Alumínium—magnézium—mangán (Al—Mg—Mn)
16. Alumínium—magnézium—mangánöntvény (Al—Mg—Mn ö.)
17. Alumínium—mangán (Al—Mn).

Jelmagyarázat: ○ korlátlanul keverhető ötvözetek
● korlátoltan keverhető ötvözetek
\+ nem keverhető ötvözetek.



1. ábra. Egyszerű keverő.

juk el az oxydhártyákat, majd pedig a keverőnek függőleges le-fel mozgatása révén kerülnek az oxydok a fürdő felületére.

Fontos, hogy az olvasztás és a leírt tisztítási eljárás alatt megfelelő folyósító anyagokból álló sótakaró fedje a fémfürdőt. Folyósító anyagoknak, ill. fedősóknak általában az alkálifémek kloridjait és fluoridjait használjuk, megfelelő keverési arányban. A sótakaró az alumínium további oxydációját és a fémfürdő gázfelvételét hivatott meggátolni. Mivel az alkalmazott sótakaró a fémfürdő oxydációját meggátolja, csökkenti a kálót, ill. növeli a fémkihozatalt.

Teknőskemencében való olvasztásnál hasonló mechanikus tisztítást alkalmazhatunk, csupán a keverő kiképzése tér el kissé.

Forgódobos kemencében a mechanikus tisztítást maga a rotációs fürdőmozgás végzi azáltal, hogy az egyes fémrészek surlódása következtében roncsolódnak el az oxydhártyák. Ezen olvasztási eljárásnál a folyósító anyagot a forgácsokkal együtt adagoljuk a forgódobos kemencébe. A folyósító anyag itt a fémfürdő tisztításában is részt vesz, vagyis chémiai hatást is gyakorol arra.

b) *Chémiai tisztítási eljárás.*

Már említettem, hogy az alumíniumoxydok redukálása nem lehetséges, tehát a chémiailag ható tisztító anyagokkal is csak azt kívánjuk elérni, hogy az oxydhártyákat elroncsoljuk és azokat a fürdő felületére hozzuk.

A fémfürdőből nemcsak a szennyező oxydokat, hanem az oldott gázokat is el kell távolítanunk. Ezen gázok gyakran apró hólyagok alakjában az oxydhártyákhoz tapadnak és ezekkel együtt a fémfürdő felületére hozhatók. Gyakorlatilag azonban az a tapasztalat, hogy az oxydokkal együtt az egész oldott gázmennyiség nem jön fel a fémfürdő felületére és ezért a gáztalanítás még külön problémát okoz.

Az egyes könnyűfémötvözetekhez más és más összetételű folyósító anyagokat kell alkalmazni, mert ami egyik ötvözet tisztítására alkalmas, más ötvözetre káros hatást gyakorolhat. Például magnéziumtartalmú ötvözeteknél a folyósító anyag ne tartalmazzon siliciumot, mert különben magnézium-silicid keletkezése által az ötvözet rideggé válik.

Az oxydoknak a fémfürdőből való eltávolítására legalkalmasabb a klórgáz. Mivel azonban a klórgáz az egészségre káros, célszerűbb a klórjukat könnyen leadó kloridok alkalmazása. Csupán kloridok alkalmazása esetében azt találjuk, hogy a fémfürdő még erősen gáztartalmú és ezért a gázmaradványok eltávolítására dissociáló sókat, azaz fluoridokat alkalmazunk kedvezően. Végeredményben a gyakorlatban kloridok és fluoridok keverékét alkalmazzuk eredményesen.

Gyakran a fürdőnek hosszabb ideig való állni hagyásával, azaz pihentetésével is elérhető, hogy annak gáztartalma csökken. Hatásosabb, ha a fürdő felülete feletti térben vákumot létesítünk. Még radikálisabb gáztalanítást végezhetünk, ha a fürdőt egy indiferens gázzal, pl. nitrogénnel öblítjük át, mert ezzel nemcsak a káros gázokat, hanem a fürdőben úszó oxydokat és salakokat is eltávolíthatjuk. Fontos, hogy ekkor a fémfürdő hőmérsékletét oly alacsonyan tartsuk, hogy a nitrogén az alumíniummal ne léphessen reakcióba.

Kloridtartalmú folyósítóanyagok közül használatos a zinkklorid és a magnéziumklorid. Ha azonban az ötvözetet zink és magnézium szennyezésektől óvni akarjuk, célszerűbb a kálium- és nátriumkloridok alkalmazása.

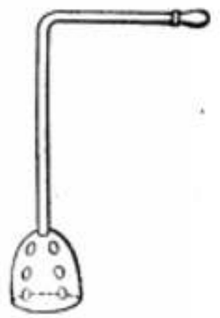
Fluoridok közül a káliumfluorid és nátriumfluorid, ill. ennek kettőssói, mint a nátriumsilicófluorid (Na_2SiF_6) és kryolith (Na_3AlF_6) használatosak.

Gyakorlatban azonban nem egyes sókat, hanem a felsorolt sók keverékét szokás alkalmazni. Zeerleder a következő három sókeveréket ajánlja:

1. 60% nátriumklorid (Na Cl)
   25% káliumklorid (K Cl)
   15% kryolith ($Na_3Al F_6$)
2. 40% káliumklorid (K C)
   30% nátriumklorid (Na Cl)
   15% kalciumkarbonat ($Ca CO_3$)
   15% nátriumfluorid (Na F)
3. 85% nátriumsilikófluorid ($Na_2Si F_6$)
   5% kálium-klorid (K Cl)
   5% nátriumklorid (Na Cl)
   5% kryolith ($Na_3Al F_6$)

Fontos, hogy a folyósítóanyag ill. fedősó a könnyűfémek olvadáspontján hígfolyós legyen és a fajsúlya kisebb legyen az alumíniuméénál, tehát a fémfürdő felületén helyezkedjen el.

A folyósítóanyagokkal kapcsolatosan mégegyszer rámutatok arra, hogy azokat csakis teljesen száraz állapotban alkalmazzuk, továbbá, hogy a chémiailag ható folyósítóanyagokat egy-egy adagnál több részletben adagoljuk és azok a fémfürdőbe esetenként jól bekeverendők.



2. ábra. Keverő harang.

Bekeverésre a 2. sz. ábrán látható öntöttvas vagy grafitharangot alkalmazzuk. Az öntöttvas harangot védőmázzal is el kell látni és mindkettő használat előtt kiszárítandó.

Hogy mechanikus vagy chémiai tisztítást alkalmazzuk-e és hogy milyen folyósítóanyagokat használjunk, minden esetben a körülményektől függően állapítandó meg, de máris leszögezhetjük, hogy legcélszerűbb kombinált eljárást alkalmazni, azaz mechanikus és chémiai tisztítást végezni.

A fémfürdő felületén oxydokból és folyósítóanyagokból vakarék (Krätz) képződik, ami még bizonyos mennyiségű fémaluminiumot ill. aluminiumötvözeteket tartalmaz. Öntés előtt ezen említett vakarékokat a fémfürdő felületéről lehúzzuk, amiből további feldolgozással annak fémtartalma ismét visszanyerhető.

Az olvasztásnál és tisztításnál alkalmazott folyósítóanyagok fogyasztása 10—20%-a az olvasztandó könnyűfémforgácsok súlyának. A folyósítóanyagok fogyasztása általában az olvasztásra kerülő könnyűfémforgácsok tisztaságától függ.

(Folyt. köv.)

A flotálható ásványszemek úszásának, szemnagyságának és határszögének elméleti vizsgálata.

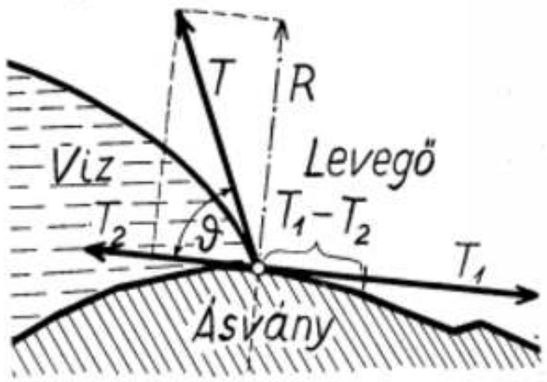
Irta: DR. TARJÁN GUSZTÁV.

I. A flotálható ásványoknak a levegőbuborékhoz való tapadását vagy a víz színén való úszását az irodalomban található közlemények[1] avval magyarázzák, hogy a víz felületi feszültségének felfelé mutató függőleges vetületét megszorozva az ásvány-víz-levegő érintkezési határvonal hosszával, nyerjük azt az erőt, amely egyensúlyt tart az ásvány vízben mért súlyával. Sajátságos módon megfeledkeznek a kérdés vizsgálatánál arról, hogy az ásvány, a levegő és a víz érintkezésénél az ásvány-levegő és az ásvány-víz közötti felületi feszültség is jelentkezik, ha ezeket a feszültségeket nem is tudjuk olyan közvetlenül érzékelni, mint a víz-levegő között fellépő felületi feszültséget. Annál inkább érthetetlen ez, mert hiszen a határszög (ϑ) fogalmának meghatározásánál mind a három felületi feszültség elkerülhetetlenül szerepel. S ez az oka azután annak, hogy mindezek szerint a közlemények szerint az ásványszem úszása csak akkor valósulhat meg, ha a víz felületi feszültsége, amely az érintkezési határvonal mentén jelentkezik, felfelé mutat, vagyis az ásvánnyal való érintkezés helyén a víz meniszkusza domború. De nem képzelhető el az elmélet szerint, hogy úszva maradjon az ásvány a víz színén, ha a vízmeniszkusz homorú.

A valóságban azonban elég gyakran bekövetkezik ez a jelenség is, hogy t. i. homorú meniszkusz mellett úszva marad az ásvány a víz színén. Erről könnyen meggyőződhetünk, ha úsztatható ásványdarabkákat, pl. apró széntörmeléket szórunk a víz felszínére.

Jelölje T a víz-levegő közti, T_1 az ásvány-levegő közti és T_2 az ásvány-víz közti felületi feszültséget. A két utóbbi az érintkezés helyén az ásványfelülethez húzható érintő mentén, egymással ellentétes irányban jelentkezik, s a kettő különbségével kell egyensúlyt tartania T felületi feszültség megfelelő vetületének. A ϑ határszög a vízfázisban mérhető szög.

Vagyis (I. rajz): $T_1 - T_2 = T \cos \vartheta$



1. rajz.

T, T_1 és T_2 vektorok eredője az érintkezési pontban az ásványfelületre húzható normális irányába esik és nagysága $T \sin \vartheta$ értékű lesz.

Nem T vektornak, hanem ezen R eredő vektornak kell a vízszintestől felfelé mutatnia, hogy az ásványszem úszása megvalósulhasson! Ezen R eredő vektor függőleges vetületének a megnedvesített kerület hosszával való szorzata adja azt az erőt, amelynek — az ásványszem úszása esetén — egyensúlyt kell tartania az ásványnak a víz felhajtó erejével csökkentett súlyával.

Ha a víz-levegő-ásvány érintkezési vonalában az ásványfelületre húzható normálisnak az ásványtól elfelé mutató iránya a függőleges felfelé mutató iránnyal ω szöget zár be, akkor a szemecske úszása esetén az alábbi általános egyenletnek kell teljesülnie:

$$K.\ T \sin \vartheta \cos \omega = G - A\ (= G_0 \mp B) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad I.)$$

Azaz: (Megnedvesített kerület) $\times T \sin \vartheta \cos \omega$ = (Ásvány súlya) — (Kiszorított víz súlya) . . . I.)

vagy = (az ásvány vízben mért súlya $\mp$ a meniszkus $\frac{\text{domború}}{\text{ho}}$ volta miatt figyelembe vendő vízsúly) . . . I)

(Ha T dyn/cm egységekben van kifejezve, G és A is dynekben legyen!)

[1] Pl.: *A. M. Gaudin*, Principles of Mineral Dressing. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York and London, 1939, 351—358.

G. R. M. del Giudice, Fundamentals of Flotation. Engineering and Mining Juornal, Vol. 135., 213., 1934.

S. J. Truscott, A Text-Book of Ore Dressing. Macmillan and Co., Limited, London, 1923. 493—497.

S. Valentiner, Zur Theorie der Schwimmverfahren. Metall und Erz 11. 455. 1914.

$\vartheta = 90°$ mellett nyerjük az egyenlet baloldalára a legnagyobb értéket. $\vartheta = 0°$-nál (abszolut hydrofilia) és $\vartheta = 180°$-nál (abszolut hydrofobia, ami a valóságban nem fordul elő) az emelő erő egyaránt 0!

Ha $\omega > 90°$, az R eredő vektor a vízszintestől lefelé mutat; függőleges vetülete növeli az ásvány súlyát: 1-nél nagyobb fajsúlyú testet így nem lehet a víz színén úszva tartani.

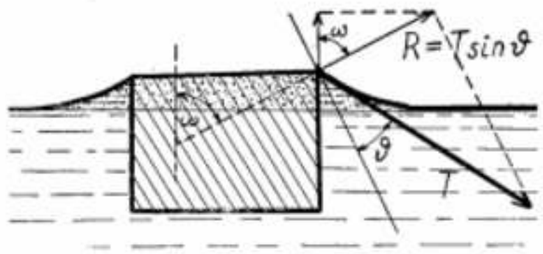
Derékszögű hasábot, vagy egyenes hengert függőleges tengellyel helyezve a víz felszínére, mindaddig, míg a víz a test oldalát nedvesíti meg, $\omega = 90°$, s így a test lesüllyed, bármekkora legyen is T és ϑ. Ha a vízvonal eléri a test felső vízszintes lapját, ω 90°-ról 0°-ra változik és tett végtelen kis elmozdulása esetén. Ebben a helyzetben tehát ω 90° és 0° között bármilyen értéket felvehet. Adott T és ϑ érték mellett ω olyan értékre áll be, hogy kielégüljön az I. egyenlet.

Ha a test térfogata V cm³, fajsúlya δ, az ásvány vízben mért súlya dynekben:

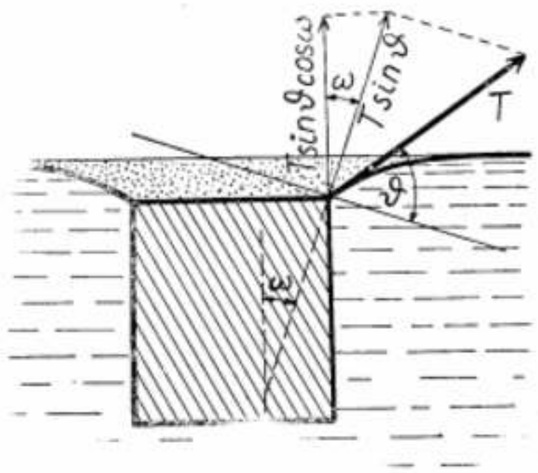
$$G_0 = V(\delta - 1)\, g,$$

hol g a nehézségi gyorsulás.

A meniszkusz görbültsége miatt tekintetbe veendő vízsúly (B) a 2. és 3. rajzokon pontozással van megjelölve. A 2. rajzon ez a súly növeli, a 3. rajzon csökkenti az ásvány vízben mért súlyát. (Utóbbi — ill. a vele arányos V térfogat — a rajzokon vonalkázással van kiemelve.) A vízmeniszkusz homorú vagy domború lesz aszerint, hogy ϑ-nál nagyobb vagy kisebb ω-ra van-e szükség az I. egyenlet kielégítésére.



2. rajz.



3. rajz.

Az I. egyenlet baloldala $\omega = 0°$ esetén lesz a legnagyobb értékű, adott K, T és ϑ értékek mellett. Ilyenkor — ha ϑ nagyobb 0°-nál — a víz meniszkusza mindig domború lesz, és a B érték csökkenti az ásvány vízben mért G_0 súlyát. A nyugvó víz színén úsztatható adott alakú és fajsúlyú test szemnagysága tehát nagyobb lesz annál az értéknél, amit a

$$K.\ T \sin \vartheta \cos \omega = V(\delta - 1)\, g = G_0 \quad . \quad . \quad . \quad II.)$$

egyenletből, a nehezen meghatározható B érték elhanyagolásával számíthatunk ki.

II. Vegyünk sorra különböző alakú testeket:

1. a, b, c cm élhosszúságú *hasábot* vizsgálva, ha c a vízfelszínre merőleges él, a II. egyenlet a következő alakú lesz:

$$2(a + b)\, T \sin \vartheta \cos \omega = a\, b\, c\, (\delta - 1)\, g$$

vagyis $$\frac{a\, b\, c}{a + b} = \frac{2\, T \sin \vartheta \cos \omega}{(\delta - 1)\, g}\ .$$

Ha $a = \alpha c$, $b = \beta c$, $\frac{a\, b\, c}{a + b} = \frac{\alpha\, \beta\, c^3}{(\alpha + \beta)\, c} = \frac{\alpha \beta}{\alpha + \beta} c^2$, tehát

$$c = \sqrt{\frac{\alpha + \beta}{\alpha \beta}} \cdot \sqrt{\frac{2\, T \sin \vartheta \cos \omega}{(\delta - 1)\, g}}\ .$$

Kocka esetén $a = b = c$, ill. $\alpha = \beta = 1$, és így

$$c = \sqrt{\frac{4\, T \sin \vartheta \cos \omega}{(\delta - 1)\, g}}\ .$$

2. d cm. átmérőjű, h cm. magas *egyenes hengert*, illetve korongot vizsgálva, ha a *tengelye merőleges* a vízfelületre, egyenletünk lesz:

$$d\, \pi\, T \sin \vartheta \cos \omega = \frac{d^2 \pi}{4} h(\delta - 1)\, g, \text{ ahonnan}$$

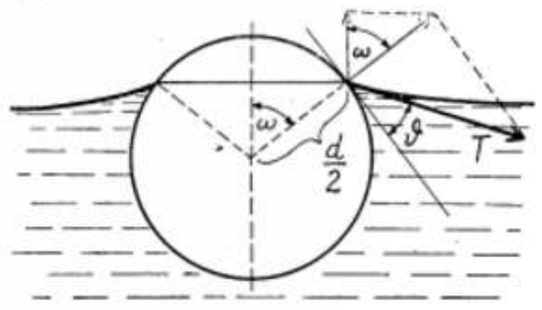
$$d\, h = \frac{4\, T \sin \vartheta \cos \omega}{(\delta - 1)\, g}\ .$$

$$\text{Ha } h = \varepsilon d,\ d = \sqrt{\frac{1}{\varepsilon}} \cdot \sqrt{\frac{4\, T \sin \vartheta \cos \omega}{(\delta - 1)\, g}}\ .$$

d_{max} ha $\omega = 0°$.

Igen vékony korongoknál ε igen kicsiny, $\sqrt{\frac{1}{\varepsilon}}$ igen nagy, tehát d is igen nagy lehet. Ez az oka annak, hogy a pikkelyes ásványok (grafit, csillám) könnyen úsztathatók. Vagy akár egy borotvapengét is könnyen úsztathatunk ugyanezen okból a víz színén, ha az némi határszöggel rendelkezik, pl. annak „zsíros" ujjainkkal való fogdosás révén.

3. Ha a *henger* (ill. korong, ill. tű) *tengelye párhuzamos* a vízfelülettel, egyenletünk lesz (4 rajz):



4. rajz.

$$2(h+d\sin\omega)\,T\sin\vartheta\cos\omega=\frac{d^2\pi}{4}h(\delta-1)g,\qquad\text{ahonnan}$$

$$\frac{d^2h}{h+d\sin\omega}=\frac{8T\sin\vartheta\cos\omega}{\pi(\delta-1)g}.$$

$h=\varepsilon d$ helyett írással: $d=\sqrt{\frac{\varepsilon+\sin\omega}{\varepsilon}}\cdot\sqrt{\frac{8T\sin\vartheta\cos\omega}{\pi(\delta-1)g}}$

$d=0$ $\omega=0°$ esetén is és $\omega=90°$ esetén is. Maximális értékű lesz d ott, ahol $\frac{\delta d}{\delta\omega}=0$. Elvégezve a számítást nyerjük, hogy adott ε, T, ϑ és δ mellett d-nek szélső értéke ott van, ahol

$$\sin\omega=\frac{\pm\sqrt{\varepsilon^2+8}-\varepsilon}{4}.$$

Ha $\varepsilon=1$, $\sin\omega=\frac{\pm\sqrt{9}-1}{4}$, $\sin\omega_1=+\frac{1}{2}$, $\sin\omega_2=-1$.

Tehát $\omega_1=30°$, ill. $150°$, $\omega_2=\frac{3}{2}\pi$.

Jelen esetben csak $\omega=30°$-nak van értelme. Ekkor

$$d_{max}=1{,}82\sqrt{\frac{T\sin\vartheta}{(\delta-1)g}}.$$

Ha ε igen kicsiny (vékony korongalakú ásványoknál):

$$\lim_{\varepsilon\to0}\sin\omega=\pm\frac{\sqrt{8}}{4}=\pm\frac{1}{\sqrt{2}}=\pm0{,}707.$$

Vagyis $\omega_1=45°$, ill. $135°$; $\omega_2=225°$, ill. $315°$.

Esetünkben csak $\varepsilon=45°$ használható.

Ha ε igen nagy (tűalakú ásványoknál),

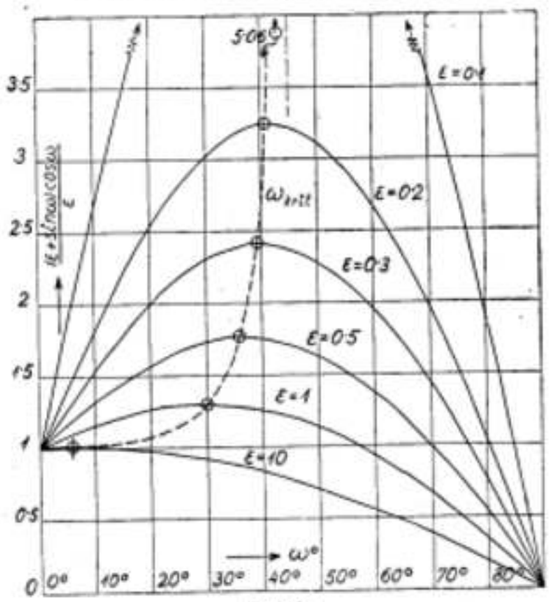
$$\lim_{\varepsilon\to\infty}\sin\omega_1=\frac{+\sqrt{\varepsilon^2+8}-\varepsilon}{4}=0,$$

tehát a kritikus ω 0° érték felé közeledik. Ekkor

$$d_{max}=1{,}594\sqrt{\frac{T\sin\vartheta}{(\delta-1)g}}.$$

Vagyis ha

$\varepsilon=0\longrightarrow1\longrightarrow\infty$, $\omega_{krit}=45°\longrightarrow30°\longrightarrow0°$.



5. rajz.

Az 5. rajz ω függvényében különböző ε-értékekre néhány $\frac{(\varepsilon+\sin\omega)\cos\omega}{\varepsilon}$ görbét tüntet fel. A görbék maximális pontjain halad át az ω_{krit}-görbe.

Mindaddig, míg $\frac{(\varepsilon+\sin\omega)\cos\omega}{\varepsilon}<1$, minden ordinátához két ω-érték tartozik. Ezek közé eső helyzetben az emelő erő nagyobb mint a test vízben mért súlya. Ha a test a víz belseje felé mozdul el, ω csökken, ha a levegő felé mozdul el, ω növekszik. A nagyobb ω-nak megfelelő helyzetben stabilis lesz a test úszása, mert ω csökkentésekor nő az emelő erő, s az visszahúzza a testet az önsúly ellenében az eredeti egyensúlyi helyzetbe. A kisebb ω-nak megfelelő egyensúlyi helyzet ellenben nem stabilis, mert ω csökkentésekor az emelő erő a test vízben mért súlyánál kisebb lesz és így a test lesüllyed a vízben.

$\frac{(\varepsilon+\sin\omega)\cos\omega}{\varepsilon}<1$ esetében minden értékhez csupán egy ω tartozik; — a testnek a víz felé való elmozdulása az emelő erő növekedésével jár együtt, tehát a test úszása ilyenkor stabilis.

Az $\frac{(\varepsilon+\sin\omega)\cos\omega}{\varepsilon}=1$ határértékhez $d=\sqrt{\frac{8T\sin\vartheta}{\pi(\delta-1)g}}$ cm. hengerátmérő tartozik, függetlenül ε értékétől.

Az is jól kitűnik a rajzból, hogy a tűalakú ásványoknál (nagy ε-értékeknél) a d_{max} hoz, illetve ω_{krit}-hoz tartozó $\frac{(\varepsilon+\sin\omega)\cos\omega}{\varepsilon}$ érték elig valamivel nagyobb 1-nél és d_{max}-nál csak valamivel kisebb d-értékekhez is már csak egyetlen ω tartozik.

Számpéldák: 1. Milyen ω-érték tartozik egy d = 0,1 cm. átmérőjű, h = 0,1 cm. magas ($\varepsilon=1$), $\delta=4$ fajsúlyú vízszintes tengelyű úszó hengerhez, ha a határszög $\vartheta=30°$?

$$\frac{(\varepsilon+\sin\omega\cos\omega}{\varepsilon}=\frac{d^2\pi(\delta-1)g}{8T\sin\vartheta}=\frac{0{,}01.\pi.3\,981}{8.72.0{,}5}=$$

$0{,}3205;\ldots\omega\approx80°\,44'$.

2. Mekkora lesz ω ha d=0,2 cm., h = 0,2 cm., ($\varepsilon=1$), $\delta=4$ és $\vartheta=30°$?

$$\frac{(\varepsilon+\sin\omega)\cos\omega}{\varepsilon}=\frac{d^2\pi(\delta-1)g}{8T\sin\vartheta}=$$

$1{,}282;\ldots\omega_1\simeq23°\,30'$, $\omega_2\simeq36°\,30'$

3. $\frac{(\varepsilon+\sin\omega)\cos\omega}{\varepsilon}=1$ határértékhez $\delta=4$ és $\vartheta=30°$ mellett $d=\sqrt{\frac{8.72.0{,}5}{\pi.3.981}}=0.176$ cm. átmérőjű és $\varepsilon=1$ esetén $\omega=57°$ tartozik.

4. Ha $\varepsilon=1$, $\omega_{krit}=30°$. Ekkor $\delta=4$ és $\vartheta=30°$ mellett

$$d_{max}=\sqrt{\frac{1{,}5.0{,}866.8.72.0{,}5}{\pi.3.981}}=$$

$=0{,}201$ cm. (V. ö. a 2. példával!)

5. $\varepsilon=1$, $\delta=4$ és d = 0,1 cm. esetén milyen minimális ϑ határszöggel kell rendelkeznie a vízszintes tengelyű úsztatható hengernek?

$$\sin\vartheta=\sqrt{\frac{d^2\pi(\delta-1)g\varepsilon}{8T(\varepsilon+\sin\omega)\cos\omega}}=\sqrt{\frac{0{,}01\pi.3.981.1}{8.72(1+\sin30°)\cos30°}}$$

$=0{,}35,\ldots\vartheta\simeq20°\,30'$.

6. Mekkora lesz $\varepsilon=1$ esetén az átmérője ugyanilyen fajsúly és határszög ($\delta=4$, $\vartheta=20°\,30'$) esetén a függőleges tengelyű úsztatható maximális hengernek?

$$d=\sqrt{\frac{4.72.0{,}35}{3.981}}=0{,}185\text{ cm}.$$

A testnek a víz belseje felé való elmozdításakor a számításunkban mellőzött, vízmeniszkusz okozta tag (B) változása is a test úszására nézve kedvező irányú, akár domború, akár homorú a meniszkusz. A Ge értéknél is a test egész térfogata által kiszorított vizet vettük tekintetbe, holott a testnek a víz-levegő-test érintkezési vonalával meghatározott vízszintes sík feletti része nem merül a vízbe. Tehát a víz belseje felé mozdítva el a testet, a kiszorított víz súlya megnő. Ám ez a tény is a test úszásának stabilitására kedvezően hat.

Ha nem a víz színén úszik az ásvány, hanem a víz belsejében levő levegőbuborékhoz tapad az, a vízmeniszkusz-okozta B tag nem jelentkezik.

Ilyenkor tehát a II. egyenlet a valóságnak jobban megfelelő értékeket ad. Sőt, a képletből nyert érték tényleges szemnagyságnál nagyobb lesz akkor, ha az ásvány egy része a víz-levegő-test érintkezési vonalán át fektethető sík felett a légbuborékba benyúlik. Ez a része az ásványnak ugyanis nem szorít ki vizet, és így Ge-val szá-

1. táblázat.

δ	Hasáb ($\omega=0°$)														
	Álló tű			Kocka			Fekvő vékony lap			Fekvő tű			Álló vékony lap		
	$\alpha=\beta=0{\cdot}1$			$\alpha=\beta=1$			$\alpha=\beta=10$			$\alpha=10$, $\beta=1$			$\alpha=1$, $\beta=0{\cdot}1$		
	ε_{min}	V_{min}^3	G_{mg}	ε_{min}	V_{min}^3	G_{mg}	ε_{min}	V_{min}^3	G_{mg}	ε_{min}	V_{min}^3	G_{mg}	ε_{min}	V_{min}^3	G_{mg}
1·2	38·3	565	680	12·05	1760	2110	3·84	5680	6820	9·09	7300	8780	23·4	2290	2750
1·4	27·0	197	275	8·53	620	889	2·70	1970	2760	6·35	2560	3590	20·03	805	1126
2·6	13·53	25	65	4·27	78	203	1·35	246	640	3·20	328	852	10·05	102	265
3·8	10·2	10·6	40·3	3·22	33·5	127	1·022	103	410	2·40	139	530	7·59	43·5	165
5·0	8·53	6·2	31·0	2·70	19·7	98·7	0·857	62·7	313	2·005	81	405	6·35	25·6	128
7·5	6·70	3·1	21·8	2·13	9·7	72·8	0·672	30·4	227	1·575	39·2	294	4·99	12·4	93·2
19	4·02	0·605	11·7	1·28	2·1	40·0	0·405	6·32	120	0·95	8·56	162	3·00	2·7	51·3

δ	Fekvő henger											
	Vékony korong $\varepsilon=0{\cdot}1$, $\omega=43°\,02'\,36''$			$\varepsilon=0{\cdot}32$, $\omega=39°\,30'$			$\varepsilon=1$, $\omega=30°$			Tű $\varepsilon=10$, $\omega=5°\,37'\,43''$		
	d	V	G	d	V	G	d	V	G	d	V	G
1·2	23·1	980	1175	14·52	770	926	10·28	869	1039	9·7	7180	8620
1·4	16·3	340	476	10·35	280	392	7·23	298	417	6·86	2540	3550
2·6	8·2	43·3	112·5	5·20	35·3	91·8	3·62	37·6	98	3·41	314	817
3·8	6·19	18·6	70·7	3·92	15·2	57·9	2·74	16·2	61·5	2·60	139	529
5·0	5·17	10·9	54·5	3·28	8·83	44·0	2·29	9·4	47·0	2·17	81	405
7·5	4·06	5·28	39·6	2·58	4·32	32·5	1·80	4·6	34·5	1·70	38·7	290
19	2·45	1·16	22·0	1·55	0·94	17·8	1·08	0·98	18·6	1·025	8·47	161

δ	Álló henger ($\omega=0°$)									Gömb $\omega=45°$		
	Tű $\varepsilon=10$			$\varepsilon=1$			Vékony korong $\varepsilon=0{\cdot}1$					
	d	V	G	d	V	G	d	V	G	d	V	G
1·2	3·83	440	527	12·05	1390	1670	38·3	4400	5270	10·48	605	727
1·4	2·70	155	217	8·53	487	682	27·0	1550	2170	7·40	213	299
2·6	1·356	19·7	51·2	4·27	61	158	13·5	197	512	3·71	27	70·2
3·8	1·022	8·4	31·9	3·22	26·5	101	10·2	84	319	2·80	11·6	44·1
5·0	0·856	4·9	24·5	2·70	15·5	77·7	8·58	49	245	2·35	6·85	34·2
7·5	0·672	2·4	18	2·11	7·4	55·5	6·72	24	180	1·84	3·25	24·4
19	0·404	0·52	9·9	1·28	1·65	31·4	4·05	5·2	99	1·11	0·72	13·7

molva, a képlet jobboldala — tehát a szemnagyság is — a kelleténél nagyobb.

4. Gömb alakú test úszását vizsgálva, — ismét a leegyszerűsített, tehát korlátolt pontosságú II. egyenletünk alapján — a következő képletre jutunk (4. rajz):

$$(d^3\pi\sin\omega)\,T\sin\vartheta\cos\omega = \frac{d^3\pi}{6}(\delta-1)g.$$

Ebből

$$d = \sqrt{\frac{6\,T\sin\vartheta\sin\omega\cos\omega}{(\delta-1)g}}.$$

ω szerinti differenciálhányadosát egyenlővé téve 0-val nyerjük, hogy d maximuma $\omega = 45°$ mellett jelentkezik. Ennél kisebb d értékhez itt is két ω érték tartozik, amelyek közül a nagyobbik a stabilisabb egyensúlyi helyzeté.

$$d_{max} = \sqrt{\frac{3\,T\sin\vartheta}{(\delta-1)g}}.$$

$T = 72$ dyn/cm, $g = 981$ cm/sec² és $\vartheta + 90°$ mellett a különféle alakú és különféle fajsúlyú úsztatható testek maximális szemnagyságára, térfogatára és súlyára az 1. táblázatban megadott értékeket nyerjük a közelítő pontosságú II. egyenletből nyert képletekből. (A választott fajsúlyok sorban az alábbi ásványoknak felelnek kb. meg: Kőszén, kőszén, pala, ill. kvarc, szfalerit, pirit, galenit, arany.)

A számolást 12 cm-es zseb-logarléccel végeztem: kisebb pontosságokat ezért valószínűnek.

A hasáb számadataiból látható, hogy a választott ω és ϑ értékek mellett a fekvő tűnek legnagyobb a térfogata és súlya. Összhangban van evvel az a tény, hogy nemcsak borotvapengét, de pl. varrótűt is könnyen úsztathatunk a vízen.

A fekvő henger számadataiból kitűnik, hogy a maximális V-nek és G-nek $\varepsilon = 0{,}1$ és $\varepsilon = 10$ között valahol minimuma van.

$$A\;V = \frac{d^3\pi}{4}h = \frac{2\,T\sin\vartheta}{(\delta-1)g}(h + d\sin\omega)\cos\omega$$

egyenletnek $h = \varepsilon d$, $\sin\omega = \sqrt{\frac{\varepsilon^2+8}{4}} - \varepsilon$,

$$\cos\omega = \sqrt{1-\sin^2\omega} = \frac{\sqrt{8-2\varepsilon^2+2\varepsilon\sqrt{\varepsilon^2+8}}}{4}$$

behelyettesítése után ε szerint való differenciálhányadosát egyenlővé téve 0-val, nyerjük, hogy ez a minimum $\varepsilon \simeq 0{,}32$ értéknél jelentkezik, amikor $\omega_{krit} \simeq 39°\,30'$. A táblázat az ehhez tartozó értékeket is feltünteti.

III. Az úsztatható ásványok határszöge a valóságban rendszerint kisebb mint 90°. (Pl. etilgyököt tartalmazó gyüjtőreagenssel létesíthető maximális határszög 60° körül van. A flotálásnál szokásos gyüjtőreagens-koncentráció mellett azonban a legtöbb ásványnak ennél is kisebb lesz a határszöge.) Ekkor a még úsztatható maximális szemnagysága az 1. táblázatban megadott értékeknél kisebb; — a számszerű értékeket a szemnagyságnak $\sqrt{\sin\vartheta}$-val, a térfogatnak vagy súlynak $(\sin\vartheta)^{3/2}$-nel való szorzása útján nyerhetjük. A 2. táblázat különféle ϑ értékek mellett feltünteti $\sqrt{\sin\vartheta}$ és $(\sin\vartheta)^{3/2}$ értékeit, valamint a még úsztatható maximális galenitkockák ($\vartheta = 7{,}5$) élhosszúságát, térfogatát és súlyát.

2. táblázat.

ϑ	90°	60°	45°	30°	20°	10°	5°	2°	1°
$\sqrt{\sin\vartheta}$	1	0·93	0·842	0·707	0·585	0·416	0·295	0·186	0·132
$(\sin\vartheta)^{3/2}$	1	0·80	0·597	0·385	0·190	0·072	0·026	0·0065	0·0023
c mm	2·13	1·96	1·80	1·51	1·25	0·888	0·63	0·396	0·281
V mm³	9·7	7·75	5·79	3·46	1·94	0·697	0·251	0·062	0·031
G mg	79·8	58·2	43·4	26·0	14·6	5·25	1·89	0·47	0·17

Mint az a táblázatból kitűnik, 1° körüli határszög elegendő 48 csokor finomságú (0,295 mm) galenitszem úsztatásához! A flotálási praxisban szokásos szemnagyságú galenitkockák úsztatásához szükséges minimális határszöget a 3. táblázat tünteti fel, — a $\sin\vartheta = \frac{c^3(\delta-1)g}{4\,T}$ képletből számítva.

3. táblázat.

Csokor	48	65	100	150	200
mm	0,295	0,208	0,147	0,104	0,074
ϑ	1°06'08"	0°33'00"	0°16'30"	0°08'15"	0°04'10"

Ezek az értékek érvényesek az ásványszemek nyugodt vízben való úsztatása esetén, amikor a felületi feszültségek által meghatározott emelő erő ellenében egyedül a nehézségi erő hat. Tehát állóvíz felszínére helyezett szemeknél és — közelítőleg — a flotálókészülékek örvénylésmentes habterében, ahol a fellépő ütközések és súrlódó erők elhanyagolhatók a nehézségi erő mellett. Az erős örvénylések-ütközések helyén, a cellák kavaróterében ellenben a nehézségi erőnél sokkal nagyobb erők jelentkeznek, a szemecskének a levegőbuboréktól való elszakítására irányuló törekvéssel. Pl. 46 cm átmérőjű, percenként 315 fordulatszámmal járó keverőlapát kerületén levő szemecskére $r\omega^2 = 33.\left(\frac{\pi.315}{30}\right)^2 \simeq 25\,000$ cm/sec² nagyságú, tehát a nehézségi gyorsulásnál kb. 25—26-szor nagyobb centrifugális gyorsulás hat!

Az úsztatható ásványok szemnagyságára levezetett képletek mindegyikében a g nehézségi gyorsulás a négyzetgyökjel alatt a nevezőben szerepel. Ennek a helyére téve a keverőtérben jelentkező nagyobb gyorsulásokat, nyerjük az e helyen kiflotálható ásvány szemnagyságát. Ha tehát a gyorsulás pl. 10×, 30×, 60×, 100× nagyobb a nehézségi gyorsulásnál, a szemnagyság az eddigi táblázatokban található értékeknél sorban $\sqrt{10}$, $\sqrt{30}$, $\sqrt{60}$, $\sqrt{100}$-szor, vagyis 3,16×, 5,49×, 7,75×, 10× kisebb lesz. A még kiflotálható maximális galenitkockák élhosszúsága tehát — $\vartheta = 90°$ esetén — sorban 0,674, 0,357, 0,275, ill. 0,213 mm.

Különböző szemnagyságú kockaalakú galenitszemek úsztatásához szükséges minimális határszögeket 10g, 30g, 60g és 100g gyorsulások esetén a 4. táblázat tünteti fel.

4. táblázat.

Csokor	48	65	100	150	200
ϑ 10 g	11°05'34"	5°30'38"	2°45'05"	1°22'31"	0°41'36"
ϑ 30 g	35°15'14"	16°44'18"	8°16'46"	4°07'44"	2°04'49"
ϑ 60 g	66°29'14"	35°10'14"	16°44'19"	8°16'46"	4°09'48"
ϑ 100 g	—	73°44'24"	35°41'07"	18°03'11"	6°56'58"

IV. Valamely V térfogatú, δ fajsúlyú ásványszemnek γ fajsúlyú közegben való kiflotálásához szükséges legkisebb levegőbuborék térfogata (V') a $V.(\delta-\gamma) = V'\gamma$ egyenlőségből nyerhető:

$$V' = V\frac{\delta-\gamma}{\gamma}\;(= G_0).$$

$\gamma = 1$ és $\vartheta = 90°$ esetén úsztatható maximális szemnagyságú, különféle fajsúlyú kockaalakú ásványok c élhosszúságát és V térfogatát az 1. táblázatból már ismerjük. Az ezek úsztatásához szükséges legkisebb légbuborék térfogatát (V') és átmérőjét (d) — újból feltüntetve a c és V értékeket is — az 5. táblázat adja meg.

5. táblázat.

	1·2	1·4	2·6	3·8	5·0	7·5	19
c mm	12·05	8·53	4·27	3·22	2·70	2·13	1·28
V mm³	1760	620	78	33·5	19·7	9·7	2·1
V' mm³	252	248	125	94	79	63	57·8
d mm	8·76	7·80	6·21	5·65	5·33	4·94	4·17

Az 1947 január 20-i dorogi bányatűz.

Már január 21-én a dermesztően hideg reggeli órákban futótűzként terjedt el fővárosunkban a dorogi bányakatasztrófa megdöbbentő gyászhíre. A munka 31 halottját a nemzet halottjainak nyilvánították. Utolsó útjukra a rendkívül zord időjárás ellenére a köztársaság elnöke, miniszterek, az ország politikai és társadalmi vezetői, munkatársak tömegei elkísérték, de lélekben az egész ország népe odazarándokolt a 31 nyitott sír szájához.

A tömegszerencsétlenséget a X. aknai bányaüzemhez tartozó és Steinrigel-dülőről elnevezett bányamező léggurítója alatt keletkezett bányatűz okozta. A helyzet megvilágítására az alábbiakban vázoljuk a katasztrófával összefüggő bányarészek légvezetését és kapcsolatát.

A Zsigmondy-lejtakna külszíni szájánál 600, a Paula-legkihúvó légereszkénél 580 m³/p teljesítményű ventillátor van üzemben. A levegő útját a vázlaton nyíllal jelöltük. A Senki-vágat és Paula haránt közötti rész légvezetés szempontjából semleges tér volt. Meg kell említenünk még azt is, hogy a XI. sz. lejtaknán és XI. sz. alapközlén át is légáramlás folyt a IV. akna felé. A katasztrófa idejében a IV. aknai ventilátor állt, a légellátás természetes szellőztetéssel történt. A Senki-vágat 5000. és 4600. szelvényei között, 4600 felé irányuló gyenge légáramlás észlelhető. Az áramlásnak gátat vetett a 4700. szelvényben beépített légzáró.

A vázlaton vastag vonallal jelölt folyosók az alagút szintjén (+138 — +142) vannak kihajtva, mondonyszállításra kiképezve és közvetlen összeköttetésben állnak a dorogi alagúttal. A tárgyi folyosók igen jó állapotban vannak fenntartva.

A katasztrófa idején a Zsigmondy-mezőben 112, a Paulában pedig 95 fő volt a létszám.

A tüzet elsőízben 20-án délután ¼4 és ½4 között észlelte a szolgálattevő felvigyázó, amikoris a X. haránt torkolatában gyenge füstöt és gázszagot, a gurító torkolatában füstszagot érzett. A gurító alatt pedig az iszapgátból kiszűrcmkedő (lásd az ábrát) „pipafüst" mennyiségű füstöt látott és gázszagot is érzett. Jelentésére azt az utasítást kapta a bányamestertől, hogy a berezelt iszapvezetéken át 5 percig vizet adjon a gát mögé.

Az üzemvezető Dorogról Annavölgy felé haladva 4 órakor ment el a X. haránt előtt. amikor itt ködfátyolt észlelt és füstszagot érzett. Minthogy a helyszínen intézkedni nem tudott, sietve üzemirodájába ment, ahonnét telefon útján helyzetjelentést kért a bányamestertől. Minthogy megnyugtató jelentést kapott a tűz veszélytelen voltáról, tudomásulvette az idevonatkozólag elrendelt intézkedéseket és hazament.

A felvigyázó a bányamestertől kapott parancs teljesítésére Paula-lejtakna felső állomására sietett. Innét telefon útján két vájárt rendelt ki a mezőből, majd a Zsigmondy-mezőt felhívta intézkedik, hogy szivattyúkezelő menjen ki a külszíni iszapoláshoz, megjelölvén intézkedésének okát is. A felvigyázó huzamosabb ideig várakozik a gátvájárokra, s minthogy azok nem érkeznek, visszasiet a tűzhöz. A X. haránthoz érkezve, itt már olyan sűrű füstöt talál, hogy emiatt a haránthan lévő telefonállomást használni nem tudja. Jelentését az V. haránt (vázlatból kiesik) telefonállomásáról adja le ½5 órakor. A bányamester további 5 perc víz beadását rendeli el.

Fél 5-kor a Drasche-vágat átemelőszivattyú kezelője, kevéssel utóbb a Zsigmondy lejtakna legfelsőbb szintjén (+179) is füstöt észlelnek már. ¾5 órakor Honti, a Zsigmondy-akna felvigyázója telefonon jelenti a revier-főaknásznak, hogy nagy a füst, látótávolság ½ méter, „fojtogatja őket a levegő". A főaknász a mező azonnali kiürítését rendelte el.

A történtek után a bányamester a X. sz. lejtaknán szállt le azzal a reménnyel, hogy a légáram irányából megközelítheti a guritót és azt lefedve, a tüzet lokalizálni tudja. Szándéka nem járt eredménnyel, mert 5 óra 25 perckor a guritótól 55 méter távolságban — tehát a légárammal szemben — sűrű füst állta útját. Ugyanakkor a főaknász az Annavölgyi alagut felől igyekezett a füst útjának lezárására. Utját a Paula-haránt találta sűrű füstfal lezárta. Felismervén a helyzetet, bement a Paula lejtakna felső állomására s mikor megállapította, hogy a sűrű füst utána gomolyog, sőt e lejtaknán is lefelé hömpölyög, telefonon jelentést tesz üzemvezetőjének, kérvén a ventilátor leállítását. Ekkor jelezte azt is, hogy a Zsigmond-bányamező kiürítését már korábban elrendelte. Az üzemvezető csak most értesült a bányatűz veszedelmes fejlődéséről, a jelentés vétele után személyesen intézkedik a helyszínen a ventilátor leállítása érdekében jelentést tesz a bányaigazgatónak és segítséget kér. A ventilátor ¾6 óra körül leállt s ennek következtében a Paula-mező vágatai fokozatosan megtisztultak a fertőzött levegőtől. Amikor a 95 főnyi létszám elhagyta a mezőt. az üzemvezető intézkedésére a ventilátort ismét üzembehelyezték s ugyanakkor a Zsigmond-lejtakna ventilátorát leállították.

Időközben a Zsigmondy-bányában bekövetkezett a katasztrófa. A sűrű füst és a kiadott kiürítési parancs következtében 13 fő Zsigmondy-

lejtaknán át, 35 fő pedig a VI. siklói vágaton át a 4600 pont felé elhagyta saját lábán a fertőzött területet, 62 főnyi létszám pedig az alagút szintjén a 5000-es. szelvény és a Zsigmondy-lejtakna alsóállomása közötti szakaszon, 1 fő a lejtakna alsó szakaszán, 1 ember pedig a Drasche-vágatban esett össze, égési termékektől elkábultan. A menekülők zöme a VI. siklói vágat 5000. szelvénye felé eső részen feküdt. A menekülést megnehezítette az a körülmény, hogy ebben a részben 4 m hosszban a vágat teljes szélességében kb. 80 cm mély munkagödör volt, a szelvény talpívének kifalazása céljából. A menekülők a sűrű füstben a gödröt nem látták, sorban beleestek, sokan gázmérgezéstől kábultan már nem is tudták továbbfolytatni útjukat.

A mentést a szerencsésen megmenekültek kezdték az 5000. szelvényből kiinduló'ag. Zsebkendőt szájuk és orruk elé kötve, ismételten behatoltak a kritikus szakaszba és így mintegy 26 elaléltat mentettek meg az életnek. Ezt a mentési módot azonban be kellett szüntetni, mert a menekülők a 4700-as légajtót nyitvahagyták, ennek következtében a füstgázok megindultak a Senki-vágaton a 4600. szelvény fe'é. A továbbiakban a mentés kiindulópontja a XI. vágat elágazásához helyeződött át. Ilyen távolságból már csak az időközben beérkezett bányamentő csapat tudott dolgozni, de ennek a tevékenységét is megnehezítette és késleltette a meghosszabbodott távolság. A mentőcsapat 4 órai megfeszített munkával 40—42 embert hozott ki, ezeknek egyrésze, sajnos, már halott volt.

Este 10 óra körül a Paula-ventilátor üzembehelyezésének hatására a Zsigmondy-mező már annyira kitisztult, hogy életveszély nélkül bejárhatóvá vált. 10 óra után, mikor a II. aknai üzemtől segítségül hívott üzemvezető, bányamester és 4 gátvájár a X. haránt elgátolásával elkészült, a Zsigmondy-ventilátor is megindult. Reggel 3 órakor már csak a végleges elgátolási munkálatok voltak folyamatban.

A katasztrófa gyászos statisztikája: 30 halott, 34 gázmérgezett. A gázmérgezettek közül reggelre egy a dorogi kórházban elhunyt.

A dorogi bányászatban 1922. évben bevezetett homokiszapolás óta a bányatüzek alárendelt szerepet játszottak. Leküzdésük a tűzfészkek leeresztésével és a parázsnak vízzel eszközölt eloltásával, az így el nem érhető, vagy kifejlettebb tüzek esetén a tűzfészkek iszap- vagy köppenygőtolása után ráiszapolással történt. Művelési mező elzárására csak elvétve került sor, ezekben az esetekben is főleg a mellékkőzet gyúlékonysága okozta a bajt.

A X. aknai bányaüzem műveletei a Paula-mező kivételével régi bányaműveletek között folynak. A Steinriegel-mező tárgyi részén 1900-as években, Zsigmondy-ereszkei részben 1900—10-ben, a lejtaknai részben pedig 1848—50-es években folyt már bányászkodás. Minthogy a multban megfelelő iszapanyag nem állt rendelkezésre, illetve még nem találták fel az iszapolási eljárást, a vastag telepből csak 1—1 szeletet, vagy pillérrészt fejtettek le s amikor az omladékban tűz ütötte fel a fejét, a bányarészt elgátolva, sorsára bízták. Ilyen viszonyok között folytatott bányászkodás mellett a szénvagyon 40, sőt 50%-ot meghaladó része bentmaradt a *lefejtett* mezőben. Homokiszapolás bevezetése ezeknek a mezőknek újranyitását tette lehetővé. A II. és IV. aknák termelése teljes egészében, a X. aknáinak pedig zöme hosszú éveken át ezekből a *lefejtett* mezőkből került ki.

A régi műveletekkel átjárt mezőben a keletkezett tüzek elfojtása már nehezebb, sokszor hónapokig elhúzódó, fáradságos, felelősségteljes és idegölő munkát igényel. A küzdelem közben ismételten több-kevesebb füst és gáznak a bányalevegőbe keveredése elkerülhetetlen. Ezt a küzdelmet vívta meg Steinriegelben a X. aknai üzemvezető. A felszabadulás után, 1945 április 25-e óta 18 esetben löszráiszapolással, majd ugyanezen év szeptember 20-án bevezetett homokiszapolással további 6 esetben fojtotta a feltörő tüzeket, amig az teljesen meg nem szűnt. Az utolsó 8 hónapban tűz már nem jelentkezett, a mező *kihült*.

Minthogy a *lefejtett* mezőkben dolgozó üzemeknél a tűzzel való küzdelem csaknem állandó és a leküzdésük végül is sikerrel végződött eddig, komolyabb következmény nélkül, érthető, hogy a füstgázok észlelése nem nyugtalanította tárgyi esetben Zsigmondy-bányarész létszámát. Ezzel magyarázható, hogy miért jelentette a veszélyt csak akkor a felvigyázó, mikor a füst már „fojtogatta" és hogy az elrendelt kiürítést csak a szerszámok elrendezgetése, stb. után hajtották végre az emberek.

A tűz öngyulladásból keletkezhetett, a guritó alatti feltörés leiszapolt meghosszabbításának, megrepedezett fötéjében visszamaradt szénben. Erre a dorogi szén igen hajlamos. A tűz példátlanul gyors kifejlődését a száraz és erősen gyantás vörösfenyő ácsolatok okozhatták. A tömegszerencsétlenség okát a gát mögött valószínűleg összegyülemlett szénmonoxidrobbanás okozhatta, vagy az iszapvíznek az izzó parázsra történt rávezetéséből származó vízgáz eredményezhette. Az égési termékek hirtelen kilökésére utal az a körülmény, hogy 5 óra 25 perckor a lejtakna felől, a behúzó légárammal szemben 55 méter távolságban sűrű füstöt talált a bányamester, a későbbi időben pedig már 6—8 méterre volt a guritó megközelíthető ugyanebből az irányból.

Feltehető tehát, hogy a felgyülemlett és el nem égett szénmonoxid tömeg lökésszerűen bekerült a légáramba. Ez a mérges gázadag mintegy dugattyú 80—100 m/perc sebességgel végighaladt a Senki-vágaton és a 4700. légajtónak menekülők által eszközölt végzetes nyitása és zárása folytán a Drasche-vágatot elkerülve, 5000. szelvényig áramolva, a VI. siklói vágatban mintegy semleges térben egy ideig megrekedt. Ezzel magyarázható, hogy miért esett össze a menekülők zöme ebben a vágatrészben 1/26 óra körüli időben s miért jártak szerencsésebben az ezelőtt, vagy ezután menekülők.

A halál okát, néhány CO_2 fulladás kivételével, szénmonoxid mérgezésben állapította meg az orvosi vizsgálat.

A katasztrófa halottait a munka hősi halottainak nyilvánították. Valóban rászolgálnak erre a magasztos címre, mert a veszély tudatában, egészségük, sőt életük kockáztatása árán is folytatták a munkát, csak azért, hogy az ország talpraállításához oly égetően szükséges alapelemből, a szénből egy-egy lapáttal többet biztosíthassanak.

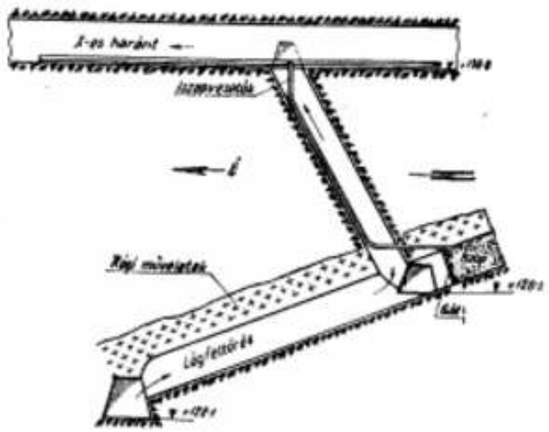
A tömegszerencsétlenség folyamán voltak olyan intézkedések és helytállások, amelyek fölött, úgy véljük, nem lehet szó nélkül elsiklani. Tudunk olyan esetekről, amikor mérgezéssel, négykézláb kimenekült bányászok, alighogy magukhoz tértek a friss levegőn, többízben önként visszatértek a veszélyes pontokra és életük súlyos kockáztatása mellett mentették ki elalélt társaikat. A mentők elrongyolt felszereléssel, jelenleg még pótolhatatlan üzemanyaghiány miatt, kellő gyakorlat nélkül, korhatáron túl, 4 órán keresztül mentették az életet, amíg kimerültségtől és gázmérgezéstől össze nem rogytak. — Sorsközösség vállalálására is példát láttunk abban, amikor az egyik előljáró önként bevonult a gyilkos gázoktól elzárásra kerülő és a felügyelete alá nem tartozó bányamezőbe, azzal a szándékkal, hogy vagy kimenti munkatársait, vagy vállalja a közös sorsot, a pusztulást. Stb. stb.

Leírásunkban szándékosan kerültük a nevek megjelölését. A felelősség és érdem elbírálása és megállapítása a vizsgálatot lefolytató szakhatóság feladata. Reméljük azonban, hogy a vizsgálat megtalálja és felszínre hozza a kérges, elcsigázott bányászkülső alatt rejtőző bátor, meleg bajtársi szívet is!

Súlyos hibát követne el az a hadvezér, aki a csata után csak a hibákat kutatná, a hősöket pedig „kizárólag" az elesett vitézek között keresné!

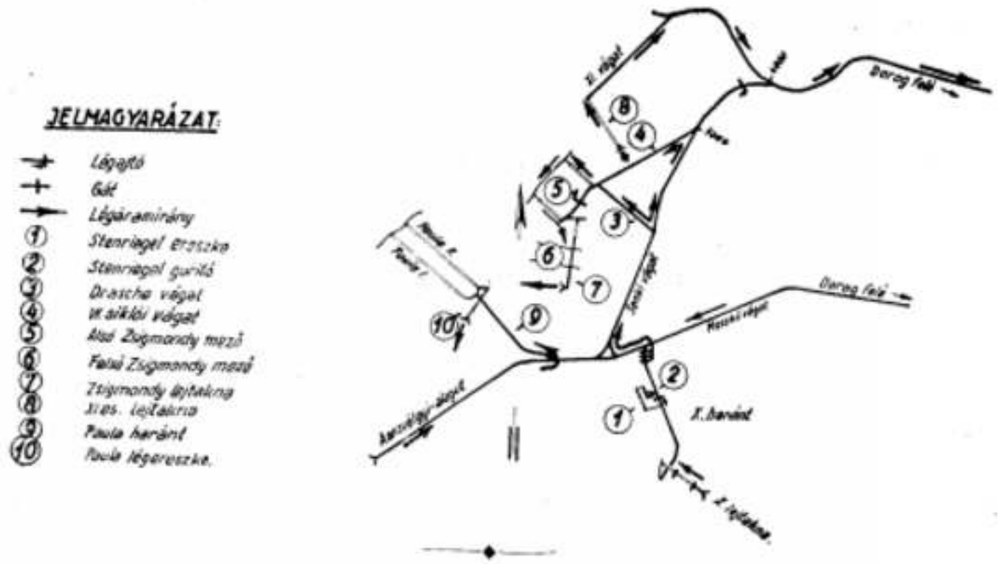
Metszet X-es haránt és Steinriegel guriton át

L = 1:25



X-es aknai tömegszerencsétlenség helyszinrajza.

L = 1:25.000



Bányamérnökeink, akik a magyar kőolajért harcoltak.

Irta: DR. SCHMIDT ELIGIUS ROBERT

(Folytatás és vége.)

Guman Jenő vaskohómérnök 1913 elején került a kolozsvári m. kir. kutatóbányahivatalhoz, amelynek kötelékében is már főkép gázvezetéki kérdésekkel foglalkozott. 1913—14-ben a pénzügyminisztérium megbízásából egyéves amerikai tanulmányúton járt. Az első világháború után bányatanácsosi rangban visszamaradt a kolozsvári kutató bányahivatalnál.

1923-ban a Tordai Földgáz Rt. vezérigazgatója, majd 1926-ban az egész erdélyi földgáztermelést és értékesítést kezében tartó Nemzeti Földgáz Rt. műszaki ügyvezetője lett. Vezetése alatt tárta fel a társulat szászmádasi, a szászdályai, a küküllővári és az apaújfalusi földigázmezőket és építette meg a marosvásárhelyi, segesvári, nagyszebeni, brassói földgázvezetékeket, ugyane városok földgázhálózatát, ipari és házi tüzelőberendezéseit. 1934-ben 4 hónapi amerikai, angliai és lengyelországi tanulmányútra küldötte ki társulata főkép a gázkoromgyártás és gumiipar tanulmányozása céljából. Visszatérve megépítette és üzembehelyezte a két kiskapusi aktiv koromgyárat, a medgyesi disszociációs koromgyárat és a kiskapusi formaldehid gyárat stb.

Társulata a földigáz felhasználására vonatkozó több szabadalmát értékesítette és ezeket Németországban, Amerikában és Lengyelországban is szabadalmaztatta.

Ezidőszerint ügyvezető igazgatója az 1943-ban alakult Erdélyi Földgáz Rt.-nak, amely a magyar kir. Kincstár által Észak-Erdélyben feltárt földigáz hasznosítására kapott koncessziót.

Irodalmi munkái: Das Messen der Geschwindigkeit und der Menge von in Röhren mit kreisförmigen Querschnitt strömenden Gasen mittels der Pitot-Röhre. Petroleum, 1921. S. 365—401; Étude sur les Gisements de Gaz Naturel de Transylvanie (Dr. Motas, Guman, Dr. Erni) Bucarest, 1929; Zur Bestimmung der Reibungszahl in Ferngasleitungen, Z. VDI, 1930, S. 107 és Petroleum, 1930, S. 396. (francia és angol fordításban megjelent: Revue Universelle des Mines, 1930. page 230, Gas Service Journal, 1930, No. 5. page 10. és American Gas Journal, 1930, No. 6. page 35); Bestimmung des spezifischen Gewichtes mit den Bunsen-Schilling-Apparat. Das Gas- und Wasserfach, 1930. S. 176; The Probable Error in Orifice Measurement Calculation. The Petroleum Engineer, 1932, No. 6. page 114; Erdgas und Generatorgas. Industrie-Zeitung. 1933. No. 2.; Eindrücke von einer Reise durch die amerikanische Erdgasgebiete. Industrie-Zeitung. 1934, No. 9. S. 214; Panhandle, das grösste Gasfeld der Erde, Industrie-Zeitung, 1934., Nr. 11. S. 280; Several Methods used in Fight to Control Gas Craters Developed around Rumanian Well. The Oil Weekly, Sept. 16. 1935; Über Erdgasvorkommen in Siebenbürgen, Der deutsche Auslands-Ingenieur, 1939. S. 58; Incercarile facute pe conducta Sarmasel-Turda pentru determinarea coeficientului de frecare si coordonarec lor cu alte incercari. Resolvarea diferitelor probleme din domeniul de transport al gasului. Asociatia Inginerilor si Technicianilor din Industria Miniera, Comunicari Congresului al IV-lea, Bucuresti, 1940.

Dr. Letső László bányajogász, ny. m. kir. főbányatanácsos, kezdetben Boszniában, 1916-tól a kolozsvári kutatóbányahivatalnál szolgált. Amikor az első világháború végén utóbbi Budapestre került, illetve beolvadt a pénzügyminisztérium bányászati ügyosztályába, visszamaradt, s mint a kolozsvári román állami földgázigazgatóság vezetője, éveken át tanulmányozta a sármási termelő gázkutak nyomásváltozását, amiből a gázmezők kapacitására is következtetett. Eredményeit: Das Erdgasfeld von Sarmasel, Petroleum 1923. évf. 2—3—4. számában és francia nyelven: La champ des gas natural de Sarmassel címen közölte is.

Később az Anglo Persian Oil Co. Limited albániai kutatásához került, ahol megrokkanásáig működött. Hazatérve, az 1934., 1935. és 1936-ik években átmenetileg a MAORT-nál, majd a kincstárnál vállalt kisebb megbizatásokat. Ezidőszerint a kolozsvári kutatókirendeltség mellett tanácsadóként szerepel.

Faludi Béla bányamérnök, miniszteri tanácsos, 1911-ben, a kolozsvári kutatókirendeltség kötelékében, mint fúrómérnök kezdte, majd Égbellen folytatta hazánk földigáz- és ásványolajkincseinek feltárására irányuló tevékenységét. Később a pénzügyminisztérium bányászati osztályába került, ahol mint a kutatási kérdésekben Böhm Ferenc első szakreferense és műszaki munkatársa, hosszú időn át eredményesen működött. Ezt a beosztását az iparügyi minisztériumban is megtartotta, mindaddig, míg 1938-ban a külföldi olajvállalatok magyarországi koncessziós ügyeinek, nagy felkészültséget igénylő ellenőrzését és felülvizsgálatát vette át.

Mazalán Pál bányamérnök, a bányakincstár erdélyi földigáz kutatásainál, mint fúrómérnök kezdte szolgálatát. Utána a debreceni m. kir. kutatókirendeltség vezetőjeként, a nehéz viszonyok között létesített hortobágyi mélyfúrásokban vett részt, majd az Anglo Persian Oil Co. dunántúli kutatómunkájában. Amikor ez a társaság első eredménytelen fúrásai után magyarországi tevékenységét beszüntette, továbbra is e társaság kötelékében maradt és másfél éven át pápuai (Uj-Guinea) kutatófúrásait vezette. Hazatérve, önállósította magát, egyéni mélyépítési és mélyfúrási vállalatot alapított, majd fúróberendezések és alkatrészek gyártására és eladására specializálta magát. 1938 óta a budapesti müegyetemen a mélyfúrás meghivott szakelőadója.

Rozslozsnik András bányamérnök Erdélyben a kolozsvári kutatóbányahivatal kötelékében kezdte meg fúrómérnöki pályáját. Később a pénzügyminisztérium bányászati ügyosztályába került, majd az első világháború után Délamerikába vándorolt ki, ahol csakhamar Comodoro Rivadavia székhellyel az argentiniai állami petróleummezők műszaki vezetője lett.

Faller Gusztáv bányamérnök, miniszteri tanácsos, régi bányászcsalád sarja. 1918-ban Egbellen, mint fúrómérnök kapcsolódott bele a bányakincstár kutatómunkájába. Később, 15 éven át (1923—1938), a debreceni m. kir. kutatókirendeltség élén a debreceni, hajduszoboszlói, bükkszéki stb. kutatófúrásokat irányította. Amikor utóbbiak eredményre vezettek, 1939-ben, érdemeinek elismeréséül a Magyar Érdemrend Lovagkeresztjével tüntették ki. 1938 óta az iparügyi minisztérium bányászati szakosztályán a kincstári kutatófúrások szakreferense.

Kahle Frigyes fémkohómérnök, ny. miniszteri tanácsos, az első világháború idején az egbelli üzem katonai parancsnoka és egyben adminisztratív főnöke is volt.

Dr. Sükösd Béla bányajogász, 1923-ig vezetője volt a Magyar Földgáz R. T. magyarsárosi és báznai földgáztelepének, amely abban az időben Medgyes és Dicsőszentmárton városokat, az ottani összes gyárakat, továbbá Bázna-fürdőt, Borzás és Szökefalva községeket látta el gázzal.

Dr. Schmidt Eligius Róbert bányamérnök és geológus az 1920-as évek közepe óta foglalkozik szénhidrogénkutatási kérdésekkel.*

Kiss István bányamérnök, jelenleg főbányatanácsos, 1929-ben a karcagi kincstári mélyfúrásoknál kezdte pályafutását. Később a debreceni kutatókirendeltség beosztottja, majd fúrómérnökeként, főkép a nagyalföldi kutatófúrásoknál működött közre. Észak-Erdélynek 1940-ben történt visszacsatolása után, az újra szervezett kolozsvári kutatókirendeltségnek lett a vezetője. Beosztottjai, *Ajtai László* bányatanácsos, aki korábban a romániai olajmezőkön dolgozott és dr. *Tassonyi Zsolt* bányamérnök.

Pethe Lajos vaskohó- és bányamérnök, ny. miniszteri tanácsos, az iparügyi minisztérium megalakulása idején, mint az oda átment bányászati ügyosztálynak egy éven át főnöke, 1935—36-ban, tőle telhetően mindent elkövetett, hogy a hazai ásványolaj- és földigázkutatások folytonosságát biztosítsa.

•

A magyar olajért folytatott harcban bányamérnökeink nem állottak egyedül. Velük vállvetve mindenkor ott küzdöttek a terepen, laboratóriumaikban, vagy egyéb munkahelyeiken geológusaink és később geofizikusaink is, vegyészek és gépészmérnökök, adminisztrátorok, egy képzett műszaki szakszemélyzet és nem utolsó sorban a magyar szak- és fúrómunkásgárda népes serege. Külföldi specialisták is sokszor voltak segítségükre.

Érdemeik külön-külön, vagy névszerinti méltatásához szük a rendelkezésemre álló hely, de nem is feladatom. Annyi bizonyos, hogy értékes segítségük és együttműködésük lényegesen hozzájárult ahhoz, hogy a magyar bányamérnöki kar a hazai föld nagy kincsét: az ásványolajat és földigázt föltárhatta és az ország gazdasági vérkeringésébe injiciálhatta.

---

* *Szerkesztő a monográfia teljessége kedvéért a szerző vonatkozó életrajzi és irodalmi adatait a következőkben adja meg:*

Működése során úgy műszaki, mint geológiai szempontból a különböző rendszerű és rendeltetésű alföldi mélyfúrásokat tanulmányozta. E tárgykörből számos cikke és tanulmánya jelent meg, főkép a Bány. és Koh. Lapok és a m. kir. Földtani Intézet különböző kiadványaiban.

1933-ban, a Földtani Intézetben, a kincstári kutatófúrások anyagának tudományos feldolgozása céljából alakult laboratórium vezetője lett. Mint ilyen, megírta „A kincstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai" című monográfiát. Földt. Int. Évkönyve XXXIV. kötet, 1. füzet. 1939.

1936—1940-ig, mint a Földtani Intézet vizügyi osztályának vezetője, többek között az alföldi gázos kutakat is tanulmányozta.

1939 óta a müegyetem bányamérnöki osztályán „A kutatófúrások anyagának és adatainak feldolgozása" című tárgy magántanára.

Egyébként rendkívül nagy irodalmi munkásságot fejtett ki eddig is, páratlan felkészültségű szakember, akiről bővebb adatokat hoznánk, ha történetesen az összeállítást nem ő írta volna. Irodalmi munkássága így is eléggé közismert.

A szerző megemlékezett az összes bányamérnökökről, akik a Magyar-Amerikai Ásványolaj r. t.-nél, a Magyar-Német Ásványolaj Müvek r. t.-nél, valamint a Magyar-Olasz Ásványolajipar r. t.-nél szolgálatban állottak, illetve állanak. E Kartársaink tevékenységének ismertetésétől azonban a szerkesztőség, a cikkíró beleegyezésével, elvi álláspontjánál fogva eltekint. A kézirat 1944-ben készült.

HIREK.

Bányaszerencsétlenség Dorogon. Megdöbbentő szerencsétlenség történt január hó 20-án Dorogon a X-es aknán. Eddig még nem teljesen tisztázott okokból bányatüz keletkezett, amelynek 31 halálos és 26 súlyosan sebesült áldozata van. Az áldozatok temetése január 26-án délelőtt 10 órakor volt az Annavölgyi bányatelepen, ahonnan a koporsókat lakóhelyük temetőjébe szállították át és helyezték örök nyugalomra. A temetésen résztvett Tildy Zoltán köztársasági elnök, a miniszterelnök képviseletében Erőss János közellátásügyi miniszter, a munkáspártok képviseletében Szakasits Árpád és Rákosi Mátyás államminiszterek, Bán Antal iparügyi és Rajk László belügyminiszter, Vass Zoltán államtitkár, a Magyar Állami Szénbányáknak egész vezetősége és Budapest képviseletében Bechtler Péter alpolgármester.

A kormányzat nevében Erőss János közellátásügyi miniszter búcsúztatta a munka áldozatait, a pártok nevében pedig Rákosi Mátyás és Szakasits Árpád beszélt. Bán Antal iparügyi miniszter és Zgyerka János ugyancsak búcsúztatókat mondtak.

A gyászeset alkalmával egyesületünk táviratilag fejezte ki részvétét a Dorogi bányaüzemi bizottságnak, a Dorogi bánya igazgatóságának és a MÁSz központi igazgatóságának.

Egyesületünk képviseletében számos tagtársunk jelent meg a temetésen.

A gyászesetről lapunk vezetőhelyén emlékeztünk meg, a bányaszerencsétlenség oknyomozó ismertetésével pedig a vizsgálat lefolytatása után, tudományos és gyakorlati vonalon fogunk külön foglalkozni.

Halálozás. Leskó Béla okl. bánya- és kohómérnök egyesületünknek rendes tagja a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. ügyvezető-igazgatója, hosszas betegeskedés után 1947 február 4-én 65 éves korában elhunyt. Megboldogult kartársunk 42 évet töltött a magyar bányászat szolgálatában, ebből 27 évet a Magyar Általános Kőszénbánya Rt-nál. Temetése február 7-én, pénteken délután 2 órakor volt a Farkasréti-temetőben, ahol egyesületünk nevében Mauián Pál alelnökünk búcsúztatta utolsó útján.

Utolsó Jószerencsét!

Dr. Vadász Elemér 40 éves geológusi jubileuma. Lélekemelő meleg ünnepség keretében emlékezett meg f. hó 9-én a Pázmány Péter Tudományegyetem bölcsészeti kara dr. Vadász Elemér egyetemi tanár 40 éves geológusi működéséről. Az Egyetemi Tanács és Kar nevében dr. Hajnal István e. t. dékán, az egyetem magántanárai és egyesületünk nevében dr. Káposztás Pál okl. bm. egyetemi magántanár tagtársunk, több tisztelője és barátja üdvözölte a jubilánst, aki az ő ismert egyéni közvetlenségével köszönte meg a jókívánatokat.

Kinevezés. A Vallás- és Közoktatásügyi Miniszter Kiss Ignác soproni müegyetemi adjunktust a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karához intézeti tanárrá a VI. fizetési osztályba kinevezte.

A szénbányászati ipari termelési bizottság megalakulása. Az Iparügyi Miniszter a szénbányászati

ipari termelési bizottság elnökévé dr. Kiss László bányahatósági főtanácsost nevezte ki.

A bizottság tagjai az érdekeltségek kijelölése alapján munkáltatói részről: Alliquander Ödön, Leskó Béla, Radnai Antal, Heinrich József, Jancsó József, Höss Nagy Lajos és dr. Tänzer György, a munkavállalók részéről pedig Aradi Győző, Fodor József, Zgyerka János és Mészáros Ferenc.

A bizottság 1947. évi január hó 16-án megtartotta alakuló ülését.

A Nehézipari Központ (NIK) rendeletet bocsátott ki kohászati üzemek részére szénhiány esetére. A rendelet 1. pontja a nagyolvasztó esetleg szükségessé váló üzemredukciójával foglalkozik és elrendeli, hogy amennyiben a nagyolvasztók nyersanyaggal el vannak látva, még abban az esetben is tartsák fenn üzemüket, ha szénhiány miatt a többi kohászati üzemben korlátozásokat kell végrehajtani. Amennyiben a nagyolvasztók fajlagos termelését 120 tonna alá kellene csökkenteni, végre kell hajtani egyes egységek lefojtását, azon célból, hogy az üzemben maradók gazdaságosabban termelhessenek.

A 2. pont az acélművek üzemének korlátozása tárgyában elrendeli, hogy amennyiben a fűtőanyagkészlet az üzem szükségletét három napra nem fedezi, egyes kemenceegységeket le kell állítani. Tekintve, hogy a leállítás káros hatása leginkább Martin-kemencéknél mutatkozik, ezeket szabad legutóljára üzemen kívül helyezni.

A 3. pont a feldolgozó üzemekre vonatkozik és bizonyos mértékig szabad kezet enged az üzemeknek a leállítás sorrendjét illetően, azonban azzal a kikötéssel, hogy az üzemből kivont egységek teljesen leállítandók, a hőkezelést végző kemencék kivételével, melyek a hőkezelés befejezéséig üzemben tartandók. A szénhelyzet javulásával a feldolgozó üzemeket (hengersor stb.) csak egy heti biztosított szénkészlet esetén szabad újból üzembehelyezni. A rendelet kimondja, hogy elsősorban a féltermékeket (bugát, platinát stb.) gyártó berendezéseket kell üzembehelyezni.

A 4. pont az egyéb szénfogyasztók üzemének korlátozásával foglalkozva elrendeli, hogy szénhiány esetén a kórházak, munkásöltözők és mosdók kivételével, az összes közintézmények és irodák fűtését csökkenteni kell. *M.*

Adomány. Krausz Ferenc és Vignali Raffael szoboröntő cégek, amelyek tudvalevően a „Gellérthegyi Orosz Hősi Emlékművet" öntik, amelyet egyébként Kisfaludy-Stróbl Zsigmond szobrászművész tanár mintázott, egyenként 250 forintot küldtek be egyesületünkbe azzal, hogy az összeget a dorogi bányaszerencsétlenségnél elhunyt munkások özvegyei és árvái között osszuk szét. Az összeget ezennel nyugtázzuk és azt rendeltetési helyére juttattuk.

Szerencsétlenség a csepeli Weiss Manfréd-gyárban. A csepeli Weiss Manfréd-gyár elektrokemencéjébe való ócskavas beadagolásával legutóbb szerencsétlenség történt. Minden valószínűség szerint egy kiszereletlen lövedékdarab került az adaggal együtt be a kemencébe, amely a kemencének a boltozatát a levegőbe röpítette, a boltozatnak a téglaalkatrészei 3 munkást súlyosan megsebesítettek, ezek közül Csató István kohómunkás súlyos égési sebeket is szenvedett, amelyekbe bele is halt. Csató Istvánt, mint a munka hősi halottját január 26-án temették el a csepeli munkások nagy részvéte mellett. A szerencsétlenségről a Nehézipari Központ (NIK) hivatalos közlönye is gyászjelentés formájában emlékezett meg, amelyben bejelentette, hogy az elhunyt hozzátartozóiról, valamint az életben maradt 2 sebesült munkásról a Nehézipari Központ gondoskodik.

Ipari racionalizálás, mint tantárgy a Műegyetemen. A külföldi műegyetemeken, különösen az Egyesült Államok főiskoláin a racionalizálás tárgyköre különböző elnevezés alatt már másfél évtizede, mint rendes és kötelező tantárgy szerepel, sőt egyes amerikai műegyetemek *Management Engineer* elnevezés alatt erre külön oklevelet állítanak ki. Követték ezt a példát az angol, svéd, olasz, cseh, stb. műegyetemek, különösen a zürichi, mely egyike Közép-Európa legjobban felszerelt és a korszerű haladással leginkább lépésttartó műegyetemeinek.

Most a budapesti Műegyetemen is elhatározták, hogy az ipari racionalizálást felveszik tananyagukba és ebből a célból felkérték *Kelemen Móric* gépészmérnököt, a *Magyar Racionalizálási Bizottság* igazgatóját, hogy a február elején kezdődő félévtől kezdve az iparvállalatok szervezéséről és azok racionalizálásáról rendszeresen előadást tartson.

Így meg lesz a lehetősége annak, hogy a fiatal mérnök-nemzedék már a Műegyetemen megszerezhesse a külföldön is nálunk is mind nagyobb gyakorlati jelentőségű új tudományág elemi ismereteit. A budapesti Műegyetem ezzel ismét jelét adta annak, hogy a haladással lépést kíván tartani és így a magyar gazdasági élet a jövőben ezen a téren is alapvető ismeretekkel rendelkező mérnök-nemzedéket fog kapni. *MRB.*

A Magyar Racionalizálási Bizottság közgyűlése. A Magyar Racionalizálási Bizottság a közeljövőben tartja közgyűlését és akkor fogja megválasztani új tisztikarát. Az elnöki állás *Chorin Ferencnek*, a GyOSz elnökének lemondása óta — ki ezt a tisztet közel tíz esztendőn keresztül viselte — nincs betöltve, a Bizottság ugyanis a Szálasi-kormány alatt nem tartott közgyűlést és így új választásokat sem ejtett meg. Téves az az egyes lapokban megjelent közlemény, hogy a Bizottságnak *Bornemissza Géza* volt iparügyi miniszter valaha is elnöke lett volna. Bornemissza mindössze miniszter korában tartott egy nagy érdeklődéssel kísért előadást, melyben az akkori kormány ipari racionalizálási programját ismertette.

A Bizottság egyébként a Szálasi-korszakban tagjai közül senkit ki nem zárt, most pedig új tagokkal megerősödve fog hozzá a rá váró mind nagyobb feladatok megoldásához.

A Bizottság igazgatója már a mult év elején felújította régi kapcsolatait a külföldön működő hasonló racionalizálási bizottságokkal, úgy hogy a mult év őszén a Bizottság igazgatóját már meg is hívták a Nemzetközi Racionalizálási Bizottság Londonban tartott igazgatósági ülésére, melynek az igazgató évek hosszú sora óta tagja; erre azonban pénzügyi fedezet hiányában nem tudott kimenni.

Különös érdeklődés nyilvánul meg a Magyar Racionalizálási Bizottság szakkönyvtára iránt, amely Magyarországon egyetlen a maga nemében, s mely összegyűjtötte évek fáradtságos és szorgalmas munkájával a külföld egész racionalizálási szakirodalmát és most van folyamatban a háború alatt külföldön megjelent racionalizálási kiadványoknak a megszerzése és azoknak feldolgozása. *MRB.*

Lapszemle.

A világ öntermelése. Az angol öntermelők szövetségének közlönye, a „Tin" megállapítja, bár a világ öntermelése ma még elmarad a kereslet mögött, a készletek igen örvendetesen gyarapoltak. A nemzetközi önkutató intézet becslése szerint november végén a világ önkészlete 140.000 tonnára rúgott, ami 80.000 tonnával több, mint amennyit a háború előtt, mint minimumot szoktak megállapítani. Ennek a mennyiségnek azonban csak egy része áll közvetlenül a fogyasztás rendelkezésére, egyrésze már a kohókban van, másrésze még csak ércállapotban. Ez a készlet azonban lehetővé teszi óvatos felhasználás mellett a világgazdaság újjáépítésének korszakában az önszükséglet fedezését. A legutóbbi nemzetközi önkonferencia a termelést 1946-ban 94.000, 1947-ben 142.000 és 1948-ban 200.000 tonnára becsülte, de a nemzetközi óntanács csupán 137.000 tonnát kíván ez években fogyasztásra bocsátani, ami annál is meglepőbb, mert hiszen ma már a termelés a fogyasztást lényegesen meghaladja.

M. T. I. Közgazdasági kiadása. Az amerikai kormány alumíniumlemezek és szalagok kivitelét engedélyezéstől tette függővé, hogy ezzel megkönnyítse a lakóház-építkezést.

A „Közgazdaság" január 19-i számában gyáriparunk helyzetével foglalkozik. A Központi Statisztikai Hivatal adatgyűjtése alapján megállapítja, hogy gyáriparunk erőgépeinek és villamos motorainak teljesítőképessége 12.4, illetve 21.5%-kal múlja felül az 1938. évi teljesítményeket. Megállapítja továbbá, hogy gyáriparunk termelésének értéke 1946 szeptemberében, békepengőre átszámítva, 183.6 milliót ért el, az 1936. évi 253.2 millió pengővel szemben. Az egyes iparágak egymáshoz való viszonyát vizsgálva, meg kell állapítani, hogy a vas- és fémipar 1946-ban az 1938-as termelési értékhez viszonyítva, annak 118.2%-át teljesítette. Hasonlóan kedvező a vegyészeti ipar és a gépipar helyzete, míg a többi iparágak teljesítőképessége messze alatta marad az utolsó békeév színvonalának. A munkáslétszámot vizsgálva, hasonló a helyzet a vas- és fémipar, valamint a gépipar javára. A betölthető munkahelyek igénybevételét vizsgálva, a vas- és fémipar azok 97.2%-át igénybe is vette, szemben például a fa-, bőr-, ruházati és gumiiparral, melyeknél a munkahelyek csak 30—40%-ig voltak igénybevéve. Az elmúlt év első három évnegyedét vizsgálva, megállapítható, hogy ebben az időszakban ugyancsak a vas- és fémipar, valamint a textilipar fejlődött a legnagyobb mértékben. Ezen termelési eredmények még tovább fokozhatók, tekintve, hogy szakmunkásokban egy-két iparágtól eltekintve, hiány nem mutatkozik. A részletesen közölt adatokból igen érdekes megállapításokat vonhatunk le és láthatjuk, hogy a gyáripar milyen nagy mértékben vett részt az ország újjáépítésében. *M.*

Ujdonságok a könnyűfémiparban.

Öntési hibák. A „The Institute of British Foundrymen, Saint John street Chambers, Deansgate, Manchester, 3" hasznos kézikönyvet adott ki „Atlas of defects in castings" címen. A könyv illusztrációkkal bővítve tartalmazza az ismertebb öntési hibákat, eredetüket és kijavításukat. A kötése oldható, úgy hogy további lapokkal bővíthető. A kiadó intézet kéri a szakembereket, hogy példáikat és megoldásaikat küldjék be további közlés céljából. A könyvet az érdeklődőknek készséggel megküldi a fenti című kiadóhivatal.

Aluminium a hídépítésben. Az Alcoa kísérletképpen egy 33 m hosszú vasúti hidat épített Messinában, New-York államban. Súlya 23 és kétharmad tonna, szemben a számított 57 tonnás acélsúllyal. A híd annyira megfelelt a várakozásoknak, hogy a cég máris felszólítást kapott egy újabb könnyűfémhíd építésére Cubában.

Kontinuens könnyűfém hengermű. A Northern aluminium Co. Ltd. közlése szerint Roggerstoneben, Newport mellett folytatólagos hengerművet építenek aluminiumlemezek gyártására. Az új gyár évente egyelőre 50.000 tonnát, bővítés után 150.000 tonnát termel majd. Anglia egész évi termelése eddig 100.000 tonna volt. Ilyen folytatólagos hengermű eddig csak az USA-ban volt. Felépítésének költsége kb. 2 és fél millió fontot tesz ki.

Magnéziumedények. A Cortesy Dow Chemical Co. Ltd. Midland Michigan USA cég igen tetszetős kivitelű háztartási edényeket állít elő magnéziumból. (Light Metals 1947. I.)

Fémötvözetek. A Light Metals 1947. januári száma igen részletes tanulmányt közöl az aluminiumnak és egyéb fémeknek metallográfiai kapcsolatairól, különösen hegesztési szempontból. A szerkesztőség kéri szakemberek és cégek közlését gyártmányaikról, hegesztési eljárásaikról, hogy a közölt tanulmányt később a kapott adatokkal kiegészíthesse.

A norvég aluminiumipar fejlődése. (Les Nouvelles Économique, Paris, 1947. jan. 3.) A német megszállás alatt a norvégiai aluminiumipar erős fejlődésnek indult. 1941 és 1944 közti időben 900 millió norvég koronát invesztáltak ebbe az iparágba. Az üzemeket most fejezik be kb. 10 millió norvég korona költséggel és ezáltal elérik, hogy kb. évi 30 ezer tonnás aluminiumtermelésüket megduplázhatják. Ezek szerint 1948-ban a norvégek 35—40 ezer tonna aluminiumfémexportot remélnek elérni. (A. T. I.)

Hollandia alumíniumfogyasztása. (De Waarheid 1946. dec. 19.) Hollandiának saját aluminiumkohója nincs. A világ aluminiumtermelését az elmult években 3—4000 tonnára becsülik. 1945 szeptemberétől 1946 szeptemberéig fémfogyasztásuk is 6500 tonnára emelkedett. Ennek alapján a holland lap megállapítja, hogy a 9 millió lakosságú ország aluminiumfogyasztása csak ½ kg volt fejenként. Ez a szám az elkövetkezendő időben okvetlenül emelkedni fog, főleg akkor, ha ezt összehasonlítjuk a svájci fogyasztással, mely 2.8 kg fejenként, 1947-re az ország aluminiumfém fogyasztását 9000 tonnára fejlesztik fel, melyből 6000 tonna lesz hengerelt áru, 2500—3000 tonna öntvény. (A. T. I.)

Nyelvművelő rovat.

Rovatvezető: **dr. Verő József.**

A műszaki és tudományos írásművek stílusa.

Minden magyarnyelvű dolgozat magyar írásmű, elsősorban tehát a magyar fogalmazás szabályai szerint kell készülnie. Ezenkívül azonban az ilyen művek legfontosabb céljának: az ismeretközlésnek is feleljen meg.

A magyar fogalmazás szabályait, illetve legfeltűnőbb hibáit *Pintér Jenő: Magyar Nyelvvédő Könyv*-e (Budapest, 1939.) alapján ismertetem. A szabályokat szószerint idézem, a szemléltetésre szánt példákat azonban irodalmunknak tekintetben kimeríthetetlen anyagából merítem.

1. *Írjunk egyszerűen.*

A magyar nyelv jobban szereti a rövid mondatot, mint a hosszút. Hosszabb mondatot csak szükség esetén írjunk. A beszéd világossága nem tűri sem a bonyolult mondatszerkezetet, sem a közbevetett mellékmondatot.

Kezdőknek a legjobb tanács: írjanak két-három rövid mondatot, folytassák írásukat egy hosszabb mondattal, azután ismét két-három rövid mondat következzék s így térjenek át meginkább egy összetett mondatra.

Példák:

„Ami magát az öntést illeti, ennél arra kell ügyelni, hogy az öntési sugár öntés alatt egyenletes legyen, a felületén rögtön keletkező oxidréteg meg ne szakadjon, mert különben oxidrészecskék válnak le és belesodródnak az öntvénybe, amelyben, minthogy az alumínium és oxidjának fajsúlya között nincs nagy különbség (az Al_2O_3 fajsúlya ugyanis 3·8 körül van), kisebb oxidrészecskék ott maradnak, ahova éppen kerülnek, úgyhogy az öntvényben oxidzárványok keletkeznek, amelyek a készterményben kellemetlen anyaghibákra és selejtre vezetnek." Ez egy mondatnak nagyon sok; jobb volna így: Arra ügyeljünk, hogy a sugár öntés közben egyenletes legyen s a felületén rögtön keletkező oxidréteg meg

ne szakadjon, mert különben oxidrészek sodródnak az öntvénybe. Minthogy az alumínium és az oxidjának fajsúlya között nincs nagy különbség, a besodort oxid benne is marad az öntvényben (az Al_2O_3 fajsúlya körülbelül 3·8). Ilymódon az öntvényben oxidzárványok keletkeznek s ezek a készterméket hibássá, esetleg selejtessé teszik.

„Megemlítésre méltó, hogy míg a réz, az arany és az ezüst mellett a legrégebben ismert fém, a róla szóló történelmi feljegyzések a legrégibbek közé tartoznak, hiszen a görögök már jóval a trójai háború előtt bányászták a rezet a Lalkiszi bányákban s kohászata már az ókorban virágzott; úgyszintén a vas is 4—5 ezer éves multra tekinthet vissza s kohászatát az emberiség az ősegyiptomi és turáni kultúrának köszönheti. Ezzel szemben a fémállapotú alumínium csak kb. 100 éve ismeretes, bár Plinius már az ókorban említést tesz az „alumen"-ről, —, mint fém csak kb. 100 éve ismeretes." Ime, több fém története nem dióhéjban, hanem egy mondatban. Több mondatra bontva: Az aranyon és ezüstön kívül a réz a legrégebben ismert fém. A róla szóló történelmi feljegyzések legrégibb írásos emlékeink közé tartoznak; a görögök már jóval a trójai háború előtt bányászták rezet Lalkiszi bányáikban, kohászata is virágzott az ókorban. 4—5 ezer éves multja van a vasnak is, kohászatát az emberiség az ősegyiptomi és turáni kultúrának köszönheti. Ezzel szemben a fémállapotú alumínium csak kb. 100 éve ismeretes, bár Plinius már az ókorban említést tesz az „alumen"-ről.

2. *Szorítsuk vissza az aki-t és amely-t.*

Az aki, amely vonatkozó névmással kezdődő mellékmondatokat lehetőleg kerüljük. Az ahol, ahonnan kezdetű mellékmondatokat is küszöböljük ki írásunkból.

Példák:

„Arnold és Read szerint a karbid magasabb Mn-tartalma keménységnövekedést is jelentene, amely felfogás azonban mindezek után nem állja meg a helyét." Helyesen: „Arnold és Read szerint a karbid nagyobb Mn-tartalma a keménységet is növelné, ez a felfogás azonban a fentiek szerint nem állja meg a helyét." Vagy: „A diagrammok eredményei szerint a keménység az időtartam függvényében is változik, amely 100 óra mulva nyer csak állandó értéket." Helyesen: A diagrammba foglalt eredmények azt mutatják, hogy a keménység az időtartamnak is függvénye és csak 100 óra mulva lesz állandó.

Egyesületi ügyek.

Egyesületünk minden hónap második péntekjén délután fél 5 órakor tartja választmányi ülését.

Március havi választmányi ülésünkön Husz Nándor bm.: «Tanulmány az oroszlányi szénmedence településnek megfelelő korszerű fejtési rendszer kikisérletezéséhez. A merev biztosítású omlasztásos frontfejtésről» címen tart előadást.

Budapest, 1947. február 15. **Elnökség.**

Tudomásul.

1. ***Hivatalos órák köznapokon, d. e. 9—1-ig, kedden és csütörtökön 9—5-ig. Titkári órák kedden és csütörtökön 3—5-ig. A szerkesztő 187—392 számú telefonján irodájában is található. Egyesületünk telefonja: 189—483.***
2. *Kérdezősködő levelekhez válaszbélyeget kérünk mellékelni.*
3. *Lakásváltozások bejelentését kérjük.*
4. *A rendes tagsági díj 1947-re évi 60 forint, ennek ellenében a tagok egyelőre havonként megjelenő lapunkat illetményként kapják. Nem tagoknak a lap előfizetési díja 60 forint. Egyes szám 7 forint. Hirdetési árszabásunkat hirdetés-szervünk közli.*
5. ***Minden egyesületi tag résztvehet az egyesület választmányi ülésein, ahol, ha nem is tagja a választmánynak, véleményezési joggal felszólalhat.***

Kicsinyített Davy-lámpa
Bánya-mécses

Egyesületi és bányászati jelvények tetszetős kivitelben kaphatók
Orsz. Magy. Bányászati és Kohászati Egyesületben Budapest

Dugattyú, ólombronz csapágy,
speciális bronz- és alumíniumöntvények
IFJ. TÓTH FERENC fém-, alumínium- és kokillaöntőde
BUDAPEST, XIII., Béke-tér 9. szám. Telefon: 200-233

ALUMINIUM HÓDÍT
OLCSÓBB MINT A RÉZ
Mi kapható 100 forintért ?

1938 (1P=4Ft)	1946	1947
Al 10·0 kg=3·7 dm³	Al 8·7 kg=3·2 dm³	Al 13·9 kg=5·25 dm³
Cu 25 kg=2·8 dm³	Cu 16·6 kg=1·88 dm³	Cu 17·8 kg=1·98 dm³

Alumíniumtömböt szállít: *Magyar Bauxitbánya Rt, Magyar Általános Kőszénbánya Rt, Weiss Manfréd Acél és Fémművei Rt.*
Félgyártmányokat *(lemez, szalag, rúd, cső, profil, huzal)* ***gyárt:*** *Weiss Manfréd Rt., Lampart művekRt, Magyar Fémlemezipar Rt, Magyar Rézhengerművek Rt, Felten és Guilleaume Rt, Magyar Bauxitbánya Rt*
Ingyenes műszaki tanácsadás: ***ALUMINIUM TANÁCSADÓ IRODA***
Budapest, V., Falk Miksa-u. 16. T. 128-290.

VIGNALI RAFFAEL
szoboröntő és műöntő, valamint könnyűfémtömbösítő üzem.
BUDAPEST, XIII., JÁSZ-U. 74.

FORIS JÁNOS
fémöntöde és fémárugyár
Iroda: Bp. V., Szent István-körút 22
Üzem: Újpest, Jókai-utca 40.
Réz-, sárgaréz-, bronz-, alumínium-horgany-, homok- és kokilla-öntések
Fémhulladékok tömbösítése
Csapágyak, forrasztópálcák, armaturák, kazán-, gép- és vízvezetékszerelvények, szívókosarak.

Gyárkémények építése és javítása
Gőzkazánok befalazása
Gépek alapozása
Betonalapok kivitelezése
Kemencék gyártelepek részére
FILKORN SZILVESZTER
kőművesmester
BUDAPEST, III., ZÁPOR-UTCA 12

PREC. MÉRŐMŰSZEREK
Volt, amper, Multavi I, Multavi II, Ekameter, Izoleka, pyrométerek, ohmmérők, mikrométerek, logarlécek, mérnöki körzők mélyen leszállított árban kaphatók
Audion VI., Nagymező-u. 31 Telefon: 123-129

Pávai-Vajna Ferenc dr. ny. min. tanácsos, geologus
geologiai kutató irodáját megnyitotta.
Vállal bármilyen geologiai megbízást, elsősorban ivó-, ipari-, hideg- és meleg gyógyvízkutatást.
Megkereséseket Jakóby László okl. kohómérnök irodájába kér IX. ker., Lónyay-utca 46. szám alá írásban, vagy telefonon: 187—592.

FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R. T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
TELEFON: 36-23-83
Vas- és fémöntést, valamint armaturák, **mélyfúró bányaberendezések és építkezési vitlák** gyártását vállalja

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Kemenceépítés
Custodis Alfonz r. t. Budapest
Nádor-utca 19. sz. Telefon: 120-376

AEG
UNIO
MAGYAR VILLAMOSSÁGI RT.
Budapest, XIII., Hunn-utca 2. Telefon: 220-189, 126-789.
Öntöttvas elosztók. Sujtólégbiztos működtető nyomógombok. Öntöttvas dugaszolók. Transzformátorok. Áramváltók. Nagyteljesítményű patronos biztosítók. Kapcsolóberendezések. Szakasz- és olajkapcsolók. Kézi fúrógépek. Kovácstűzhelyfúvók.

Éjjel-nappal üzemben levő munkagépekhez
„THERMIT" CSAPÁGYFÉM
Rajna Sándor
fémkohászati és fémkereskedelmi vállalata
Budapest, V., Zoltán-u. 10.
Telefon: 12-13-28

54 éve
a műszaki világ szolgálatában
MAGYAR VEGYKÉSZÍTMÉNYŰ PAPÍRGYÁR
OSER JAKAB
VI. ker., Ó-u. 49. Telefon: 123—890
Fénymásolás *Viaszpapír*
Fénymásolópapir *Olajpapír*

KRAUSZ FERENC
szobor és műöntöde, speciális aluminium-tömbösítő vállalat.
BUDAPEST, XIII., KUCSMA-U. 12.

OLAJTÜZELŐ berendezések, gőzkazánok, kemencék, központi fűtések részére, gőzsugár, centrifugál vagy légporlasztással.
KÖRTING B. ÉS E. R.-T. BUDAPEST, VIII., KISFALUDY-U. 11
TELEFON: 137-390, 138-880.

II. évfolyam. (LXXX). 3. szám. 1947. március 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI: A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: IX. KER. LÓNYAI UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 189-483.

MEGJELENIK: HAVONKINT • ELŐFIZETÉSI ÁRA: ÉVI 60 FORINT

Liaszkorú kokszszeneinknek flotálással való javítása.

Dr. TARJÁN GUSZTÁV egyetemi tanár.

Some flotation experiments are described which tend an improvement of the coking quality of Hungarian Lias-coals.

Dr. Györki Józsefnek a M. M. T. Sz. Sz. Bánya- és kohóipari Szakosztályában 1946 december 20-án tartott „Kohókoksz előállítása hazai szeneinkből" című előadásához és az elhangzott hozzászólásokhoz (lásd Bányászati és Kohászati Lapok 1947. évi 1. számában) kapcsolódva, a liasz szeneinkből jó kokszszén nyerésére irányuló néhány — még 1943. év nyarán végzett — flotálási kísérletemet ismertetem. (A kísérletek elvégzésénél akkori adjunktusom, Faix László okl. bányamérnök volt segítségemre.)

Az irodalomban bőséges útmutatást találunk a jól kokszolódó vitritnek, a többé-kevésbbé közömbös duritnak és a kokszolás szempontjából káros fuzitnak flotálás útján való szétválasztására.

Pl. *Chapman*[1] kerosennal flotálva valamilyen szenet, a szénhabban 76% vitritet és 24% duritot nyert; ugyanazt a szenet fenollal flotálva, 80% duritot és 20% vitritet talált a szénhabban.

Price[2] megállapítása szerint organikus védőkolloidok (keményítő, enyv, tannin) a durit úszóképességét megszüntetik, a vitritét ellenben nem.

Kühlwein[3] szerint tonnánkint 100—150 g keményítőt, vagy albumint, vagy 250 g enyvet, vagy 400—500 g csersavat adva a szénhez, a fuzit úszóképessége véglegesen megszűnik. (Vagyis nem lehet azt újból aktiválni.) Ezért előbb egyszerű flotálással egy előkoncentrátum előállítását s ennek vitritre és fuzitra való utólagos szétválasztását ajánlja.

Az *Ekof* (Erz- und Kohle-Flotation G. m. b. H., Bochum) eljárása szerint a fuzitot flotálják ki, a vitritet polihexosennal tartva vissza, majd gyengén lúgos közegben valamilyen nehéz gyüjtőolajjal a vitrit is kiflotálható.

Bierbrauer és *Pöpperle*[4] valamilyen oxidálószerrel (pl. káliumpermanganát, salétromsav, hidrogénszuperoxid, stb.) a szén petrográfiai alkatrészei közül legkönnyebben oxidálható vitrit úszóképességét csökkentik, míg a kevésbbé reakcióképes fuzit úszóképessége változatlan marad, a gyenge habképző anyaggal, pl. fenollal, szelektiven kiflotálható. Ezután valamely erős gyüjtőanyaggal, pl. kőszénkátrányolajjal, kreozottal, stb. a vitritet és duritot is ki lehet nyerni.

A vitrit lenyomásának fokozására az anorganikus oxidálószerek mellett két vagy több —COOH vagy —OH gyököt tartalmazó organikus reagensek egyidejű alkalmazása különösen hatásos. (Pl. hydrochinon: $OH.C_6H_4.OH$) Különösen erős nyomóreagens, amely amellett olcsó is, a barnaszénből könnyen előállítható huminsav. (Rokon a vitrit huminanyagával, tehát jól adszorbeálódik hozzá és hidrofil!) Fontos, hogy minden szénnél az éppen szükséges mérvű oxidálás alkalmaztassék. Túlerős oxidálás a fuzitot is megtámadja.

A vitritben van a legtöbb oxidálható huminanyag, a fuzitban a legkevesebb. — A tőzeg huminsavtartalmú, a huminsav a korral a szenesülés folyamán fokozatosan átalakul neutrális huminokká. Ezek oxidálása tehát mintegy a szenesülés megfordítását: a szén „visszafiatalítását" jelenti. A tőzeg vízben is huminsavat ad le, a barnaszén gyenge vizes lúgban, a kőszén csak oxidálás után ad le huminsavat. A sok ismert, kémiailag nem hatékony részt tartalmazó fuzit a szenesülés legelőrehaladottabb fokán álló, „legéretlebb" része a szénnek, amely ezért egyúttal a legjobban flotálható is. *Fiatalabb* szeneknél egy gyenge habképző, pl. a fenol, kevés alkáli, vagy ammóniák hozzáadása mellett csak az inert, fuzitos részeket hozza fel, a vitritet ellenben nem. Ha a fuzit kiflotálása után a vitritet is fel akarjuk hozni a habba, erős gyüjtőanyagot, pl. faszénkátrányolajat kell adagolni. *Idősebb* szeneknél a vitrit visszaszorítása céljából annak felü-

[1] Fuel 52., 1. (1922).
[2] Journ. of the Chem. Met. a Min. Soc. of South Africa 131. (1925).
[3] Glückauf. 1934., 247.
[4] Glückauf. 1934., 933.

leti oxidálására van szükség, pl. 250—500 g/t káliumpermanganát adagolása útján, amikoris pl. a fenol csak a fuzitot hozza fel a habba. Utána pl. kőszénkátrányolajjal az ideiglenesen lenyomott vitrit és durit is kiflotálható.

Gaudin[3] szerint a vitrit szelektív flotálása elérhető a reagensként alkalmazott szénhidrogénolaj precíz adagolásával, a pH szabályozásával és kismennyiségű védőkolloid, mint vízüveg, keményítő, enyv, stb. hozzáadásával.

Az ércek flotálásánál szokásos nagymérvű szelektivitásra nem kell törekedni a szénflotálásnál: a koksz minősége már akkor is erősen javul, ha a fuzit vagy durit egyrészét eltávolítjuk a kokszszénből, — a hamu- és kéntartalom egyidejű csökkentésének minőségjavító hatásáról nem is szólva. A fontos dolog az, hogy az eljárás olcsó legyen!

Flotálási kísérleteket a komlói 10. telep szenével és szászvári szénnel végeztem, a szenet finomra felőrölve. A komlói szén szemnagyság szerinti összetétele: + 0,20 mm = 5%, — 0,06 mm = 49%; a szászvári széné: — 0,06 mm = 23,8% volt. Reagensekként raffinált Diesel-olajat, dorogi kátrányolajat, petroleumot, fenolt, fenyőolajat, szódát, káliumpermanganátot, káliumbikromátot, csersavat és keményítőt használtam, különböző mennyiségben és különböző kombinációkban. A flotálási kísérleteket kb. 1 : 6—1 : 7 sűrűségű zaggyal kezdtem, — a kísérlet végén természetesen már erősen felhígult a zagy.

A kinyert terményeknek súlyát, hamutartalmát, éghető illórész- és koksz %-át — valamennyit *száraz* anyagra vonatkoztatva —, valamint a terményekből nyert koksz összesülőképességére és szilárdságára vonatkozó viszonyszámokat (*a* gramm, *P* kg, $\frac{10\,P}{a}$) az 1. és 2. táblázat tartalmazza. $Illó_{s,v}$ % a hamu- és vízmentes anyagra vonatkozó éghető illórészt adja meg. (A hamu- és vízmentes anyagra vonatkozó illórész és koksz % együtt 100%.) *b*% a különböző *s*% súlykihozataloknál nyerhető flotált szén átlagos hamutartalmát adja meg.

A komlói szénnel végzett kísérletek közül (1. táblázat) az I., II., III. IV., V. kísérletek anyaga a 10. telepből való nyerssszén. A III. kísérlet nyersanyaga a II. kísérlet első két terménye. A VI., VII., VIII., ill. a IX—XII., ill. a XIII—XVII. kísérletek anyagát a nyerssszénből dorogi kátrányolajjal kiflotált szénhab (előkoncentrátum) szolgáltatta. A szászvári szénnel való kísérletek mindegyikét a nyerssszénnel végeztem. (2. táblázat.)

Hogy a koksz minőségére jellemző viszonyszámokat nyerjek, a komlói szénnél 1—1 g, a szászvárinál 0.7 g finomra dörzsölt szenet összekevertem 10—10 g finom kvarchomokkal, s lefedett porcellántégelybe rakva a keveréket, gázláng felett hirtelen felhevítettem azt. Az eljárás

[3] Principles of mineral dressing. 1939., 419.

1. táblázat.

Kísérlet	Súly %	Hamu %	Illó rész	Koksz	$Illó_{s,v}$ %	s %	b %	Reagensek g/t
K I/1	24·33	12·73	28·87	63·40	27·35	24·33	12·73	1. K-permanganát 140, fenol 180. 2. Fenol. 3. Diesel-olaj. 4. Diesel-olaj.
2	9·27	12·39	26·75	60·86	30·48	33·60	17·63	
3	47·81	21·54	22·60	55·86	28·81	81·41	18·00	
4	13·92	36·59	20·73	42·68	32·66	95·33	20·74	
5	4·67	80·38	7·09	12·53	36·10	100·00	23·70	
	100·00	23·70	22·31	54·99	29·20	—	—	
K II/1	53·59	16·88	22·82	60·30	27·40	53·59	16·88	Csersav (kevés), Diesel-olaj.
2	21·82	15·32	24·23	60·45	28·58	75·41	16·46	
3	11·94	45·08	16·90	38·02	30·80	87·35	20·41	
4	12·65	47·80	15·27	36·93	29·20	100·00	23·85	
	110·00	23·85	21·47	54·68	28·13	—	—	
K III/1	10·91	17·00	26·08	56·92	31·43	10·91	17·00	1. Csersav (sok), Diesel-olaj. 2. Szóda, Diesel-olaj. 3. Diesel-olaj.
2	63·37	12·82	26·61	60·47	30·47	74·28	15·43	
3	14·30	21·40	24·55	54·05	31·10	88·58	14·75	
4	11·42	25·34	25·18	49·47	33·68	100·00	15·93	
	100·00	15·93	26·09	57·98	31·02	—	—	
K IV/1	5·82	16·94	—	—	—	5·82	16·94	Diesel-olaj.
2	25·26	19·50	—	—	—	31·08	19·02	
3	35·72	19·45	—	—	—	66·80	19·15	
4	25·36	30·56	—	—	—	92·16	22·37	
5	7·84	80·22	—	—	—	100·00	26·91	
	100·00	26·91	—	—	—	—	—	
K V/1	18·05	18·06	—	—	—	18·05	16·06	Dorogi kátrányolaj.
2	62·29	22·35	—	—	—	80·34	21·42	
3	12·03	41·73	—	—	—	95·37	23·98	
4	4·63	85·32	—	—	—	100·00	26·72	
	100·00	26·72	—	—	—	—	—	

Kísérlet	Súly %	Hamu %	Illó %	Koksz %	$Illó_{s,v}$ %	a_{gr}	P_{kg}	$\frac{10\,P}{a}$	Reagensek g/t
K VI/1	11·19	10·48	27·58	61·99	30·79	0·43	1·36	31·4	1. K-bikromát 160, fenyőo. 15, fenol 180. 2. Fenyőo. 15, fen. 180. 3. Dorogi kátrányolaj.
2	28·79	8·76	27·18	64·06	29·79	0·57	3·02	52·6	
3	55·78	15·31	25·69	59·00	30·33	0·44	3·44	78·0	
4	4·24	66·18	13·86	19·96	40·98	—	—	—	
	100·00	15·03	25·83	59·14	30·40	—	—	—	
K VII/1	47·78	9·45	26·42	64·13	29·18	0·40	2·21	55·1	1. K-permanganát 150, 2. fenyőo. 20, fen. 430. 3. Dorogi kátrányolaj.
2	41·11	15·12	26·23	58·65	30·90	0·58	3·41	59·2	
3	11·11	38·96	21·12	39·92	34·60	—	—	—	
	100·00	15·06	25·75	59·19	30·31	—	—	—	
K VIII/1	52·60	9·73	26·29	63·98	29·12	0·55	3·73	68·0	1. K-permanganát 290, fenyőolaj 3, fen. 400. 2. Dorogi kátrányolaj.
2	42·03	15·42	25·50	59·08	30·15	0·34	3·62	105·4	
3	5·37	64·40	18·56	19·74	44·55	—	—	—	
	100·00	15·07	25·42	59·52	29·90	—	—	—	
K IX/1	13·35	8·49	27·86	63·75	30·44	0·60	2·44	40·8	1. K-permanganát 500, fen. 500, fenyőolaj 2. 2. Fenol 500. 3. Dorogi kátrányolaj.
2	50·26	9·20	28·40	62·40	31·28	0·61	4·46	73·3	
3	33·38	16·72	25·71	57·57	30·87	0·34	6·57	193·0	
4	3·06	77·68	7·68	14·64	34·41	—	—	—	
	100·00	13·71	26·79	59·50	31·05	—	—	—	
K X/1	23·18	8·66	28·74	62·60	31·46	0·50	2·09	41·5	1. K-permanganát 250, fenol 500, fenyőo. 2. 2. Fenol 500. 3. Dorogi kátrányolaj.
2	35·06	8·61	28·09	63·30	30·73	0·40	5·36	182·4	
3	33·82	13·26	25·86	60·88	29·81	0·32	5·62	176·0	
4	7·94	50·54	18·53	30·93	37·46	—	—	—	
	100·00	13·52	26·78	59·75	30·91	—	—	—	
K XI/1	8·25	12·85	25·64	61·51	29·42	—	1	—	1. Keményítő 125, szóda 40, fenol 430, fenyőolaj 8. 2. Dorogi kátrányolaj.
2	80·73	9·96	28·40	64·64	37·54	0·20	4·92	244·0	
3	11·02	47·71	21·79	35·50	38·04	—	—	—	
	100·00	13·80	27·44	58·76	31·88	—	—	—	
K XII/1	13·16	9·97	28·53	61·50	31·69	0·54	1·86	34·2	1. Keményítő 40, szóda 13, fen. 530, fenyőo. 8. 2. Dorogi kátrányolaj.
2	69·88	9·81	27·89	62·30	30·92	0·18	6·38	357·0	
3	16·96	32·49	24·28	43·23	35·96	—	—	—	
	100·00	13·68	27·36	58·96	31·69	—	—	—	
K XIII/1	52·63	9·77	29·78	60·45	33·00	0·41	3·10	76·0	1. Keményítő 30, szóda 10, fen. 440, fenyőo. 2. 2. Dorogi kátrányolaj.
2	34·64	17·48	27·67	54·85	33·53	0·43	3·70	86·5	
3	12·72	46·06	19·53	34·41	36·21	—	—	—	
	100·00	17·06	27·74	55·20	35·45	—	—	—	
K XIV/1	53·60	10·35	30·16	59·49	33·64	0·29	2·00	70·0	1. Keményítő 16, szóda 5, fen. 440, fenyőo. 2. 2. Dorogi kátrányolaj.
2	38·73	18·23	26·91	54·86	32·91	0·38	2·00	52·0	
3	7·67	61·81	16·54	21·65	43·31	—	—	—	
	100·00	17·35	27·85	54·80	33·70	—	—	—	
K XV/1	65·62	10·91	29·62	59·47	33·25	0·17	5·46	320·0	1. Keményítő 8, szóda 3, fen. 440, fenyőo. 2. 2. Dorogi kátrányolaj.
2	23·54	23·81	28·34	47·85	37·19	0·56	1·24	22·0	
3	10·84	48·13	18·75	33·12	36·15	—	—	—	
	100·00	17·98	28·14	53·88	34·31	—	—	—	
K XVI/1	48·24	9·57	29·20	61·23	32·29	0·35	3·97	112·0	1. Keményítő 4, szóda 1, fen. 440, fenyőo. 2. 2. Dorogi kátrányolaj.
2	42·80	15·20	27·81	56·99	32·79	0·24	3·27	140·0	
3	8·96	65·18	14·92	19·90	42·85	—	—	—	
	100·00	16·96	27·32	55·72	32·90	—	—	—	
K XVII/1	6·7	12·1	31·2	56·7	35·5	—	0	0	1. Petroleum 180. 2. Petroleum 180. 2. Petroleum 180. 4. Dorogi kátrányolaj.
2	11·6	10·7	30·1	59·2	33·7	0·20	1·2	60	
3	17·3	9·7	31·7	58·6	35·1	0·68	1·3	19	
4	58·0	14·8	29·5	55·7	39·6	0·38	1·8	47	
5	6·4	77·3	11·8	10·9	52·0	—	—	—	
	100·00	17·26	28·8	55·94	34·9	—	—	—	

2. táblázat.

Kísérlet	Súly %	Hamu %	Illó %	Koksz	Illó$_{h.}$ %	a_{gy}	P_{kg}	$\frac{10\,P}{a}$	Reagensek g/t
Sz I/1	43·1	8·04	17·19	74·77	18·69	0·125	14·4	1152	1. Petroleum 47.
2	23·1	9·85	17·79	72·36	19·73	0·13	11·0	846	2. Petroleum 23.
3	31·4	31·88	17·34	50·78	25·31	0·71	2·4	34	3. Dorogi kátrányolaj.
4	2·4	75·17	12·76	12·07	51·89	—	—	—	
	100·00	17·55	17·26	65·19	20·93	—	—	—	
Sz II/1	85·8	11·12	17·88	71·00	20·12	0·09	7·6	844	1. Keményítő 12, szóda 4. fenol 350, fenyőolaj 10. 2. Dorogi kátrányolaj.
2	10·3	48·13	16·01	35·86	30·87	—	2	—	
3	3·9	75·29	10·58	14·13	42·82	—	—	—	
	100·00	17·43	17·40	65·17	21·07	—	—	—	
Sz III/1	51·93	8·00	17·56	74·44	19·09	0·145	11·7	806	1. Fenol 350.
2	19·83	10·60	17·64	71·76	19·73	0·17	8·3	488	2. Fenol 175.
3	23·84	32·78	17·61	49·61	26·20	0·725	2·3	31·7	3. Dorogi kátrányolaj.
4	4·40	73·05	14·75	12·20	54·73	—	—	—	
	100·00	17·28	17·46	65·26	21·10	—	—	—	
Sz IV/1	45·5	7·5	18·2	74·3	19·7	0·18	9·4	522	1. Keményítő 86, szóda 27, petroleum 47.
2	50·0	21·8	18·2	60·0	23·2	0·225	6·0	235	2. Dorogi kátrányolaj.
3	4·5	69·0	12·7	18·3	41·0	—	—	—	
	100·0	17·42	17·95	64·63	21·74	—	—	—	
Sz V/1	58·9	8·25	18·6	73·15	20·3	0·078	9·1	1173	1. K-permanganát 330, fenol 530, fenyőo. 16.
2	35·7	23·75	18·0	58·25	23·6	0·33	3·95	120	2. Dorogi kátrányolaj.
3	5·4	72·60	12·8	14·6	46·8	—	—	—	
	100·0	17·58	18·0	64·42	21·80	—	—	—	
Sz VI/1	11·8	7·8	19·2	73·0	20·8	0·255	9·67	379	1. K-permanganát 900, fenol 530.
2	81·0	13·4	18·8	67·8	21·7	0·075	5·57	743	2. Dorogi kátrányolaj.
3	7·2	71·7	12·1	16·2	42·8	—	—	—	
	100·00	16·93	18·4	64·67	22·2	—	—	—	
Sz VII/1	85·3	9·8	18·8	71·4	20·7	0·078	9·8	1267	1. K-bikromát 340, fenol 530, fenyőo. 16.
2	8·8	48 5	15·7	35·8	30·5	—	1	—	2. Dorogi kátrányolaj.
3	5·9	72·6	13·1	14·3	47·9	—	—	—	
	100·0	16·91	18·4	64·7	22·2	—	—	—	
Sz VIII/1	43·0	7·54	17·9	74·56	19·4	0·162	11·15	688	1. K-bikromát 1030, fenol 350.
2	50·2	17·8	17·0	65·2	20·7	0·34	4·43	130	2. Dorogi kátrányolaj.
3	6·8	70·2	12·2	17·6	41·0	—	—	—	
	100·0	16·96	17·3	65·74	20·8	—	—	—	
Sz −0·06 mm	23·86	16·81	17·01	66·18	20·45	0·50	10·3	206	
Sz +0·06 mm	76·14	18·23	17·02	64·75	20·81	0·64	11·3	176	
	100·00	17·90	17·02	65·08	20·70	0·26	8·6	330	

egy-egy többé-kevésbbé szilárd összesült pogácsát eredményezett, amelynek magassága 16 mm, felső és alsó átmérője 27, ill. 14 mm s alakja a használt tégelynek megfelelő csonka-paraboloidszerű forgástest volt. *a* jelenti az össze nem sült por mennyiségét, grammokban. *P* a pogácsa nyomás útján való eltöréséhez szükséges erőt kg-ban. $\frac{10\,P}{a}$ érték a koksz szilárdságára (P) és összesülőképességére (a) jellemző adatot egyaránt tartalmazza, nagysága tehát az egyes terményekből nyerhető koksz minőségére jellemző.

A szászvári szénnél 0,7 g szenet kevertem össze 10 g homokkal, a komlói szénnél alkalmazott 1 : 10 keverési arány helyett, mert az 1 : 10 keverési arány mellett túlságosan nagy *P* erőket nyertem a jól kokszolódó szászvári szénnél. Az eltérésről tájékoztatást nyujt a 3. táblázat, ahol a felőrölt szászvári szénnek a 0,06 mm-nél finomabb, ill. annál durvább részéből, ill. — 0,06 mm = 23,8% arányban kevert szászvári szénből 1, 0.7, ill. 0.5 grammot kevertem össze 10—10 g homokkal. (Az összekeverés előtt a szenet mindenkor egész finomra dörzsöltem.)

Az *a* és *P* adatok itt is — mint az 1. és 2. táblázatban — 4—4 kísérletből nyert átlagértékek. (Pl. az SzI/1 terménynél található a = 0,125 és P = 14,4 érték a = 0,15—0, 10—0. 13, ill. P = 13,9—14, 8—15, 8—13,1 adatokból nyeretett.

Érdekes jelenség, hogy az egész nyerszén (kevert) összesülő képessége a 3. táblázat mind-

3. táblázat.

		a_{gy}	P_{kg}	$\frac{10\,P}{a}$
1 g	Finom	0·23	17	740
	Durva	0·16	13	814
	Kevert	0·14	14·5	1035
0·7 g	Finom	0·50	10·3	206
	Durva	0·64	11·3	176
	Kevert	0·26	8·6	330
0·5 g	Finom	1·80	3·45	16·9
	Durva	2·04	4·30	21·0
	Kevert	0·68	5·00	73·6

egyik adatcsoportjánál kedvezőbb (*a* értéke kisebb), mint a sűrítsített részeké.

Az 1. és 2. táblázat adataiból látható, hogy flotálással a liaszszenek hamutartalma jelentősen lecsökkenthető. A flotálókészülékben meddőként visszamaradó utolsó termék tartalmazza a nyersanyagban levő pirit zömét is. Kohókoksz gyártása szempontjából ez igen előnyös tény. A komlói szénnel végzett kísérleteknél (1. táblázat) az 1. termény súlyszázaléka több kísérletnél kicsiny. Ezeknél az először kiflotálódott szénhab hamutartalma rendszerint nagyobb, mint a 2. termék. Különösen oft mutatkozik ez a jelenség, ahol — az *a*, *P* és $\frac{10\,P}{a}$ értékek bizonysága szerint — a vitrit úszóképességét csökkentő módosító reagensek vannak jelen. (K-permanganát, K-bikromát.) Az irodalom adataival ellentétben a K XI—XVI. kísérletek tanusága szerint a komlói szénnél a keményítő is visszatartja a vitritet, már egész kis (30—40 g-t) koncentrációban is. (Pl. a XIII. kísérletnél a 2. termény hamutartalma majdnem kétszer akkora, mint az 1. terményé, mégis a 2. termék szene adja a jobb minőségű kokszot.) A szászvári szénnél nem ennyire szembetűnő a keményítőnek a vitritet visszatartó hatása, bár a Sz. II. és IV. kísérleteknek az I. kísérletéhez képest gyengébb minőségű koksza alapján hasonló hatásra itt is következtethetünk.

Hangsúlyoznom kell azonban, hogy a közölt kísérleti eredményeket — főleg a koksz minőségére jellemző *a* és *P* adatokat — bizonyos kritikával szabad csak értékelni. E kísérletek kb. 3 hónapon át folytak, s a szén kb. másfél hónappal a kísérletek megkezdése előtt került ki a bányából. A liasz-szenek kokszolódó sajátsága azonban — amint arra Györki is rámutat — az idővel romlik. Sajnos, ezt a tényt a kísérletek megkezdésekor még nem ismertem, csak a kísérletek folyamán jöttem arra rá a magam tapasztalatából. Pl. a komlói IX—XII. kísérletek nyersanyagául szolgáló finomra őrölt (flotált) szénpor 8 hónappal a kísérletek ideje után már egyáltalán nem adott szilárd kokszot, hanem poralakú maradt a kokszolásnál. A kísérletek idején tízszer annyi homokkal összekeverve is több kg-al megterhelhető pogácsává sült még össze. Vagy pl. a K XVII. kísérletet végeztem a legutóljára, kb. 1 hónappal a XIII—XVI. kísérletek után (közben a szászvári szénnel kísérleteztem) a koksz minősége (lásd *a*, *P*) erősen romlott, pedig a flotálásnál vitritet dezaktiváló reagenst nem is használtam.

Kokszszén javítására irányuló előkészítési kísérleteket tehát mindig friss szénnel, célszerűen magánál a bányánál kell végezni. Ez a felismerés volt az oka annak, hogy a liaszszénnel a műegyetem érc- és szénelőkészítéstani intézetében megkezdett flotálási kísérleteket abbahagytam, s a nyert eredményeket közlésre alkalmasnak nem tartottam.

Most azonban, hogy dr. Györki József előadása a hazai szenekből való kokszgyártás kérdésére a szakkörök érdeklődését ráirányította, úgy érzem, némi aktualitása e régi, elvetélt kísérleteimnek is van. Ha egyéb nem, az kétségkívül kiderül belőlük, hogy flotálással a hazai kokszszén minősége lényegesen javítható és ezért kokszgyártásunk végleges megoldásánál az arra illetékeseknek e kérdéssel foglalkozniuk kell.

Korszerű edzési eljárások.

ARY ERNŐ okl. gépészmérnök.

A szerkezeti anyagok helyes megválasztása egyike a konstruktőr legfontosabb feladatának, mert ettől függ a gépelem, ill. az egész gép teherbíróképessége, üzembiztossága és élettartama. Ha ezeknek a tényezőknek az optimális értékét el tudjuk érni, biztosítottuk egyben a korszerű és gazdaságos gyártást is.

A különböző gépkonstrukciók fokozatos fejlődésen mennek ugyan keresztül, de hovatovább eljutnak általában arra a fejlődési fokra, amikor szerkezetük már szinte standardnak tekinthető, s ettől a pillanattól kezdve fokozottabb mértékben lép előtérbe az anyag fontossága: az a gyártó cég nyeri meg a csatát, amelyik tartósabb, a célnak megfelelőbb és olcsóbb szerkezeti anyagot tud gyártani és felhasználni.

Ennek a világos ténynek az igazolására elegendő pl. egy régebbi és egy modern, egyebekben azonos szerkezetű, robbanó-motort egymással szembeállítani.

Az is közismert tény, hogy az ily módon kialakult versenyfutásban, az „anyag csatában" egyes külföldi gyárak, amelyek a kutatók egész hadseregét állították munkába, milyen kiváló eredményt értek el s a fáradságos és költséges kísérletek eredményét, a különböző gyártási titkokat milyen féltékeny gonddal igyekeznek megőrizni.

Az anyagelőállítás terén egy-egy újszerű gondolat, egy sikeres lépés valóságos forradalmat jelent, ami néha magában elegendő arra, hogy nemcsak a gyártás-technikát, hanem a már ki-

alakított gépkonstrukciót is tökéletesen megváltoztassa. Elegendő ezzel kapcsolatban pl. a kéregöntés feltalálására rámutatni, ami a magyar malomhengerszék-gyártást tette világszerte versenyen felülivé. Ugyanígy vált világhírűvé és hosszú időn át versenyen felülivé a kéregöntésű vasúti kerék is.

Ennek az állandóan folyó anyagcsatának legönfeláldozóbb, soha nem lankadó harcosa a *kohász*, aki sokszor éveken át birkózik a konstruktőr által reá kiszabott feladattal s ha végre megoldja a kezdetben megoldhatatlannak látszó, sokrétű problémát, nem nyugodhat meg, mert közben már újabb igények kielégítéséről kell gondoskodnia. Tragikuma sorsának, hogy amíg a konstruktőr legtöbb esetben legalább erkölcsi elégtételben, a műszaki világ elismerésében részesülhet azáltal, hogy szabadalom által jól megvédett találmánya közkinccsé válik, addig a kohász, munkájának eredményét — egészen kevés kivételtől eltekintve — nem igyekszenek közismertté tenni, sőt minden lehetőt elkövetnek, hogy a gyártási titok napvilágra ne kerüljön.

Nem elegendő az sem, hogy a különleges anyag-problémát *műszakilag* jól megoldja; meg kell oldania minden esetben azt a szinte lehetetlen feladatot is, hogy a létrehozott jobb anyag olcsóbb is legyen az eddig használtnál. Kohászati anyag-produktumának el kell érnie a „nemes-anyag" sajátságait tartósság, szilárdság, megmunkálhatóság tekintetében anélkül, hogy maga drága, nemes anyag lenne.

A műszaki és gazdasági élet ismeretlen, soha nem lankadó buzgósággal dolgozó katonája, az *ismeretlen kohász* a mai kegyetlen gazdasági versenyt, az anyag-csata igazi hőse. Ha a csatát megnyeri, senki sem emlegeti a nevét; ha a lehetetlent átmenetileg megoldani nem tudja, minden ódium reá hárul.

Mérnökök, technikusok, konstruktőrök! Amikor a gépszerkezet-rajz „anyag" rovatában előírásokat tesztek, gondoljatok *az ismeretlen kohászra*, aki nélkül nincs siker, nincs haladás, nincs versenyképes gyártás, tehát nincs kenyér sem.

•

A gépgyártásnak az a törekvése, hogy üzembiztos, tartós és versenyképes gépeket állítson elő, a szerkezeti anyagokkal szemben egyre fokozódó igényeket támaszt. Ezeknek a követelményeknek az egyszerű szerkezeti alapanyagok: acél- és szürköntvény, kovácsolt acél, eredeti állapotukban nem tudnak *teljesen* megfelelni.

Csakhamar felbukkantak a különböző alkotó elemekkel ötvözött anyagok, amelyek — összetételük szerint — más és más különleges tulajdonságokkal (szilárdság, keménység, nyúlás, szívósság, rozsdamentesség, sav és hőellenállóság) rendelkeznek.

Ezzel egyidejűleg kifejlesztették a különféle nemesítési eljárásokat, amelyek — legtöbbször hőkezelés révén — az alapanyag tulajdonságait igénybevétel szempontjából kedvezőbbre változtatták.

Az ötvözött (mondhatjuk: nemes) anyagok alkalmazása igen megkönnyítette a konstruktőrök helyzetét; a nagyobb igénybevételt kibíró szerkezeti anyagok felhasználása lehetővé tette a méretek csökkentését, a fordulatszám és hőfok emelését, stb. Ez azonban az igényeket nem elégíthette ki teljesen. Egyrészt a nemes anyagok felhasználása igen költséges, ezért csak korlátolt mértében s a feltétlenül szükséges helyen alkalmazható (nem is beszélve arról, hogy gazdasági korlátozások, pl. háború esetén a szükséges ötvözőanyagok beszerzése igen nehéz, vagy egyenesen lehetetlen feladat), másrészt az ötvözött anyagok sem feleltek meg *egyidejűleg* azoknak a feladatoknak, amelyeket a konstrukció megkíván.

Így pl. egy kopásnak ellenálló, kemény anyagból készült csap, vagy fogaskerék nem oly rugalmas, szívós, hogy a fellépő egyéb igénybevételekkel (lökés, hajlítás, csavarás) szemben ellenálló legyen.

Felmerült tehát annak a szükségessége, hogy esetenként oly szerkezeti anyagot alkalmazzunk, amely — megfelelő kezelés mellett — *nem homogén szerkezetű*, hanem lokálisan változó szövetű, a szövetnek megfelelő fizikai sajátságokkal.

A sokféle anyagjavítási módozat közül most a legáltalánosabbal, az anyag keményítését célzó *edzéssel* foglalkozunk.

Az edzés lényege az anyagnak olyan hőkezelése, amely az eredeti szövetszerkezetet megváltoztatja. Ez a változás lényegileg abban áll, hogy vagy az edzendő anyagban *már eredetileg benne levő*, vagy az edzési eljárás folyamán *az anyagba bevitt* C az A3 kritikus edzési hőfokon a vassal szilárd oldatot képez, majd a követő gyors lehűlésnél kemény vaskarbid keletkezik. Edzésnél tehát lényegében szövetváltozással van dolgunk, illetve céltudatosan olyan martensites szövetszerkezetet állítunk elő, amely lényegesen keményebb az eredetinél. Az edzés azonban nemcsak a keménységet növeli, hanem egyidejűleg az edzett anyag egyéb tulajdonságait is megváltoztatja; így a szakítószilárdság nő s a szívósság csökken. Éppen ez utóbbi miatt az edzést egyidejűleg egy másik hőkezeléssel, a megeresztéssel kapcsoljuk össze, amely egyrészt a ridegséget csökkenti, másrészt az edzés közben keletkezett belső feszültségeket kiegyenlíti. A martensites szövet fajsúlya ugyanis kisebb, tehát a szövetképződés egyben térfogatnövekedéssel jár, ezért az anyagban belső feszültségek keletkeznek. A belső feszültségkülönbség vetemedés, hajszál-, vagy durva repedés formájában egyenlítődhet ki, sőt a külső, kemény réteg leválásában is jelentkezhet. Ha a martensit-eloszlás teljesen egyenletes, ilyen feszültség-különbség nem állhat elő. Mivel azonban a gyakorlatban ilyen eset alig fordul elő, edzésnél mindig számolni kell a feszültség-különbségből keletkező, kisebb-nagyobb mértékű vetemedéssel.

Az edzés maga többféle eljárás szerint történhet, de a folyamat lényege mindig ugyanaz: az edzendő tárgyat az A3 hőfokig (illetve kevéssel efölé) hevítjük, amikor a vas alkalmassá lesz arra, hogy C-t oldjon. A kritikus, edzési hőfokon a lehető legrövidebb ideig tartsuk az edzendő tárgyat, annyira, hogy a γ fázis éppen kialakuljon s a C oldás befejeződjék. Az ezt követő lehűtési sebesség — megfelelő hűtőanyag (levegő, olaj, víz) és hűtési mód választásával — helyes mértékének feltétele az, hogy emellett egységes

martensites szövetátalakulás történhessék (kritikus lehülési sebesség).

Mivel a lehülési sebesség az egész szelvényben soha nem lehet azonos s a külső kéreg általában gyorsabban hül, ebből is feszültségkülönbség keletkezik, ami deformációra vezet. Sok esetben az edzendő tárgy egyenlőtlenül tagolt formája még inkább fokozza az elhúzódást. Mint fentebb mondottuk, ezeknek a feszültségkülönbségeknek a kiegyenlítését célozza az edzést követő hőkezelés, a megeresztés.

Úgy a lehülési-sebesség, mint a megeresztési hőfok az edzendő anyag kémiai összetételének a függvénye.

Az edzéssel elérhető keménység sok tényezőtől függ. Mivel a keménységet minden esetben a C oldódása útján képződő martensit idézi elő, elsősorban a C játszik döntő szerepet az edzésnél. Az edző szén már eredetileg is benne lehet az edzendő anyagban (nem oldott állapotban, mint grafit, illetve temperszén), vagy az edzési folyamat alatt külön edző anyaggal (edzőpor, edzőgáz, edzőfolyadék) visszük be azt (szénítés, cementálás). A bevitt C mennyiségétől s a bevitel módjától függ a keményített réteg vastagsága és a keménység mértéke.

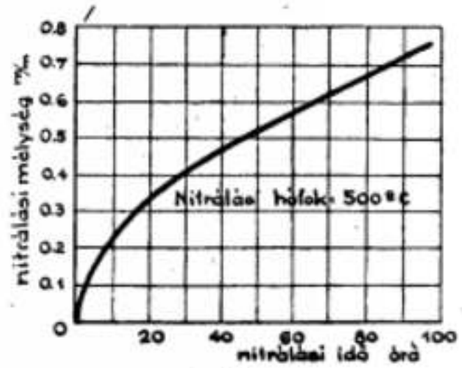
A keménységet általában Brinell-fokokban szokás megadni, jóllehet maga a mérés nem golyónyomással történik, mivel annak kivitele legtöbbször nem lehetséges s a golyónyomás megbízhatatlan eredményt adna. Különösen vékony rétegű edzésnél (pl. nitrálásnál) alkalmatlan a brinellezés, mert a golyó nyomása alatt a vékony kéreg beroppan és a leolvasás, illetve a mérés pontatlanná válik. Legmegbízhatóbb eredményt a Rockwell-készülék, vagy a Shore-próba ad, melyeknek adatait Brinell-keménységre számítjuk át. A gyakorlatban szokásos reszelésipróba természetesen semmiféle abszolút keménységi adatot nem szolgáltat s legfeljebb relatív értékmegítélésre alkalmas.

Ha a különböző edzési módozatokat csoportosítani akarjuk, akkor elvileg háromféle eljárást különböztethetünk meg: a *tisztán kémiai úton* dolgozó nitrálást, a *tisztán fizikai* felületi edzést és a *kémiai és fizikai* változással egybekötött betétedzést.

A tisztán kémiai úton dolgozó *nitrálást* a Frey által kidolgozott eljárás szerint a Krupp-művek alkalmazta először kiterjedtebb mértékben. Ellentétben a többi edzési eljárással, a nitrálásnál *nem a szenet* használjuk fel keményítésre, hanem nitrogént diffundáltatunk az edzendő anyagba. A diffundált nitrogén megfelelő hőfoknál szilárd oldatba megy át s a keletkező nitridek a tárgy felületének nagy keménységet kölcsönöznek. Az edzett réteg igen kemény, de csak néhány tized mm vastag és rendkívül rideg.

A nitrálás nem alkalmazható általánosan és mindenféle anyagnál. A tiszta C-acélok és a Cr-Ni acélok általában nem nitrálhatók.

A nitrálás egyébként úgy történik, hogy a megmunkált és feszültségmentesített tárgyat zsírtalanítás után elektromosan fűtött edzőszekrénybe helyezzük, amelyen ammóniákgázt áramoltatunk át. Az edzési hőfok 500—580° C és időtartama 5—100 óra. Edzés után lassú, levegőn való lehűtés következik.



1. ábra.

A nitrálási idő és a rétegvastagság összefüggése.

Az edzési idő és az edzett réteg mélységének összefüggését az 1. ábra tünteti fel.

Nitrálással igen nagy (900—1000 Brinell-fokú) keménység érhető el, ezért főleg ott alkalmazzuk, ahol *nagy kopási ellenállásra* van szükség. Edzés közben a tárgy vetemedhet, bár nem olyan nagy mértékben, mint a magasabb hőfokon dolgozó C edzésnél. A vetemedés csökkenthető nitrálás utáni, kb. 400° C-ra történő újbóli felhevítéssel.

Ha az edzendő tárgynak csak egyes felületi részeit óhajtjuk keményíteni, a lágyan hagyandó részt edzés előtt horganyozzuk, vagy galvánbevonattal látjuk el.

A C dúsításával dolgozó, együttes kémiai és fizikai változással járó *betétedzés* minden fajtájánál az edzendő anyagba, illetve annak felületébe az edzőanyagból C-t viszünk be. Az így C-ben feldúsult (szénített) réteg keményebbre edzhető, mint a magrész. A betétben való edzés hőfoka mindig a γ fázisba esik (A3 felett van), hogy a C diffundálása és oldódása megtörténhessék. A belső, szívós mag biztosítása céljából betétedzésre általában alacsony C tartalmú acélokat használunk.

Betétedzésnél szénítő anyagul használhatunk szilárd, cseppfolyós, vagy gázhalmazállapotú anyagot. Az egyetlen feltétel, hogy a szénítő anyag az edzési hőmérsékleten (800—950° C) C-t adjon le, amely az acélba diffundál és a γ fázisban oldódik.

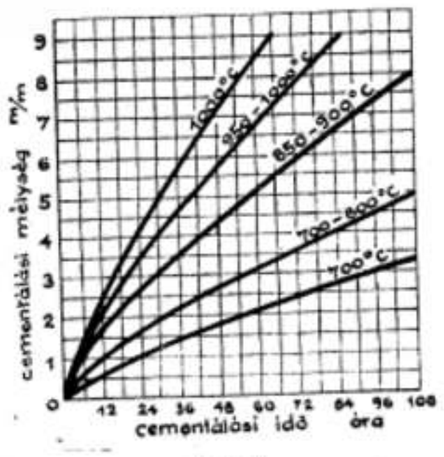
Betétedzéssel 6—700 Brinell-fok körüli keménység és néhány mm-es kérgvastagság érhető el. Az edzési mélység a cementálási idő és hőfok a függvénye. (Lásd a 2. sz. ábrát.)

A betétedzés, mint említettük, különböző szénítő anyagokkal történhet.

Szilárd edzőpornak elvileg *tiszta* szénpor is alkalmas, a gyakorlat azonban emellett különböző közvetítő anyagokat is tartalmaz, mert tisztá szénpornál a diffuzió csak nehezen és magas hőfoknál megy végbe. Ilyen közvetítő anyag a báriumkarbonát, bőrszén, csontszén, konyhasó, ferrocyankáli, stb.

Folyékony cementáló anyagok a különböző sófürdők (pl. ferrocyankálium és káliumbichromát oldata).

Gáznemű cementáló anyag a szénmonoxid, szénhidrogének és világítógáz. A szénmonoxid cementáló hatása igen egyenletes, ezzel szemben



2. ábra.

A cementálási idő, hőfok és a rétegvastagság összefüggése.

a szénhidrogének a C jórészét közvetlenül a felületen és annak közelében adják le, a mélység felé erősen csökken a C dúsulás, aminek a kéreg lepattogzása lehet az eredménye. A világítógáz, amely úgy szénmonoxidot, mint szénhidrogént tartalmaz, kombinált hatású. A gázzal való cementálás általában csak vékonyabb kéreg előállítására alkalmas.

Ha a kezelendő tárgynak csak egyes felületi részét akarjuk keményíteni, a lágyan hagyandó részeket cementálás előtt védőbevonattal kell ellátni. Ez történhet galvanikus rézbevonással, agyaggal, aszbesztcsomagolással, stb. Sófürdő alkalmazása esetén a védelem igen nehéz és sok esetben csak a felesleges, ill. szükségtelen cementált réteg utólagos eltávolítása (lemunkálása) segít.

Cementálásnál arra kell törekedni, hogy a szövetszerkezet minél finomabb legyen. Általában alacsonyabb cementálási hőfok kedvez a finomabb szövetképződésnek, viszont az alacsony hőfok a cementálás idejét hosszabbítja meg.

A cementálást követő lehülési folyamatnak is igen nagy szerepe van. Lassú hűtésnél élesebb az átmenet a hypereutektikus, eutektikus és hypoeutektikus rétegek között, ami repedések fellépését vonhatja maga után. Éppen ezért *cementálás után gyors lehűtést alkalmazunk.* A lehűtés sebességének viszont az ezzel arányban kifejlődő feszültségek s az ezzel kapcsolatos deformációk szabnak határt.

Minden cementálást utókezelés (hőkezelés) követ, amelynek célja részben feszültségkiegyenlítés, részben a mag szemcsefinomítása. A hőkezelés hőfoka, időtartamá, a hűtőközeg megválasztása, a lehűtési sebesség nagysága az edzett darab anyagösszetételének függvénye.

Cementálás előtt a tárgyat közel készre munkáljuk, feszültségmentesítjük, majd a cementálás és finomító hőkezelés után az edzett felületet méretre csiszoljuk.

Cementálásnál tehát körülményes és költséges a kezelés, az újbóli készremunkálás, nagy a vetemedés és az ellenőrizhetetlen belső feszültségekből keletkezhető edzési redepéseknek a lehetősége.

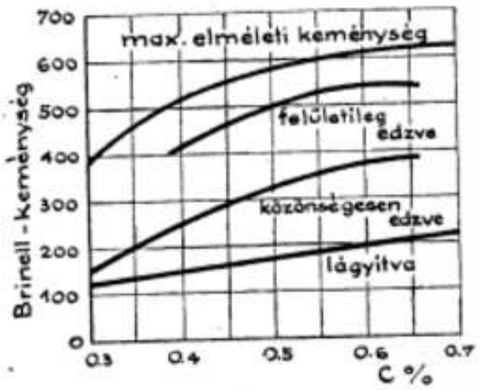
Az edzés harmadik fajtája a tisztán fizikai változást felhasználó *edzés (közönséges edzés)*, amelynél keményítő anyagot (C-t) nem viszünk be, hanem az acél eredeti C-tartalmát használjuk fel keményebb szövetelemek képzésére. Ilyen edzésnél az anyag természetesen csak annyira keményíthető, amennyi az anyagban levő keményítő elemnek megfelel. Ez a keménység is csak olyan kisméretű tárgyaknál érhető el, amelyek teljesen átedzhetők. Nagyobb tárgyaknál ugyanis a tárgy belsejében akkumulálódott hő megakadályozza a kellő gyors lehűlést s ezzel a maximálisan lehetséges keményedést. A teljes átedzés nemcsak szükségtelen, hanem káros is, mert ekkor az anyag a szerkezeti igénybevétel által megkívánt szívósságát elveszti. Éppen ezért az edzést igyekszünk a megkívánt felületre csökkenteni (felületi edzés).

A felületi edzés legtökéletesebb megoldása a Griesheimer Autogen G. m. b. H. által kidolgozott *lángedző eljárás.*

Lényege ennek a felületi edzésnek, hogy csak a keményítendő tárgyrész kap hőkezelést anélkül, hogy a meleg a tárgy belsejébe hatolhatna. A hőt egy megfelelően konstruált autogén-gáz égőfej termeli. A láng nagy hőfokú (3100° C a láng belső kúp-csúcsán) és nagy melegtartalmú s így a kezelendő felületet gyorsabban felmelegíti, mintsem a hő a tárgy belsejébe húzódhatna. A kellő felhevítést azonnal nyomon követi egy intenzív vízsugár-hűtés. A nem hőkezelendő tárgyrészt esetenként külön vízhűtéssel (vízbemerítéssel, vízfecskendezéssel) is óvhatjuk a felmelegedéstől.

Az edző hő lokalizálásának igen nagy előnye az, hogy a darab elhúzódása ki van kapcsolva, ill. az általában normális megmunkálási pontatlanság határán belül marad s ezért az edzést teljesen készre munkált állapotban lehet elvégezni. Edzés után általában semmiféle utókezelés nem szükséges.

A lángedzésnél alkalmazható előnyös hőmanipuláció azt eredményezi, hogy az edzendő anyag széntartalmától függően elérhető elméleti keménység ezen eljárás mellett jobban megközelíthető, mint a szokásos edzésnél. Ezt szemlélteti a 3. ábra.



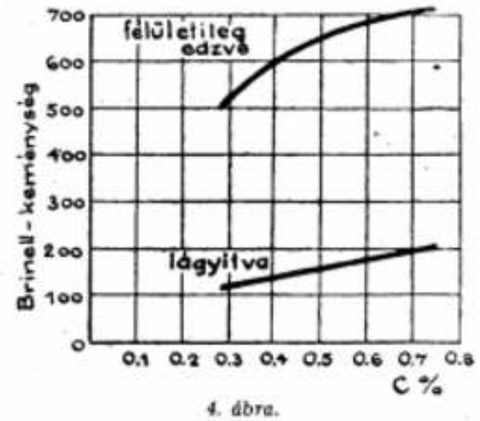
3. ábra.

Különböző edzési eljárásokkal elérhető keménységek.

Lángedzésre minden olyan edzhető vasötvözet alkalmas, amelynek elegendő olyan szabad C-tartalma van, amely megfelelő (A3 feletti) hőfokon szilárd oldatba mehet át s kellő sebességű lehűtéssel kemény martensit szövetet ad.

Lángedzésre alkalmasak elsősorban a *közönséges szén acélok*, amelyek C tartalma 0.3—0.7% között van.

Ámbár az elérhető keménység az edzési hőfoktól a hőntartási időtől és a lehűtés sebességétől függ, a keménység az eredeti C tartalommal olyan összefüggésben van, hogy a C növekedése a keménység fokozódását vonja maga után. Ezt az összefüggést a 4. ábra tünteti fel.



4. ábra.

A C tartalom és a keménység összefüggése lángedzésnél.

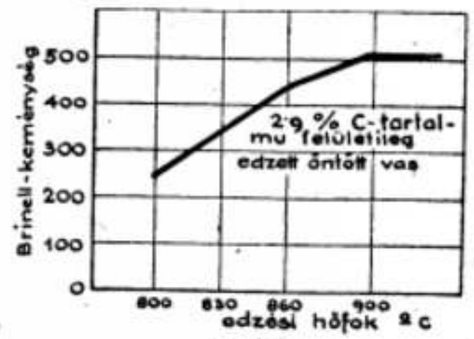
A keményített réteg vastagsága 5—6 mm-t is elérhet s az edzési eljárás folyamán szabályozható. Edzés után a külső réteg általában martensites szerkezetű, ami fokozatosan megy át troostitos, sorbitos, ferrites és végül perlites szövetbe. Az átmenet egyenletes, tehát a különböző szövetféleségek összefüggése igen jó s így a kemény réteg lepattogzása nem következik be, mint pl. betét-edzésnél, vagy nitrálásnál.

Lángedzésre alkalmasak az *ötvözött acélok* is. Az ötvöző elemek közül a Cr és Ni általában csökkenti a szükséges C mennyiségét, ami ilyen esetben 0.28%-ra is leszállhat. Az ilyen ötvözött acélnál általában nagyobb edzési keménység érhető el. Cr, Mn és Mo tartalmú acélok — bizonyos százalékos összetétel mellett — szintén lángedzhetők.

Ötvözetlen és ötvözött *acélöntvény* lángedzéssel éppúgy kezelhető, mint a kovácsolt acél. Fontos, hogy az edzendő tárgy öntési feszültségtől mentesen kerüljön lángedzésre. Mivel acélöntésnél gyakran előfordul, hogy az öntvény külső felülete szénben szegényebb, megmunkálatlan darab lángedzésénél megtörténhet, hogy a felület alatti szénben dúsabb réteg lesz csak elegendő keménységű. Célszerű tehát a keményítendő felületet edzés előtt megmunkálni.

Öntöttvas, amelynek C tartalma általában nagyobb, mint az acéloké, szintén edzhető. A C egyrésze kémiailag kötött formában (mint cementit) van jelen, nagyobb része mint szabad grafit. Az öntöttvas tehát úgy fogható fel, mint beágyazott grafittal bíró acél. Hevítéssel és gyors lehűtéssel martensites szövetszerkezet állítható elő (miközben a grafit változatlan marad), ami keményedést, azaz edződést jelent. Csökkenő Si tartalom a grafitszén kiválási tendenciáját csökkenti az öntvényben s mivel az edzésben csak a kémiailag kötött C vesz részt, az ilyen öntöttvas jobban edzhető. Az öntöttvas edzhetőségének alsó határa 0.5—0.6% kémiailag kötött C-nél van. Fehérvas nem edzhető.

Az öntöttvas edzési-keménység változására egy példát az 5. ábra mutat.



5. ábra.

Lángedzett öntöttvas keménységváltozása.

A felületi lángedzés fenti edzhető anyagoknál minden olyan esetben igen előnyösen alkalmazható, amikor a szerkezeti anyag igénybevétele megkívánja, hogy a darab magrésze szívós legyen, működő része pedig csúszásnak, dörzsölésnek, kaparásnak, vagy ehhez hasonló mechanikai igénybevételnek van kitéve s emiatt nagy felületi keménység szükséges.

Így igen *előnyösen lángedzhetők:* forgattyús- és keresztfejcsapok, tengelyek futófelületei, egyenesvezetékek, szerszámgép-ágyak csúszófelületei, alátámasztó- és vezetőgörgők, lánckerekek, ékek, éktengelyek, csigák, fogaskerekek fogai, féktárcsák, futókerekek futófelületei stb.

Előnye a lángedzésnek, hogy csak az edzendő rész van kitéve edzés közben hőhatásnak, a gyors felmelegítés és az azt nyomon követő azonnali lehűtés megakadályozza a tárgy teljes felmelegedését s ezzel a *deformálódás gyakorlatilag ki van küszöbölve.* Az edzés tehát *teljesen készre munkált állapotban* történhet s rendszerint *semmiféle utánmunkálásra* (köszörülés) nincs szükség. Ez lehetővé teszi, hogy oly esetben is olcsó, nem nemes szerkezeti anyagot alkalmazzunk, amikor a tárgy komplikált alakja egyébként az edzésnél feltétlen lényeges elhúzódást okozna, viszont az edzés utáni megmunkálás vagy nem lehetséges, vagy rendkívül körülményes. Ilyen esetben eddig az edzést mellőzni kellett s a tárgyat teljes egészében nemes anyagból készítettük.

Lángedzésnél maga az edzési folyamat is igen rövid s ezenfelül teljesen elmarad az edzés utáni hőkezelés. Az edzési folyamatot még jobban megrövidíti az edzőgép automatikus munkája. Ennek eredményeként pl. egy 1.200 mm hosszú mozdony egyenes-vezeték csúszófelületének lángedzése 10—15 percig tart, míg ugyanennek betétedzéséhez legalább 16 órai szénítési, majd közel ugyanennyi ideig tartó megeresztési és edzési idő szükséges. Nagyobb daraboknak betét-edzése annyira körül-

ményes és költséges (légmentes szénitő doboz), hogy már emiatt is gyakran kivihetetlen.

A lángedzés kivitelézéséhez természetesen e célra megfelelően szerkesztett edzőberendezésre, ill. gépre van szükség.

Az acetilén-gáz-oxigén keveréket a tárgy formájának megfelelően kiképezett *égőfejben* égetjük el. Az égőfej lehet *körégő* kivitelű (gyűrű égő, amely az edzendő csapot teljesen körülveszi), *réségő*, vagy apró, parciális lángokkal dolgozó *edző-égő*.

Edzés közben vagy az égőfejet vezetjük megfelelő sebességgel az edzendő felületen végig, vagy az edzendő tárgyat mozgatjuk a helytálló égőfej előtt. Mindkét esetben az edzőlángot közvetlenül követi a vízsugárral dolgozó hűtőfej ill. hűtőfejek.

A hűtőfejek közül egy az edzendő felületnek az égőfej előtti részét hűti és óvja a meleg odaterjedésétől; a második fej közvetlenül az égő után az edzési lehűtést végzi s ezt követi egy harmadik, u. n. utóhűtőfej.

Egészen különleges módon történik a nagyobb fogaskerekek fogainak lángedzése. Az edzendő fogaskerék egy felfogó tüskére kerül. Az éppen edzendő fog felett valamint a többi fog a fogaskerékkel együtt az edzőgép víztartányába merül. Az edzés foganként, ill. fogoldalanként oly módon történik, hogy az edzőlángot a fog teljes szélességében egy változtatható sebességű elektromotor vezeti végig. Az edzőláng leállítása és ujbóli gyujtása automatikusan történik. A fogak átfordítása (osztás) vagy kézzel, vagy osztókészülékkel automatikusan történik. Az edzőláng nagysága és száma a fog nagyságától, ill. szélességtől függ. Nem egyenesfogu kerekeknél az égő fogprofil szerinti vezetését megfelelő sablon végzi. Az edzőlángot hűtőfejek kísérik s ugyancsak hűtőfej gondoskodik az edzés előtt álló fog hűtéssel való megvédéséről. Az edzőgéppel kb. 4 *m* osztásig lehet edzeni; ennél kisebb fogaskerekek fogainak lángedzése nem racionális.

A lángedzésnek számtalan más felhasználási lehetősége is van s benne szinte felbecsülhetetlen értékű hőkezelési eljárás jutott birtokunkba, ami lehetővé teszi, hogy a hozzáértő gépszerkesztő olcsó anyagok felhasználása mellett is nagy igénybevételeket kibíró, hosszú élettartamú és üzembiztos gépeket szerkesszen. A nálunk ma még újszerűnek tekinthető, de a külföldi gyakorlatban évtizedes multra visszatekintő lángedzésnek minél szélesebbkörű alkalmazása minden tekintetben csak előnyére fog válni a magyar iparnak is.

Természetes, hogy a lángedzés helyes és célszerű alkalmazásának előfeltétele az, hogy a konstruktőr a lángedzés lényegével, annak kivitteli lehetőségeivel kellőképen tisztában legyen s a szerkezeti elemek megtervezésénél már eleve figyelmet fordítson a lángedzés különleges kívánalmaira.

Könnyűfémhulladékok feldolgozása

Irta: KÖVES ELEMÉR okl. fémkohómérnök.

(Folytatás és vége.)

5. Könnyűfémforgácsok olvasztása.

A könnyűfémforgácsok olvasztását végezhetjük tégelyes kemencében, teknős kemencében, elektromos indukciós kemencében és forgódobos kemencében.

A kemencék lehetnek koksz, olaj, gáz és elektromos fütésüek.

Hogy esetenként milyen típusú és milyen fütésű kemencét alkalmazzunk, az az olvasztandó forgácsok tisztaságától és azok mennyiségétől függ.

A következőkben három különböző nagyságú üzemben ismertetem a könnyűfémforgácsok feldolgozását.

a) *Kisöntődei berendezést* feltételezve az olvasztás tégelyes kemencében történik. A tégelyek befogadóképessége 20—300 kg. Célszerű nagyobb tégelyek alkalmazása, mert minél nagyobb a tégely, annál nagyobb az olvasztási teljesítmény és kisebb a tüzelőanyag fogyasztása. Nagyobb tégelyek buktatható kemencében nyernek alkalmazást; mivel ezeket öntéskor nem kell a kemencéből kiemelni, élettartamuk általában nagyobb. A tégely anyaga grafit vagy vas. A grafittégelyek hátránya, hogy rossz hővezetők és törékenyek. A vastégelyek korrodeálnak és a fémfürdőt megszennyezik; ennek csökkentése végett a vastégelyeket megfelelő védőmázzal kell bevonni.

A kellőképpen válogatott és csak a megengedett mértékben kevert forgácsokat először is a hozzájuk tapadó nedvességtől és olajtól kell megszabadítani, azáltal, hogy azokat vékony rétegben perforált lemezekre helyezve formaszárító kemencében szárítjuk 250—350°C-on.

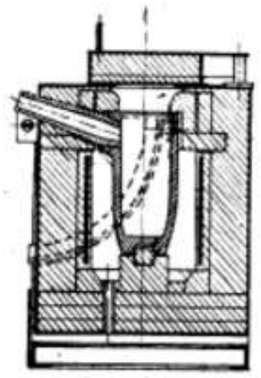
Ezután a megszárított forgácsokból az esetleg jelenlévő vas szennyeződéseket kell eltávolítani kézi mágnes segítségével.

Az így előkészített forgácsok olvasztása kétféle módon történhet:

a 1.) A könnyűfémforgácsokat 15—20% folyósítóanyaggal (színaluminium forgácsok esetében 80% konyhasó és 20% folypát) keverve adagoljuk az előmelegített tégelybe előzetes fémfürdő készítése nélkül. A tégelyt széléig megtöltjük, majd annak tartalmát gyors ütemben megolvasztjuk. Ha a tégely tartalma részben megolvadt, keverőrudakkal összenyomkodjuk, majd ismét feltöltjük. Ha ezt folytatva a tégely végül fémmel és salakkal megtelik, azt 820°C-ra felhevítjük és jól átkeverjük, majd lehütjük 780°C-ra. Az oxydok ill. salak eltávolítása után megfelelő sókezelést alkalmazva következik az öntés.

Mivel fontos, hogy a fürdő oxydmentes legyen, többször végezzük a sókezelést és a salaklehúzást. Ami fém ezáltal a salakba megy át, az abból részben ismét visszanyerhető.

a 2.) Az előmelegített tégelyben sótakaró alatt először darabos könnyűfémből a tégely $^1/_2$ magasságáig fémfürdőt készítünk 750°C-on, majd



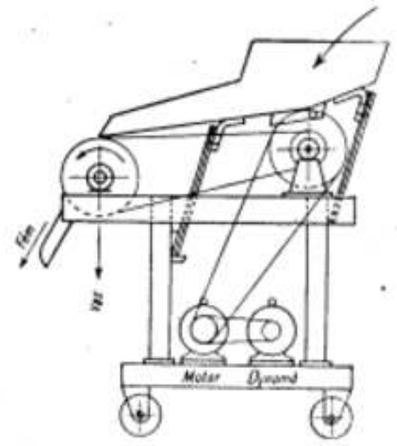
3 ábra. Tégelyes olvasztó kemence.

az előkészített (szárított és magnetizált) és lehetőleg tömbösített forgácsokat a fémfürdőbe adagoljuk.

A forgácsoknak a kemencébe való adagolásánál arra kell ügyelni, hogy a lehető legrövidebb ideig tegyük ki azokat a fémfürdő feletti kemenceatmoszféra hatásának, mert itt — a magas hőmérséklet miatt — nagymértékű oxydáció lép fel. Ezen oxydáció — ha meg nem gátoljuk — oly magas hőfejlődéssel jár, hogy a beolvasztandó anyag nagyrésze eloxydálódik, azaz elég, sőt kemenceberendezésünk is tönkremehet. A szóbanforgó forgácsokat tehát egy arra alkalmas keverőrúddal a fémfürdő felülete alá nyomjuk, hogy azok a fürdőben olvadjsnak meg. Mivel ez nehézkes, célszerűbb a forgácsokat csomagokká sajtolva a fémfürdőbe adagolni. Csak akkor adagoljunk újabb forgácsmennyiséget ill. összesajtolt csomagot a fémfürdőbe, ha az előző már megolvadt és a fürdő hőmérséklete elérte megint a 750°C-t. Ezt addig folytatjuk, míg a tégely megtelik. Ezután következik a salak lehúzása, majd a már ismertetett tisztítás sókezeléssel több lépcsőben, ami az olvasztásra kerülő forgácsok szennyeződésétől és oxydációjától függ, majd a vakarék eltávolítása után következik a tömbök öntése. Öntésnél nem üritjük ki teljesen a tégelyt, hanem fémfürdőt hagyunk vissza és abba adagoljuk az újabb forgácsokat ill. összesajtolt csomagokat.

b) *Közepes öntődei berendezést* alapul véve az olvasztás teknős kemencében történik.

Forgácsoló műveleteknél visszamaradó forgácsok, olajat, fúróolajat és szappanos vizet tartalmaznak 5—25%-ban. A válogatott könnyűfémforgácsokat tehát először azok olaj és nedvességtartalmától kell megszabadítani, mert ezek az olvasztásnál káros hatást gyakorolnak a fémfürdőre. A káros hatás abban áll, hogy a fémfürdőben hydrogénre és oxygénre bomló víz annak gáztartalmát növeli és ezért az öntött tömbök is gázzárványokat tartalmaznak. Nem elégséges a szárítást a kemence előmelegítőterében végezni, mert a ke-



5. ábra. Mágneses separáló.

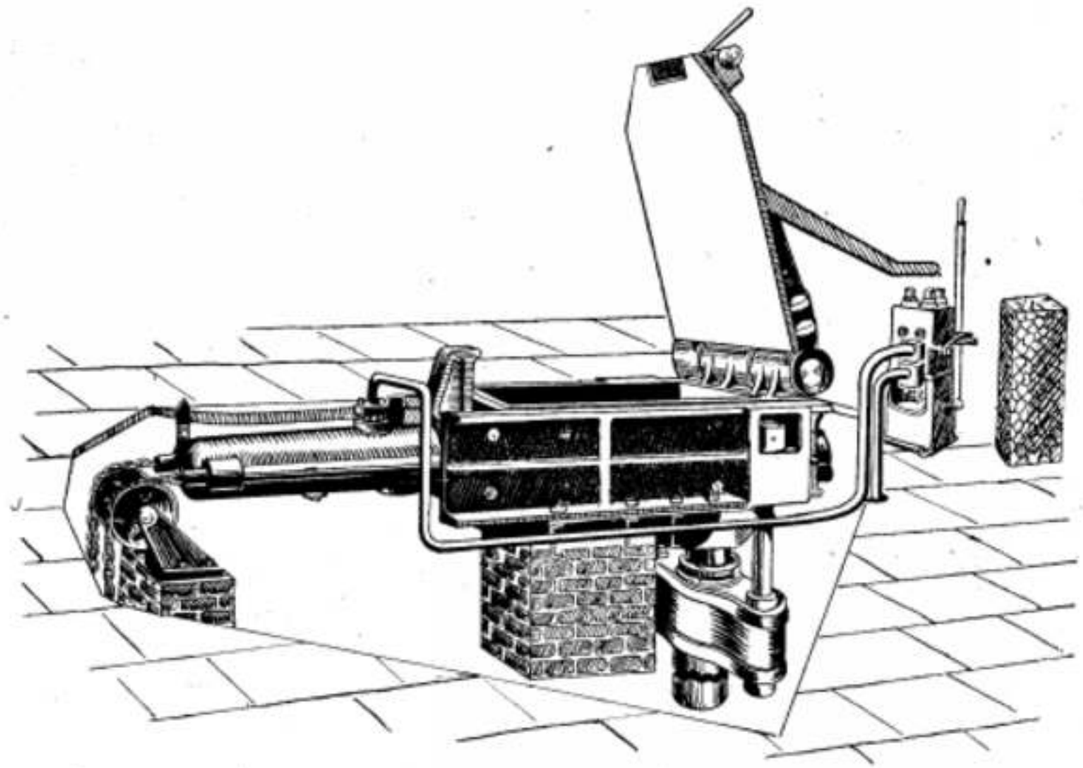
letkező gőzök a fémfürdő felületével érintkezve ugyancsak növelik annak gáztartalmát. A nedvesség eltávolítására két módszer ismeretes, melyeket kombinálva is lehet alkalmazni.

A forgácsokat a 4. sz. ábrán látható olajtalanító centrifuga perforált dobjába helyezzük. A gyors forgás következtében fellépő centrifugális erő hatására a forgácsok felületén lévő olaj és víztartalom kicsapódik, ami azután a külső tartályból leereszthető. Ezen mód nemcsak olaj- és víztelenítésre alkalmas, hanem az olaj visszanyerésére is felhasználható.

A mellékelt ábrán feltüntetett centrifugadob mérete 600Ø×300 mm; befogadóképessége kb. 20 kg könnyűfémforgács; fordulatszáma 960/perc; teljesítménye kb. 100 kg könnyűfémforgács óránként. Nagyobb forgácsmennyiségek feldolgozása esetén természetesen célszerű nagyobb méretű vagy több centrifuga alkalmazása, hogy ezáltal a teljesítmény kielégítő legyen.

Mivel az olaj legtöbbször erősen tapad a forgácsokhoz, nem kielégítő a centrifugálás egymagában, hanem utólag még szárítani is kell azokat 250—450° C-on, ahol a nedvesség elpárolog, az olaj pedig elég. Ezen műveletet legcélszerűbben forgó és fütött dobban végezhetjük, ennek hiányában pedig az említett formaszárító kemencében.

4. ábra. Olajtalanító centrifuga.



6. ábra. Hydraulikus csomagolóprés

A könnyűfémforgácsokat általában bizonyos mennyiségű vas- és acélforgács is szennyezi; hogy ezek a fémfürdőt és az öntendő tömböket meg ne szennyezzék, olvasztás előtt eltávolítandók. A szennyező vas- és acélrészek eltávolítása általában mágnessel történik. Az 5. sz. ábrán látható egy ilyen készülék, mely mechanikusan végzi a vasszennyeződések eltávolítását a forgódob elektromágneses hatása folytán.

Mivel a laza forgácsok beolvasztáskor erősen oxydálódva a kálót növelik, a hozzájuk tapadó gázok pedig a fémfürdő gáztartalmát növelik, célszerű a forgácsokat a 6. sz. ábrán lévő hydraulikus csomagolópréssel összesajtolni.

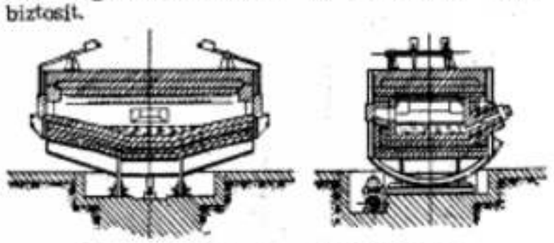
Az összesajtolás által a beolvasztásra kerülő forgácsok felülete aránylag kisebb lesz azok súlyához viszonyítva, miáltal az oxydáció és káló csökkenthető 20—30%-al, a kemencébe ill. fémfürdőbe való adagolás pedig könnyebbé válik.

A mellékelt vázlaton látható csomagolóprés 300 atü víznyomással dolgozik; a sajtolt csomagok mérete 500×200×200 mm; súlya pedig kb. 50 kg. A prés teljesítménye 15—20 csomag óránként. Ezen préseknél azért kell nagy nyomást alkalmazni, hogy a sajtolt csomagok tömörek, azaz üres terektől mentesek legyenek, mert különben ezen zárt terekkel káros levegőmennyiségek kerülnek a fürdőbe és a sajtolás fő célja kárbavész.

Rideg könnyűfémötvözet forgácsokat — rövid voltuk miatt — ezen módon összesajtolni nehéz, lemezekbe csomagolva azonban már sajtolhatók. A forgácsokhoz megfelelő folyósítóanyagokat keverve, azok összesajtolhatóságát még növelhetjük. Fontos azonban, hogy ezen folyósítóanyagok is teljesen szárazak legyenek, nehogy általuk nedvességet vigyünk a fémfürdőbe.

Amerikában speciális magasnyomású brikettező gépeket is alkalmaznak jó eredménnyel.

A tisztított és csomagokba sajtolt forgácsok beolvasztását a 7. sz. ábrán lévő teknős kemencében végezzük 700—750°C-on. Teknőskemencéket szilárd tüzelőanyaggal, olajjal, gázzal és elektromos árammal lehet fűteni. Ezen kemencetípusnál a tüzelőanyag füstgázai érintkeznek a fémfürdővel. Legtisztább üzemet az elektromos fűtés biztosít.



7. ábra. Elektromos teknős kemence.

Hogy a kemencéket öntéskor teljesen ki ne üritsük, a falazott és szilárdan álló lángkemencéket két egymás felett lévő leszúrónyílással kell ellátni, az elektromos teknős kemencéket pedig — melyek általában buktatható kiképzésűek — csak addig buktatjuk, hogy a szükséges fémfürdőmagasság még rendelkezésünkre álljon a következő adaghoz.

A kemenceteknő falazatát bázikus samottkövekből vagy bauxit-kövekből célszerű készíteni.

Fontos, hogy a teknőskemence mélysége nagy legyen a felületéhez viszonyítva és a kemence hőmérséklete jól legyen szabályozható.

Az összesajtolt forgácstömböket ezen esetben is sótakaróval fedett fémfürdőbe adagoljuk, amit nagydarabos hulladék olvasztásával nyerünk. Fontos, hogy a sajtolt tömbök a fémfürdőben olvadjanak meg és csak akkor adagoljunk újabb tömböket, ha az előzők már megolvadtak.

Az olvadt fémfürdő mechanikus és chémiai tisztítását 4. szerint végezzük, majd sótakaró alatt alacsony hőmérsékleten hosszabb ideig (néha 10—12 óráig is) pihentetjük, miáltal a fémfürdő oxyd- és gáztartalma tovább csökkenthető.

Mivel itt egyszerre nagyobb mennyiségek kerülnek beolvasztásra, az öntött tömbök chémiai összetétele is egységesebb. Ha a forgácsok nem egynemüek és összetételük nem ismeretes, az öntött tömböket chémiai vizsgálat alá kell vetni és ennek eredményeként állapitandó meg azok felhasználási lehetősége.

c) *Nagyszabású hulladékfeldolgozómüben* forgódobos kemencében történik a könnyűfémforgácsok olvasztása. Egy modern könnyűfémforgács feldolgozómű a következő berendezésekből áll:

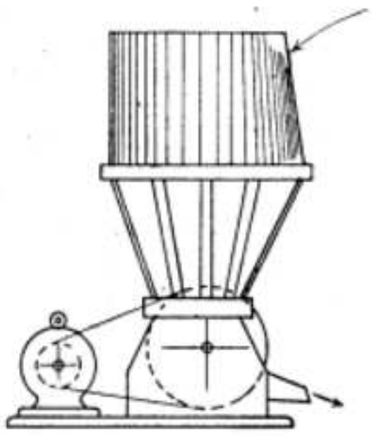
Forgácsaprító.
Olajtalanító centrifuga.
Forgódobos szárítókemence.
Mágneses szeparáló.
Forgódobos olvasztókemence.
Melegentartó pihentető kemence.

Az egyes készülékektől mechanikus szállítóberendezések szállítják tovább a feldolgozandó forgácsokat.

A beérkező hulladékok vizsgálatára ezen müvekben megfelelő chémiai laboratórium áll rendelkezésre. A válogatott könnyűfémforgácsok először mérlegre kerülnek, hogy a következő tisztitási és beolvasztási műveletek után a szennyeződések, káló és fémkihozatal megállapitható legyen.

Mivel a könnyűfémforgácsok leginkább laza, hosszú és kuszált formában állnak rendelkezésünkre, nehézkes azok kezelése, raktározása és mechanikus szállitása.

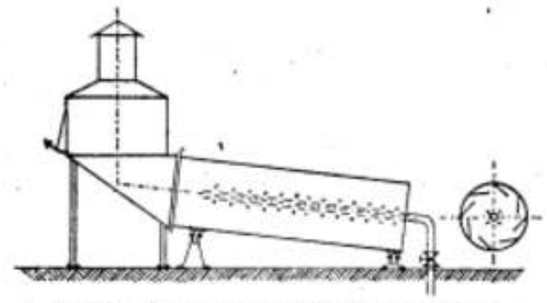
Ezért a szóbanforgó forgácsokat a 8. sz. ábrán látható forgácsaprítóba adagoljuk, ami apró darabokra töri azokat. A forgácsaprító készüléket egy ember lapáttal eteti és közben a forgácsokat szennyező nagyobb darabos idegen anyagokat, mint papir, rongy, fadarab stb. ki is válogatja.



8. ábra. Forgácsaprító.

Az aprított forgácsok ezután a 4. sz. ábrán látható olajtalanító centrifugába kerülnek, ahol a hozzájuk tapadó 5—25% olajtól és nedvességtől szabadítjuk meg azokat. Ezen eljárás nemcsak az olaj és nedvesség eltávolítására alkalmas, hanem az olaj visszanyerésére is felhasználható.

A centrifugából kikerülő forgácsokat autómatikus szállítóberendezéssel a 9. sz. ábrán lévő forgódobos szárítókemencébe adagoljuk, ahol a maradék nedvesség nyer eltávolítást.



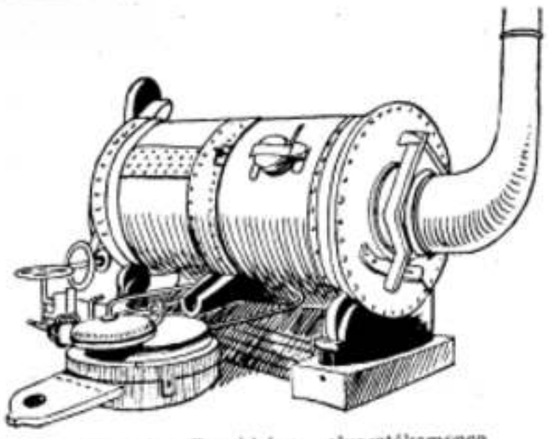
9. ábra. Forgódobos forgácsszárító kemence.

Az 1200⌀×8000 mm méretü terelő lapokkal ellátott kissé lejtős helyzetü forgódob tengelyében gázfütőcső van elhelyezve. A kemence hőmérséklete 250—350° C-on tartandó. A fütés úgy szabályozandó, hogy a szárított forgácsok még 1—2% nedvességet tartalmazzanak. A 100%-os szárítás nem célszerű, mert az a forgácsok túlhevitésével ill. azok elégésével járhat. A füstgázokat és az elpárologtatott vízgőzt kéményen keresztül vezetjük a szabadba. Hogy a kéményszívás következtében ne kerüljenek forgácsdarabok a szabadba, leválasztó kamrát iktatunk közbe.

A szárított forgácsokat ezután a szennyező vas kiválasztása céljából az 5. sz. ábrán látható mágneses szeparálóba visszük. Az eredményes vaskiválasztás előfeltétele, hogy a forgács száraz állapotban, továbbá egyenletes és finom eloszlásban álljon rendelkezésre. A szeparáló tölcséréből rázólemezre kerül a forgács, onnan pedig egyenletesen elosztva jut a forgó mágneses dobra. Fontos, hogy a forgács alacsony magasságból nyugodtan kerüljön a mágneses dobra és ezáltal a vasszennyezések könnyen hozzátapadjanak, ne pedig visszapattanjanak.

Az igy előkészített forgácsok kerülnek olvasztásra egy a 10. sz. ábrán látható olaj- vagy gázfütésü forgódobos kemencében.

Mivel az aprított forgácsok felülete kb. ezerszeres a tömbanyag felületéhez viszonyítva, fennáll annak veszélye, hogy az olvasztás alatt nagymértékü oxydáció ill. elégés lép fel. Ezért az olvasztást alkalmas sótakaró alatt végezzük. A forgácsokat olvadt sófürdőbe adagoljuk, a kemence keresztmetszetét pedig úgy képezzük ki, hogy a kemence forgásának következtében a beadagolt forgácsokat rögtön sófürdő fedje be. Ezáltal az aprószemü könnyűfémforgácsok elégése elé gátat vetünk. Az alkalmazott sófürdő a forgácsok szennyeződése miatt csak 4—5 adag olvasztásához használható, utána pedig megújítandó. A sófogyasztás ennek következtében 20—25%-a az ol-



10. ábra. Forgódobos olvasztókemence.

vasztandó forgácsok súlyának. Ezen aránylag nagymértékű sófogyasztás azonban a káló csökkenésével és az öntött tömbök jobb minőségével kifizetődik.

A forgácsoknak a kemencébe való adagolása előtt a füstgázok és ságőzök elszívására szolgáló csökönyöket elforgatjuk, a forgácsok beadagolása után pedig visszaforgatjuk és kezdetét veszi az olvasztás. A jól szabályozható égő a dob másik oldalán van fixen elhelyezve.

Az olvasztás befejezése után az olvadt fémet csatornán keresztül egy pihentető kemencébe vezetjük. Kellő pihentetés ill. gáztalanítás után történik ezen pihentető kemencéből a tömbök öntése. Az öntést végezhetjük kézi kanalakkal is, de jobb, ha a pihentető kemencét buktathatóra képezzük ki és csatornán keresztül vezetjük az olvadt fémet az öntéshez szükséges kokillákba.

Szakszerű munkamenet és vezetés mellett a vázolt berendezéssel tömör, azaz oxydoktól és gázzárványoktól mentes tömböket önthetünk.

A forgódobos kemence adagolása történhet kézi lapátolással vagy mechanikus módon. Kézi lapátolással 1 t. könnyűfémforgács adagolása 10—20 percig tart több ember részére. Ezen idő alatt a fűtés szünetel és a kemence hőmérséklete csökken; az adagolás befejezése után a tüzelést ismét megindítjuk. A kézi adagolás módszere hátrányos az időveszteség miatt, továbbá azért, mert a gyakori felfűtés a kemence bélését idő előtt tönkreteszi és végül a kemencemunkások megerőltető munkája miatt.

Mechanikus úton komprimált levegőnyomással 1 t. könnyűfémforgácsot 1—3 perc alatt adagolhatunk a kemencébe, miáltal nagyobb a napi fémkihozatal. A kisebb hőmérséklet-ingadozások pedig a kemencebélés élettartamát kedvezően befolyásolják.

Az olvasztásnál fellépő nagymértékű (20—25%) sófogyasztás kissé megdrágítaná az üzemet, ha a só veszendőbe menne. Nagy üzemek azonban ma már az elhasznált só regenerálására is berendezkedtek. A sótartalmú salakot először töréssel és őrléssel aprítjuk, majd vízzel lúgozzuk, az aluminium és aluminiumoxydokat szűréssel eltávolítjuk, az oldatot pedig bepárologtatjuk. Így a só visszanyerhető és olvasztásra ismét alkalmazható.

6) *Az olvasztási eljárások méltatása.*

Az ismertetett olvasztási eljárásokkal különböző fémkihozatalt érhetünk el:

a) 77—82%
b) 85—90%
c) 90—95%

Az egyes olvasztási eljárásokon belül a fémkihozatal a forgács tisztaságától, nedvességtartalmától, szemnagyságától és a sókezeléstől függ. Ha *a)* eljárás során tégelyes kemencében nedves, olajosforgácsot laza állapotban adagolva olvasztunk, a fémkihozatal csak 65—70% lesz.

A jobb olvasztási eljárások alkalmazásával és azok szakszerű irányításával nemcsak magasabb fémkihozatalt érünk el, hanem az öntött tömbök oxyd- és gázzárvány tartalmát is kedvezően csökkenthetjük, miáltal a tömbök felhasználási lehetőségét is nagyban elősegítjük.

Általában forgódobos kemencében való olvasztásnál legkedvezőbb a fémkihozatal és legjobbak az öntött tömbök, ha azonban a tisztítást, szárítást és sókezelést kellő körültekintéssel végezzük, teknős kemencében való olvasztással is jó eredményre jutunk.

Mivel az üzemek berendezése nem mindég azonos az egyes eljárásokkal kapcsolatosan ismertetettekkel, lehetséges az eljárások kombinálása is, akkor azonban esetenként szakember állapítsa meg a munkamenetet.

Összefoglalás: Könnyűfémhulladékok feldolgozása előtt fontos azok szakszerű válogatása és olvasztáshoz való előkészítése. Munkámban a legkedvezőtlenebb, azaz aprószemű és szennyezett hulladékok — nedves és szennyezett forgácsok — feldolgozására szorítkozom csupán.

Az említett hulladékok feldolgozását három különböző üzemben ismertetem:

a) Kis öntődei üzemben, ahol tégelyes kemence és kézi szerszámok állnak rendelkezésre.

b) Közepes nagyságú öntődében, amely bizonyos mechanikus előkészítő berendezésekkel és teknős olvasztókemencével van felszerelve.

c) Nagyüzemű hulladékfeldolgozóüzemben, ahol megfelelő mechanikus előkészítő berendezésekkel való előkészítés után forgódobos kemencében történik az olvasztás.

Remélem, sikerül dolgozatommal a könnyűfémhulladékok feldolgozására támpontokat adni és ezáltal azok gazdaságosabb feldogozását előmozditani.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

A v. Zeerleder: Technologie des Aluminiums und seiner Leichtlegierungen.

R. Irmann: Aluminiumguss in Sand und Kokille.

Prof. Dr. Ing. habil. *Max Hermann Haas:* Aluminium-Taschenbuch.

Dr. Joh. *Fr. Kleine:* Die Behandlung von Abfall- und Alt-Aluminium in der Giesserei. Hans Schick u. Hans Walbert: Rückgewinnung und Aufarbeitung von Aluminiumspänen. (Aluminium, 1940. Nr. 3.)

Edmund Richard Thews, V. D. I.: Schmelztechnische Verarbeitung von Altmetallen.

Domony András okl. vegyészmérnök: Az aluminiumhulladékok és forgácsok feldolgozása és felhasználása. (Technika, 1942., 10. szám.)

Négy megoldásra váró problémánk.

Irta: Dr. VITÁLIS ISTVÁN.

A Magyarhoni Földtani Társulat nemrégen megtartott évi rendes közgyülésén négy olyan problémára hivtam fel elnöki megnyitómban a geológusok, a hidrológusok, geofizikusok, bányagépész- és vegyészmérnökök, továbbá a gazdasági szakértők figyelmét, amely olvasóinkat is érdekelheti.

Ez a négy probléma 1. *a fossziis szénhidrogének*, 2. *a kitermelésre váró szénkészletek*, 3. *az artézi vizek* és 4. *a Dunántúl részletes földtani felvételének*, illetőleg új geológiai térképek kiadásának a problémája.

1. Köztudomású, hogy a zalai földolaj és földgáz feltárása az O. M. Bányászati és Koh. Egyesület elnökének *dr. Papp Simonnak* és munkatársainak az érdeme. Tudjuk azonban azt is, hogy Papp Simonnak, mint a MAORT vezérigazgatójának, évek óta úgyszólván vért kell izzadnia, hogy a földolaj *gazdaságtalan* kitermelését megszüntethesse. Igaz, hogy a szükség törvényt bont. A szegény ember olykor a vánkost is kénytelen a feje alól eladni. Elszegényedett országunkat is a kényszer hajtja a földolaj túltermelésére. A bajokból azonban a stabilizáció óta kifelé megyünk, itt az ideje tehát, hogy megkíséreljük a *pazarló* termelésnek véget vetni, mert hallgassuk csak meg, hogy mit is mondott *Papp Simon*, mint a legilletékesebb szakember és üzlelember.

„Az olaj- és gáztermelésben járatlanok előtt is nagyon feltűnő az a körülmény, hogy *naponként 600 ezer köbméternél több gáz megy ki felhasználatlanul a levegőbe!* Ennek oka kétségtelenül az, hogy jóval nagyobb az olajtermelés, mint amilyet a földtani és a fizikai adottságok megengednek." . . . Majd így folytatja: „Ha a nyersolajtermelést napi 1400 tonnára lehetne korlátozni, akkor a jelenlegi *földgáz-pazarlás* azonnal megszünne." . . . *„A még rendelkezésre álló 5,202.070 tonna nyersolajtartalékot* — állapítja meg Papp Simon — *csak akkor lehet kitermelni, ha a jelenlegi túlhajtott termelést beszüntetjük."*

Ehhez nem kell bővebb kommentár és talán olajgeológusaink, fúrótechnikusaink és bányamérnökeink között akad olyan önzetlen, jóindulatú és tisztán a közérdeket szem előtt tartó szakember, aki megkísérli, hogy ez a végzetesen komoly figyelmeztetés ne hangzott légyen el hiába a pusztában, hanem annak a pártokban, a szabad szakszervezetekben tartandó felvilágosító és meggyőző előadásokkal, a folyóiratokban és a napilapokban való hírveréssel érvényesülést szerezzen, hogy a nyersolajtermelésben a pazarlás még a Budapestre tervezett földgázvezeték kiépítése előtt megszünhessen!

2. Az első világháborút követő szénínség idején úgyszólván minden szabad időmet *új szénkészletek* felkutatására fordítottam. Pedig ez meddő munkának látszott. Hiszen egyik legkiválóbb bányamérnökünk az 1920-as évben a „Szénkérdésről" közölt tanulmányában arra a fontos kérdésre, hogy „remélhetjük-e új leletek révén a szénvagyon lényeges megnövekedését" — szemlét tartva az országnak a szénkutatás szempontjából figyelembe vehető területén — azt válaszolta, hogy „nem érhetnek bennünket annyira kedvező meglepetések, hogy azok a szénkérdés szomorú perspektiváját lényegesen megváltoztathatnák."

Hasonló pesszimizmussal nyilatkozott néhány évvel később: az 1924-es év Karácsonyán egyik jeles szénkutató geológusunk is. „Országunk területén — írta ez a kiváló szerző — váratlan széntérületek „fölfedezésére" nem gondolhatunk, a legutolsó évek nagy erővel megindult kutatásai alapján — mondotta — véglegesen kisztázottnak vehetjük, hogy a Dunántúl egész területén újabb és feltárható szénterület a meglevőkön kívül nincs . . . sőt a Dunántúl még gyönge minőségű, fiatal barnaszénnek érdemleges mennyiségben való feltárására is meddőnek mondható a kutatás . . ."

Szerencsére ez a kiváló szénbányász és széngeológus is túlzóttan sötéten látta a jövőt. Az a bizalom, amelyre néhány szénbányavállalatunk szakvéleményeimet méltatta, lehetségessé tette, hogy a trianoni Magyarország szénvagyonát éppen a Dunántúl 25%-kal gyarapíthattam. Az általam kitűzött és a javaslatomra lemélyített fúrásokkal felkutatott új dunántúli szénkészletek közül a három legfontosabb a következő: 1. *Bicske határában, Németegyháza-puszta* területe alatt, az 1923—1926-os években 13 produktívus fúrással *377 millió métermázsa* tatabányai típusú, kitűnő minőségű paleocén szénkészletet tártunk fel. 2. *A zircvidéki medencében* az 1927—1931-es években lemélyített 6 és 1934—35 közt lemélyített 17 produktívus fúrással *630 millió métermázsa* fornai szénvagyont kutattunk fel, amelyet a Bány. és Koh. lapokban nemrég ismertettem. 3. Az *esztergomvármegyei* szénterület déli részén, amikor 1929-ben felismertem, hogy a kecskehegyi régi fúrásokkal nem az elvékonyodott paleocén fő széntelepet harántolták, hanem még csak az eocén fornai szenet, az általam felismert kecskehegy-borókáshegyi nagy szénteknőben új fúrások lemélyítésével *450 millió métermázsa* oligocén-eocén-paleocén új szénkészletet sikerült feltárni!

A zircvidéki medencében *Dudar* község határában a széntermelés a múlt év tavaszán meg is indult, s egyelőre lejtős aknával napi 15—20 vagon szenet fejtenek, amint azonban a 200 m. mély függőleges aknát lemélyítik, a napi termelés 100—200 vagonra emelkedik.

Az esztergomvidéki Kecskehegyen is megindult a termelés még 1937-ben, ámde az ostrom alatt a két termelő akna bányamezejét elfullasztották a feltörő karsztvíz. *Ugyanez a veszély fenyegeti a németegyházai szénkészlet kitermelését* is. Minthogy most a hazai szénbányákat állami kezelésbe vették: *a nemzet elsőrangú gazdasági érdeke*, hogy geofizikusaink, geológusaink, hidrológusaink, bányamérnökeink egyesítsék szaktudásukat annak megállapítása végett: minő módszerek alkalmazásával lehetne a felszálló karsztvízveszélytől fenyegetett sokszázmillió métermázsa kitűnő minőségű és nagyértékű szénkin-

csünket viszonylagosan a leggazdaságosabban kitermelni?

3. Amikor *Halvan* vidékén új lignitkészletet kutattam fel, a Schossberger-féle birtok meleg házában meglepetve láttam télvíz idején ezer és ezer gyönyörű szegfűbimbót, amit a budapesti bálok publikuma nagy áron vett meg. Majd mikor a Mátra-hegység alján felismertem, hogy az ott felkutatott óriási lignitkészlet gazdaságos kitermelését rendkívül lecsökkenti a felszálló artézi víz: arra gondoltam, hogy igaza lehet *Pávai Vajna Ferenc* tagtársunknak, aki a Nagy Magyar Alföld sok ezer artézi kútjának felhasználatlanul elfolyó forró vizét, lelkes hírveréssel, melegházak fűtésére ajánlotta, amelyekben korai zöldségfélék, korai gyümölcsök, stb. termeszthetők.

Ma, amikor a minőségi termelés korszakát éljük: indokolt volna, ha mérnökeink, vegyészeink, virág-, zöldség-, gyümölcstermelő szakembereink kísérletekkel megállapítanák, hogy artézi vizeink tényleg alkalmasak-e a melegházi kultúrára, és hogy az ilyen berendezkedés gazdaságos-e?

4. Amikor az 1867. évi kiegyezési törvény visszaadta Magyarország viszonylagos függetlenségét, és 1868-ban felállították a Földtani Intézetet, néhány lelkes geológus: *Hantken Miksa, Böckh János, Telegdi Róth Lajos, Hofmann Károly, Winkler Benő, Stürzenbaum József* pár év alatt, fáradhatatlan munkával, részletesen felvették az egész Dunántúlt és megfigyeléseik fő eredményeit 1:144.000-es méretű térképlapon nyomban közzé is tették.

Most, hogy kicsiny, de független országban élünk: gyönyörű földtani feladat volna, ha a Földtani Intézet mostani geológusai, esetleg más szakemberek közreműködésével, rezambulálnák a Dunántúlt és a Földtani Társulat közeledő 100-éves fennállásának jubileumára közreboesátanák az új 1:75.000-es mértékű, *részletes földtani térképlapokat*, vagy legalább Magyarország geológiai térképének az 1:500.000-es méretben már megjelent délkeleti lapjához a Dunántúlt felölelő délnyugati részt. Az ásványkincsek kutatói nagy hasznát vennék az ilyen részletes földtani térképnek.

A munka nem volna megvalósíthatatlanul nehéz. A Mecsek-hegységet *Vadász Elemér* már rezambulálta, a zalai olajterületről, sőt a Dunántúl sok más részéről a *MAORT* geológusai részletes földtani felvételt készítettek. A Bakonyhegységben *id. Lóczy Lajos és munkatársai* a Balaton vidékéről részletes földtani térképet bocsátottak közre. Most már a szénbányák államosítása következtében rendelkezésre állhatnak *Taeger Henriknek* a Bakonyban végzett részletes földtani felvételei is. Ujabban *Telegdi Róth Károly* és tanítványai, továbbá *ifj. Noczky Jenő, Szalai Tibor, gr. Teleki Géza* végeznek a Bakonyban részletes földtani kutatásokat. A Vértes hegység földtani viszonyairól *Taeger Henrik* közölt részletes földtani térképet. A Gerecsében *Liffa Aurél, Vigh Gyula*, a Budai hegységben *Vendl Aladár, Ferenczy István* készített részletes földtani felvételt. Sopron vidékének a részletes földtani térképét *Vendel Miklós* ismételten közrebocsátotta.

A felemlített problémák megoldásával nemcsak tudományos érdemeket szereznénk, hanem közgazdaságunknak is rendkívül hasznos szolgálatot tennénk. Meggyőződésem, hogy egyéni és nemzeti boldogulásunk attól függ, hogy megszívleljük-e és követjük-e azt a figyelmeztetést: *dolgozz többet és jobban!*

Az öblítőiszap szénhidrogéntartalmának mérése

Dr. KÁNTÁS KÁROLY.

MEASURING THE HYDROCARBON CONTENT OF MUD.

Our experimental measurements stated an interrelation to exist the hydrocarbon content of the mud coming to light and the hydrocarbon content of the strata bored through.

With the aid of the gas-collector swimming in the mudstream (Figure No. 1) the hydrocarbons coming to light together with the mudstream become separated and collected and then led through a measuring cell. The results will be automatically registered. Figures No. 5 and 6 indicate the measured results of two different drillings compared with the Schlumberger electrical logs of the same drillings. As a result of this comparison, it may be stated that while the Schlumberger logs indicate where oil or gas might be, our registrations reveal where oil and gas really exist. For this reason this measuring method may be an important expedient in exploration drilling.

Mélyfúrásoknál az átfúrt rétegek tartalmára a magfúrás kivételével egyik lyukvizsgáló módszer sem ad közvetlen felvilágosítást. Az elektromos, mágneses és rádióaktív mérések az átfúrt rétegek elektromos, mágneses és rádióaktív adatait szolgáltatják, s ezekből következtethetünk tapasztalat alapján az egyes rétegekre, illetőleg azok tartalmára. Mivel ezek a mennyiségek általában nem határoznak meg egyértelműen egy bizonyos geológiai réteget, nyilván a kapott eredmények értelmezése sem lehet egyértelmű.

Szénhidrogének feltárását célzó fúrásoknál a szénhidrogének valamelyikét (olaj, gáz) tartalmazó rétegek mélységbeli helyzetének és nagyságának a meghatározása szükséges. E célra általában a *Schlumberger*-féle elektromos szelvényezést használják.[1] Ismert mező esetén az elektromos szelvény adatai elegendők a rétegazonosításra, kutató fúrásnál azonban csak magfúrás adataival kiegészítve szolgáltatnak megbízható eredményeket. Az elektromos szelvényezés a fúrás félbeszakítása, vagy befejezése után történik, így megesbetik, hogy számunkra hasznos rétegről csak az átfúrás után értesülünk. Az utólagos magvétel pedig elég körülményes.

Az alábbi kísérleti méréseink célja olyan eszköz szerkesztése volt, amely már fúrás közben felvilágosítást ad az átfúrt rétegek szénhidrogén tartalmára.

A mélyfúrásoknál alkalmazott öblítőiszap egyik fontos szerepe, hogy a vésző által fellazított

kőzettörmeléket a fúrólyukból eltávolítsa, a felszínre hozza; a másik, hogy a fúrólyuk falát egy záró réteggel vonja be, ezzel és hidrosztatikai nyomásával a rétegből az iszapba áramlást megakadályozza.[2]

Vizsgálatainknál az öblítőiszap e két fontos szerepét használjuk ki.

Az iszapáram felszínre hozza a vésző által fellazított kőzettörmeléket, nyilván — amint a mérések is igazolták — a kőzet likacsaiban levő szénhidrogéneket is. Tehát nem kell egyebet tennünk, mint az így felszínre hozott szénhidrogéneket alkalmas módon az iszapból eltávolítani és összegyűjteni (1.), mérni a mennyiségüket (2.), meghatározni, hogy milyen mélységből jönnek (3.).

Az iszap másik említett szerepe anyiban játszik közre méréseinknél, hogy a már egyszer átfúrt réteg tartalmát nem engedi újból az iszapba belépni, s ez az egyes rétegek különválasztása miatt nagyon fontos.

1. Az iszapból a szénhidrogéneket kivonni nem nehéz, maguktól is könnyen eltávoznak. Ezt kísérleti méréseink igazolták. Nagyobb szénhidrogén tartalmú réteg átfúrásakor iszapmintát vettünk közvetlenül a kifolyónyílásból és az iszapgödörből. A laboratóriumi vizsgálat a kifolyónyílásból vett mintában nagy szénhidrogén tartalmat állapított meg, az iszapgödörből vett mintában ezzel szemben nyomok sem mutatkoztak. Így az a veszély nem áll fenn, hogy az iszapba egyszer bekerült szénhidrogénmennyiség többszöri keringés után is benn marad.

Az iszapárammal felszínre jövő szénhidrogénmennyiséget nem tudjuk teljesen felfogni. Hogy az átfúrt réteg tartalmára következtethessünk, szükséges, hogy állandóan ugyanazon iszapkeresztmetszetből ugyanazon módszerrel válasszuk le és gyűjtsük össze a szénhidrogéneket. Ezt a célt az *1. ábrán* látható, az iszapáramba állandóan ugyanazon mélységbe merülő gázgyűjtő szolgálja. A gázgyűjtő tölcsér alatt elhelyezett lapátok szerepe az, hogy az iszapfolyamot örvénylővé téve a gázok távozását elősegítsék.

2. A szénhidrogének kimutatása készülékünkben különböző hővezetésük alapján történik.[3]

Mélyfúrásoknál előforduló gázok hővezetése 0 C°-nál:

Metán	0.0000722	cal/grad. cm. s
Etán	435	„
Propán	342	„
Bután	322	„
CO_2	342	„
levegő	578	„

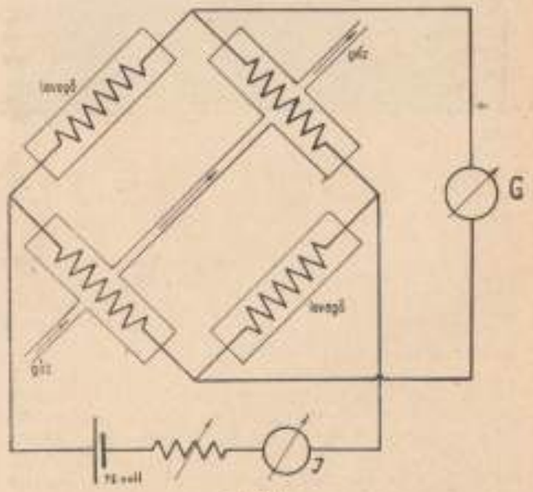
A tapasztalat azt mutatja, hogy gázos réteg átfúrásakor a metángáz van túlsúlyban, olajos réteg átfúrásakor pedig a nehéz szénhidrogének. A fenti táblázat szerint a metán jobb hővezető, mint a nehezebb szénhidrogének, levegőre vonatkoztatva ellentétes előjelűek, tehát összehasonlító gáznak önként kínálkozik a levegő.

A mérőkészülék kapcsolását a *2. ábra* mutatja. Lényege 4 bizonyos hőfokra felmelegített platinaszál *Wheatstone*-híd kapcsolásban. Két szál levegővel van körülvéve, mint összehasonlító gázzal, a másik két szálra pedig az iszapról leválasztott vizsgálandó gázt vezetjük. Ennek hővezetése aszerint, hogy nagyobb vagy kisebb a

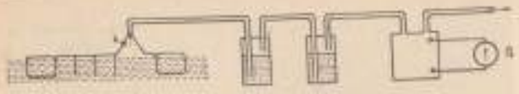
1. ábra.

levegőnél, megváltoztatja a felmelegített platinaszálak hőmérsékletét, ezzel ellenállását, úgy, hogy a kiegyenlített híd egyensúlya megbomlik, a null-galvanométer a gáz hővezetésének megfelelően jobbra, vagy balra kilér. A kitérés nagysága a gáz koncentrációjától függ. E mérőkamra tulajdonképpen az egész mérőberendezés legfontosabb része. Szerkesztésénél két főszempontot kellett figyelembe venni: a nagy érzékenységet, tehát, hogy igen kis koncentrációjú gáz jelenlétét is ki lehessen mutatni; és a stabil működést, azaz mérés közben semmi külső behatásra (hőmérséklet, légnyomás) állandói ne változzanak és utóhatás ne lépjen fel. Méréseinknél alkalmazott kamrával 0,01% gázkoncentráció még kimutatható, a ilyen érzékenység mellett teljesen üzembiztos a mérés. A tapasztalat azt mutatja, hogy általában nem is szükséges ez a nagy érzékenység, elegendő, ha már 0,1% koncentrációt ki tudunk mutatni.

3. Fontos még a mélység ismerete, midőn a szénhidrogének az iszapban megjelennek. Ezt a fúrójelentések alapján határozhatjuk meg. Természetesen figyelembe kell venni az iszapkeringés idejét is, különösen nagyobb mélységben, nagy (6—8 m óra) fúrósebesség esetén. Az iszapcirkuláció idejét vagy a szivattyú teljesítményéből számítással, vagy kísérletileg határozhatjuk meg.



2. ábra.

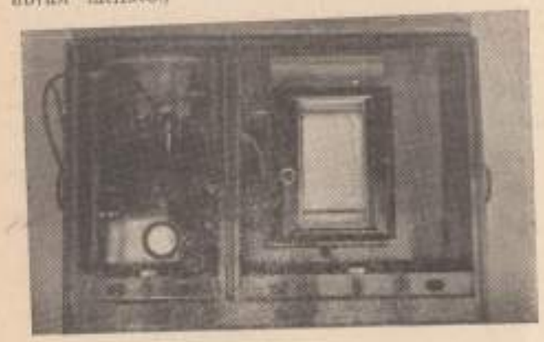


3. ábra.

Az egész mérőberendezés működése a 3. ábráról olvasható le.

Az *A* úszó-gázgyűjtőt vékony cső köti össze a *C* mérőkamrával. Kis villanymotorral meghajtott ventillátorral, vagy vízlégszivattyúval áramlást hozunk létre a gázgyűjtőből a kamrán keresztül. Míg az iszapban nincs gáz, addig a gázgyűjtőn lévő kis kapillárison beáramló levegő jut a mérőkamrához. Ha az iszapban gáz jelentkezik, akkor a gázgyűjtőben levegő-gáz keverék képződik és áramlik a mérőkamrába. A levegő-gáz keverék koncentrációja annál nagyobb, minél több gáz távozik el az iszapból. A gázgyűjtő állandóan ugyanakkora iszapkeresztmetszetet harántol, a szívás állandó, ha a gázkoncentráció nagyobb, nyilván nagyobb az átfúrt réteg gáztartalma, tehát a *G* galvanométer kitérése annál nagyobb, minél nagyobb az átfúrt réteg gáztartalma. A galvanométer kitési irányából pedig megállapítható, hogy metán van-e a gázkeverékben túlsúlyban, vagy nehéz szénhidrogén, tehát hogy gáz-, vagy olajrétegen halad-e át a fúró. A *G* galvanométer regisztráló szerkezettel van ellátva mely folytonosan feljegyzi a mutató állását.

A *B* palackok egyike az esetleg előforduló CO_2 elnyeletésére, a másik a mérőkamrába áramló gázkeverék vízgőzzel való telítésére szolgál. Ez utóbbi az azonos mérési feltétel megteremtéséhez szükséges. (A mérőberendezés fényképe a 4. ábrán látható.)



4. ábra.

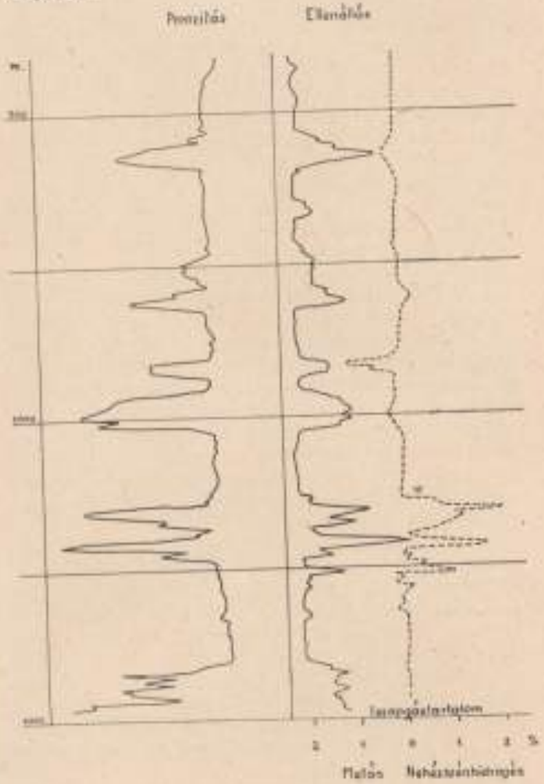
A mérőkamrát 1.2 voltos 150 amperórás kapacitású Nife akkumulátor táplálja. Állandó üzem mellett kb. fél hónapig elegendő.

Szívásra vízlégszivattyú a legalkalmasabb, mivel a fúrásnál állandóan van kéznél víz és fogyasztása oly csekély, hogy nem okoz különösebb gondot. Villanymotorral meghajtott szivattyú külön áramforrást igényel.

A készülék egyszeri beállítás után felügyeletet jóformán nem igényel, csupán az akkumulátort kell kétheteinként kicserélni, a regisztráló órát hetenként felhúzni és a mosópalackban a vízállást, valamint a szívást néha ellenőrizni. Nullapont utánállítás a mérőkamra stabil működése folytán alig szükséges.

A regisztráló óra időben jegyzi fel a szénhidrogének előfordulását, a mélységmeghatározáshoz azonban szükséges a pontos fúrási idő feljegyzése is.

A mérések eredményeit két különböző fúrásnál az 5. és 6. ábrán találjuk, egybevetve ugyanazon fúrások *Schlumberger*-féle elektromos szelvényeivel.



5. ábra.

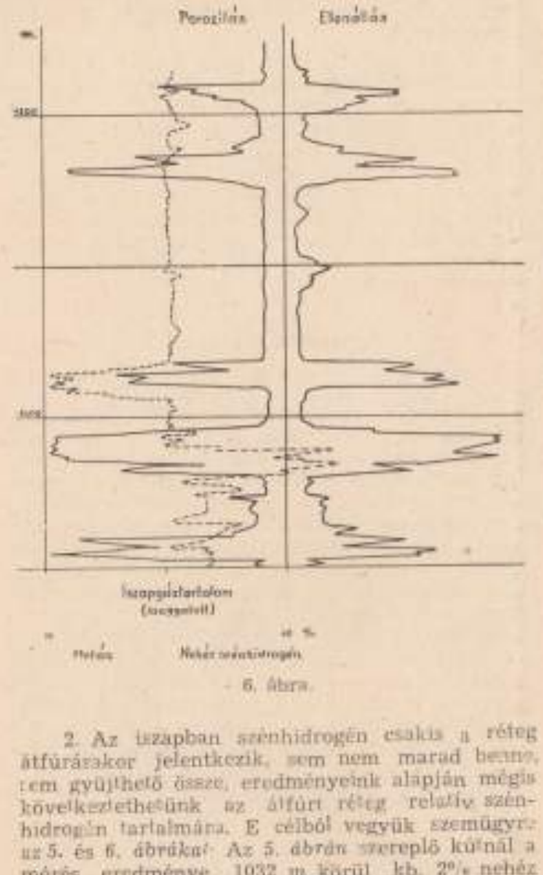
Az 5. ábrán 983 és 1000 m körül metángáz jelenléte mutatkozik, 1032, 1042 és 1052 m-nél pedig nehezebb szénhidrogének. 1031 m-ből vett mintában a laboratóriumi vizsgálat 1.8% szénhidrogént állapított meg.

A 6. ábrán 1385 m körül metángázt, 1410 m körül pedig nehéz szénhidrogéneket jelez mérőeszközünk. Az 1290 és 1315 m körüli rétegek, noha az elektromos szelvény szerint gázt és olajat is tartalmazhatnának, méréseink szerint sem metánt, sem pedig nehezebb szénhidrogéneket nem tartalmaznak, tehát valószínűleg vizes homokrétegek.

Kísérleti méréseinket olyan fúrásoknál végeztük, melyeknek rétegsora, s az azokban várható olaj- vagy gáztartalom — a szomszédos kutak eredményei alpján — nagy megközelítéssel előre megadható volt, így eredményeinket ellenőrizhettük.

Vizsgálataink eredményeit a következőkben foglalhatjuk össze:

1. Van összefüggés az öblítőiszap szénhidrogéntartalma és az átfúrt réteg szénhidrogéntartalma között.



6. ábra.

2. Az iszapban szénhidrogén csakis a réteg átfúrásakor jelentkezik, sem nem marad benne, sem nem gyűjthető össze, eredményeink alapján mégis következtethetünk az átfúrt réteg relatív szénhidrogén tartalmára. E célból vegyük szemügyre az 5. és 6. ábrákat. Az 5. ábrán szereplő kútnál a mérés eredménye 1032 m körül kb. 2%-os nehéz szénhidrogént mutat, a rétegben csak olajnyomok vannak, alig termel valamit. Ezzel szemben a 6. ábrán szereplőnél 1410 m-ben 10%-os körüli a nehéz szénhidrogén, a kút jól termel.

3. Olajréteg átfúrásakor túlnyomórészt nehéz szénhidrogének, gázréteg átfúrásakor pedig metángáz jelentkezik az iszapban.

4. Bár a mérés kvalitatív, ugyanis az iszap fizikai-kémiai állandósága nem biztosítható és az összes felszínre hozott szénhidrogén-mennyiség sem gyűjthető össze, eredményeink alapján mégis következtethetünk az átfúrt réteg relatív szénhidrogén tartalmára. E célból vegyük szemügyre az 5. és 6. ábrákat. Az 5. ábrán szereplő kútnál a mérés eredménye 1032 m körül kb. 2%-os nehéz szénhidrogént mutat, a rétegben csak olajnyomok vannak, alig termel valamit. Ezzel szemben a 6. ábrán szereplőnél 1410 m-ben 10%-os körüli a nehéz szénhidrogén, a kút jól termel.

5. Míg a *Schlumberger* és egyéb közvetett mérések eredményeiből arra következtethetünk, hogy hol *lehet* olaj vagy gáz, addig eredményeink azt mondják, hol *van* olaj vagy gáz. Készülékünk tehát különösen kutató fúrások fontos segédeszköze lehet.

Hasonló kísérleti mérések külföldön is voltak. Amerikából csak a háborúelőtti (1941) folyóiratok állnak rendelkezésünkre, ezekből azonban csak az tűnik ki, hogy odaát is vizsgálták az iszap gáztartalmát.[4]

Németországban *R. Weber*[5] szerkesztett hasonló készüléket, amely azonban az átfúrt rétegek metángáz tartalmára ad csupán felvilágosítást. Hazánk területén is alkalmazták ezt a készüléket a német fúrásoknál, azonban működése nem bizonyult elég stabilnak, úgy, hogy eredményei bizonytalanok voltak.

Végül meg kell említenem, hogy a mérőkamra kísérleti példányát dr. *Tárczy-Hornoch Antal* professzor úr intézetében készült, a kísérletekhez szükséges különböző méretű platinadrótot dr. *Rybár István* professzor úr bocsátotta rendelkezésemre. E szíves támogatásért itt is köszönetet mondok.

IRODALOM:

1. *Dr. Kerjai György:* Fúrólyukak elektromos szelvényezése. (Bányászati és Kohászati Lapok, 1940 évi 24. sz.)

2. *Dr. Gráf László:* A Rotary-rendszerű mélyfúrás öblítőiszapjáról. (Bányászati és Kohászati Lapok, 1943. évi 2—3. sz.)

3. *Moser:* Dissertation. Berlin, 1913.

4. *E. Sferrell:* Analysis of Mud Returns Locates Oil and Gas Zones. (Oil Weekly. March 31, 1941.)

5. *R. Weber:* Die automatische Aufzeichnung des Gasgehaltes der Spülung von Tiefbohrungen. (Oel und Kohle, 15. Juni, 1943.)

6. B. *Paul O. Rülke u. R. Jost:* Physikalische Messungen und Verfahren in Bohrlöchern. (Beitr. angew. Geophysik 9. Heft 1. 1941.)

A vetőproblémák gyakorlati vonatkozásai.

Írta: ZAMBÓ JÁNOS egyetemi adjunktus.

Az elvetett telep- vagy telérrészek felkutatásának problémája a rendszeresen folytatott bányászkodással egyidős. Ennek megfelelően irodalma is meglehetősen kiterjedt. Nem célunk e helyen a vetődések problémájának irodalmával részletesen foglalkozni, meg kell azonban említenünk, hogy e téren dr. *Tárczy-Hornoch:* Das Verwerferproblem im Lichte des Markscheiders c. klasszikus munkája teremtett rendet. Korrigálja az előző szerzők tévedéseit, és a problémát matematikai vonatkozásban helyes megvilágításba állítja.

Célunk így nem is lehet más, mint az, hogy a vetődések problémáját gyakorlati alkalmazásában tegyük vizsgálat tárgyává s egynéhány olyan fogásról számoljunk be, amelyek üzemmérnöki működésünk alatt jól beváltak.

A vetők osztályozása.

Az irodalom a vetőket több szempont szerint osztályozza. Ha a kettészakított telepréssel egymáshoz viszonyított helyzetét tekintjük, az osztályozás a következő lehet (1., 2. o.):

1. Egyenesvonalú vetődések. A mozgó tömeg minden egyes pontja egyenes mentén mozgott el, és így a telepek párhuzamosak maradtak.

2. Forgó vetődések. A mozgó tömeg minden egyes pontja a vetősíkra merőleges fix tengely körül körpályán mozgott el.

3. Kombinált vetődések. A vetődés képe az előbbi két mozgás együttes fellépésének folyományaképen jött létre.

Osztályozhatók a vetők aszerint is, hogy a vető és a telep csapása milyen szöget zár be egymással. Ennek megfelelően beszélhetünk párhuzamos, diagonális-, ha a két csapásvonal hegyesszöget zár be, haránt-, ha a két csapásvonal derékszöget zár be, vetődésekről. (2., 47. o.)

Történhet a rendszerbeszedés továbbá aszerint is, hogy a telep és a vető esésvonalának iránya egymással hegyes- vagy tompaszöget zár be. Így lehet egyenletes és ellenlejtős vetődés. (3., 27. o.)

Míg az első osztályozás átfogó és egyben helyesen szétválasztó, addig a két utóbbi osztályozás csak az első osztályozás első csoportját, azaz az egyenesvonalú vetődéseket bontja tovább! a!-, csoportokra.

Általános viszonyok.

Ha bányaműveleteinkkel vetőbe jutunk, a vető áttörése az első teendő. A vető áttörése után három körülményt kell és általában lehet tisztázni. 1. A település — illetve rétegeződés — vagy a váladéklapképződés síkjának térbeli helyzete ugyanaz-e, mint a vető-áttörés előtt? 2. Áttörés után fedőbe vagy fekübe jutottunk-e? 3. Meg kell figyelnünk a csúszási vonalakat, azaz a mozgó tömeg hagyott-e nyomot a vetőn, vagy sem? Az első körülmény eldönti, hogy egyenesvonalú- vagy forgó vetődéssel állunk-e szemben, a második megadja, hogy az elvetett telep, vagy telérrészt milyen irányban kell keresnünk, míg a harmadik a kettészakított szárnyak azonos részeinek megállapítását teszi lehetővé, amit a következőkben egyszerűen azonosításnak fogunk nevezni.

Ha a rétegeződési vagy váladéklapképződési sík esésvonalának iránya és hajlásszöge az áttörés előtt akkora, mint áttörés után, akkor a vetődés egyenesvonalú, ellenkező esetben forgó vetődéssel kell számolnunk.

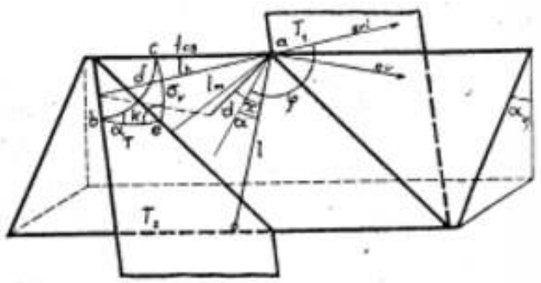
A második körülményt, azaz hogy fedőbe vagy fekübe jutottunk-e az áttörés után, a geológiai rétegszelvény ismeretében könnyen tisztázhatjuk. De mégis előfordulhat, — telepeknél ritkábban, teléreknél sűrűbben — hogy a rétegszelvény ismeretében is tanácstalanok vagyunk. Pl. a telér fedője és feküje is azonos felépítettségű porfiroid, s így áttörés után nem tudjuk, hogy a fedő vagy a fekü porfiroidjával állunk-e szemben. Ilyenkor segítségünkre van a telep vagy a telér vetőmenti elhajlása, az ú. n. bajusz. Széntelepeknél a bajuszképződés általános. Ércteléreknél csak abban az esetben képződik bajusz, ha a telérkitöltés nem rideg s egynemű, hanem a hajlítást kibíró lágy közbeágyazások is átjárják. Ha a telérkitöltő anyag a hajlítást nem birta ki, akkor töredezett és ezen letöredezett darabokat ragadta magával a vető síkján mozgó tömeg. Ha tehát a vetőt a telér fedője és feküje felé is megvizsgáljuk, meg kell találnunk a letöredezett és elvonszolt darabokat, amint azt a gyakorlat be is igazolta. Így a fenti kérdésre ez esetben is választ tudunk adni.

A vető áttörése után vagy csak azt tudjuk megállapítani, hogy fedőbe vagy fekübe jutottunk-e, vagy a rétegszelvény alapján a gyakorlatnak megfelelő pontossággal arra is feleletet tudunk adni, hogy mekkora az ú. n. sztatigráfiai vetődési magasság? Sztatigráfiai vetődési magasság alatt mi a vetődés révén kettészakított teleprészek között mutatkozó rétegvastagságot, a két sík legrövidebb összeköttetésének hosszát, azaz a szakirodalomban legrövidebb megoldási hosszt.ak nevezett értéket értjük. (1., 17. o.)

I. Egyenesvonalu vetődések.

1. A vető áttörése után fedőbe jutunk.

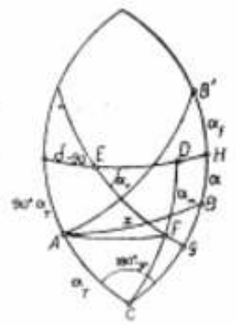
Először az egyenesvonalú vetődésekkel foglalkozva, tegyük vizsgálat tárgyává azt az esetet, amikor a vető áttörése után fedőbe jutunk. Nézzük meg először az általánosabb esetet, nevezetesen azt, amikor a sztatigráfiai vetődési magasság nem ismeretes, legalábbis nem a megkívánt mértékig. Abból a körülményből, hogy fedőbe vagy fekübe jutottunk-e, meg tudjuk adni, hogy milyen irányban kell a telep másik szárnyát keresnünk. A probléma éppenséggel nem is ez, hanem inkább az, hogy egy bizonyos irányban haladva milyen távolságban ütjük meg a telepet? Üzemtechnikai okok ugyanis legtöbbször megkövetelik, hogy előre megadjuk a vetőmegoldások hosszát. A sztatigráfiai vetődési magasság birtokában ezt megtehetjük. Ha tehát a sztatigráfiai vetődési magasság közvetlenül nem ismerős, közvetve, azaz fúrással kell meghatároznunk.



1. rajz.

Az 1. rajz szerint a pontban vetőre bukkantunk. A vető áttörése után fedőbe jutottunk. A d sztatigráfiai vetődési magasság ismeretlen. A telep esésvonalának irányától (*ev*) vízszintes vetületi szöggel eltérve α hajlásszög alatt megfurtuk a T_2 telepet, amikoris az l távolságban ütöttük meg. α_T a telep, α a vető hajlásszöge.

Ha az a pont körül mint középpont körül egy egységsugarú gömböt képzelünk, akkor a 2. rajz szerinti gömbháromszögek keletkeznek. (V. ö. 1a.) Az *ev* esésvonalon és a d sztatigráfiai vetődési magasságon átfektetett függőleges sík (1. rajz) az A és C pontokon (2. rajz) keresztül menő gömbi főkört metszi ki az egységsugarú gömbből. Az l furólyukat magábafoglaló függőleges sík pedig a B és C pontokon áthaladó gömbi főkört vágja ki az egységsugarú gömbből. Az A és B pontok által adott gömbi főkörnek az A és B közti kisebb íve



2. rajz.

megadja az l furólyuk és a d sztatigráfiai vetődési magasság közti kisebb térbeli szöget.

Az 1. rajz szerint felírható:

$$d = l \cos x$$

Az $A\ B\ C$ általános gömbháromszögben pedig a cosinus-tétel szerint:

$$\cos x = \sin \alpha \cos \alpha_T - \cos \alpha \sin \alpha_T \cos \varphi$$

A keresett d sztatigráfiai vetődési magasság tehát:

$$d = l\,(\sin \alpha \cos \alpha_T - \cos \alpha \sin \alpha_T \cos\varphi) \quad \ldots . 1.$$

Ha fúrásunk α_f szöggel felfelé halad, akkor a 2. rajz szerinti $A\ B'\ C$ gömbháromszög lép érvénybe, úgyhogy:

$$d = -\,l_f(\sin \alpha_f \cos\alpha_T + \cos \alpha_f \sin \alpha_T \cos \varphi) \quad \ldots 2.$$

Az 1. és 2. egyenlet azt is elárulja, hogy fúrásunkkal csak abban az esetben üthetjük meg a keresett telepet, ha az 1. esetében

$$(\sin \alpha \cos \alpha_T - \cos \alpha \sin\alpha_T \cos \varphi)$$

kifejezés pozitív, és ha a 2. esetében

$$(\sin \alpha_f \cos \alpha_T + \cos \alpha_f \sin\alpha_T \cos\varphi)$$

kifejezés negatív. Mivel mindkét teleprész a vető mindkét oldalán csak geometriai értelemben terjed ki, a telep megütésének még az is feltétele lesz, hogy fúrásunkkal csak az áttörés utáni térfélben mozoghatunk és ott is csak az áttörés utáni térfélbe meghosszabbítva képzelt T telep feküjében.

A legrövidebb fúrási hossz.

Gyakorlati szempontból nem az a lényeges, hogy lehatároljuk azt a térszögletet, amelyen belül rövidebb vagy hosszabb fúrással a keresett telepet megfoghatjuk, hanem inkább az, hogy milyen irányban és milyen szög alatt kell fúrnunk, hogy az a legrövidebb legyen.

Legrövidebb a fúrólyuk hossza, ha a telepre merőlegesen fúrunk, amikoris az a sztatigráfiai vetődési magasságot közvetlenül megadja, azaz $d = l$. Ez csak akkor lehetséges, ha $\cos x = 1$, azaz $x = \measuredangle 0^*$. A 2. rajz szerint x csak úgy lehet $\measuredangle$, ha $\varphi = 180°$. A B pont tehát összeesik az A ponttal, tehát $\alpha = 90° - \alpha_T$. Ekkor pedig:

$$\sin (90° - \alpha_T) \cos \alpha_T - \cos (90° - \alpha_T)\ \sin \alpha_T \cos 180° = \cos^2 \alpha_T + \sin^2 \alpha_T = 1.$$

Tehát a telep esésirányával ellentétes irányban $90° - \alpha$ szög alatt kell lefelé fúrnunk.

* $\measuredangle$ = nulla, vagyis pl. a továbbiakban $\cos \measuredangle = \cos$ nulla fok.

Most már csak az a kérdés, hogy mi a feltétele annak, hogy így fúrva telepet találjunk?

A vető a teret két részre osztja: áttörés utáni és áttörés előtti térfélre. Vízszintes síkban a két részt a vető csapása választja el. A vető esésiránya mutathat az áttörés utáni térfél vagy az áttörés előtti térfél felé. Ha a vető esésiránya az áttörés utáni térfél felé mutat, akkor csak úgy lehetséges legrövidebb fúrás, ha $\alpha_v > 90° - \alpha_T$, és a vető csapása azon szögbe esik, amelyet úgy kapunk, hogy a telepnek az áttörés előtti térfélbe menő csapásiránya és ugyancsak a telep emelkedési iránya által bezárt derékszöget egy β szöggel kisebbítjük a telep emelkedési irányának oldalán, amikoris β a következő összefüggésből számítható:

$$\sin \beta = \operatorname{ctg} \alpha_T \operatorname{ctg} \alpha_v \quad \ldots \ldots \ldots 3$$

Ha a vető esésvonalának iránya az áttörés előtti térfélbe mutat, akkor is érvényes ez a szabály, de akkor a szóbanforgó derékszöget β szöggel nem kisebbíteni, hanem növelni kell, és az a megszorítás, hogy $\alpha_v > 90° - \alpha_T$ ez esetben csak a β szöggel való nagyobbítás lehetőségének feltétele. A β szögnek geometriai értelmezése az, hogy a vető csapását a telep emelkedési irányától β szöggel kell elfordítani, hogy fúrásunk szélső helyzetben a vetősíkkal párhuzamosan haladhasson $90° - \alpha_T$ hajlásszög alatt.

Az 1. rajz szerint azonban $\beta = 90° - \delta$. Ha β ezen értékét a 3. egyenletbe helyettesítjük, nyerjük: (V. ö. 1., 27. o.)

$$\sin (90° - \delta) = \cos \delta = \operatorname{ctg} \alpha_T \operatorname{ctg} \alpha_v$$

Ezek szerint tehát, ha a vető esésvonalának iránya az áttörés utáni térfél felé mutat, akkor erre az esetre vonatkozólag a szabály egyszerűsül, mert csak akkor lehet legrövidebb fúrás, ha:

$$\cos\delta > \operatorname{ctg} \alpha_T \operatorname{ctg} \alpha_v.$$

A δ -nak ez esetben hegyesszögnek kell lennie, mert α_T és α_v mindig hegyesszög.

Ha a vető esésvonalának iránya az áttörés előtti térfél felé mutat, akkor az a szög, amelybe a legrövidebb furási lehetőség esetén a vetőcsapásnak esnie kell, csak akkor lehet nagyobb a már fent ismételten említett derékszögnél, ha:

$$\cos\delta < \operatorname{ctg} \alpha_T \operatorname{ctg} \alpha_v.$$

Vizsgáljuk meg ezek után azt, hogy a haránt-irányú, azaz a telep csapására merőleges fúrás milyen feltételek mellett lehet rövidebb, mint a vetőmenti legrövidebb, azaz, ha a vető mentén a metszésvonalra merőlegesen fúrunk. Állapítsuk meg evégből általánosságban a két fúrási hosszat.

A haránt-irányú fúrás esetén a fúrólyuk hossza az 1. egyenletből úgy számítható, ha $\alpha = \measuredangle 0°$ és $\varphi = 180°$:

$$l_h = \frac{d}{\sin \measuredangle \cos \alpha_T - \cos \measuredangle \sin \alpha_T \cos 180°} = \frac{d}{\sin \alpha_T} \quad 4.$$

Hogy a vetőmenti legrövidebb fúrás hosszát a legegyszerűbben adhassuk meg, be kell vezetnünk az ú. n. vetődési szög fogalmát. (1., 6. o.) *Carnall* fogalmazásában vetődési szög alatt azt a térbeli szöget kell értenünk, amelyet a telep és a vető által adott metszésvonal emelkedési ága a vetőnek

a telep feküjébe mutató csapásával bezár. (4., 47. o.)

A vetődési szög számítása tudvalevőleg a gömbháromszög cotangens-tételével lehetséges. Ha a vetődési szöget σ_v-vel jelöljük, akkor:

$$\operatorname{ctg}\sigma_v = \frac{\cos\alpha_r \cos\delta + \sin\alpha_r \operatorname{ctg}\alpha_T}{\sin\delta} \quad \ldots 5.$$

ahol a telep és a vető csapása által bezárt azon szög, amelybe a metszésvonal vetülete esik.

A σ_v vetődési szög mellett még a vetőcsapás irányában haladó szintes fúrás hosszát is meg kell adnunk, hogy a vetőmenti legrövidebb fúrás hosszát e két értékből számíthassuk. Helyettesítsünk ezért az 1. egyenletünkbe helyébe $270-\delta°$ illetve $90°+\delta$-t, és $\sphericalangle$ helyébe $\sphericalangle$-t, így a vető csapásirányú fúráshossza a következő:

$$l_{cs} = \frac{d}{\sin\sphericalangle\cos\alpha_T - \cos\sphericalangle\sin\alpha_T\cos\binom{270-\delta}{90+\delta}} = \frac{d}{\sin\alpha_T \sin\delta} \quad \ldots 6.$$

Az 1. rajz szerint most már egyszerűen írható fel:

$$l_{ss} = l_{cs}\sin\sigma_v = \frac{d\sin\sigma_v}{\sin\alpha_T\sin\delta} \quad \ldots 7.$$

Állítsuk szembe egymással a 4. és 7. egyenletet:

azaz

$$l_h = \frac{d}{\sin\alpha_T} < \frac{d\sin\sigma_v}{\sin\alpha_T\sin\delta} = l_m$$

$$l_g < l_m \text{ ha } \sin\delta < \sin\sigma_v$$

A harántirányú fúrás tehát mindaddig rövidebb mint a vetőmenti legrövidebb fúrás, míg

$$\sin\delta < \sin\sigma_v.$$

Általában harántirányú fúrás akkor lehetséges, ha a vető csapása azon derékszögbe esik, amelyet a telepnek az áttörés előtti térfélbe menő csapása a telep emelkedési irányával bezár. Ámde, míg a vető esésvonalának iránya a vetőáttörés előtti térfélbe mutat és a vető csapása ezen derékszögbe esik, addig mindig megvan a legrövidebb fúrás lehetősége. Így tehát ez esetben legrövidebben nem harántirányban szintesen, hanem a fent említett legrövidebb fúrással fúrunk.

Nézzük meg most azt, hogy lehet-e a harántirányú fúrás rövidebb a vetőmenti legrövidebb fúrásnál úgy, hogy ugyanakkor a legrövidebb fúrás lehetősége nem áll fenn, ha a vető esésvonalának iránya a vető áttörés utáni térfélbe mutat?

Az 1. rajz b, c, e gömbháromszögében a sinus-tétellel felírható:

$$\sin k = \sin\alpha_T \frac{\sin\delta}{\sin\sigma_v}$$

ahol k a telep és a vető által bezárt szög. Amíg a k szög hegyesszög, addig a telepek tudvalevőleg feldik egymást, azaz bármelyik metszésvonalon keresztül a telepre merőlegesen állított sík metszi a másik telepet. A k szög hegyesszög, ha

$$1 > \sin\alpha_T \frac{\sin\delta}{\sin\sigma_v} \text{ vagyis } \sin\delta\sin\alpha_T < \sin\sigma_v$$

A harántirányú fúrás akkor rövidebb a vetőmenti legrövidebb fúrásnál, ha $\sin\delta < \sin\sigma_v$. Mivel a telepátfedésnek a feltételében a $\sin\alpha_T$ réven ezen feltétel csak nagyobbodik, következik, hogy amikor a harántirányú fúrás rövidebb, mint a vetőmenti legrövidebb, akkor legrövidebb fúrási lehetőség is van. Ha tehát nincs legrövidebb fúrási lehetőség, akkor a legrövidebb fúrás a vetőmenti legrövidebb lesz.

A vetőmenti legrövidebb fúrás esetén a beállítandó φ_m szöget a 2. rajz *DEF* derékszögű gömbháromszögének segítségével tudjuk számítani. Felírható ugyanis:

$$\operatorname{tg}[270° - (\varphi_m + \delta)] = \operatorname{ctg}\sigma_v \cos\alpha_r \quad \ldots 8.$$

amikoris φ_m ezen képlet átalakítása nélkül számítandó, mert az esetleg átalakított képlet 180°-os irányváltozást is megenged. ($\sphericalangle D = 270° - (\varphi_m + \delta)$ és $\sphericalangle F = 90° - \sigma_v$.)

Ugyancsak a *DEF* derékszögű gömbháromszögből adható meg az is, hogy milyen szög alatt kell fúrnunk. Fennáll ugyanis a következő összefüggés:

$$\sin\alpha_m = \sin\sigma_v \cos\alpha_r \quad \ldots 9$$

A fúrásokkal kapcsolatban meg kell említenünk azt, hogy a gyakorlatban sohasem közvetlen a vető mellett fúrunk, mert a vetőmenti zavargások félrevezethetnek bennünket, nem beszélve arról, hogy a vető sohasem geometriai értelemben vett sík. Ha adott esetben a legrövidebb fúrási hossz vetőmenti, úgy csak annyira térünk el attól, hogy a vetőmenti zavargásokat elkerüljük. Gyakorlatilag természetesen ez esetben is érvényesek maradnak fenti összefüggéseink.

Végelemzésben elmondhatjuk, ha a sztatigráfiai vetődési magasság közvetlenül nem ismert, közvetve, azaz fúrással ismertté tehetjük. Ha az üzemtechnikai körülmények megengedik, mindig a legrövidebb fúrásra törekszünk.

(Folyt. köv.)

Olajmezők földgáztermelése.*

BINDER BÉLA okl. bányamérnök.

Alig egy hét mulva, e hó 9.-én lesz 10 esztendeje annak, hogy áldozatkész és szívós munka gyümölcseként, az ország egyik legmagyarabb és legjobban elhagyatott szögletén, a lispei 1. sz. kút 1059—1081 méterek közötti mélységből mintegy napi 400.000 m³ gáz tört a felszínre.

Azóta ez a kis zalai falu világhírnévre tett szert: az olajtermelés őshazájában, e modern őstermelési ág tudományának bölcsőjében, de szerte az egész glóbuszon lispei jelzővel illetik a magyar olajtermelés termékeit.

Bizvást nevezhetjük az elmúlt 10 esztendőt a magyar olajtermelés hőskorának. Háromszáznál több kutató és termelő-mélykút lemélyítése, négy olajmező feltárása a semmiből egyszerre Európa

* Előadta az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Dunántúli Olajvidéki Osztálya 1947. február 1.-i szakülésén.

harmadik helyére hozta fel a magyar földolajbányászatot és a világ nyersolajbörzéjén — ha kis indexszámmal is — de a magyar olaj az állandóan jegyzett értékek között szerepel.

A földkerekség már feltárt, különösen pedig reménybeli olajkészletéhez viszonyítva a mi olajelőfordulásaink parányi értékek ugyan, de nemzetgazdasági szempontból — országunk mai elesett helyzetében különösen — olyan felbecsülhetetlen kincset jelentenek, mellyel különös gonddal és féltéssel kell sáfárkodni.

*

A szerves anyagok átalakulásából földgázzal és sósvízzel együtt született földiolaj a föld mélyének felboltozódásaiban, csaknem kivétel nélkül másodlagos lelőhelyén összegyűlve, fajsúly szerint elkülönülve, nyomás alá kerül. Ez a nyomás különböző körülmények függvényeként változó lehet, általában azonban a hidrosztatikus nyomással arányos, vagyis a mélységgel együtt nő.

Ebben a nyomásban, *telepnyomásban* fejezhető ki egy olajtelepben tárolt energiamennyiség és az okszerű olajtermelés egyik legfőbb feladatát e nyomásnak a termelés alatt lehetőleg állandó szinten való tartása képezi.

Az uralkodó túlnyomáson és hőmérsékleten az olaj a vele együtt keletkezett és csaknem kivétel nélkül előforduló gázt elnyeli. A legtöbb tároló kőzetben olyanok a viszonyok, hogy a jelenlévő gáz mind oldatba megy át, különösen gázdús tárolókőzetekben azonban a fölösleges gáz, a gázzal telített olajréteg fölött *szabad gázsüveget* is képezhet.

Jóllehet ilyen szabad gázsüveg jelenléte gáznyomásos olajmezők esetében ideális állapotot jelent, termelési szempontból az *olajban elnyelt gáz* és ennek a termelés folyamán fellépő viselkedése és tulajdonsága játszik elsősorban döntő szerepet, mert e gáz jelenléte és *mennyisége* nemcsak lényegesen megváltoztatja a nyersolaj fizikai tulajdonságait és az olajtartó kőzetek szövevényes csatornarendszerében való áramlási képességét, hanem az olajnak a kút talpától a felszínig való mozgását, a termelőcsőben való felszállását is végzi.

Az olajban meghatározott hőmérsékleten elnyelt gáz mennyisége elsősorban az uralkodó nyomástól függ: minél nagyobb a nyomás, annál több gázt képes az olaj elnyelni. A földgáz nem egynemű gáz, hanem különböző tulajdonságú szénhidrogének elegye — túlnyomórészt metán-tartalommal — s ezek oldhatósága elsősorban az olaj és gáz összetételétől függ.

a) Minél egyszerűbb a gáz összetétele, vagyis minél egyneműbb a gáz, az oldhatóság annál kisebb. Tiszta metán sokáig gázalakú marad s csak magasabb nyomáson oldódik. Kiváláskor viszont az oldatból először a metán, a legkönnyebb szénhidrogén-gáz, távozik el.

b) Nehezebb-szénhidrogén tartalmú, nedves gázok sokkal jobban oldódnak, mint száraz metán, de az oldatból később távoznak el.

c) Könnyű olajok oldási képessége nagyobb, mint nehéz olajoké.

d) Az oldhatóság egyenesen arányos az oldásra fordított idővel és függ a médiumok folyamat-alatti mozgási állapotától. Nyugalmi helyzetben az olaj oldási képessége lényegesen kisebb.

A gázfelvétel megindulásától kezdve először a nehezebb, majd a könnyebb földgáz-alkatrészek oldódnak az olajban, egy bizonyos pontig, melynél az olaj már több gázt elnyelni, felvenni nem képes. Ez az ugynevezett *telítettségi, vagy buborékpont:* ilyenkor a telepnyomás nagyságától függetlenül az egész rendszer egyensúlyban van. Mindaddig, míg a telepben uralkodó nyomás ennél az értéknél magasabb, a rendszerből gáz nem szabadul fel, csupán akkor, ha a nyomás a telítettségi nyomás *alá* esik, s csupán annyi, amennyi a nyomáskülönbség-közti telítettségnek megfelel. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy mindaddig, míg a gáz-olajviszonyban jelentős változás — emelkedés — nem mutatkozik, vagyis *míg a telepnyomás a telítettségi nyomás fölött van,* az olajtelep energiaveszteség nem jelentős és a telepenergiának *fojtásos termeléssel* — fúvókacsökkentéssel — való megóvására nincs feltétlenül szükség. A telepnyomásnak a telítettségi nyomásig való lecsökkenésig-a kutak — természetesen nagyjából azonos rétegbeli állapotokat feltételezve — *közel állandó* gáz-olajviszonnyal termelnek, s csak ha a telepnyomás a telítettségi nyomás alá csökken, indul meg a gáz-olajviszony emelkedése.

A termelés folyamán a telepnyomás szükségszerű csökkenése következében az előbb elmondottak alapján a gázkiválással hatalmas energiák szabadulnak fel.

Amint a túlnyomás alatt álló olajréteget megütjük és a lyuk talpnyomását annyira csökkentjük, hogy *a talpnyomás a telepnyomásnál kisebb lesz,* az oldott gáz egy része gázbuborékok alakjában kiválik az olajból és azt a kisebb nyomású hely felé szállítja. Ereje éppen az a fékezhetetlen vágya, hogy oldatából kiszabaduljon, miközben az olajat a telep pórusai és a termelőcsövön át a felszínre juttatja. Ez a gázkiválás kezdetben, a termelés kezdetén, *a telepben magában* kis mértékű, inkább a termelőcsőben következik be. Csökkenő telepnyomásnál azonban ez a folyamat már az olajtartó rétegekben lejátszódik, az olajban oldott gáz nagy része már ott kiválik, az olajtermelés *pazarlóvá, kritikussá lesz.* Az oldatából egyre intenzívebben kiváló gáz, nagy mozgékonysága következtében, szinte egyedül vándorol át a tartókőzet pórusain és az olaj legnagyobb részét mint „holt", „döglött" olajat a rétegekben hagyja.

A telepben történő gáz-kiválás egyik kellemetlen következménye az is, hogy a keletkezett gázhólyagocskák és olajos hab a kőzet pórusait eltömve, az olaj áramlását lefékezi. Az ilymódon fokozatosan gázát vesztett olaj viszkozitása (nyúlóssága) és felületi feszültsége egyre nő és az azelőtt *élő és pezsgő* olajréteg helyét egy kocsonyás, mozdulatlan, tunya *olajposvány* foglalja el, melyet csak elenyésző kis részben tudunk költséges és kétséges-eredményű másodlagos jövesztési módszerekkel kitermelni.

Látjuk tehát, hogy gáznyomásos olajmezőknél a gáznak az oldatból való kiválása a leglényegesebb *hajtóerő,* az olaj-kinyerhetőség, az összkihozatal szempontjából messze a legfontosabb tényező. A kiválás gyorsaságát fékezni, az esetleges túltermelés következtében fellépő nyomáskülönbségeket csökkenteni, a termelést irányítók leglényegesebb feladata.

Gázsüveg jelenléte a természet által szinte automatikusan oldja meg ezt a kérdést!

A primér, tehát nagy nyomás alatt álló és az olajréteggel összefüggő gázsüveg szerepe olyan, mint egy többé-kevésbbé megfeszített *rúgóé*, mely a rétegeknek a termelés folytán fellépő elgáztalanodását megakadályozni igyekszik: az olajból eltávozó gáz egy része a túlnyomás alatt álló gázsüveg gázából pótlódik. *A gázsapkát feltétlenül érintetlenül kell hagyni, a belőle való gáztermelést bűn!* Annak megállapítása tehát, hogy a felszökő gáz a gázsüvegből, vagy az olajtartó rétegekből származik-e, elsőrendűen fontos kérdés! Gyakorlatban előfordult esetek azt mutatták, hogy eredetileg megnyitott gázsüvegek későbbi lezárása a gáz-olajviszony és az összetermelés alakulására igen kedvező hatással voltak.

Alaptörvény tehát, hogy *csak az olajtartó rétegből* termeljünk, hogy a gázsüveg lefelé és a peremvíz felfelé ható nyomását ilymódon kihasználva, a homokokból kinyerhető olajmennyiség a lehető legnagyobb legyen.

Láttuk eddig, hogy az olaj- és gáztermelés következtében *a telepnyomás előbb-utóbb, többékevésbbé lecsökken.* Kis porozitású és áteresztőképességű tároló-kőzetekben már kis olajmennyiség-elvétel is viszonylag nagy nyomásesést okoz, másszóval 1 at telepnyomásesés jóval kevesebb olajat hoz felszínre, mint jó porozitású, áteresztő rétegek esetén.

A tároló-kőzetből való *olajelvétel gyorsasága* szintén lényeges befolyást gyakorol a kinyerhető olajmennyiségre. Erre vonatkozóan minde telepre, sőt rétegre kísérleteket kell végezni, de ilyenirányú külföldi megfigyelések kimutatták, hogy a *fojtás* (fúvóka) keresztmetszetének felére történt lecsökkentése nedukálta ugyan a termelt olajmennyiséget, de a telepnyomás-csésnek az időegységre eső hányadát is mintegy 60—75%-kal csökkentette, vagyis tetemes energiamegtakarítást okozva, a felszálló termelés idejét lényegesen meghosszabbította. Ami pedig a telepben lejátszódó energia-folyamatokra nézve a leglényegesebb — *mintegy 80—200%-kal* emelkedett az 1 at nyomáscsésre jutó kinyert olajmennyiség is! *Minél lassúbb tehát az olajtartó kőzetben a gázkiválás, annál nagyobb a kitermelhető olajmennyiség.*

Földiolajtelepek energiagazdálkodása alatt az olajban elnyelt, vagy a fölötte elhelyezkedő szabad gázsüveg gázának a termelés céljára való racionális felhasználását értjük. Ennek érdekében:

1. csak annyi *gázt* szabad a rétegekből kiengedni, amennyi a termeléshez okvetlen szükséges (ha ez műszakilag megoldható);

2. az ilymódon kinyert gázt teljes egészében *„meg kell fogni"* és lehetőleg csorbítatlan menynyiségben a rétegekbe vissza kell juttatni;

3. már eleve, az olajhomokoktól független, gazdag gázrétegeket kell felkutatni, melyek gáza a kimerült olajhomokok „holt" olaját lesz hivatva másodlagos jövesztési módokkal kitermelni.

*

Úgy tetszhetik talán, mintha lényegesen eltértem volna előadásom címétől, *az olajmezők földgáztermelésétől.* Mégis, főleg gáznyomásos olajmezők gázgazdálkodása — *és így gáztermelése* — csak függvénye lehet azok olajtermelésének. A kettő egymástól el nem választható és egy olajtelep energiatartalmának lehető megóvása, az egyáltalán kinyerhető olajmennyiség százalékának növelése — *a műszakilag, nemzetgazdaságilag egyaránt elérni szándékolt cél* — okszerű gáztermelés, gázgazdálkodás nélkül el nem érhető, sőt meg sem közelíthető!

Néhány megjegyzés dr. Pávai-Vajna Ferenc: „Hogyan és hol keressünk szénhidrogéneket az Alföldön" (Bányászati és Kohászati Lapok II. évf. 2. sz. 38—43. old.) című cikkéhez.

Dr. Pávai-Vajna Ferenc fenti értekezésének látszólagos fizikai törvényszerűségekkel alátámasztott tételei a korszerű olajkutatás tudományos módszerei és eredményei által már régen túlhaladott álláspontot képviselnek. Ezekkel nem is akarunk most foglalkozni. De szükségét látjuk annak, hogy néhány — az újabb kutatások eredményeire vonatkozó állításban rejlő — tévedésekre felhívjuk a figyelmet. A 40. oldalon a szerző a következőket mondja: „. . . . mert amazoknál (t. i. a hajdúszoboszlói-, karcagi- és debreceni mélyfúrásoknál) szebb és jobb eredményt az elmúlt tizenhat év sem tudott az Alföldön felmutatni." Továbbá a 42. oldalon: „. . . mi mégis csak megcsináltuk, felszínre hoztuk és értékesítettük Hajduszoboszló, Karcag és Debrecen földgáz és gyógyító termális víz kincseit . . ." „Hogy egyetlen, nem a magyar új geológiai kutatási módszerrel telepített angol, kincstári, vagy német fúrás még ilyeneket sem hozott életre, az nem csak a geofizikai módszerek rovására írandó . . . — Meg vagyok győződve, hogy az ottani fiatal földrétegek (t. i. Berekböszörmény) geológiai vizsgálata alapján talán még többre is lehetne menni . . .", végül: „Mégis csak furcsa, hogy Tótkomlós mellett 2000 méteres fúrásokkal sem tudtak földgáz-, vagy petróleum bányászatot csinálni, míg a szomszédos Nagyszőllőspusztán, Gerendáson és Csanádpácán fúrt sekélymélységű kutak földigáza évtizedek óta malmokat hajt."

A legújabb mélyfúrások főcéljа kitermelhető kőolaj felkutatása és feltárása volt. A földgáznak csak annyiban volt jelentősége, amennyiben jelenléte bizonyos körülmények között olajtelepekre utal. A hévvizek kihasználása pedig teljesen háttérbe szorult. A kutatások főbb eredményeit az alábbiakban foglalhatjuk össze:

Tótkomlós 1. sz. fúrás: 1618,9 m mélységből 10 mm-es fúvókán át 135 atm. nyomás mellett napi 88.128 m³ földgáz, igen erős olajnyomok és a teljes csőszelvényen át cca 30 m³/perc sósvíz 36 C° kifolyási hőmérséklettel. — Tótkomlós 2. sz. fúrás: 1655,6—1627,0 m mélységből 10 m³/óra+83 C° kifolyási hőmérsékletű sósvíz 18.207 g/l sótartalommal, 1607,2—1602,0 m mélységből erős gázömlés és kitűnő olajnyomok. — Körösszegapáti 1. sz. fúrás: 1356,8 m mélységből 5,5 mm-es fúvókán át 172 atm. nyomás mellett napi 55.000 m³ gáz és jó olajnyomok. — Körösszegapáti 3. sz. fúrás: 1840,3—1809,0 m mélységből 12 nap alatt cca 22 m³ jóminőségű olaj. — Ferencszállás 1. sz. fúrás 2573,0 m mélységből 8 mm-es fúvókán át 7,2 m³ +58 C° kifolyási hőmérsékletű sósvíz. Ezeknek az eredményeknek a felhasználása már a béketermelés feladata lesz, amennyiben kiaknázásuk a szükséges befektetésnek megfelelő hasznot biztosít. A kutatásokat még korántsem tekintjük befejezetteknek és az eddigi eredmények nem véglegesek. A feltárt gáz igen gazdag nehéz szénhidrogénekben, ami feltétlenül olajtelepekkel kapcsolatos genezisre utal. A vízhozamra meg kell még jegyeznünk, hogy ez jelentősen magasabb lenne, ha valamennyi vízvezető szintet megnyitottuk volna. Láthatjuk ezt a Tótkomlós 1. sz. fúrásból is, ahol vad kitörés miatt a szelvény jó része szabaddá vált.

A fenti eredményekkel szemben a Pávai által megemlített 9 kút össztermelése cca 9.000 perc/liter víz és 17.000 m³ gáz/nap volt, ha a megnyitásuk alkalmával mért eredményeket összeadjuk. Gázhozamuk azóta jelentékenyen csökkent. A legmagasabb észlelt sótartalom pedig 5,39 g/l, a legmagasabb hőmérséklet + 78 C°.

Ami a „magyar új kutatási módszereket" illeti nem egészen világos, hogy a szerző milyen módszerre gondol. Ha a felszíni kutatógödrökben mért dőlésekre gondol, akkor legyen szabad megjegyeznünk, hogy a biharnagybajomi szerkezeten, ahol az alaphegység a jelenlegi felszín alatt mintegy 1000 m magasságba emelkedik 2 egymásra csaknem merőleges szelvény mentén 16 tapogatófúrást mélyítettünk le a „counter flush" módszerrel. A fúrások mélysége cca 200 m volt. A legkorszerűbb módszerek alapján végrehajtott koreláció eredménye csak tízszeres túlmagasítás mellett tünteti fel egy alig észrevehető felboltozódást, ami körülbelül egybeesik az izoceleriek segítségével szerkesztett képpel. Ahhoz, hogy a Nagyalföld belsejét kitöltő fiatal üledékekben szerkezeti kutatásokat végezhessünk legalább 600—1000 m mély tapogatófúrásokra lenne szükség.

dr. Szurovy Géza.

Válaszom a „Hogyan és hol keressünk szénhidrogéneket az Alföldön" című cikkem bírálatára.

Bár — irodalmi vonatkozás nélkül — fizikailag kissé érthetetlen, hogy a könnyű petróleumféleket (benzin, világítóolaj) alacsony forráspontjuknál jóval magasabb, 100 fokon felüli hőmérsékletű rétegekben is keresnek elgondolásom publikálása után, hidegen hagy, hiszen az olyan kutatás költséget nem engem terhelnek s hogy az üzletszerűségben mi a túlhaladott, vagy azon inneni álláspont, az nem a geológus dolga. Én a magam, vagy vállalatom költségén az Alföldön nem kutatnék tovább olajat jóval 1000 méter alatt elgondolásom ismerete és az eddigi megfelelő gyakorlati eredményeket nem hozott, alaphegységig lehajtott, több, mint 2000 méter mély meddő fúrások után.

Cikkem idézett mondatainak az az értelme, hogy mi igenis működő, magukat kifizető hasznos kutakat csináltunk a hajdúszoboszlói, karcagi és debreceni kutató forrásokból, amelyek hézagpótló gazdasági és balneologiai értéke elvitathatatlan. Sajnos a Szurovy Géza által ellenérvképen felhozott fúrások — ha csak valami újabb nem — tudtommal egy sem képeztetett ki kitermelésre s így közgazdasági hasznuk annyi sincsen. Annak oka pedig az, hogy a feltárt maradék olajnyomok nem voltak még háborús viszonylatban sem gazdaságosan kitermelendő mennyiségek s a gáz pedig jobbára csak szénhidrogénekkel szennyezett, inkább éghetetlen gázok (CO_2 N), ami mégis csak az én elgondolásom mellett látszik érvelni, mert a magas szintek gáza tényleg földgáz, metán, CH_4 mint a karcagi I. fúrásban 626 méter mélyen! A különbség közöttük az, hogy mi a kevésből is értékeset állandósítottunk, a tótkomlósi kutatás pedig ha sokat nem is talált, a keveset a szerinte kevés értékűt veszni hagyta. Ez pedig közgazdasági veszteség!

A vízben elnyelt metántartalom főképen a vízmennyiség függvénye s ha technikai okokból a víz kevesebb lesz, a gáz is. A szóbanlevő kincstári fúrások vizeinek sótartalma és a különböző mélységek hőmérsékleti viszonyai régen és sokszor közölt adatok s azok jóval felülmúlják azokat, amelyeket Szurovy mint maximumot említ, a hajduszoboszlói II. fúrás fenekén, 2031 m mélyen 127.5 C fok.

A „magyar új kutatási módszer" és nem módszerek gerince igenis a közvetlen felszín alatti réteges kőzetfeléleségek alapjain mérhető fiatal tektonikus elmozdulások szögértéke, amelyet sok esetben már a gyakorlati eredmények, a mélyebb (30—60 méter mély!) fúrásrendszerek és 1000 méteres mélyfúrások igazoltak a 1917 óta sok szó és írás esett róluk. Azért új, mert úgy látszik a hivatkozott „biharbajomi szerkezeten" Szurovy sem tudja magára jól alkalmazni, de készségesen felajánlom segítségemet, amit, ha jól emlékszem Tótkomlós esetében is izenetben már felajánlottam. Amennyiben feszélyezné a legfiatalabb földkéregmozgások pleisztocén kora, legyen szabad utalnom a román geologusok pozitpontusi gyürődéses mozgásaire s az orosz geologusok „bakui" fázisára, amikhez valami hasonlót mutatott ki újabban Stille professzor Kaliforniában.

Úgy látszik érdemes volt nekem is foglalkozni ezzel a témával immár az 1916. év óta s melegen ajánlom különösen az olajgeologusoknak!

Egyébként köszönjük Szurovy tagtársnak az alföldi újabb fúrásokra vonatkozó mostani hézagos adatait is, mert a geologiai és bányászati tudomány évek óta nélkülözi azoknak is a kimerítő rétegtani, hőmérsékleti és analitikai rendszeres leírását és közzétételét, ami nagyban elősegítheti a most is folyamatban levő kutatásokat.

Mi öregebbek úgy látjuk, hogy több szem többet s esetleg jobban is lát, mindenesetre megnyugtató, hogy immár négy nemzet fiai két, sőt három földrészen úgy látják, hogy vannak egészen fiatal, mai napig tartó orogenetikus mozgások éppen a mi alpida orogenetikus rendszerünkben s a gyakorlati geologia azok megállapításainak módszereit egészen bizonyosan iparkodni is fog gyümölcsöztetni, mert a gelogia mégis csak az a karaván, amelyik ha lassan bár, halad.

Reámnézve mindenesetre szomorú, hogy ezekre vonatkozó törekvéseim csak ilyen „túlhaladott" álláspontokat képviselnek. Iparkodni fogok valami idő-állóbbat kitermelni, hiszen a nagy dolgokban akarni is elég!

dr. Pávai Vajna Ferenc

Dr. Nagy Sándor MÁK. igazgatónak Leskó Béla temetésén elmondott búcsúztatója.

„Nyugalmat ád majd az Ég, mert mindent jól elvégezék". Ezzel a két sorral mondatja Beethoven örök operájában, a Fidelioban a halálra készülő don Florestánnal a legmegnyugtatóbb utolsó önvallomást, a legtisztább és legnemesebb életmérleget.

De profundis clamavi ad te domine: a mélységekből kiáltok hozzád Uram, zengi a zsoltáros és mi a Magyar Általános Kőszénbánya Részvénytársulat igazgatósága, üzemi bizottsági és alkalmazotti ezt halljuk felcsendülni örök nyugalmad helyének rögei közül. Szeretett ügyvezető igazgatónk, barátunk és főnökünk, valóban egész életed a puritán szerénységben eltöltött, fáradságot nem ismerő munka apotheozisa volt. Attól a pillanattól kezdve, amikor bányamérnöki okleveleddel elindultál abból a patinásan kedves felvidéki városkából, csak a pihenés nélküli szorgalmat és a még nem álló tevékeny életet ismerted. Izig-vérig bányász voltál, mint a selmeci tanszék fiatal tanársegéde, mint a petrozsényi bánya főmérnöke, majd pedig 1920-tól Tatabányán, 1938-tól pedig központunkban egyre magasabb pozicióban, mint vállalatunk egyik vezető egyénisége. Hivatali működésedben nem ismertél szolgálati időt, csak kettőt láttál mindig: a feladatot és annak minél tökéletesebb megoldását. Ha kellett,

három napot és éjet egybetéve voltál talpon üzemednél, hogy elvégezd azt, amit a köz, munkaadód és beosztottaid érdekében szükségesnek találtál. Bányász mivoltodat sohasem tekintetted kenyérkereső foglalkozásnak, hanem hivatásnak, életcélnak, alázatos és áldozatos működésnek. 42 évi pályád alatt nem gyüjtöttél vagyont, de most mégis krőzusként hagysz el bennünket, beosztottaid tiszteletének, feletteseid elismerésének, barátaid szeretetének egész kincsestárát mondhatod magadénak. Jó, melegenérző szivű ember voltál, mindenkin segitettél, akivel szolgálatod kapcsolatba hozott és Dante Paradisojával elmondhatjuk Rólad: „A Te jóságodat nem csak az dicséri, aki hozzád fordul, megelőzi gyakran az esdő szót és önként teljesiti".

De az örökké munkálkodó szakembernek, a szeretetet árasztó Leskó Bélának volt még egy arculata bogus paterfamiliasa és áldottszivű patriárkája volt familiájának. Határozott pillantású szemed elfátyolosodott, keménycsengésű hangod ellágyult, ha családod, unokáid kerültek szóba.

Kisigényű ember voltál mindig és ezért kaptad talán az Egek Urától ajándékul azt, hogy életed perpetuum mobiléje más állomást nem ismerve, lüktető munkatempójú íróasztalodtól egyenes vágányon haladt mindig családi tűzhelyed ihletett melege felé.

Amikor az Isten akarata, akiben a bölcs lélek bigottizmustól mentes vallásosságával hittél, eloltotta magasantartott bányalámpádat, mély fájdalom és ünnepélyes gyász ül meg mindannyiunkat. Berzsenyi felett tartott emlékbeszédében azt mondja Kazinczy, hogy a fájdalomból új erő fakad, amely magasztos melegséggel önti el szivünket. Nem akarjuk, hogy a fájdalom legyőzzön, de nem is akarunk tőle szabadulni, tűrni kivánjuk, férfiasan szivünkben viselni.

Nem hal meg az, aki sokakra költi
Dús élte kincsét ámbár napja mul
Hanem lezárván ami benne földi
Egy éltető eszmévé finomul.
Mely fennmarad s nőttön nő tiszta fénye
Amint időben s térben távozik
Melyhez tekint fel az utód erénye
Óhajt, remél, hisz és imádkozik.

Ha nem is látjuk pedánsrendű szobádban az íróasztal fölé hajolni fejedet, ezüsthajú aranyember nyugodtan pihenj és aludd a nagy magyar bányászok örök álmát, barátaid és kollégáid nem fognak, mert nem tudnak elfeledni sohasem.

HIREK.

Halálozás. Kurián Géza okl. vaskohómérnök, egyesületünknek tagja, a MÁVAG helyettes vezérigazgatója f. hó 9-én déli 12 órakor Kálkápolnán kötelessége teljesitése közben tragikus körülmények között életét vesztette. Benne a MÁVAG kiváló kohászt, technikust, mindenkivel szemben legszivélyesebben viselkedő embert veszitett, egyesületünk pedig ragaszkodó tagját. Emlékét szeretettel őrizzük meg és kivánunk Neki utolsó jószerencsét!

Halálozás. Bund Károly okl. bm. műszaki tanácsos, életének 41. évében február 26-án d. e. ½10 órakor hosszú, kínos szenvedés után meghalt. Temetése március hó 1-én d. u. ½2-kor a Farkasréti temetőben. *Utolsó Jószerencsét!*

Új akadémiai tagjaink. A Magyar Tudományos Akadémia 1946. évi december 19-i tagválasztó nagygyülése Egyesületünk két illusztris tagját, elnökünket, dr. Papp Simon egyetemi ny. r. tanárt és volt alelnökünket, dr. Tárczy-Hornoch Antal okl. bányamérnök, egyetemi ny. r. tanárt rendes tagjává választotta.

A magyar természettudomány és műszaki tudomány két kiváló képviselőjét érte a legmagasabb tudományos kitüntetés olyan időben, amikor az ország gazdasági megerősödéséért kifejtett súlyos küzdelemben szellemi értékeink megbecsülése különös fontosságot jelent.

A Magyarhoni Földtani Társulat közgyülése. A 100 éves jubileumához közeledő Magyarhoni Földtani Társulat ez év február 5-én tartott tisztujító közgyülésén egyhangú választással, immáron harmadizben dr. Papp Simont ültette elnöki székébe.

Egyesületünk tagjai közül dr. Vadász Elemér, a Társulat másodelnöke, dr. Erdélyi Fazekas János másodtitkára lett.

Másodelnök: dr. Szalay Tibor. Első titkár: dr. Sümeghy József. Másodtitkár: dr. Papp Ferenc. Pénztáros: Ascher Kálmán.

Választmányi tagok: dr. Batkó Lajos, dr. Bogsch László, dr. Bulla Béla, dr. Földvári Aladár, *dr. Horusitzky Ferenc*, dr. Jugovics Lajos, dr. Koch Sándor, dr. *Majzon László, Mazalán Pál*, ifj. dr. Noszky Jenő, *Pantó Dezső*, dr. *Pávai-Vajna Ferenc*, dr. *Scherf Emil*, id. dr. Schréter Zoltán, dr. Strausz László, dr. *Szádeczky-Kardoss Elemér*, dr. *Szentes Ferenc*, dr. Sztrókay Kálmán, dr. Tasnádi Kubacska András, *dr. telegdi Róth Károly*, dr. Tokody László, *dr. Vendel Miklós*, dr. Vigh Gyula, dr. Zsivny Viktor.

Választmányi pótlagok: dr. *Káposztás Pál*, dr. Kőrössy László. (A kurzivval szedettek Egyesületünknek is tagjai.)

Állami ellenőrök a MAORT-nál. A Magyar Iparügyi Miniszter a 4.660/1946. M. E. sz. rendeletre hivatkozva, a Magyar Amerikai Olajipari Rt.-hoz állami ellenőrökként:

dr. Györki József műegyetemi m. tanárt, a Magyar Technológiai és Anyagvizsgáló Intézet főigazgatóját,
dr. Reich Lajos egyetemi adjunktust,
dr. Takács Tibor egyetemi m. tanárt és
Zayzon Györgyöt

kinevezte.

Az Iparügyi Minisztériumtól nyert információnk szerint a kirendelés egy, az állam és vállalat közötti szerződésben lefektetett jog gyakorlását jelenti.

Csomagolóeszközök méreteinek és minőségének megállapitása. A korszerű árukereskedelemben a tömeggyártás útján előállitott áruknál mind nagyobb szerepet játszik a szakszerű csomagolás. Ennek a jelentősége még inkább kitűnik exportra szállitott áruknál, melyeknél a szakszerű csomagolás szinte az áru eladásának elengedhetetlen feltétele. Már a háború előtt megállapitották pl. azt, hogy Angliába szállitott export-áruink egy része eladhatatlanná vált a meg nem felelő csomagolás következtében, annak ellenére, hogy az áru minőségben és árban versenyképes volt. Különösen magas szinvonalra fejlődött az áru csomagolása az Egyesült Államokban és Angliában, amiről a magyar közönség az amerikai szeretetcsomagok útján is meggyőződést szerezhetett.

A külföldi államok legnagyobb része a csomagolás jelentőségét felismerve, egyes fontosabb áru csomagolására típusokat és szabványokat állapitott meg, melyek a gyakorlatban igen jól beváltak. Élelmiszer iparunk és mezőgazdaságunk egyes termékeit ma már külföldre csak a külföldi szabványoknak megfelelő csomagolásban lehet kiszállitani.

A Magyar Racionalizálási Bizottság a **Magyar** *Szabványügyi Intézettel* együtt megkezdte a csomagolóeszközök számára a típus normáliák és a szabványok megállapitását.

Géptörzskártyák. A Magyar Racionalizálási Bizottság a gyáripar legkülönbözőbb gépei, berendezési tárgyai számára külföldi minták alapján ú. n. *géptörzskártyákat* készitett, amelyek feltüntetik a gépek szabatos elnevezését, származását, fontosabb alkatrészeit, teljesitményét, fenntartási költségeit, energiaszükségletét stb. Ezek a kártyák, melyek külföldön sok millió példányban vannak már forgalomban, rendkivül hasznos szolgálatot tesznek az ipar-vállalatok üzemirodáiban, munkaelőkészitő irodáiban, azonkivül a vállalat beruházott vagyonának nyilvántartásánál. Hasonló kártyák készültek az épületek, motorok, szerszámok és a legkülönbözőbb berendezési tárgyak nyilvántartására.

Előadás a gépipar időszerű racionalizálási feladatairól. A *Gyárosok és Gyárigazgatók Clubjának* felkérésére február 21-én, pénteken d. u. 6 órakor *Kelemen Móric* gépészmérnök, hites könyvvizsgáló, a Magyar Racionalizálási Bizottság igazgatója a *„Gépipar időszerű racionalizálási feladatai"* cimmel előadást tartott.
MRB

Lapszemle.

M. T. I. Közgazdasági Kiadása. (1947. január 23.) *Áremelkedés a világpiaci fémárakban.* A fém-hausse már nem tart sokáig a világpiacon. A legfontosabb fémek a világ különböző államaiban erősen eltérő árakat tüntetnek fel. Összehasonlitásként szolgáljon néhány fém ára sterlingre konvertálva tonnánként: *elektrolyt réz:* Nagybritannia 117, Egyesült Államokban kiutalt áru ára 108, magánfelek behozatali ára 130, világpiaci exportár 111, Kanada belföldi ár 64, Ausztrália belföldi ár 72, Franciaország 102, Belgium 104, Németalföld 94, Csehszlovákia 95, *horgany:* (ugyanebben a sorrendben): 70, 58, —, —, 61, 32, 18, 67, 48, 55, 63; *ólom:* 70, 70, 72, 61, 28, 18, 74, 63, 62, 73.

Azok a körök, amelyek eddig baisse-re játszottak, most áremelkedésre számitanak, de ez a helyzet sem tart sokáig. A jelenlegi hausse ugyan hosszúéletűnek igérkezik de ez volt a tulajdonsága más áremelkedéseknek is, amelyek azonban már véget értek. Példa erre az ezüst, platina, bőr és szőrme esete, melyek néhány héttel ezelőtt még igen drágán voltak kaphatók, most azonban erősen olcsóbbodtak. A horganydrágulás napjai meg vannak számolva. Ólomban egyelőre még nagy a hiány, de a réz jelenlegi ára az aluminiumnak nyujtott isteni adománynak tekinthető, s piaci vonatkozásban mint az ólomnak, mint pedig a réznek jelenlegi ára csak arra való, hogy minél nagyobb kinálatot vonjon maga után a sarkvidékről. Mindenesetre a Szovjetuniótól Argentináig legalább 8 nemzet érdekelt a sarkvidék ásványi kincseinek feltárásában.

Az Egyesült Államok rézszükséglete már elérte a havi 135.000 tonnát, s 30%-kal még emelkedhetik abban az esetben, ha a tartós árutermelés már kielégiti a keresletet. Az USA maximális havi réztermelése nem mulja felül a 100.000 tonnát, s ezért a fogyasztás 30%-kal való emelkedése esetén a behozatalnak meg kellene duplázódnia. Minden attól függ, hogy az új kongresszus mit határoz a rézbehozatali vámtarifa tekintetében.

Az ólomhiány befolyással volt számos iparág működésére, s a lenmagolajhiánnyal egyetemben károsan érintette a festékipart, de míg lenmagolajban a hiány a közeli napokban már megszünik, addig ólomban még hosszabb ideig tart. Jóllehet ólomban az árellenőrzés megszünése óta az árak több mint 40%-kal emelkedtek, a kinálat emlitésreméltó módon nem növekedett.

A horgany, mely inkább békebeli, mint hadifém, csak most érzi a háború alatti elhanyagolás következményeit, ami azonban előrelátható volt. Horganyban azonban a hiány nem hasonlit a többi fémben jelentkező hiányhoz, melyeknél a feldolgozásnál, különösen európai viszonylatban, a tüzelőanyag fontos szerepet játszik. Ezzel szemben sem horganyércben, sem pedig feldolgozási képességben nincs hiány.

USA-csúcseredmények az olajiparban. Mint a Petroleum Engineer 1946 október havi és a The Oil Gas Journal 1946 december 21-i számában olvassuk, az Egyesült Államokban, valószinűleg a háborúval járó fokozatosabb olajigény kielégitésére, részben pedig a földfelszinhez közelebb eső olajtelepek már feltárt volta miatt, újabb csúcs-értékeket jelentő eredmények születtek a földiolaj-bányászat terén.

Bár más államok adatai ezidőszerint nem állanak mind rendelkezésre, minden okunk meg van annak feltételezésére, hogy az alant közölt adatok egyben világviszonylatban is első helyet foglalnak el.

A föld legmélyebb fúrása ezek szerint a Pacific Wistern Oil Corp., Kalifornia, Kern County, Lost Hill-i fúrása, 5080.4 m. mélységgel. Az Egyesült Államokban az átlagos geotermikus gradiens 42 m/C°; ezzel az értékkel számolva a mélyfúrás talpán a hőmérséklet mintegy 120 C° lenne.

A legmélyebb termelő kút Central Louisiana állam Weeks Island olajmezejének Smith-State Unit 1. sz. kútja, mely 4199.53 m-ből termel.

A legnagyobb nyomást a texasi Brazoria County Holland 1. sz. kúton mérték, ahol is a felszálló (termelő) csövön mért kezdőnyomás 576.5 atü volt.

Összehasonlitásul adjuk a megfelelő hazai értékeket.

A legmélyebb magyar mélyfúrást a MAORT mélyitette 1944-ben: M. 4. jelű, mosonszentjánosi kutatófúrás 2657.2 m mélységgel.

Termelő kútjaink ezidőszerinti legmélyebbike a lovászi olajmező L. 72. sz. kútja, mely 1590—1602 m közötti homokból termel.

A túltermelés folytán lecsökkent telepenergia következményeként termelő kútjaink közül a lovászi olajmező L. 64. sz. kútjának 51 atü-s termelőcsőnyomása a jelenleg mért legnagyobb ilyen nyomás. *B. B.*

A világ olajtermelése 1946-ban. A Petroleum Press Service (London) 1947 februári száma közli a világ 1946. évi olajtermelésére vonatkozó első, becslésszerű adatokat. E szerint az 1946. évi termelés 373 millió tonnával új csúcseredmény. Főként Venezuela és Saudi-Arábia előretörése feltűnő.

	1945	1946
	1000 métertonnában	
1. Egyesült Államok	231.198	234.000
2. Venezuela	46.268	54.000
3. Szovjetunió	20.000	22.400
4. Irán	17.109	19.000
5. Saudi Arábia	2.872	7.000
6. Mexikó	6.057	6.700
7. Irák	4.712	4.470
8. Románia	4.640	4.300
9. Kolumbia	3.252	3.300
10. Argentina	3.276	3.100
11. Trinidad	3.079	2.900
12. Peru	1.836	1.800
13. Hollond K.-India	1.359	1.300
14. Egyiptom	1.344	1.200
15. Kanada	1.100	1.000
16. Bahrein	980	980
17. Kuwait	—	800
18. Magyarország	654	700*
19. Ausztria	445	700
20. Németország	530	650
21. Szakhalin	500	550
22. Brit-Borneo	445	500
23. Brit India (és Burma)	300	330
24. Ekuádor	346	330
25. Japán	300	230
26. Többiek	401	900
Összesen:	353.163	373.140

* Magyarország 1946. évi pontos olajtermelése 674.540 tonna.

FELHÍVÁS.

A Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezete a közeljövőben újabb folyóiratot indít „Külföldi cikkek szemléje" címen. A Szakszervezet a bánya- és kohóipari rész szerkesztésére Vajk Péter okl. kohómérnök tagtársunkat kérte fel. Felhívjuk egyesületi és szakszervezeti bánya- és kohómérnök tagtársainkat ezúton is, jelentkezzenek azok, akik bármilyen idegen nyelvtudással rendelkeznek; különösen szükségük volna azokra, akik a szláv, török vagy keleti nyelvek valamelyikét beszélik. A szénbányászat, az olajbányászat, a vasgyártás, vasöntés és megmunkálás kérdéseiről volna főleg szó.

Magyar Iparügyi Minisztérium.

80.622/1947/III/a.

PÁLYÁZATI HIRDETMÉNY

bányahatósági ösztöndíjakra.

Pályázatot hirdetek 4 bányahatósági ösztöndíjra.

1. Az ösztöndíjak az állami rendszerű X. fizetési osztályba sorozott tisztviselők törzsfizetésével egyenlők, jelenleg havi 288 Ft-nak minden mellékjárandóság nélkül való elvezetével járnak.

2. Az ösztöndíjra pályázhatnak elsősorban a jogi vagy államtudori oklevéllel rendelkező bányamérnök-hallgatók.

3. Pályázhatnak továbbá olyan okleveles bányamérnökök, akik valamelyik hazai egyetem államtudományi karának, vagy valamelyik hazai jogakadémiának beiratkozott rendes hallgatói.

4. A pályázók az első ízben, első félévükre beiratkozott hallgatók kivételével, kötelesek igazolni, hogy a megelőző félévben minden kötelező tárgyból megfelelő, legalább kielégítő előmeneteli vizsgát tettek le, s az esedékes szigorlatokat is sikeresen letették.

5. A pályázók kötelesek olyan értelmű nyilatkozatot tenni, hogy jogi vagy államtudományi, illetve bányamérnöki tanulmányaik befejezése és oklevél megszerzése után bányahatósági szolgálatba lépnek.

6. Kötelesek továbbá a pályázók olyan értelmű nyilatkozatot tenni, hogy ha tanulmányaikat abbahagyják, vagy állami bányahatósági szolgálatba nem lépnek, a felvett ösztöndíjat a mindenkori törvényes kamatokkal együtt az államkincstárnak haladéktalanul visszafizetik.

7. Aki tanulmányai során a kötelező tárgyak valamelyikéből az illető félév végén, vagy legkésőbb a következő félév elején kielégítő, kedvező vizsgaeredményt (colloquiumot) felmutatni nem tud vagy az előírt szigorlatot nem teszi le, az ösztöndíjat elveszíti. Kivételesen indokolt esetben az elmaradt ösztöndíjrészletek utólag kifizethetők, ha az ösztöndíjas az elmaradt vizsgát vagy szigorlatot egy féléven belül pótolja.

8. A pályázati kérvényhez mellékelni kell a jogi vagy államtudományi tudori oklevelet, illetve bányamérnöki diplomát és az egyetem, műegyetem vagy jogakadémia által kiállított leckekönyvet (indexet).

9. *Pályázati határidő nincsen.* A pályázatokat az Iparügyi Minisztérium bányászati közigazgatási osztályához (V., Nádor-u. 4. III. 2.) kell benyujtani. Első ízben legkorábban 1947. évi március hó 1-én döntök az ösztöndíjak odaítéléséről.

Budapest, 1947. évi január hó 16-án.

A miniszter rendeletéből:

Dr. Erpf Ede s. k.
miniszteri tanácsos.

Szakjainkat érdeklő szabadalmak

Bejelentett szabadalmak: I—4695. VII/i. Egyesült Izzólámpa és Villamossági r. t. cég Ujpest. — Villamos üvegolvasztó kemence. 1943 október 28. (Mende.) I—4736. XVII/e, VII/i. Egyesült Izzólámpa és Villamossági r. t. cég Ujpest. — Eljárás üveg villamos olvasztására. 1944 január 27. (Mende.) I—4739. XVII/e, VII/i. Egyesült Izzólámpa és Villamossági r. t. cég Ujpest. — Villamos üvegolvasztó kemence és a kemencéhez való elektróda. 1944 február 3. (Mende.) K—17.088. IV/h/1. N. V. Internationale Koolwaterstoffen Synthese Maatschappij cég Hága. — Eljárás vaskatalizátorok előállítására szénhidrogének szintézisához. 1944. október 4. (Tavy.) K—17.063. IV/h/1. N. V. Internationale Koolwaterstoffen Synthese Maatschappij cég Hága. — Eljárás szénoxidnak hidrogénnel való átalakítására. 1944. szeptember 12. (Tavy.) K—17.196. II/h. XXI/d. Kemencky Miklós szig. gépészmérnök, Budapest. — Biztonsági gázcsap. 1946. február 18. P—10.818. XXI/c. Patay Károly egyetemi hallgató, Kisselő. — Szivattyú. 1943. október 13. (Görgey.) I—4762. XVII/e. VII/i. Egyesült Izzólámpa és Villamossági r. t. cég Ujpest. — Villamos üvegolvasztó kemence. 1944. márc. 10. (Mende.)

Hibaigazítás. Horváth Zoltán „Az elektrolitmangán és a mangán-ötvözetek" c. cikkéhez, 18. old. második hasábjának 10. sorában „alumium" helyett aluminium, a 19. oldal 1. hasábjának utolsó bekezdésében, a 2. sorban „desoxidálásra" helyett „dezoxidálásra", a 19. oldal 2. hasábjának 8. sorában „80° C" helyett „800° C", a 19. oldal 2. hasábjának 25. sorában „Mn-al" helyett „Mn-nal", a 20. oldal 1. hasábjának 9. sorában 4. Melal Progress" helyett 4. Metal Progress" értendő.

Hibaigazítás Tettamanti J.: Bányavízmentesítőtelepek üzemstatisztikája és üzemellenőrzése című cikkéhez:

1946. 1. sz. 19. o. 7. sor alulról: közbeszúrandó ...történhet; ritkábban jelentkezhetnek oly vízmennyiségek, melyek mérése bukógátra vagy Venturi...
2. sz. 43. o. 4. sor felülről: ...4·85⁰/₀-os vizeknek 5·49⁰/₀-os áramfogyasztás...
2. sz. 45. o. 14. sor felülről: «háromszorosával» helyett «2·5-szeresére»
2. sz. 46. o. 8. és 12. sor felülről: ...két óv... helyett ...6 év...
2. sz. 46. o. 31. sor felülről: p/b helyett p_b
2. sz. 46. o. 33. « « p/k » p_k
2. sz. 47. o. az N_{KW} képletében a helyes dimenziók: 0^3/sec helyett m^3/sec; kg/m « kg/m³
2. sz. 47. o. 4. képletében: ηg helyett η_t
2. sz. 47. o. 6. « « ηg « η_p és ugyanott η_p helyett η_t
2. sz. 47. o. utolsó sorban helyesen: $\frac{c^2_n - c^2_s}{2g}$
2. sz. 49. o. felülről a 24. sor törlendő
1947. 1. sz. 8. o. « a 20. « «
1. sz. 9. o. 5. sor alulról: γ_{min} és γ_{max} helyett n_{min} és n_{max}
1. sz. 10. o. felülről: helyesen ...3. ábrában a h_{max}...
1. sz. 11. o. 5. sor alulról: ...1·361 kWó/év helyett 1 361,499 kWó/év
1. sz. 13. o. a ΣN_0 képletében hiányzik a nevező: «102»
1. sz. 13. és 14. o. mindenütt $\tau'g$ helyett τ'_g
1. sz. 16. o. felülről az első képletben ΣNN hett ΣN
1. sz. 16. o. 3. sor felülről: «...értünk.» helyett «...nyertünk.»
1. sz. 16. o. felülről a 4. képletben: a nevezőben ΣN_E helyett ΣN_t
1. sz. 16. o. alulról a 4. képletben: τ_K γ_F helyett η_K η_F
1. sz. 16. o. felülről az 1. képletben: helyesen $«K = \frac{860}{\eta} = ...$
1. sz. 16. o. alulról az utolsó sorban: helyesen ...«mely ⁰/₀-okat»...
1. sz. 18. o. alulról a 4. sorban: $N_m = ...$ helyett $\Delta N_m = ...$

Szakszervezeti élet.

Szakosztályunk *január 17-én tartott ülésén* Kerpely Kálmán elnök ismertette a Munkás Kultúrszövetség felhívását, továbbá bejelentette, hogy a bányász kollektivszerződés még mindig nincsen megkötve. Megemlékezett a soproni Műegyetem karával kapcsolatban a tanári kar alacsony fizetéséről és a tanszékeknek minimális dotációjáról. A kérdést a központi szakosztály vezetői elé viszi. Kerpely Kálmán javasolta, hogy a szakosztály bélyegezze meg a köztársaság elleni összeesküvést; a szakosztály a javaslatot egyhangúlag elfogadta. — Utána Binder Béla tartotta meg előadását „Nyersolajkutatás, fúrás és termelés" címmel. Részletesen ismertette az olaj keletkezését, a különböző kutatási módokat, a fúrás és jövesztés problémáit. Rámutatott arra, hogy szakszerű termelés mellett az olajkincsnek mintegy egyharmad-egynegyed része nyerhető ki, míg a többi elvész. Túlhajtott termelés esetén azonban e kedvező esetben kinyerhető mennyiségnek csupán kis hányada nyerhető ki. Hazai viszonylatban igen fontos tehát, hogy az olajtermelés megfelelő módon történjék. Binder Béla a hozzászólásokra válaszolva ismertette a jelenlegi termelés alatt álló olajmezőket. Közölte, hogy a kutatások tovább folynak a MAORT részéről, Igal, Kaposvár környékén, míg a MASzOVOL részéről Beregböszörménynél. Ez utóbbi helyen már két fúrásból nyertek gázt.

Szakosztályunk február 21-én tartott ülésén, amely rendkívül látogatott volt, Kerpely Kálmán elnökünk távollétében Binder Béla alelnökünk nyitotta meg az ülést. Napirend előtt kegyeletes szavakkal emlékezett meg a szomorú dorogi bányaszerencsétlenségről. Binder Béla elnöki beszámolójában közölte, hogy legnagyobb sajnálatára még mindig nem tud beszámolni a bányász kollektiv szerződésről, amelyet a január 25-i szakszervezeti szakosztályi ülés tárgyalt. Bejelenti, hogy a 30%-os földalatti pótlékot azok fogják kapni, akik legalább munkaidejük felét a bányában töltik. A g) pont alapján juttatott fizetések pedig á conto jellegűek. A túlórák díjazása azonban el van intézve. Ismerteti a központi vezetőség átiratát, amely felszólítja szakosztályunkat, ama kartársaink jelentkezésére, akik racionalizálással óhajtanak foglalkozni. Szóvá teszi, hogy a magánmérnökök tagdíjának megállapításával foglalkozik a M. M. T. Sz. Sz., ahová a szakosztályunk Czeke Endre és Jakóby László tagtársunkat küldi ki. — Utána Vajk Péter okl. kohómérnök kartársunk „Aluminiumiparunk helyzete és problémái" címmel tartott előadást. Az aluminiumipar helyzetét tömören átfogó előadás foglalkozott aluminiumiparunk jelenlegi helyzetével, az aluminium felhasználási lehetőségével, az exportlehetőségekkel, az energia-kérdéssel és a jövő kilátásaival. Az előadáshoz elsőnek Czeke Endre bánymérnök szólt hozzá, aki a létesítendő olcsó vízierőművek által termelhető áramban látja az aluminiumipar, illetve a termelés fellendítését. — Majd Harkányi József jelentette ki, hogy az aluminiumgyártás az energia kérdésével áll vagy bukik. Mosonyi Emil Czeke Endre felszólalásához fűzött több gondolatot, míg Domony András, az Aluminium Tanácsadó Iroda igazgatója hosszabb felszólalásában kijelentette, hogy az alumínium felhasználása nálunk válaszút előtt van. A háború alatt e fém a háború szolgálta, most azonban meg kell állapítani, hol van az aluminium gazdaságos felhasználásának lehetősége.

A G. F. közeljövőben pályázatot ír ki az aluminium és a bauxit eredményes felhasználására. Erre is felhívja a kartársak figyelmét. Megemlíti, hogy Amerikában igen elterjedt az aluminiumcsillek alkalmazása és kéri az illetékes kartársakat, hogy vizsgálják meg ennek a hazai viszonyok között való alkalmazhatóságát. Ezzel a kérdéssel annál is inkább kell foglalkozni, mert a háború óta már 40%-kal olcsóbb lett az aluminium és ma már olcsóbb, mint a réz. — Reminiczky Károly aluminiumkutató intézet földállítását javasolja. Weiter Károly a propaganda celszerüséget domboritotta ki. Dembitz László az aluminium távvezetékek minél tágabb körü alkalmazását javasolja, Medgyesi Imre fölveti a gondolatot, nem-e lehetne a pécsi kokszgyártásnál keletkezett gazt energiatermelésre felhasználni. Dr. Seidner Mihály megállapitja, hogy a bauxit árával tudunk konkurálni, csak az áramarral nem. Foglalkozik azzal, hogy vizierőműveink olcsón kiépithetők-e, szerinte 2 filléres áramár mellett sem lesz az aluminium versenyképes. — Gedeon Tihamér megemliti, hogy Jakóby István okl. kohómérnök már 1916-ban foglalkozott azzal, hogy a Jád völgyében vizierővel áramot termeljen és azt az aluminiumgyártásra használja, vagyis az aluminiumnak olcsó árammal való előállítása már régi probléma. Az egész szénkincsünkkel bauxitunknak csak kb. egyharmadrészét tudnánk feldolgozni. Megemliti, hogy Amerikában az aluminiumnak az ára fele a mi árunknak. Földgázunk nem sok van. Igy tényleg csak a vizierőáram jöhet az olcsó előállítás tekintetében számba. Meglévő berendezéseink az aluminiumgyártás tekintetében nagyrészt elavultak. Igy a magyaróvári Timföldgyár, de még a legújabb létesítésü ajkai aluminium-kohó is. Az aluminium felhasználásának terén nem tartja helyesnek az ajtó- és ablakkeretek alkalmazását, tengervizálló aluminiumötvözet szerinte még nincs. Ezért a hajótesteket továbbra is acélból készítik, csak a hajótest belső része készül aluminiumból. Domony András válaszol dr. Seidner Mihály ama kérdésére, hogy melyik az az áramár, amellyel nálunk az aluminiumot versenyképesen lehet előállítani. A legújabb értesítés szerint Kanadában 10 kW óra ára 4 cent. Az összes költség és hasznot beszámítva, az aluminium ára 12 cent/libra, de ezt az árat minden valószinüség szerint le fogják tudni szállítani 10/libra értékre is. Az USA-ban a háború alatt számos irracionálisan dolgozó, a háború alatt felállitott aluminiumkohót most leállítottak a magas áramköltség miatt. (Ha egy librát kereken fél kilogrammal veszünk számításba, a dollár árfolyamát pedig ugyancsak kereken 10 forinttal, a tiz centes amerikai kilogrammonkinti alumíniumár magyar viszonylatban 2 forintos magyar aluminiumárnak felelne meg. A szerkesztő megjegyzése.)

Dr. Beck Pál vegyészeti vonalon szól hozzá a kérdéshez. Megállapitja, hogy a timföld árát nagyban befolyásolja a külföldi marónátron ára.

Vajk Péter a felszólalásokat összefoglalva, megállapitja, hogy nem az aluminium árával, hanem a dollár árának megállapításával van a hiba. Reminiczkynek válaszolva közli, hogy az aluminiumpropaganda és a kutatás terén az alapok már le vannak helyezve, az Aluminium Tanácsadó Iroda már létezik, sajnos, igen sok pénz kell mind a két intézmény fejlesztéséhez. A magyar szén ára pedig azért magas, mert a termelés drága és veszélyes. Az aluminiumnak az elektromos iparban való felhasználásával kapcsolatban bejelenti, hogy az Anyaghivatal a szabványokat kötelezővé teszi.

Az elnök üdvözölte az előadót és a magas színvonalú vitában résztvevőknek köszönetét fejezte ki és bejelenti, hogy a következő szakosztályi ülésünk programmján a liaszkorú szenünk értékesítéséről lesz szó.

Szakosztályunk március havi ülését a hónap 3. péntekjén, március 21-én tartja, amelyen Czeke Endre okl. bányamérnök, magánmérnök, tart rendkívül érdekesnek igérkező „A liaszkorú szenek értékesítése" című előadást. Ezúton is felhívjuk tagtársainknak a figyelmét az előadásra és kérjük, hogy azon minnél nagyobb számban jelenjenek meg. J.

Egyesületi ügyek.

Egyesületünk minden hónap második péntekjén délután fél 5 órakor tartja választmányi ülését.

Április havi választmányi ülésünkön Boldizsár Tibor bm.: «Angol szénbányászat» címen tart előadást.

Budapest, 1947. március 15. **Elnökség.**

Tudomásul.

1. ***Hivatalos órák köznapokon, d. e. 9—1-ig, kedden és csütörtökön 9—5-ig. Titkári órák kedden és csütörtökön 3—5-ig. A szerkesztő 187—392 számú telefonján irodájában is található. Egyesületünk telefonja: 189—483.***
2. *Kérdezősködő levelekhez válaszbélyeget kérünk mellékelni.*
3. *Lakásváltozások bejelentését kérjük.*
4. *A rendes tagsági díj 1947-re évi 60 forint, ennek ellenében a tagok egyelőre havonként megjelenő lapunkat illetményként kapják. Nem tagoknak a lap előfizetési díja 60 forint. Egyes szám 7 forint. Hirdetési árszabásunkat hirdetés-szerzőnk közli.*
5. ***Minden egyesületi tag részt vehet az egyesület választmányi ülésein, ahol, ha nem is tagja a választmánynak, véleményezési joggal felszólalhat.***

Egyesületünk új tagjai: XI. 8. vál. ülés. Kresz Ferenc vezérigazgató, Budapest, Bánki Gyula okl. km., Albert Ervin okl. km., Lendvay Endre okl. km., dr. Bozsay Imre vegyészmérnök, Gánóczy Sándor áll. főmérnök, Stark Gáspár üzemi főtiszt, Hencsey László áll. mérnök, Kirchmayer Péter üzemi felügyelő, Gonda Lajos áll. mérnök, Budapest.

I. 10. vál. ülés. Mátrai Árpád bm., Várpalota, Horváth Zoltán adjunktus, Sopron, Schey János km., Budapest, Margittai Géza cégvezető, Budapest.

II. 14. vál. ülés. Kubinyi István Mász. főoszt. vezető, Budapest, Magyary Ferenc üzemmérnök, Budapest.

Kivonat január 10-i választmányi ülésünk jegyzőkönyvéből. Elnök bejelenti, hogy Czeke Endre okl. bányamérnök, az 1919. évi tanácsköztársaság alatti magatartásáért egyesületünkből az akkori rendelkezések értelmében távozni kényszerült, mert az egyesület kizárta. Függetlenül attól, hogy Czeke Endre Karunk értékes tagja, az elnök javaslata alapján egyesületünk rehabilitálja és Czeke Endre tagtársunkat úgy tekinti, mint hogyha az egyesületből be-lépése óta nem is lépett volna ki. A választmány a bejelentést és a javaslatot egyhangúlag tudomásul vette.

6 éves szén- és ércbányászati gyakorlattal rendelkező nős, családos, mindenféle mérés, számítás és térképkészítés önálló végzésére képes, kitünő rajzoló,

bányafelmérő

1947. évi július hó 1-re komoly munkakört és existenciát biztosító **állást keres.** Esetleg csak egy-egy nagyobb munka (alagút kitűzés vagy nagyobb terület, bányamező térképezése) elvégzését is vállalja. Ajánlatokat «Térképező H. 109» jeligén a kiadóhivatal továbbít.

Dugattyú, ólombronz csapágy,
speciális bronz- és alumíniumöntvények
IFJ. TÓTH FERENC fém-, alumínium- és kokillaöntőde
BUDAPEST, XIII., Béke-tér 9. szám. Telefon: 200-233

OLAJTÜZELŐ berendezések, gőzkazánok, kemencék, központi fűtések részére, gőzsugár, centrifugál vagy légporlasztással.
KÖRTING B. ÉS E. R.-T. BUDAPEST, VIII., KISFALUDY-U. 11 TELEFON: 137-390, 138-880.

ARY és BERKES okl. gépészmérnökök mérnöki irodája VIII., Rákóczi-út 14. Telefon: 220-442
Ércz- és szénelőkészítő, brikettező-, kötöző-, kerámiai- és téglagyári gépek és telepek tervezése és kivitelezése; háztartási fűtések, ipari kazánok és egyéb tüzelőberendezések átépítése korszerű olaj- és gáztüzelésre; gépszerkesztések; gép- és gépalkatrészgyártás; vasszerkezeti és lemezmunkák készítése; tömegcikkek sajtolása; autogén- és elektromos ívlángbegesztés; korszerű **lángedzés**; üzemellenőrzés és racionalizálási tervek kidolgozása; mérnöki szaktanácsadás.

ALUMINIUM HÓDÍT
OLCSÓBB MINT A RÉZ

Mi kapható 100 forintért ?

1938 (1P=4Ft)	1946	1947
Al 10·0 kg=3·7 dm³	Al 8·7 kg=3·2 dm³	Al 13·9 kg=5·25 dm³
Cu 25 kg=2·8 dm³	Cu 16·6 kg=1·88 dm³	Cu 17·8 kg=1·98 dm³

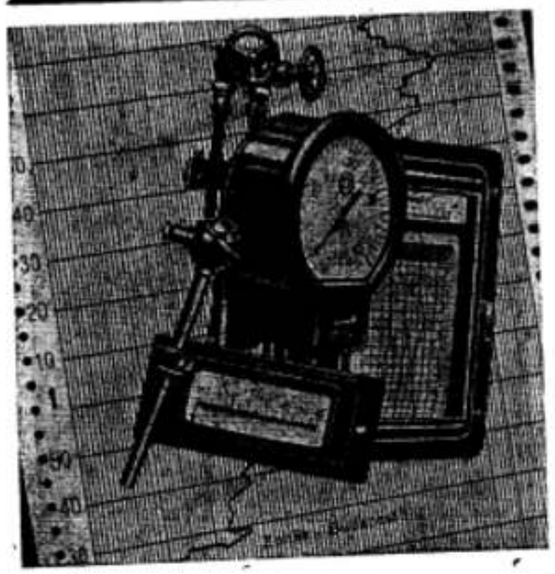
Aluminiumtömböt szállít: Magyar Bauxitbánya Rt, Magyar Általános Kőszénbánya Rt, Weiss Manfréd Acél és Fémművei Rt.
Félgyártmányokat (lemez, szalag, rúd, cső, profil, huzal) gyárt: Weiss Manfréd Rt., Lampart müvekRt, Magyar Fémlemezipar Rt, Magyar Rézhengerművek Rt, Felten és Guilleaume Rt, Magyar Bauxitbánya Rt.
Ingyenes müszaki tanácsadás: ***ALUMINIUM TANÁCSADÓ IRODA***
Budapest, V., Falk Miksa-u. 16. T. 128-290.

VIGNALI RAFFAEL
szoboröntő és műöntő, valamint könnyűfémtömbösítő üzem.
BUDAPEST, XIII., JÁSZ-U. 74.

FORIS JÁNOS
fémöntöde és fémáruüzem
Iroda: Bp. V., Szent István-körút 22
Üzem: Ujpest, Jókai-utca 40.
Réz-, sárgaréz-, bronz-, aluminium-horgany-, homok- és kokilla-öntések.
Fémhulladékok tömbösítése
Csapágyak, forrasztópálcák, armaturák, kazán-, gép- és vízvezetékszerelvények, szívókosarak.

Gyárkémények építése és javítása
Gőzkazánok befalazása
Gépek alapozása
Betonalapok kivitelezése
Kemencék gyártelepek részére
FILKORN SZILVESZTER
kőművesmester
BUDAPEST, III., ZÁPOR-UTCA 12

AEG
UNIO
MAGYAR VILLAMOSSÁGI RT.
Budapest, XIII., Hunn-utca 2. Telefon: 200-189, 200-191.
Öntöttvas elosztók. Sujtólégbiztos működtető nyomógombok. Öntöttvas dugaszolók. Transzformátorok. Áramváltók. Nagyteljesítményű patronos biztosítók. Kapcsolóberendezések. Szakasz- és olajkapcsolók. Kézi fúrógépek. Kovácstűzhelyfúvók.



Gyors szállításra:
Mennyiségmérők
Füstgázelemzők
Pyrométerek, hőelemes és optikai
Elektromos távhőmérők
Hőmérséklet regisztrálók
Önműködő szelepek és szabályozók
Hőmérséklet szabályozók
Automatikus és laboratóriumi gáz- és folyadék fajsúlymérők
Kaloriméterek
Hőtechnikai műszerek minden célra
Regisztráló papírok

Precíziós menetfúrók és metszők

Zoltán Hugó és Társa
Budapest, XIV., Gyarmat-u. 71. Tel.: 121-016

Éjjel-nappal üzemben levő munkagépekhez

„THERMIT" CSAPÁGYFÉM

Rajna Sándor
fémkohászati és fémkereskedelmi vállalata
Budapest, V., Zoltán-u. 10.
Telefon: 12-13-28

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Kemenceépítés
Custodis Alfonz r. t. Budapest
Nádor-utca 19. sz. Telefon: 120-376

Pávai-Vajna Ferenc dr. ny. min. tanácsos, geologus
geologiai kutató irodáját megnyitotta.
Vállal bármilyen geologiai megbízást, elsősorban ivó-, ipari-, hideg- és meleg gyógyvízkutatást.
Megkeresésket Jakóby László okl. kohómérnök irodájába kér IX. ker., Lónyay-utca 46. szám alá írásban, vagy telefonon: 187—392.

SIEMENS
ACÉL-ÖNTVÉNYEK
ELEKTROACÉLÖNTVÉNYEK DIN.1681. SZERINT, TOVÁBBÁ NEM ROZSDÁSODÓ, SAVÁLLÓ, HŐÁLLÓ ACÉLÖNTVÉNYEK AZ ÖSSZES IPARÁGAK RÉSZÉRE.

ÖNTVÉNYEK MEGSZERKESZTÉSÉNÉL, A LEGMEGFELELŐBB ANYAGMINŐSÉG KIVÁLASZTÁSÁNÁL, SZÍVESEN SZOLGÁLUNK ÚTMUTATÁSSAL

FRIEDR. SIEMENS MŰVEK RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCZI-ÚT 83—85. SZ.
TELEFON: 201-173, 200-195.

II. évfolyam. (LXXX). 4. szám. 1947. április 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI: A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAI UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 189-483.

MEGJELENIK: HAVONKINT • ELŐFIZETÉSI ÁRA: ÉVI 60 FORINT

A bányamunkások kollektiv szerződésének elvi és alkalmazási hibái.

Irta: Dr. LANG JÁNOS.

Az egyrészről a Magyar Állami Szénbányák és a Magyar Bánya- és Kohóvállalatok Egyesülete, másrészről a Bányamunkások Szabad Szakszervezete között 1946 augusztus 7-én megkötött kollektiv szerződés a földalatt dolgozó bányamunkások bérezésére három rendszert állapit meg:

1. teljesítmény-időbérrendszert, amely a munkahelyen dolgozók bérezésének alapját képezi.[1]

2. teljesítménybér-rendszert, amely a fenntartási munkákat végzők bérezésének módja és

3. kapcsolt-időbérrendszert, amely szerint az úgynevezett urasági munkások, a nem akkordban dolgozó szakmunkások és a nem csapatokhoz beosztott csillések bérezése történik.

A szakmány-időbér megállapításának az alapját az egy műszak (elvileg 8 óra) alatt elért teljesítmény ára képezi. A kollektiv szerződés megállapitja úgy ennek a teljesítménynek a minimális mérvét, mint annak az árát is. Az egy műszak alatt elérhető átlagos teljesítmény a norma.

[1] Megjegyezzük, hogy a kollektiv szerződés ezt a bérrendszert helytelenül „szakmánybér"-nek nevezi. A szakmánybér helyesen teljesítménybért, akkordbért jelent, amelynél a teljesítményegység képezi a bérezés alapját. Miután azonban a kollektiv szerződés „szakmánybér" rendszere a bérezést az időegység (egy műszak) alatt elvégzett teljesítményegységre (normára) építi fel és igy egy kifejezett teljesítmény-időbérrendszert alakit ki, a helyes megjelölés csak a „szakmány-időbér" (esetleg: „normaszakmánybér") lehet. Ugyancsak „szakmánybér"-nek nevezi a kollektiv szerződés a fenntartási munkákat végzők bérét is. A megnevezés ezeknél a munkáknál helyes is, miután itt tényleg tiszta teljesítménybérrel állunk szemben, s a „szakmány" szó az „akkord" szó jelentésével bir. Azonban ez a körülmény, hogy t. i. a kollektiv szerződés a „szakmánybér" elnevezést két különféle bérezési (teljesítménybér és teljesítmény-időbér) rendszerre egyaránt alkalmazza, ez a körülmény az általunk eszközölt elnevezési megkülönböztetéseket még inkább indokolja.

Ennek a nagyságát havonként és munkahelyenként kell megállapitani a kollektiv szerződés következő rendelkezései szerint: „a szakmánybér megadásánál meg kell állapitani a normálteljesitményt. A kollektiv szerződés életbelépte után minden üzemben (munkahelyen) az 1938. évi akna, egyéni, illetve csapatteljesitmény 80%-ában kell meghatározni az új akna, egyéni, illetve csapatteljesitményt. Ennek a normál teljesitménynek megállapitásánál figyelembe kell venni az 1946. évi július havában megállapitott teljesitmény normákat is és ezeket a normákat akna, egyéni, illetve csapatteljesitményben átlagban 20%-kal kell emelni".

Mindenekelőtt meg kell állapitani, hogy a kollektiv szerződés idézett rendelkezésének fogalmazása nem kielégitő és igy értelmezésre szorul. A szerződés ugyanis egyrészről kimondja, hogy a normál teljesitményt (normát) az 1938. évi akna, stb. teljesitmény 80%-ában kell megállapitani, ugyanakkor azonban elrendeli azt is, hogy a norma megállapitásánál az 1946. évi július havában elért akna, stb. teljesitmények 20%-kal felemelt mérvét *is* figyelembe kell venni. Nyilvánvaló, hogy a normát egyértelműen meghatározni (minden olyan esetben, amikor az 1938. évi teljesitmények nem egyenlőek a 20%-kal megemelt 1946 július havi teljesitményekkel, ami viszont csak különös véletlen lehet) két különböző nagyságú teljesitmény alapján nem lehet, annál kevésbbé, mert a kollektiv szerződés egy esetleges átlagolásra semmiféle rendelkezést nem tartalmaz. A helyes értelmezés csak az lehet, hogy a norma megállapitásának az alapját az 1946. évi július havi teljesitményeknek 20%-kal megemelt mérve csak azokban az esetekben és csak azoknál az üzemeknél képezi, amikor és ahol:

a) *nem állanak rendelkezésre az 1938. évi akna, stb. teljesitmény adatok* (mert az adatok elkallódtak, vagy a bánya csak 1938 után került üzembe) vagy pedig b) *a termelés feltételei és körülményei* (pl. széntelep vastagsága, stb.) *olyan mértékben változtak meg, hogy az 1938. évi telje-*

sítmény adatok nem vehetők már alapul, hanem csak tájékoztató jellegűek.

A norma megállapításánál a kollektív szerződés szerint meg kell határozni: „az új akna, egyéni, illetve csapatteljesítményt". További megállapítást a szerződés erre vonatkozólag nem tesz. A szerződés életbelépése óta eltelt 7 hónap tapasztalatai azonban azt bizonyítják, hogy a megállapodás szövegének ez a hiányossága messzemenő zűrzavara és a normák teljesen helytelen megállapítására vezetett. Szükségesnek látszik ennélfogva ebben a vonatkozásban is az egységes értelmezés.

Az aknateljesítmény a bányaüzem össztelje-sítménye. Megállapításához tehát úgy jutunk, hogy az akna termelését elosztjuk a bányaüzem összes műszakjainak számával. A csapatteljesítmény viszont a kollektív szerződés konstrukciójának értelmében csakis a feltáráson, elővájáson, vagy fejtésen dolgozó csapatok munkahelyteljesítménye lehet, s megállapítása úgy történik, hogy a csapat által végzett munkának mennyiségét elosztjuk a csapat által teljesített műszakok számával. Ebből következik, hogy az aknateljesítmény alakulása — ceteris paribus — két komponens alakulásától függ. Egyrészről a produktív csapatok teljesítményétől, másrészről azonban nem a produktív munkákra (feltárás, fenntartás, szállítás stb.) fordított földalatti és külszíni műszakok számától is. A kollektív szerződésnek az aknateljesítmény felemelésére irányuló követelményének tehát két — egymással természetesen párhuzamosan is alkalmazható — módon lehet eleget tenni. Egyrészt a produktív csapatok munkahelyteljesítményének tényleges növelésével, másrészt azonban a nélkülözhető földalatti és külszíni személyzet létszámának és ezzel az összműszak-számnak csökkentésével. A szerződés azonban ebben a vonatkozásban sem világos, hanem a következő megállapítást tartalmazza:

„. . . a teljesítmény növekedésének az akna átlagteljesítményében, illetve termelésében kifejezésre kell jutni, azaz az akna átlagteljesítménynek el kell érni az 1938-as teljesítmény 80%-át". A szerződés idézett határozmánya tehát két követelményt állít fel:

1. az akna átlagteljesítményének el kell érnie az 1938. évi aknateljesítmény 80%-át és
2. az akna termelésének arányban kell állnia az 1. alatti teljesítménnyel.

Ez a két követelmény nem ellentétes egymással, azonban a produktív teljesítmény és az akna termelésének alakulása nincs feltétlenül szoros kapcsolatban egymással. A produktív teljesítmény állandó maradhat a termelés emelkedése mellett (pl. a produktív műszakok arányának, vagy a produktív munkahelyek és a létszámemelkedése folytán), de megfordítva a termelés is állandó maradhat, vagy éppenséggel csökkenhet a teljesítmény emelkedése mellett (pl. a produktív és a fenntartási vagy feltárási műszakok arányának megváltozása folytán). Kétségtelen, hogy a kollektív szerződés megkötésekor a kormányzatnak az volt az intenciója, hogy *a bérezés mértét a termelés*, elsősorban a termelés *emelkedésével kösse össze*, hogy a kollektív szerződésben olyan bérezési rendszert állapítson meg, amely a termelés emelkedését közvetlenül előmozdítja. *Ez az intenció azonban a kollektív szerződésben szinte teljesen elsikkadt* és semmi más nem emlékeztet rá, mint az előbbiekben idézett, az adott helyen inkább csak elhomályosító értelmű utalás az akna teljesítmény *mellett* az aknatermelésre is.

Felmerül a kérdés, hogy a gyakorlat mennyiben tett eleget a kollektív szerződésnek a norma mérvére vonatkozó előírásainak? Miután — amint az előzőkben láttuk — a szerződés helyes értelmezése mellett a teljesítmény emelkedésének meghatározott mértét előírta, amelynek a termeléssel arányosnak kell lennie, meg kell vizsgálnunk miként alakult:

az aknateljesítmény 1938. évi és 1946. augusztus havi nagyságának egymáshoz való aránya, azaz a teljesítmény 1946. augusztusban mennyiben érte el az 1938. évi teljesítmény 80%-át?

A norma megállapításánál a kollektív szerződés szerint az aknateljesítmény 1938. évi mérvének 80%-át kellett alapul venni, illetőleg az 1946. július havi aknateljesítményt 20%-kal kellett megemelni. A következőkben a földalatti teljesítményt fogjuk tárgyalni annak a feltételezésével, hogy a földalatti teljesítménynek a változása 1938. évhez viszonyítva arányos az aknateljesítmény változásával, amennyiben az üzemek a külszíni és belső létszám arányosítására kiadott utasításokat és rendelkezéseket teljesen végrehajtották.

A földalatti teljesítmény az állami szénbányáknál átlagban a szóbanforgó időszakokban a következőképpen alakult:

1938-ban	14.79 q-/műszak
1946. júliusban . .	8.21 q-/ „
1946. augusztusban	8.11 q-/ „

Az 1946. augusztusi tényleges földalatti átlagos teljesítmény tehát az 1938. évi átlagos földalatti teljesítménynek csupán 54.8%-át tette ki, vagyis 25.2%-kal alatta maradt a földalatti norma teljesítmény megkívánt mérvének. Viszont az 1946. évi júliusi tényleges földalatti teljesítmény 20%-kal megemelve 9.85 métermázsát tesz ki, aminek az augusztus hónapban elért földalatti teljesítmény csak 82.3 százaléka.[1]

A teljesítmény megállapításán kívül a kollektív szerződés a munkabér mérvére is tartalmaz határozmányokat. Nevezetesen: „az előbbiek szerint megállapított normálteljesítmény 50%-ánál adjuk a kiindulást jelentő 5 forint — fillér alapbért. Az 50%-os teljesítményen felül 75%-ig való emelkedés esetén minden 1%-os többletteljesítményért 2%-os többletbért kell adni. 75%-os teljesítményen felül minden 1% többletteljesítményért 3%-os többletbért kell fizetni." Továbbá: „A minimális vájárkeresetet az újonnan megállapított termelési norma 50%-ának teljesítésénél 5 forint— fillérben, a norma 100%-os teljesítményénél 11 forint 25 fillérben kell megállapítani . . . Többletteljesítmény esetén a szakmányban dolgozó munkások keresetének felső határa nincs".

A teljesítmény százalékos emelkedése és a béremelkedés között tehát a következő összefüggés áll fenn:

Jelöljük a teljesítmény százalékot X-el, ahol $50 < X \leq 75$, a bérösszeget pedig Y-al. Akkor 75%-os teljesítményig a következő összefüggés áll fenn:

$$Y = 5{\cdot}00 + \frac{5 \,.\, 2\,(X - 50)}{100} = 5{\cdot}00 + \frac{1}{10}\,(X - 50) \ldots (1)$$

$$Y = 7{\cdot}50 + \frac{5 \,.\, 3\,(X - 75)}{100} = 7{\cdot}50 + \frac{3}{20}\,(X - 75) \ldots (2)$$

Jelöljük a 100 százalékos teljesítményt u-val, ami a teljesítményt q-ban jelenti. 50%-os teljesítménynél a termelt szénmennyiség $\frac{u}{100} \cdot 50$ q lesz. Ezért a teljesítményért 5 forint bér jár. Egy q termelési költsége tehát $\frac{5{\cdot}00}{\frac{u}{100} \cdot 50} = \frac{10}{u} = S_0$.

50 és 75%-a közötti teljesítmény esetén jelöljük az 50 feletti százalékot x-el, ahol $x \leq 25$. Akkor $(50+x)$ %-os teljesítmény mellett $\frac{u}{100}\,(50+x)$ métermázsát termelünk. Ezért (1.) szerint $5.00 + \frac{1}{10} \cdot x$ (ahol $x = X - 50$) forint bér jár. Egy q termelési költsége tehát jelen esetben

$$\frac{5.00 + \frac{1}{10} \cdot x}{\frac{u}{100} \cdot (50+x)} = \frac{10}{u} = S_1$$

A q-kénti bérköltség relatív megváltozása $\frac{S_1 - S_0}{S_0}$ (miután $S_1 = S_0$) 0-val egyenlő, ami azt jelenti, hogy *50 és 75% közötti teljesítmény esetén a métermázsakénti bérköltség százalékos emelkedése nulla.*

Jelöljük a 75%-on felül való teljesítmény százalékot y-al. Akkor $(75+y)$ %-os teljesítmény mellett $\frac{u}{100} \cdot (75+y)$ métermázsát termelünk. Ezért (2) szerint $7.50 + \frac{3}{20}\,y$ (ahol $y = X - 75$) forint bér jár. Egy métermázsa termelési költsége tehát 75%-nál nagyobb teljesítménynél

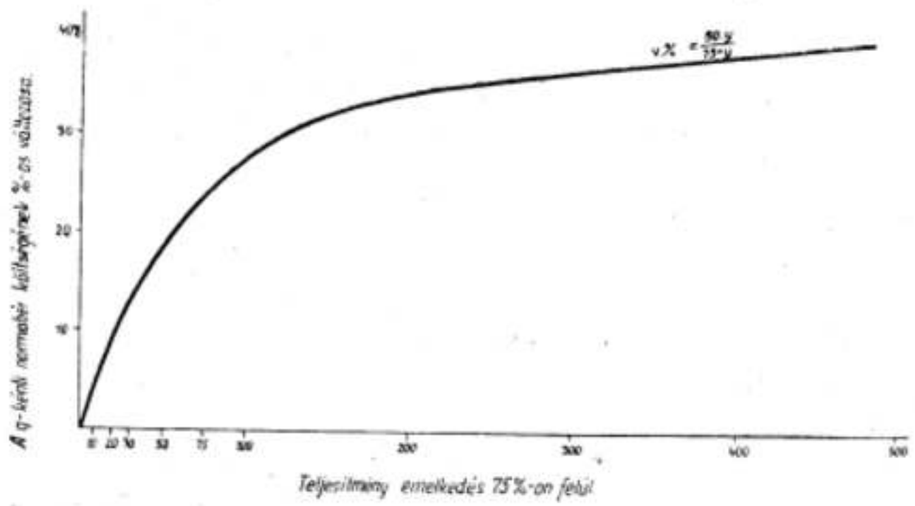
$$\frac{7{\cdot}50 + \frac{3}{20} \cdot y}{\frac{u}{100} \cdot (75+y)} = S_2$$

A q-kénti bérköltség relatív megváltozása

$$\frac{S_2 - S_0}{S_0} = \frac{\frac{(7{\cdot}50 + \frac{3}{20}y) \cdot 100}{u\,(75+y)} - \frac{10}{u}}{\frac{10}{u}} = \frac{50\,y}{(75+y)\,100}$$

Ez %-ban kifejezve $\nu = \frac{S_2 - S_0}{S_0} \cdot 100 = \frac{50\,y}{75+y}$

Ennek a függvénynek a grafikonja a következő:



Miután $\frac{d\,\nu}{d\,y} = \frac{75 \cdot 50}{(75+y)^2}$, tehát az eredeti függvénynek a maximuma a ∞-ban van, mert a differenciálhányados $y = \infty$ mellett lesz nulla.

A kollektív szerződésnek a munkahelyeken dolgozók bérezésére vonatkozó rendelkezései fenti analizisének eredményeit abban foglalhatjuk össze, hogy a *szerződés* érvényben lévő rendelkezései szerint *a teljesítmény növekedésével az egy métermázsára eső produktív bérköltség állandóan emelkedik.*

Az egy q-ára eső összes bérköltségben természetesen nemcsak a produktív bérköltség szerepel. A produktív bérköltségen kívül alkotó elemei az összes bérköltségnek: *a)* a föld alatt nem szénen dolgozók munkabére és *b)* a külszíni munkások munkabére. Ha a termelés emelkedése, illetve a szenelő teljesítmény növekedése esetén ezek a bér-

[1] Az 1938. évi földalatti teljesítménnyel tulajdonképpen nem az 1946. augusztusi tényleges teljesítményt kellene szembeállítani, hanem az augusztusban elért földalatti átlagos műszakkeresetnek megfelelő átlagos teljesítményt. Erre vonatkozó adatok azonban csak egyes bányáknál állanak rendelkezésre, s így meg kellett elégedni a tényleges teljesítmény adatokkal. Vizsgálatunk céljára azonban ez az összehasonlítás is kielégítő eredményeket ad a következő meggondolás mellett: az a körülmény, hogy az 1946. évi augusztusi teljesítmény a fentiek szerint nem ért el a kollektív szerződés szerinti teljesítményt, önmagában még nem jelenti azt, hogy a norma nem lett helyesen megállapítva. Ha ugyanis egyidejűleg a földalatti dolgozók bérének műszak átlaga sem érte el azt az összeget, amelyet a kollektív szerződés a norma 100%-os teljesítése esetén megállapít, ebben az esetben a normák megállapítása még helyesen történhetett. Azt a körülményt, hogy vajjon valóban ez a helyzet állott-e fenn, vagy pedig a normák megállapítása tényleg helytelenül történtek-e, a továbbiakban fogjuk vizsgálat tárgyává tenni, összehasonlítva a tényleges teljesítményeket a kifizetett bérátlagokkal.

költség emelkedések viszonylagosan (egy q-ára vonatkoztatva) állandók maradnának vagy éppenséggel csökkennének, akkor fennállana az a lehetőség, hogy a produktiv bérköltség fentebb kimutatott viszonylagos emelkedése ellenére is a termelés bizonyos mérvű növekedésével az egy q-ára eső összes bérköltség változatlan maradhatna, vagy éppenséggel csökkenhetne. Mielőtt tehát a kollektiv szerződés bérezési rendszerének *egészével* szemben állást foglalnánk, meg kell vizsgálnunk a felvetett lehetőségeket, vagyis meg kell állapítanunk, hogy a nem szénen dolgozók keresete és a termelés növekedése között milyen összefüggés áll fenn? Megjegyezzük, hogy vizsgálatunkat, csak a földalatti munkákra, illetve dolgozókra terjesztjük ki.

A földalatti munkavemeket a következő csoportokra oszthatjuk:

1. feltárás,
2. elővájás,
3. fejtés,
4. fenntartás,
5. a nem akkordban dolgozók által végzett munkák (pl. mozdonyvezetők, gépkezelők, szállítók, stb.).

Az elővájásnál és fejtésnél dolgozók (a „szenelők") bérezésével már foglalkoztunk. A feltárási munkák bérezése a megállapított norma alapulvételével történik, mint az elővájási és fejtési munkák bérezése. Mindaz tehát, amit az utóbbiakra vonatkozólag megállapítottunk, értelemszerűen a feltárási munkák bérének alakulására is vonatkozik. A normában bent nem foglalt fenntartási munkákat, vagy munkahelyen dolgozó csapat végzi, vagy pedig külön fenntartási csapatok. A munkahelyre beosztott csapatok által végzett fenntarási munkák a szakmánybértáblázat alapján számolandók el, vagyis ilyen munkákért a munkahelyi csapatok teljesítménybért kapnak. Miután azonban a fenntartási munkáknál eltöltött műszakok a munkahelyi teljesítmény kiszámításánál a munkahelyi műszakokból levonásba helyeztetnek, valójában a csapatok tagjai *közvetve* a fenntartási munkáknál is progresszív díjazásban részesülhetnek.[1] De kapcsolatban áll a munkahelyen, tehát teljesítményidőbérben dolgozók bérezésével a fenntartási munkákra külön beosztottak, továbbá a regie-munkára beosztott vájárok bérezése is, a kollektiv szerződés következő rendelkezései folytán: „. . . a szakmányban dolgozó csapatok, ha olyan beosztást kapnak, ahol a szakmányt megállapítani nem lehet és ez hónap közben történik, saját csapatnál megkeresett napi keresettel számolandó el", továbbá: „Regie-munkára beosztott vájárokat az üzem átlagos vájárkeresetével kell elszámolni". Ezeknek a munkáknak bérezési alapját tehát végeredményben ugyancsak a norma-bérrendszer képezi és ennélfogva alakulásától munkahelyen dolgozók keresetének alakulásától függ.

Végül a nem akkordban dolgozó uraságí segédmunkások és csillések bérezését a kollektiv szerződés kifejezetten kapcsolatba hozza a vájárok bérezésével, amennyiben kimondja, hogy: „a földalatt dolgozó uraságí segédmunkások, csillések munkabérét az üzemvájárok átlagos keresetéhez viszonyítva 50—55—60—65—70 és 80%-ban kell megállapítani". Ezt a rendszert azután a kollektiv szerződésnek 1946 november 11-én kelt kiegészítése (az ú. n. II. Függelék) még továbbfejleszti, amennyiben a bérkapcsolást kiterjeszti, elrendelve, hogy: 1. Azok a munkavállalók, akik a teljesítmény bérrendszerben dolgozók munkateljesítményének növelését, azok munkájába való közvetlen és szerves bekapcsolódásukkal, vagy irányításukkal elősegítik, azon csoport, vagy üzem átlag teljesítmény-százaléka alapulvételével díjazandó, amelynek termelésében munkájukkal részt vesznek. 2. Azok a munkavállalók, akik a teljesítmény bérrendszerben dolgozók munkaeredményének növekedésével közvetlen összefüggésben lévő, vagy azzal párhuzamosan haladó, nem akkordmunkát végeznek, a teljesítmény bérrendszerben dolgozó azon egyének, illetve csoportok, vagy az üzem átlagteljesítményének 70—90%-ával díjazhatók, amely egyének, illetve csoportok, vagy üzem munkájával összefüggésben lévő, vagy párhuzamosan haladó munkában vesznek részt. A díjazás mérve 50%-tól 75%-ig terjedő többletteljesítménynél minden 1% többletteljesítmény után 1%, 75—100-ig terjedő többletteljesítménynél minden 1% többletteljesítmény után 2%, végül 100%-on felüli teljesítménynél minden 1%-os többletteljesítmény után 2.5% többletbér.

Megállapíthatjuk tehát, hogy a földfelszín alatt dolgozók által végzett munkák bérezése, vagy közvetlenül az előzőkben ismertetett és analizált teljesítményidőbér-rendszer szerint, vagy pedig közvetve olyan módon történik, hogy a bér nagyságát a teljesítményidőbérben dolgozók bérének alakulása szabja meg. Ez viszont azt jelenti, hogy *az összes bérköltségnek a földfelszín alatt nincsenek olyan elemei, amelyek ellensúlyoznák az egy méternek természára eső produktiv bérköltségnek a termelés, illetve a teljesítmény emelkedésével együttjáró állandó emelkedését.*

Mindeddig a kollektiv szerződés *előírt* bérezési rendszerét tárgyaltuk. A következőkben azt fogjuk vizsgálat tárgyává tenni, hogy az állami szénbányáknál a *valóságban* milyen összefüggés állott fenn a teljesítmények, illetve a termelés és a földfelszín alatt dolgozó munkások bérének alakulása között.

[1] Pl.: Egy szenelő csapatra kiszabott normateljesítmény 30 q. A csapat havi műszakjainak a száma 1000 műszak, azonban ezen műszakokkal a széntermelésen kívül fenntartást is végeztek s erre 300 műszakot fordítottak. A csapat havi termelése 25.200 q. A munkabér kiszámítása a következőképpen történik. A fenntartási munkákért a szakmánybértáblázat szerint a csapatnak jár 4225 forint. A csapat teljesítménye műszakonként:

$\frac{25200}{700}$ = 36 q/műszak. Ezek szerint az elért teljesítmény 20%-kal haladta meg az előírt normát és így a megfelelő vájárkeresetet 14.25 Ft műszakonként. A csapat összes keresete tehát

Széntermelésnél (14.25×700) . .	9.975 Ft.
Fenntartásnál	4.225 Ft.
Összesen:	14.200 Ft.

Az átlagos vájárkereset ilyen módon 14.20 Ft. Nyilvánvaló, hogy ha a fenntartási munkáknál töltött 300 műszak a szenelő teljesítmény kiszámításánál nem helyeztetett volna levonásba, akkor a műszakonkénti teljesítmény nem érte volna el a 36 q-t, s ennek megfelelően a műszakonkénti bér is kevesebb lett volna, mint 14.25 Ft.

1938-ban a földalatti teljesítmény az állami szénbányáknál átlagban 14.79 q volt műszakonként. Ennek a teljesítménynek 80%-a 11.83 q. A kollektiv szerződés ismertetett előírásai alapján ekkora átlagos földalatti teljesítmény mellett az átlagos vájárkeresetnek műszakonként 11.25 forintnak plusz 30% földalatti pótléknak, összesen tehát 14.62 forintnak kellene lennie. Az átlagos földalatti teljesítmény azonban — amint láttuk — 1946 augusztusában műszakonként csak 8.11 métermázsa volt. Ez a teljesítmény a normaként előírandó teljesítménynek (11.83 q-ának) csak 68%-a. A kollektiv szerződés alapján ezért a teljesítményért 6.80 forint plusz 30% földalatti pótlék, összesen tehá 8.84 forint bér jár. Ezzel szemben a valóságban az állami szénbányáknál augusztusban az átlagos vájárkereset műszakonként a 30% földalatti pótlékkal együtt 18.71 forint volt. A következő hónapokra is elvégezve ezeket a számításokat, arra az eredményre jutunk, hogy a vájároknak a kollektiv szerződés határozmányainak figyelembevételével *számított* és a valóságban *ténylegesen elért* átlagos műszakonkénti keresete (a 30% földalatti pótlék figyelembevételével) a következőképen alakult:

	teljesítmény	szám. kereset	tényl. kereset
1946 augusztus	8.11 q	8·84 Ft.	18.71 Ft.
» szeptember	8.57 »	9·34 »	20.20 »
» október	8.55 »	9·36 »	20.41 »
» november	8.40 »	9·23 »	21.16 »
» december	8.09 »	8·84 »	22.97 »
1947 január	8.96 »	9·25 »	22.71 »

A táblázat adataiból megállapítható, hogy:

1. A műszakonként ténylegesen kifizetett átlagos vájárkeresetet 128%-kal volt augusztus—januári időszakban magasabb, mint a ténylegesen elért teljesítmény után a kollektiv szerződés határozmányainak megfelelően számított bérösszeg.

2. A teljesítmény és a kereset nagyságának alakulása között nem áll fenn az az összefüggés, amelyet a kollektiv szerződés megállapít. A számított és tényleges műszakonkénti vájárkereset alakulásának indexszámai a következők:

	számított kereset	tényl. kereset
1946. augusztus	100	100
» szeptember	105	107
» október	105	109
» november	104	113
» december	100	122
1947. január	110	121

A bányamunka sajátos természete folytán a munkahelyeken teljesített munkákkal kapcsolatban különféle mellékmunkák elvégzése válik szükségessé. Ezen mellékmunkáknak a kereset megállapításánál való számbavételére vonatkozólag a kollektiv szerződés csak egészen általános határozmányokat tartalmaz, amidőn a következő megállapítást teszi: „Különleges és akadályozó mellékmunkákkal eltöltött időt a széntermelő munkateljesítmény kiszámításánál az összműszakból le kell vonni, ugyanakkor le kell vonni a mellékmunkálatoknál termelt csillét is." Ez a csupán általánosságban mozgó megállapítás szükségessé tette, hogy a MASz ügyvezetése részletesen és egyöntetűen szabályozza a keresetek kiszámításánál követendő eljárási módot. Miután azonban ez a rendelkezés csak a mult év október havának közepén adatott ki s az üzemek első alkalommal csak a november havi szakmányadásnál — tehát három hónappal a kollektiv szerződés életbelépte után — vehették figyelembe, egyes kivételektől eltekintve országszerte az a gyakorlat alakult ki, hogy a teljesítményszázalék kiszámításánál a teljesített műszakok számából igen nagy mértékben olyan mellékmunkákra fordított műszakokat is levonásba helyeztek, amely mellékmunkáknak — a kollektiv szerződés helyes értelmezése mellett — a megadott normateljesítményekben benn kellene foglaltatniok. Ez az elszámolási mód azután természetesen azt eredményezi, hogy a munkahelyi teljesítményszázalék lényegesen magasabb lesz, mint lenne abban az esetben, hogyha a — helyes értelmezés mellett a normában bentfoglaltató — mellékmunkákra fordított műszakok a teljesítmény kiszámításánál figyelembe veendő munkahelyi műszakok számából nem helyeztetnének levonásba. Másrészről azonban az ilyen mellékmunkákat a kollektiv szerződés értelmében a megállapított szakmánytáblázatban foglalt egységárakon külön meg kell fizetni. Ha tehát a normában tulajdonképpen bentfoglaltató mellékmunkák helytelenül nem számíttatnak bele a normába, akkor a kifizetésre kerülő bérösszeg két irányból is emeltetik: *a)* a már említett módon, hogy t. i. a műszaklevonás következtében a munkahelyi teljesítményszázalék és ezzel együtt a bérösszegnek teljesítmény-időbér része növekedik és *b)* azáltal, hogy a normában bentfoglaltató mellékmunkák a szakmánydíjtáblázat szerint külön megfizetnek, minek következtében a kifizetésre kerülő bérösszegben a teljesítmény-időbér részen kívül — a megengedett mérven felül — egy teljesítménybér (akkordbér) rész is képződik.

A következőkben a fentiek bizonyítására egy tipikus elszámolási esetet fogunk vizsgálat tárgyává tenni.

A dorogi bányakerület II. sz. aknájában a 140. sz. csapat 1946 december havában édesvizi mészkőben feltárásra volt beosztva. A megadott norma 18 cm volt műszakonként, a teljesítmény a hónap folyamán 51 fm-t tett ki, a teljesített műszakok összes száma 231 volt, elszámolásra pedig a következő oldal táblázatán feltüntetett mellékmunkák kerültek.

A MÁSz rt. bányaműszaki és munkaügyi főosztályai által kiadott, az előzőkben már idézett, bérkiszámítási utasítás szerint a normába be nem számítható mellékmunkákra számításba vehető műszakok számának kiszámítása akként történik, hogy a mellékmunkákra eső szakmánytáblázat szerinti keresetet el kell osztani 11.25-tel. Ennek megfelelően a fenti mellékmunkákra (számításba véve, hogy a kimutatott 1.448.55 Ft-ból anyagfelhasználás címén a csapat terhére 31 Ft levonásba helyeztetett) 126 műszak esett. Miután az összes teljesített műszakok száma 231 volt, a teljesítmény megállapítására 105 műszak maradt, vagyis a műszakonkénti teljesítmény (51 fm összteljesítmény mellett) 48 cm. A műszakon-

Meddő	487 ebből 24 csille à	1.70 Ft	40.80 Ft
Fenntartás	5 csille	» 1.90 »	9.50 »
Szállítás	492 »	» 0.52 »	255.84 »
Vasútfektetés	56 fm	» 0.90 »	50.40 »
Vasútszállítás	15 db	» 0.50 »	7.50 »
Vasútrablás	56 fm	» 0.35 »	19.60 »
Vasútjavítás	24 »	» 1.40 »	33.60 »
Utánvét szénben	3 m³	» 1.60 »	4.80 »
Utánvét meddőben	3 m³	» 2.60 »	7.80 »
Utánvét édesvízi mészkőben	9 »	» 10.— »	90.— »
Nagy lemez fektetés	5 drb	» 1.— »	5.— »
Nagy lemez szállítás	5 »	» 0.60 »	3.— »
Nagy ácsolat	2 »	» 4.— »	8.— »
Kis ácsolat	69 »	» 3.30 »	227.70 »
Papillér	1 »	» 11.25 »	11.25 »
Pótegerenda	6 »	» 1.00 »	6.00 »
Bélelés	70 m³	» 0.35 »	24.50 »
Oldal támfa	5 drb	» 1.70 »	8.50 »
Peszke	6 »	» 0.26 »	1.56 »
Talpfa csere	32 »	» 0.60 »	19.20 »
Vízmérés	30 csille	» 0.60 »	18.00 »
Uraságí műszak	4 műszak	» 11.25 »	45.00 »
Zsomptakarítás	4 »	» 14.— »	56.00 »
Kanyarváltó felszerelés és szállítás	2 »	» 11.25 »	22.50 »
Anyagkirakás	32 csille	» 0.60 »	19.20 »
Csőfelszerelés	48 fm	» 0.60 »	28.80 »
Salakozás	140 »	» 0.13 »	18.20 »
Csőszállítás	48 »	» 0.20 »	9.60 »
Törésben	14 műszak	» 15.00 »	210.00 »
Közletakarítás	190 fm	» 0.13 »	24.70 »
Csorgavágás	180 »	» 0.90 »	162.00 »
		Összesen:	1,448.55 Ft

kénti norma 18 cm-ben lévén megállapítva, ez 260%-os teljesítményt jelent, amely után a kollektiv szerződés progresszív skálája szerint műszakonként 35.25 Ft, összesen (miután a 105 műszak 98 redukált műszaknak felel meg) 3.455.50 Ft bér jár.

A csapat összes kereste tehát a következőképpen alakult:

Mellékmunkák	1,448.55 Ft
Munkahelyi munka	3,455.30 »
Összesen	4,903.85 Ft
Levonás	31.00 »
Összesen	4,872.85 Ft
30% földalatti pótdíj	1,461.85 »
Összesen	6,334.70 Ft

Miután az összes redukált műszakok száma 216 volt, a műszakonkénti átlagos kereset 29.30 Ft-ot tett ki.

A kollektív szerződés műszaklevonásokat és szakmánytáblázat szerinti külön elszámolást azonban csak „különleges és akadályozó" mellékmunkáknál enged meg. Ennek, valamint a bányaműszaki és munkaügyi főosztályok említett rendelkezéseinek megfelelően, valamint a megejtett helyszíni ellenőrzés alapján az elszámolásba nem lehetett volna felvenni a következő tételeket:

Szállításnál	468 csille	à 0.52 Ft	243.36 Ft
Vasutfektetés	56 fm	» 0.90 »	50.40 »
Vasutszállítás	15 drb	» 0.50 »	7.50 »
Lemezfektetés	5 »	» 1.00 »	5.00 »
Lemezszállítás	5 »	» 0.60 »	3.00 »
Kisácsolat	55 »	» 3.30 »	181.50 »
Bélésdeszkázat	70 m³	» 0.35 »	24.50 »
Peszke	6 drb	» 0.26 »	1.56 »
Anyagkirakás	32 csille	» 0.60 »	19.20 »
Csőfelszerelés	48 fm	» 0.60 »	28.80 »
Csőszállítás	48 »	» 0.20 »	9.60 »
		Összesen:	574.42 Ft

Ha ezt az összeget levonjuk a mellékmunkák után a fentiekben számított bérösszegből s az így kapott összegből kiszámítjuk a levonásba helyezhető műszakok számát, a teljesítményszázalékot (183%) és az egyműszakra eső teljesítmény-időbér összeget (23.70 Ft), arra az eredményre jutunk, hogy a csapatteljesítmény-időbér összege 3.412.80 Ft. A csapat egész keresete tehát a következőképpen alakult:

Mellékmunkák	874.13 Ft
Munkahelyi munka	3,412.80 »
Összesen	4,286.93 Ft
Levonás	31.00 »
Összesen	4,255.93 Ft
30% földalatti pótlék	1,276.79 »
Összesen	5,532.72 Ft

Ennek megfelelően a műszakonkénti átlagos kereset 25.60 Ft lenne.

Összehasonlítva a két számítás eredményét, megállapítható, hogy a ténylegesen kifizetett műszakonkénti átlagos kereset (29.30 Ft) a helyesen számított műszakonkénti átlagos keresetnél (25.60 Ft) 14 százalékkal magasabb volt s így a csapat részére 801.98 forintnyi összeggel több bér került kifizetésre, mint amennyi a kollektív szerződés alapján kifizethető lett volna.

•

A kollektív szerződés fenti bírálatának eredményét két csoportba osztjuk. Az első csoportba tartoznak azok a tények, amelyek *magából a kollektív szerződésből* erednek, a második csoportba viszont azok, amelyek *a kollektív szerződésnek helytelen alkalmazásából fakadnak.* A következőkben eme csoportosításnak megfelelően összefoglaljuk vizsgálatunk eredményeit.

I. Magából a kollektív szerződésből folyó hiányosságok:

1. A bérmegállapítás alapjául a kollektív szerződés egyrészt az 1938. évi akna egyéni, illetve csapatteljesítmény 80%-át, másrészt az 1946 július havi teljesítmény 20%-kal megemelt mérvét állapítja meg. Ez a két követelmény egyidejűleg nem valósítható meg. *Viszont egészen más kalkulatív eredményekre vezet, hogyha a kollektív szerződés bérrendszere az egyik, vagy a másik feltételre alkalmaztatik.*

2. Nem állapítja meg a kollektív szerződés a norma megállapításának a közelebbi módját a mellékmunkákat illetőleg. Bármennyire változatosak és változók is a bányászat körülményei és feltételei, a gyakorlat évtizedeken keresztül kialakította azokat az általános kereteket, amelyeken belül megállapítható a munkahelyi munkához tartozó mellékmunkák neme és mérve. Az erre vonatkozó szabályozás hiánya az oka annak, hogy *a földalatti csapatmunkások bérében egy előre meg nem határozott nagyságú és sem a teljesítménnyel, sem a termeléssel előre nem ismert függvényű összefüggésben álló bérrész alakul ki.*

3. A kollektív szerződésnek a munkahelyi teljesítmény díjazására megállapított progresszív bérrendszere olyan természetű, hogy *a teljesítmény emelkedésével a teljesítmény-egységre eső produktív bér összege állandóan emelkedik.* Miután a széntermelésnél a munkabér a termelési költségeknek felénél nagyobb hányadát alkotja s miután a termelési egyéb költségelemek nem oly mérvűek, amelyeknek — a termelés, illetve teljesítmény emelkedésével kapcsolatos — degressivitása a produktív munkabér viszonylagos emelkedését ellensúlyozná, a kollektív szerződés jelenlegi formájában szükségszerűen idézi elő, hogy a *teljesítmény emelkedésével a termelési költség is emelkedik.*

II. A kollektív szerződés alkalmazásából folyó hiányosságok:

1. A *normák* — kivételektől eltekintve — *nem a kollektív szerződés által előírt mértékben lettek megállapítva,* amennyiben országos átlagban a norma sem az 1938. évi aknateljesítmény 80%-át, sem az 1946. évi júliusi aknateljesítménynek 20%-kal megemelt mérvét nem éri el. Ennek a ténynek két irányban is van következménye. Egyrészt: *a métermázsánkénti bérköltség nagyobb, mint amennyi a kollektív szerződés szerint figyelembe vehető lenne.* Másrészt: miután — amint láttuk — a bérgörbe emelkedése az első szakaszban sokkal meredekebb, mint további lefolyásában, *a tényleges előírt normán felüli teljesítmény különösen nagy mértékben emeli a métermázsánkénti bérköltséget.*

2. *Olyan mellékmunkák, amelyek a normába beletartoznak, külön fizettetnek meg s az ezekre a mellékmunkákra fordított műszakok a teljesítmény kiszámításánál az összműszakszámból levonásba helyeztetnek.* Ennek a gyakorlatnak ugyancsak kettős következménye van. Egyrészt: a normába beletartozó mellékmunkák külön díjazására fordított összegek a kollektív szerződésben előirányzott mértéken felül emelik a munkabért. Másrészt: a mellékmunka-műszakok levonása a teljesítmény megállapításánál emeli a teljesítményt, s ezzel egyidejűleg természetesen a szerződés progresszivitásának megfelelő mértékben a mészmunkai munkaberköltséget is.

Liasz szeneink értékesítése.

CZEKE ENDRE okl. bányamérnök.*

Magyarország eddig egyetlen kőszénelőfordulása — sajnos egyéb előfordulások minden reményének kizárásával —, a pécsi Liaszmedence, mely Pécs—Komló—Mázs—Nagymányok—Pécsvárad—Vasas—Mecsekszabolcs között, mintegy 180 km² területen belül „Pécsi Szénmedence" vagy geológiai kora után, „Liasz Kőszénmedence" néven ismeretes.

Geológusaink becslése szerint, pécsi szénmedencénk kereken 450 MTo (millió tonna) összes várható szénkészletet jelent. Ennek legnagyobb része a medence túlnyomó szénkészletét birtokló D. D. S. G. tulajdonában volt és ma a Mecsekhart birtokában van. A kisebb Ény-i és É-i medencerész és bányái, Komló, Szászvár, Mázs, Nagymányok, a Magyar Állami Szénbányák (MÁSZ) tulajdonát képezik.

Ennek a liasz szénmedencének bányászati jövőszempontjából kiértékelt — vagyis bányászatilag realizálható —, szénvagyona még nincs határozottan megállapítva.

A MÁSZ tulajdonát képező ú. n. „Mecseki kerület"-nek a mai napig:

Bányászatilag realizálható szénvagyonát	27.5 MTo.
Geológiailag valószínű készletét	30.0 „
Összesen:	57.5 MTo-ra

* Előadta a Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezete Bánya- és Kohóipari Szakosztálya, 1947. évi március 21-én tartott rendes ülésén.

becsülik. Mennyivel fogja a geológiailag valószínű 30 MTo. feltételezett készlet a bányászatilag realizálható szénvagyont emelni, azt a további fúráskutatások fogják eldönteni.

A bányászatilag realizálhatónak vélt szénvagyon a következőkép oszlik meg:

Komló, Máza, Szászvár, Nagymányok leművelhető ..... 9.5 MTo.
Komlón, mélyfúrásokkal felkutatott területen telepíthető új aknamező szénvagyona ..... 18.0 MTo.

A MÁSZ bányák mai termelése átlagban napi ca. 90 waggon, mely termelést a 3 éves terv 130 w-ra kívánja felfokozni, a meglévő feltárások jobb berendezése, racionalizálása és a mai feltáróaknáknak szükséges továbbmélyítése által. A feltárt és leművelhető 9.5 MTo. szénvagyon, leszámítva a le nem fejthető teleprészeket (védőpillérek, stb.) 11—12 évig biztosítja ezt a bányászatot.

Az utóbbi évek alatt a Magyar Kincstár által Komlón mélyfúrásokkal felkutatott területen egy új aknamező telepíthető, ca. 600 m. mélységű ikeraknával, napi 200 w. termelésre, mely mellett ennek az új ikeraknának élettartama az eddigi adatok szerint 30 év volna.

A MÁSZ Mecseki bányászati programmja:

Mai feltárásokból; napi: 120 w. évi: 360.000 To. 12 éven át, Komlói ikeraknából: napi 200 w. évi: 600.000 To. 30 éven át. Egy ilyen 600 m. mélységű ikeraknának mélyítési ideje, a mai aknamélyítési technika mellett, kereken 1 év, a földalatti bányaudvar, főszállítóvágatok kihajtási ideje 1½ év, úgyhogy az aknamélyítés kezdetétől számított 2 és fél év mulva az ikeraknа már szenet is termelhet. *Széntermelését a szénmedence sokteleptes bányaművelési rendszere mellett —, ha áttér a meddőben kihajtott szállítóvágatokra és olyan fejtésmódokra, melyek a tűz-, gáz-, és robbanásveszélyt kizárják, valamint a gépesített és feltétlenül tervszerű előkészítésre és fejtésre, természetesen az ehhez szükséges felszerelésnek —, további 1 év alatt felfejlesztheti termelését napi 200 waggonra.* A Komlói új aknamezőn telepítendő ikerakna létesítése, felszerelése és napi 200 waggon termelésre való kifejlesztése tehát 3½— max. 4 évet vesz igénybe.

A 3 éves terv végén, 1949/50-re a mecseki-bányák termelése 320 waggonra, évi 960.000 tonnára emelkednék, ami az előrendő országos 12 MTo. termelésnek 8%-a. 1946 végén a MÁSZ mecseki bányái az országos termelés 3.9%-át szolgáltatták. A magyar szénbányászat reorganizációs munkaterve, a mecseki új beruházások és a komlói ikerakna létesítése által a mecseki bányák orsz. termelési hányadát tehát megkétszerezik.

Mielőtt a fenti programm által elérhető eredmények taglalásába, s liasz szeneink értékesítésének ismertetésébe belefognék, meg kell említenem a következőket:

1. Komlónál a liasz medencének nagyobb területen nyugodtabb és bányászati műrevalóság szempontjából is kedvezőbb kifejlődését, az új fúrások előtt is feltételeztük.

2. Az új fúrásokra vonatkozó tanulmányok eredményét még 1943-ban kívántam megszerezni, ami nem sikerült. Az új kohómű terveit készítő céggel akkoriban közölték, hogy a kohókox gyártására alkalmas kőszénmennyiség, az új fúrásokkal felkutatott komlói medencerészből biztosítva van.

3. Az akkori Állami Kőszénbányászat Komlóra vonatkozó kutatófúrásainak ezideig csak egy részét volt alkalmam a MÁSZ-nál elfekvő másolati fúrási szelvénytáblázatok alakjában áttanulmányozni. A látott fúrás-eredmények szerintem még nem elegendőek egy új aknamezőnek teljes kiértékeléséhez, annyit mégis határozottan igazolnak, hogy ezzel a területtel érdemes behatóan foglalkozni.

4. *A Komlón feltételezett és az utóbbi időben fúrásokkal is érdemlegesnek bizonyult területen azonban egy új aknamélyítés eldöntése előtt, az eddigi fúrás-kutatási adatokat és tanulmányokat ki kell értékelni, ennek során eldönteni, hogy elegendő biztonsággal lehet-e az új ikerakna mélyítéséhez hozzáfogni. Nemleges esetben megállapítandó hol és mennyi további fúrás szükséges a területről való végleges döntéshez.* Igenleges eredmény esetében a kiértékelés folyamán az anyag elbirálásánál óvatosan kell eljárnunk, mert

5. bármennyire is biztosra vesszük a szóbanforgó területen az új feltárásoknak gazdaságosságát, azt ma még dokumentálva nem látjuk. — A vonatkozó bizonyítékokat szigorúan felül kell vizsgálni, mivel

a) a fúrások az 1940—41 kritikus időben készültek.

b) A komlói új szénkészlet dokumentálása előtt, már az új kohómű tervezésekor elzárkóztak.

c) Éppen az akkori állami bányászat adatait kell óvatosan kezelni, nehogy egy második Recsk-i vállalkozásba vigyük az ország nehezen mozgósítható vagyonának néhány milliójét.

Ezen feltételek előrebocsátása mellett, minden reményem meg van ahhoz, hogy ez az új komlói aknamező bányászatilag műrevalónak fog bizonyúlni.

Liasz szeneink értékesítését tehát ezen feltevés alapján fogom tárgyalni, közben rá kell mutatnom országunk legjobb szeneinek eddigi és jelenlegi gazdaságtalan értékesítésére, hogy addig is, amíg egy megfelelő nagyobb termelés állhat rendelkezésünkre, ezt az egyetlen kőszenünket gazdaságosan használjuk fel.

Import-kőszénszükségletünk:

Budapest gázellátására	240.000 To.	gázszén
Vidéki városaink gázellátására ...	70.000 To.	«
6 nagyolvasztó kozellátása	550.000 To.	kohókox
Kupolókemencék üzeméhez	60.000 To.	«
Összesen: 310.000 To. gázszén:	*610.000 To. kohókox.*	

A két anyagnak liasz szénben kifejezett mennyisége:

Mint ismeretes, az eddigi közlemények a liasz szenek gázhozamát 260 m³/To., sőt újabban 310 m³/To-ra teszik, szemben az importált szén 350 m³/To. gázhozamával, míg a kox hozam 65%, melyből 75%-a 30 mm-n felüli nagyolvasztókox és 25% a koxapró. Ezek szerint:

a) 310.000 To. import gázszén gázhozama 108 millió m³ (Mm³) városi gáz, mely a liasz szenek kedvezőtlenebb 260 m³/To. kigázosítási eredménye esetében 410.000 To. liasz szénnek felel meg. (310 m³/To. gázhozam feltétele esetén 362.000 tonnának.)

b) 610.000 To. importált minőségű kohókox gyártásához pedig 1.220 MTo. liasz szén szükséges. Összegezve:

310.000 To. importgázszén = 0·410 MTo. liaszszénnel,
610.000 To. importkox = 1·220 MTo. «

Az ország állandó széndeficitje: 1.630 MTo. liasz szénben kifejezve.

Immár 3-ik évtizede tart az országban ez a szakszerűtlen deficitgazdálkodás, mely az eddigi formájában is akár 100%-os importszükségletet, akár pedig a liasz szenek használata szempontjából vesszük, 40—45%-al indokolatlanul növelte a széndeficitet.

1. Nézzük a 100%-os import-szükséglet esetét.

Az óbudai gázgyár a nagyolvasztókox gyártására alkalmas sziléziai, zonguldaki és egyéb carbonkorú kőszenekből nem gyárt kohókoxot, hanem egy értéktelen melléktermeket, melyet háztartási koxnak nevezhetünk. Ez technikailag, de különösen gazdaságilag egy rossz eljárás, mert kohókoxgyártás esetén:

240.000 To. importált kőszénből 85 Mm³ városi gáz mellett

127.000 To. kohókoxot,
43.000 To. aprókoxot

kellene termelnie, miáltal a városi gázgyártás minden igényét ki tudná elégíteni és a *termelt kohókoxal az országos szükségletet 21%-ban fedezhetné.* Ezt azonban nem teszi és csak egy értékében másodlagos koxot gyárt a kohókox helyett, olyant, amelyet ugyanezen szenekből sem Sziléziában, sem Karabükkben (Törökországban) még akerva sem tudnának előállítani.

Műszakilag érthetetlen a Gázgyárnak ez a nemzeti javakat pazarló több évtizedes gazdálkodása.

2. Ha liasz szeneink értékesítése szempontjából tekintjük a kérdést, úgy *liasz szeneink* eddigi és jelenlegi mennyiségükben szintén kielégítenék a Fővárosi Gázművek igényét, mely esetben a fenti 240.000 To. import kőszénnek a legrosszabb 260 m³/To. gázhozam mellett is maximum *330.000 To.* liasz szén felel meg.

330.000 To. liaszszénből 85 Mm³ városi gázt és
165.000 To. kohókox mellett
55.000 To. aprókoxot

termelhetne és a városi gázellátáson kívül nem egy melléktermék koxot, hanem egy elsődleges gyári produktumot nagyolvasztókoxot adhatna, *az országos szükségletnek 27%-át kitevő mennyiségben.*

Ha tehát a gázgyártás legalább a Főváros Gázműveinél műszaki és gazdasági követelményeinknek megfelelően folyna, 1.630 MTo. széndeficitünk

Az első esetben: koxtermelésből:	1.630 MTo-ról	1.220 MTo-ra	25·2%-kal
	1.220 «	0.965 «	21·8%-kal
Összesen:	1.630 MTo-ról	0.965 MTo-ra	40·75%-kal
A 2-ik esetben: koxtermeléssel:	1.630 MTo-ról	1.220 MTo-ra	25·2%-kal
	1.220 «	0·890 «	27·2% kal
Összesen:	1.630 MTo-ról	0.890 MTo-ra	45·2%-kal

volna csökkenthető, vagyis az eddigi 1.630 MTo. liaszszénben kifejezett deficitünk,

az 1. esetben 0.610 MTo. kox helyett 0.483 MTo-ra,

a 2. esetben 0.610 MTo. kox helyett 0.445 MTo-ra volna mérsékelhető.

Széndeficitünknek ily mérvű csökkentéséhez a pécsi szénmedence megfelelő termelési mennyiséggel rendelkezett és rendelkezik, csupán ki kellene használnunk azt, ami kezünkben van, illetve azt, amit jelenlegi bányafeltárásaink szolgáltatnak.

A továbbiakban nézzük milyen lehetőségeket nyit meg a bányászat rekonstruktiója, vagyis milyen lesz liasz szeneink értékesítése a 3 éves terv végleges kifejlődése után.

Liasz széntermelésünk a mai állapotnak és a 3 éves terv beruházásainak alapján a következőképen alakul:

Időszak	MÁSZ bányák Mecsek	Mecsekhartpécsi bányák	Összesen
	millió tonnákban		
1946. évi és a mai termelés	0.240	0.478	0.718
1947/48. évi előirányzat	0.324	0.501	0.825
1948/49. « «	0.330	0.570	0.900
1949/50. « «	0.500	0.600	1.100
A komlói ikeraknával 1950 év végén	0.960	0.600	1.560

Erre az elérhető termelési mennyiségre, mint maximumra építettem fel végleges kifejlődésében liasz szeneink értékesítését.

Liasz szeneink várható értékesítési adatait az I. Táblázat-ba foglalva mellékelem

A táblázat termelési adatait a MÁSZ 3 éves terve alapján állítottam be. Feltételeztem Nagymányok, Máza, Szászvár részére előirányzott beruházások tervszerű elkészítését, valamint a bányászat racionalizálásával kapcsolatos reorganizálását.

Az új aknamélyítések különösen a Komlói Ikerakna mélyítésénél és berendezésénél feltételeztem egy a mai kornak megfelelő felszereléssel és ütemmel való munkafolyamatot. A mélyítési-, feltárási-, elővájási munkálatok időtartamát nem az eddig szokásos munkaszervezésnek megfelelően, hanem a helyes technikai berendezés és módozatoknak kihasználása mellett elérhetően, vettem számításba. Ugyan ez volt számításom alapja a felszerelésekre és azoknak szerelésére vonatkozólag is.

Az eddigi közlemények szerinti 5—6 év helyett mindössze 3½—4 évet engedélyezhetünk az új Ikerakna létesítésére.

A bányaművelést, eltekintve a fejtésmódok, a gazdaságosság és egyébb követelményektől, oly fontosságát annyira, hogy a koksz 1.0—1.1% kénnél ilyen sokteleptes művelésnél a kohókoxolás üzemét biztosító szénelőkészítés céljából a bányaművelés fejtési rendszere és szervezése megkövetelik.

Szénelőkészítés terén feltételezem olyan szénelőkészítőmű megépítését, mellyel liasz szeneinket 8—9 hamutartalommal tudjuk koxosítás céljára előkészíteni. Ezzel egyidejűleg le kell és le is lehet szállítani az előkészített szén kéntartalmát oly módon, amint azt egy később ne tartalmazzon.

A várható értékesítés adatait részben dr. Svehla Gyula 1933. évi, dr. Móry Béla 1944. évi, valamint dr. Györki József 1946. évi közleményeiből, részben 1943—44. években az új kohómű tanulmányai folyamán, liasz szeneink koxosítása érdekében folytatott tanulmányaim alapján állítottam be.

Meg kell jegyeznem, hogy *az előkészített szén gázhozama a 300 m³/To.-t feltétlenül el fogja érni*, ennek dacára a táblázatban a kisebb 260 m³/To. értéket is megadom, sőt mint a fentebb közölt számadatokból látható, evvel a kedvezőtlenebb értékkel számítok.

A szénelőkészítés és a koxgyártás folyamán várható melléktermékek ú. m. szénközéptermék, schlamm, mosóméddő, városi gáz, aprókox, kátrány, ammoniumsulphat, bensol várható mennyiségeit fenti

I. Táb-
Liasz szeneink várható

	1946					1947—1948				
	MÁSZ		Meszhart		Együtt	MÁSZ		Meszhart		Együtt
	Mennyiség	%	Mennyiség	%	%	Mennyiség	%	Mennyiség	%	%
Aknaszén term. MTo.	0·240		0·478		0·718	0·324		0·501		0·825
Előkészített szén MTo.	0·150	15·9*	0·300	31·8	0·450 47·7	0·200	21·3	0·300	31·8	0·500 53·1
Gázhozam 300 m³/To. millió m³	45·—	41·5**	90·—	83·—	135·— 124·5	60·—	55·5	90·—	82·5	150·— 138·—
Gázhozam 260 m³/To. millió m³	39·—	36·—**	78·—	72·—	117·— 108·—	52·—	48·—	78·—	72·—	130·— 120·—
Kox összes (65%) MTo.	0·097		0·194		0·291	0·130		0·195		0·335
Kohókox (¾) MTo.	0·073	12—†	0·146	24·—	0·219 36·—	0·098	16·—	0·147	24·—	0·245 40·—
Koxapró (¼) MTo.	0·024		0·048		0·072	0·033		0·048		0·081
Szénközéptermék (9%) MTo.	0·022		0·044		0·066	0·029		0·045		0·074
10^{12} Calória	0·070		0·140		0·210	0·092		0·144		0·236
Áramértéke = millió kW/ó	12·5		25·0		37·5	16·5		25·6		42·1
Kátrány (3·0%) Waggon	450		900		1350	600		900		1500
Ammóniumsulfát (0·8%) Waggon	120		240		360	160		240		400
Benzol (0·6%) Waggon	90		180		270	120		180		300
Mosómeddő (2000) hamu 70% MTo.	0·044		0·088		0·132	0·058		0·090		0·148

Megjegyzés: *A %-ok 0·940 MTo. maximumra.
**A %-ok 105 Mm³ évi szükségletre.
†A %-ok 0·610 MTo. évi szükségletre vonatkoznak.

közlemények, részben saját tanulmányaim és általam másutt is éppen új létesítésű nagyolvasztó koxművekné végzett tanulmányi-, tervezési- és építési munkálataim során szerzett tapasztalataim alapján állítottam össze.

Ez a táblázatos összeállítás nem üzemterv, hanem egy előzetes programm, melynek adatai körül várható a liasz szenek koxosítására vonatkozó végleges gyárberendezésnek termékekben való hozadéka.

Az aknaszénnél nagy meddő és féltermék eléssel kell számolni. *A féltermékekre* — szénközéptermékre — vonatkozólag, mennyiséget, kalórikus és elektromos energiában is kifejezett várható adatokat közlök, hogy eloszlassam azt a tévhitet, melyet pl. Móry legújabb hozzászólása rögzített le és amely szerint 600—700 To. kőszén előkészítése esetén „... a helyszínen nagy erőközpontot kell létesíteni, hogy az *évi 200.000 To-nyi középtermék eltüzelhető legyen*". Ez a 200.000 To-még 1.5 MTo. aknaszén termelés esetében sem fog sajnos rendelkezésre állhatni, mert az eddigiek alapján mindössze 140.000 To. szénközéptermék várható, tehát csak ca. 1/3-ad része annak, amit Móry feltételez.

A gázhozamot a várható 300 m³/To. mennyiség helyett, a köztudatban szereplő kisebb 260 m³/To. alapján is számításba vettem.

A koxkihozatalt 65%-ban irányoztam elő melynek ¾ része a kohókox, ¼ része pedig a koxapró. Ezek szerint a kohókoxkihozatal az előkészített szénre számítva ca. 50%.

A fentiek szerint kimutatott 1.630 MTo. széndeficit teljes eliminálásához szükséges 1.220 MTo. helyett:

1946 évben 0.150 MTo., a Meszhart termeléssel max. 0.450 MTo.
1950. « 0.580 MTo., « « « 0.940 MTo.

előkészített liasz kőszéntermeléssel rendelkezhetünk csupán, feltéve, hogy a Meszhart összes termelését is sikerülne biztosítanunk. Az évi 1.220 MTo. szükségletnek ez a maximálisan elérhető

lázat
értékesítési adatairól.

1948—1949					1949—1950					1950—1951				
MÁSZ		Meszhart		Együtt	MÁSZ		Meszhart		Együtt	MÁSZ		Meszhart		Együtt
Mennyiség	%	Mennyiség	%	%	Mennyiség	%	Mennyiség	%	%	Mennyiség	%	Mennyiség	%	%
0·360		0·570		0·930	0·500		0·600		1·100	0·960		0·600		1·560
0·220	23·5	0·340	36·2	0·560 59·7	0·300	31·8	0·360	38·4	0·660 70·2	0·580	61·6	0·360	38·4	0·940
66·—	61·—	102·—	94·5	168·— 155·—	90·—	82·5	108·—	100·—	198·— 182·5	174·—	160·—	108·—	100·—	282·— 260·—
57·—	52·5	89·—	82·5	146·— 135·—	78·—	72·—	93·—	86·—	171·— 158·—	150·—	138·—	93·—	86·—	243·— 224·—
0·143		0·222		0·367	0·195		0·234		0·429	0·377		0·234		0·611
0·107	17·5	0·167	27·5	0·274 45·—	0·147	24·—	0·176	29·—	0·323 53·—	0·283	46·5	0·176	29·—	0·459 75·5
0·036		0·055		0·091	0·048		0·058		0·106	0·094		0·058		0·152
0·032		0·051		0·083	0·045		0·054		0·099	0·086		0·054		0·140
0·102		0·163		0·265	0·144		0·172		0·316	0·276		0·172		0·448
18·3		29·1		47·4	25·7		30·8		56·5	49·2		30·8		80·0
660		1020		1680	900		1080		1980	1740		1080		2820
176		272		448	240		288		528	464		288		752
132		204		336	180		216		396	348		216		564
0·064		0·100		0·164	0·090		0·108		0·198	0·170		0·100		0·270

0.940 MTo. előkészített szénmennyiség csak 77%-a, mely széndeficitünket a következőkép csökkenti:

Időszak	Koxellátásban	Gázellátásnál
	%	%
1947. évben.		
MÁSZ termeléssel ...	0.073 MTo= 12	39.— Mm³= 36
Meszhart » ...	0.146 » = 24	78.— » = 72
Összesen:	0.219 MTo= 36	117.— Mm³=108
1950. évben.		
MÁSZ termeléssel ...	0.283 MTo= 46·5	150.— Mm³=138
Meszhart » ...	0.176 » = 29·0	93.— » = 86
Összesen:	0.459 MTo= 75·5	243.— Mm³=224
Marad deficit	0.151 » = 24·5	
felesleg		135.— Mm³=124
Évi szükséglet:	0.610 MTo=100	108.— Mm³=100

A 0.151 MTo kox egyenértékű: ... 0.280 MTo liasz-szénnel
A 135.— Mm³ gáz (5000 Cal.) megfelel: 0.116 » liasz-szénnek

Amint látható, liasz szeneink okszerű értékesítése és teljes kihasználása mellett, az ország kereskedelmi mérlegét, a vaipar elkerülhetetlen kohókox importja, továbbra is 280.000 To. liasz szénmennyiségnek megfelelő deficittel terheli, bár ez a mai deficitnek csak cc. 24·5%-a. Ezzel szemben az előálló gázfelesleg értékesítése folytán 13%-al megtérül, miáltal a külkereskedelmi mérleg szerinti deficit 11·5%-ra csökken, ha tekintetbe vesszük, hogy ezzel a kényszerből termelt gázzel éppen az import tűzifát fogyasztó főváros és városok tűzifaszükségletét lehet csökkenteni.

A cseh gázszenek mai ára a magyar határon: 12.8/To., melynek alapján a liasz szenek kisebb gázhozamának megfelelő ára: 10.7 $ ra tehető.

Négy év mulva a pécsi szénmedence reorganizációja után a következő mérleget kapjuk:

Szén és széntermék	1946/47		1950	
	Import	Saját term.	Import	Saját term.
	Millió dollár (USA)			
1.630 MTo. deficitszén ... —	17.441	—	—	—
Megtakarítás, gázszén felesleges importjából ... ... —	—	—	—	3.146
0.940 MTo. liasz koxszén...	—	—	—	10.058
0.151 » deficitkox	—	—	2.996	—
135 Mm³ gázfeleselg	—	—	—	1.241
Összesen:	17.441	—	2.996	14.445
Egyenleg:	—	—	—	2.996
Végösszeg:	17.441	—	—	17.441

Mint látható, liasz szeneinknek bányagazdasági és kohógazdasági szakszerű értékesítése bekövetkeztével, a mai 17.441 millió dollárnyi deficit 2996 MD-ra, vagyis 17%-ra csökkenthető, mely mellett az ország termelése 11.299 MD-ral emelkedne, 3.146 MD. pedig a mindenképpen feleslegesen eddigelé behozott gázszénmegtakarítás értéke, összes évi devizamegtakarításunk tehát 14.445 M $.

Miért hanyagolták el liasz kőszénbányászatunkat? Kérdezheti mindenki és joggal — akkor, amikor ennek fejlesztéséhez és szeneinek értékesítéséhez ilyen nagy közgazdasági érdek fűződik? A felelet egyszerű. Amilyen nagy és fontos közgazdasági érdeke lett volna Magyarországnak vasiparát és gázműveit belföldi termelésű nagyolvasztókoxxal ellátnia, éppen olyan nagy, vagy még nagyobb üzlet egy másik országból ezen az alapon évente 17.5 millió dollárt exportálni.

Sohse sem volt kétséges, hogy liasz szeneink koxosíthatók, azt is tudtuk, hogy városi-gáz gyártására kiválóan alkalmasak, az exportőrök, a főváros, a közigazgatás, a konkurrens belföldi vállalatok és sok kényes magánérdek fűződött elsősorban a gázszénnek, nem kevésbbé a kohókoxnak importjához, mely tényezők összműködése következtében liasz szeneink lemaradtak arról a szerepről, amelyet hivatottak lettek volna betölteni.

A liasz szeneinknek eddigelé szakszerűtlen értékesítése okait kell ismernünk ahhoz, hogy megláthassuk miért kellett ezt a jó kokszenet már a bányászatnál elhanyagolni, miért kell mai gazdasági helyzetünkben ezt az egyetlen kőszénelőfordulásunkat kihasználatlanul hagyni, vagy legjobb esetben jelentéktelen mennyiségben és így is minőségének nem megfelelő alárendelt célra felhasználnunk. Ezzel egyidejűleg látni fogjuk, mik a követelményei szakszerű és gazdaságos felhasználásuknak.

A pécsi szénmedence bányászata a Habsburg főhercegek érdekeltségét képező DDSG-vel kezdődött és folyt az első világháború befejezéséig. Ez a körülmény, valamint a főhercegeknek éppen jelen kérdéssel összefüggő más vállalati összeköttetéseik elegendők ahhoz, hogy ezen időszakban a liasz szeneknek kohászati célra való felhasználására senki ne is gondoljon.

A DDSG hajóparkja volt saját szenének legnagyobb fogyasztója, valamint a környék városai és ipartelepei. Szénelőkészítésre csak annyiban volt szükség, hogy a mérhetetlenül sok porszenet és aprót (51%) eltüzelni, értékesíteni lehessen. Kénytelenek voltak tehát a brikettezést és a koxolást bevezetni, de csak azon célból és olyan mértékben, amint azt szenüknek eladása akkor diktálta és nem a szén felhasználhatóságának magasabb gazdasági érdekei. Nem igyekeztek tehát a pécsi szénnek jobb kihasználási lehetőségét keresni. Erre akkor egyszerűen nem volt szükségük, az ipar szakemberei vagy nem vették észre, vagy lévén legnagyobb részt idegenek, nem akarták ezt észrevenni. Ha valaki mégis felvetette volna ezeknek a szeneknek a kohászat céljaira való jobb értékesítési lehetőségeit, a szilíziai bányákkal összeköttetésben álló érdekek azonnal elgáncsolták és leszerelték volna minden olyan gazdaságpolitikai törekvést, amely a Magyarország felé irányuló exportérdekeiket sértette, nem is szólva a közös vámterületről.

Némileg változott a helyzet a háború alatt és különösen az első világháború után, de csak a bányászat reorganizálását illetőleg, azonban a koxgyártás szempontjából való értékesítést még mindig nem vették tervbe. Ezen reorganizációs munkák végeredményeként épült az új szénelőkészítőmű, Rheó-rendszerű mosócsatornával.

Ekkor lehetett és kellett volna programmba venni a liasz szeneknek kohókox gyártás céljára való értékesítését. Erre azonban senki nem gondolt, különben nem lehetett volna a pécsi szenek előkészítésére egy olyan mosási rendszert választani, mely minden nagy por és aprótartalmú, valamint magas hamutartalmú szénre alkalmatlan, a mi liasz szeneinkre nézve egyenesen katasztrofálisnak bizonyult.

A Rheó-rendszernek célszerűtlensége és alkalmatlan volta, minden szénelőkészítő előtt, — már elméleti alapelveinél fogva is, — mindig világos volt. Mint minden ilyen esetben, ez alkalommal is a reklámmal segítettek, melynek sok helyen és sokan beugrottak, így maga Jičinsky is, a DDSG-nek ez a különben igazán nagystílű és minden tekintetben kiváló akkori bányaigazgatója, aki a Rheó-rendszerben nem akarta meglátni, a túlhajtott reklám mögötti, ennek a rendszernek már elvénél hibákkal teli alapjait, mellyel a pécsi szenek előkészítésénél nem lehet célt elérni.

Így előre látható volt, hogy a Rheó-rendszerrel nem lesz megvalósítható a nagy hamutartalomnak leszállítása, Jačinsky szerint:

Pécs	25%
Szabolcs	23.5%
Vasas	23%

hamutartalommal bíró szenet szállít. A valóságban ez a hamutartalom inkább 35—45% (sőt 50% is). — A Rheó-mosók a normális hamutartalmú készleteknek hamutartalmát sem képesek leszállítani, a meddővel túlterhelt készlet olyan túlterhelést eredményez az előkészítésnél, amit a Rheó-csatorna nem bír el, áteresztí a palát a szénkészlettel. Nem lehet ennél a rendszernél a mosott szénre egy megfelelő alacsony hamutartalmat előírni (pl. 10, 9, 8%) röviden szólva *a Rheó-mosók működését nem lehet kézben tartani.*

A másik ugyancsak előre látható nehézség volt, a magas por- és aprószéntartalom. Jičinsky szerint:

0—1	mm. készlet:	23.1%	25.1% hamuval
1—2.5	» »	18.40%	28.68% »
2.5—6.0	» »	9.75%	33.35% »
6—10	» »	14.33%	36.74% »

A szemnagyságok készletaránya, valamint a hamutartalom erősen változó. Egyrészről a por és apró magas készletaránya, másrészről a túl magas hamutartalom, illetve annak erős és gyakori változása, a Rheó-szénelőkészítőt túlterhelik oly mértékben, hogy a normális készletarányok esetében is problematikus szénelőkészítési munkaeredményt a Rheó-rendszer csak egy a koxolhatóság szempontjából céltalan *szénmegmosásra* redukálja.

Amikor a Rheó-mosó építését elhatározták, nem gondoltak a kohókoxgyártásra alkalmas széntermék kihozatalára. Nem vették szénelőkészítési szempontból vizsgálat alá az egyes telepeket, hanem a különféle és *sok telep szenét egy egységes tüzelőanyag céljára összekeverve, lehetőleg olyan magas hamutartalommal valósították meg a szénelőkészítést, amilyen hamutartalmat a szén, illetve a fogyasztó még elbír.* Ezt a feltételt kielégíteni igazán nem volt nehéz legalább is ha csak a fűtőértéket vesszük figyelembe és az ország többi nagyon alacsony fűtőértékű barnaszenelvel liasz szeneinket összehasonlítjuk.

Az apró- és porszenek értékesítése szempontjából a szénelőkészítés még nem befejezett művelet, a készletezés, hamutartalom leszállítása, a *kéntartalom leszállítása* sikeres befejeztével, a legtökéletesebb rendszerű szénelőkészítőmű esetében sem. Szükséges az ilyen szeneket szállítóképessé tenni és tüzelésre alkalmas halmazállapotba hozni. A szénelőkészítés művetással, illetve brikettezéssel nyer teljes befejezést. lete tehát az aprószeneknél és porszeneknél a koxosí-

A Rheó-mosó elkészültével a pécsi szenek előkészítése sem volt tehát megoldva, de ugyanakkor a pécsi szenek eladási lehetőségeinél kedvezőtlen dekonjunkturális változások következtek be, így került azután javaslatba liasz szeneinknek gázgyártás felhasználására való gondolata, de nem tervszerűen megalapozva, hanem csak mint rögtönzött elgondolás.

Ekkor, a Trianon-béke után, a Habsburg főhercegek kiestek a DDSG érdekeltségükből, miután a vállalat az osztrák állam tulajdonába ment át.

A pécsi szenek értékesítését a súlyos anyagi terhekkel és a szén dekonjunktúrájával küzdő vállalat 3 irányban kereste megoldhatónak:

a) Különféle, speciálisan a pécsi szénnek megfelelő kályhák szerkesztése és bevezetése.

b) Budapest Székesfőváros Gázműveinél gázgyártás céljából való értékesítés.

c) A koxgyártás újbóli felvétele.

Az első irány egy szénnek értékesítési nehézségein csak nagyon keveset segíthet, különben sem egy nagystílű programmpont egy nagy bányavállalkozás részére.

A Pécsi Koxművek R. T. megépítette a koxművet, melynél a kohókoxgyártásra nem voltak tekintettel, a szenet a DDSG-től szerződéssel biztosították. Természetesen szó sem lehetett arról, hogy egy ilyen szerződés kapcsán bánya- és koxművek együtt dolgozzanak egy olyan cél érdekében, mint liasz szeneink szakszerű és gazdaságos értékesítése. Létesült a másik szerencsétlen alkotás, a Pécsi Koxmű, helytelenül megválasztott vertikális rendszerű koxkemencékkel. A Pécsi Koxmű önmagáért épült, tisztán spekulatív célzattal, mely a DDSG-nek akkori szorongatott helyzetét akarta és tudta kihasználni.

Eltekintve attól, hogy *a Pécsi Koxmű liasz szeneink szakszerű és gazdaságos értékesítését nem vitte előbbre, a DDSG-t és ezzel a pécsi bányászatot egy rossz szerződéssel nehéz helyzetbe hozta.* Az anyagiakban szegény Pécsi Koxművek R. T. a mű felépítésével, — amelyre alakult — megbukott és kizárólag az érdekeltnek magas összeköttetése révén sikerült ezt a spekulatív magánvállalkozást, állami pénzek segélyével megmenteni és lábra állítani. Ugyanakkor a DDSG-t és vele liasz bányászatunkat magára hagyták, sőt a Pécsi Koxművek megmentésével a pécsi bányászatot kritikus helyzetében állandósítva, a Pécsi Koxműveknek mintegy kiszolgáltatták.

A Pécsi Koxművek létesítésével az volt a cél, hogy a nehéz helyzetbe került és tekintélyéből vesztett DDSG-nek üzleti lehetőségeit egy kis befolyásos csoport magas összeköttetéseit kihasználva, a maga meggazdagodására használja fel. Egy ilyen vállalkozástól magasabb közgazdasági célkitűzést feltételezni sem lehetett. A Pécsi Koxművek R. T.-ot azonban a kapott „nemzeti ajándék"-kal képessé tették gazdasági életünk elleni merényletének folytatására.

Amikor a DDSG szeneinek gázgyártás céljából való felhasználás ajánlatával ment a Főváros Gázműveihez, a következő átlagos hamutartalommal tudott szállítani. Jičinsky szerint:

Schlamm	0 — 0.5 mm.	20.00%	hamutart
Gris	0.5 — 6.0 »	18.00%	»
Apró	6 —10.0 »	20.18%	»
Mogyoró	10—18.0 »	21.48%	»

A kéntartalomra vonatkozólag ugyancsak Jičinsky adatai:

Pécs	3.49%	elemi kén	
Szabolcs	2.17%	»	»
Vasas	2.26%	»	» aknaszénben.

Az előkészített szén kéntartalmára Jičinsky nem közöl számszerű adatokat, ez is a mellett bizonyít, hogy szenének nagyolvasztókox gyártás útján való értékesítésére nem is gondolt.

Az előkészített szén kéntartalma: 2.5—2.0% de lemegy 1.5%-ig.

Városi gázgyártás szempontjából ha elfogadjuk a nagyobb hamutartalmat valamint a kisebb gázhozamot, amiket árkérdéssel át lehetett volna hidalni a magas kéntartalom megbuktatta a pécsi szénnek ezt az alkalmazási lehetőségét, mert ilyen nagy kéntartalom mellett, ha a kéntisztító berendezések nem elegendő méretűek, a gázzal távozó kén a város gázcsőhálózatát, összes gázmérőit tönkreteheti. A Gázművek azonban nem akarták ennek a nagyobb kéntartalomnak megfelelően nagyobb kéntisztító berendezéseket létesíteni, így a különböző külföldi és idegen érdekeket figyelembe véve nem vezették be a pécsi szeneket gázgyártásra, holott ezek kisebb gázhozamuk dacára is a külkereskedelmi mérleg szempontjából gazdaságosabbak lettek volna.

A dolgot itt is rosszul fogták meg. Érdekelt szakértőkkel, külföldi szakértőkkel gáncsolták el liasz szeneinknek gázgyártásra alkalmas voltát, mert a fentebb említett magánérdekek is ezt így követelték. Győzött tehát a politika és elbukott a szakszerűség!

Az elgáncsoláshoz a Rheó-mosók által szolgáltatott, fentebb adatait közölt, mosott szenet kellett csak felhasználni. *Nem oki kezdték a kérdés megoldását, ahol kellett volna, hogy bányász és kohász szakértőknek bevonásával egy magasabb nemzetgazdasági cél érdekében alapjaiban fogják el a kérdést hanem a szerencsét-*

lenül megmosott pécsi szeneket véve vizsgálat alá, a hibás kiindulási alapot használták fel irányított szakvéleményük támpontjaiként.

A hazai kohókoxbázis

gondolata egy jelentősebb lépés a liasz szenek értékesítése szempontjából. Dacára annak, hogy a kérdést ez alkalommal sem alapjainál fogták meg, mégis némi figyelmet érdemel.

A kérdéssel foglalkozva nem azon kezdték, hogy bányász és kohász szakértők bevonásával a megfelelő tulajdonságú anyagot mi módon kellene előállítani, hanem *a megmosott pécsi szeneket, melyekről a magas hamutartalom és a nagy kéntartalom miatt mindenki tudta, hogy kohókoxgyártásra alkalmatlanok, kísérleteknek vetették alá és csak azután állapították meg azt, amit kísérleteik megkezdése előtt úgy a bányászok, mint kohász kartársaink előre tudtunk.*

Az első tanulmányi munkálatok naiv keretben mozogtak. Gyórki is említi előadásában, hogy „*...a hamutartalom leszorítását szorgalmazták és amikor az 13—14%-ra sikerült, 1928-ban a kísérletek egész sorozatát a „legnagyobb gonddal hajtották végre*". Magában véve az a tény, hogy a 13—14% hamutartalom elérését már sikernek minősítették és hogy az ilyen hamutartalmú szénnel — nem is említve a magas kéntartalmat — még nagyolvasztókox gyártására vonatkozó kísérletekbe kezdettek, a legnagyobb gondot csak üresjárásra redukálta.

Érdekes például ilyen körülmények között a gázhozamnak megállapítása, valamint a kátránytartalomé.

1933 évben 250 m³/To. gázhozamot,	3%	kátrányt,
1944 évben 310 m³/To.	„	3.5% „

állapítottak meg, míg az import gázszenekből

360 m³/To. gázhozamot, 4.0% kátrányt várnak.

Megjegyezni kívánom, hogy ugyanazon szenek állottak rendelkezésre 1933-ban, mint 1944-ben és sajnos ugyanazon szénelőkészítő berendezések is. Az 1940—41-ben megfúrt szénтelepek komlói szene a mai napig nem áll rendelkezésre. Különben *semmi alapja annak a feltevésnek, mely szerint az új komlói ikeraknák mezejében, bármely szempontból, lényegesen jobb szenet fogunk bányászni. Erre reális bányász nem számít*, legkevésbé egy annyira ismert medencében és még kevésbbé a fúrólukakból kikerült pár kilós szénminták alapján. Eltérések lehetnek és vannak is az egyes vizsgálati eredmények között, de két nagy kísérletsorozatnál 24% különbség a gázkihozatalban végeredményben nem megengedhető, éppen úgy, mint 75% különbség a kátrányhozamnál.

Látjuk e néhány példából, hogy még a vegyészeti vizsgálatok sem vitték előbbre a kérdést.

Két évtizeden át folytak kísérletek, azalatt új találmányok ezrei születtek a világon, de liasz szeneink koxosítását, sőt még háztartási célokra való felhasználását sem voltak képesek megoldani. Az eredmény mindössze egynéhány előadás, néhány cikk és hozzászólás ahhoz, amit képtelenek voltak megcsinálni. Pedig nem kell itt problémát megoldani, csak egyszerűen megcsinálni liasz szeneinkből a nagyolvasztókoxot, amely eljárás már hosszú évszázad óta ismeretes, természetesen hozzáértés kellett volna, ami vagy nem volt meg, vagy akinél megvolt, ott nem vettek igénybe és a különböző egyéni- és importérdekek miatt nem lehetett a kérdést dűlőre vinni.

Amikor az utolsó években *az új kohóműkérdése* — egyéb és főleg hadi okokból — aktuálissá vált, egyszerre ismét foglalkoznak a liasz-szenekből való koxosítás kérdésével. A kísérletek újbóli felvételét az újonnan megfúrt Komló-i szénтelepekkel indokolták„ dacára annak, hogy ezekkel a szenekkel nem is folytathattak semmiféle kísérleteket, mivel ezek még e célra elegendő mennyiségben sem kerültek felszínre A kísérleteket a régen ismert komlói (és pécsi) szenekkel végezték el, mint azelőtt, úgy most is minden bányász- és kohászszakértelem bevonásának teljes hiányával.

A kérdésnek *az ostrom után* való felvetése és a hozzászólások sem tisztázták és nem is tisztázhatták liasz-szeneink értékesítésének feladatát.

1. A vita meghagyta a köztudatban a „*jó gázszén*" fogalmát. Miért? Azért, hogy a pécsi, liasz szenekét rossz gázszénnek nevezhessük? *Gázszén csak egyféle van: jó gázszén, amelynek gáztartalma még megvan. Különbség csak a gázszén gázhozamában van*, amit 20 év óta nem tudtak megállapítani? Tonnánként 260—300 m³, ugyanakkor 250—240 m³ gázhozamról is hallunk, aminek oka természetesen a szénnek nem előkészített, palás, köves, szemetes mivolta.

2. Ami a kéntartalmat illeti, az a városi gázgyártásnál könnyebben megoldható lett volna, a gázüzemi megfelelő méretezésével és kiegészítésével (anorganikus kéntisztítás). A vita során elhangzott az a kifogás „*A gáz kéntartalma nagyobb, költségesebb a gáztisztítás*". Ez kétségtelen, de nem megoldhatatlan a gázgyártásnál, különösen, ha az átmeneti idő után ez a kéntelenítés már a szénelőkészítőben fog jó részben megtörténni. Vegyészeti szempontból kénellátásunk érdekében felvetették a gázok kéntelenítésének problémáját. Ha az ilyetén kivont kén minőségében, vagy vegyületében az iparnak megfelelne, úgy dacára annak, hogy normális viszonyok mellett a kenet és piriteket olcsón, potom áron lehet beszerezniünk, a gázellátás szempontjából talán nem jár különösebb ráfizetéssel a többletkénnek kivonása sem, mert ez részben talán megtérülhet a melléktermék árában és nagyobb mennyiségében.

3. A szénmosásra vonatkozólag téves az a megállapítás, mely szerint költségessége miatt normális viszonyok között liasz szeneink nem voltak versenyképesek a „*jó gázszenekkel*", amelyek szintén szénelőkészítés, „szénmosás" termékei. *Minden gázszén szénelőkészítés után kerül forgalomba, miért kívánjuk a mi liasz szeneinktől, hogy azok a természettől adottan olyan tisztán forduljanak elő telepeikben, hogy előkészítésükre* (kő, meddő, pala tartalmuk hiányában) *szükség ne legyen.*

4. Nem kohász és nem bányász hozzászólások állapítják meg, „*...hogy a hazai kox használata a vasgyártást meg fogja drágítani...*" Ezzel szemben meg kell állapítani, hogy ellenkezőleg, akár liasz szenekből állítjuk elő a kohókoxot, — akár valamelyik barnaszénkoxal sikerül megoldanunk a kohókox-kérdést — semmi esetre sem fogjuk vasgyártásunkat megdrágítani, ellenkezőleg. Különösen és bizonyosan állítható ez liasz szeneinkre. Ezt a kérdést is nyugodtan bízhatja iparunk és az ország bányászaink és kohászaink szakértelmére.

5. A hozzászólás „*...a gáznak kedvező értékesítéséről is*" *gondoskodni kíván*, természetesen *a gázt nem a kazánok alatt akarja eltüzelletni.*

A gáz értékesítésére távolsági gázvezetékről kell gondoskodni. Egy tüzelőanyagban szegény országban, mint a miénk, ahol normális viszonyok közöti még a tüzifa is deficitáru, a gáznak elhelyezése nem fog különösebb nehézségeket okozni. Arra gondolni sem kell, hogy a legolcsóbb gáztarifa mellett is drágán értékesíthető gázt olcsón, rosszul fizető kazánok alatt tüzeltessük el.

6. Liasz szeneinknek a táblázatban közölt várható adatai szerint, a maximális gázhozam 240—280 Mm³ között van. Ez megfelelő tarifa mellett mint háztartási gáz és ipari gáz értékesíthető lesz, de maga után vonja a gázfogyasztásnak 120—160%-ra való szükségszerű felemelését.

7. A szénelőkészítésre vonatkozó ama megállapítás, „*...a pécsi kőszenet elő lehet készíteni oly mértékben (habár nagy költségek árán), hogy abból még a kéntartalom szempontjából is türhető minőségű kohókox legyen előállítható*" téves, mert ez az előkészítés általános feladatával kapcsolatban lesz megoldva, nem külön, még kevésbbé olyan mértékű „nagy költségek árán", hogy az a koxgyártás gazdaságossága ellen szóljon.

A szénelőkészítés feladata a kohókox gyártására alkalmas szenet szállítani. Ezt a feladatát a szénelőkészítő meg is fogja oldani. Természetesen minden cikket berendezést, így a szénelőkészítő művet is, a mesterénél kell megrendelni. *A külföldi „jó gázszenek" és koxszenek sem az aknából kihozott állapotban kerülnek a koxművekbe (gázgyárakba), hanem ezek is megfelelő szénelőkészítési műveletek termékei.*

8. Ami azon eljárás gazdaságosságát vonja kétségbe, mely a koxolandó szeneknek a bányákban, a bányászművelési eljárás alkalmával való megfelelő kezelését illeti, erre is az a válaszom, hogy ezt másutt is megteszik, mert nem mindenütt lehetséges, és ha igen, akkor sem lehet minden széntelepet mindig teljes egészében a koxolónak, vagy gázgyárnak átadni. Ez bányaművelési feladat és itt kezdődik a kohókoxgyártás.

Külföldön is sok „jó gázszenet" már a bányában különítenek el. Egyes telepeket egészen, egyeseket részben, másokat helyenként kizárnak a kozszén termeléséből.

9. Az az ellenvetés, hogy „*a pécsi kőszénből viszonylagosan igen nagy mennyiségű nyers szenet — (értem alatta aknaszenet) kell előkészíteni*", nem indok liasz szeneink gazdaságosságának kedvezőtlen beállítására.

A szénelőkészítőmű épen az a berendezés, amelylyel a felszínre hozott ú. n. aknaszeneket a meddőtől (kő, pala) gazdaságosan lehet elkülöníteni. Még valamit, külön lehet választani a készlet szénközéptermékét is. Számos esetben, — még a legjobb Carbon szeneknél is —, majdnem ugyanannyi meddőt (palát, követ) kell a szénelőkészítőnek az aknaszénből eltávolítania, mint liasz szeneink esetében. — Ez az ellenvetés is nélkülözi tehát a szénelőkészítési és koxgyártási szakszerűséget.

A táblázat adatai szerint mindössze *140.000 To. szénközéptermék* várható, 3200 Cal. fűtőértékkel, *80 MKWó egyenértékkel, ami 51.5 KWó áramfogyasztás pro To. aknaszénre* jelenleg az áramfogyasztás:

a MÁSz-bányáknál	60 KWó/To.
a Meszhartnál	50 KWó/To.

aknaszéntermelés. Ez a nagy energiafogyasztás a 3 éves terv és a liasz-szénmedencének reorganisatiója által végeredményben 40—45 KWó/To-ra csökkenhet, de az évi 80 millió KWó-t alig fogja meghaladni.

A *mosómeddő* mennyiségét *270.000 To*-ra becsülöm és mindössze 2000 Cal/kg fűtőértékkel évi 90 MKWó-t várok belőle értékesíteni, elektromos távvezetéken keresztül.

Mindkét termék, de különösen a mosómeddő értékesítésének feltétele, hogy energiatermelőink végre a rostélytüzelésen kívül a fúvókatüzelést is bevezessék.

A koxgyártást keverőszénnel látom keresztülvihetőnek, amit különben liasz-szeneink talán meg is fognak engedni. Ezért nem vontam le a liasz-széntermelésből 15—20—25%-ot a koxszosításra alkalmatlan szenek kizárása címén, mert kb. ugyanennyi az az előreláthaló keverőszénmennyiség, amit talán barnaszeneinkből pótolhatunk. Minden esetben a koxszükséglet 24.5%-a import kőszén koxosítását teszi szükségessé, tehát a keverőszénnel való nagyolvasztó koxgyártás szükséges fennáll. — Kérdés csupán találunk-e barnaszeneink között további keverőszénnek alkalmas anyagot.

Az a megállapítás, hogy a pécsi „*kox olyan kemény, hogy azt a kortörőben alig lehetett megtörni*", egy nagyon jó tulajdonsága a koxosítandó liasz szeneknek. *Ezt a keménységet, a liasz szeneknek megfelelő horizontális koxkemencékben döngölésével, másrészt keverőszénnel lehet mérsékelni és szabályozni.*

A kátrány és ammoniák hozadéknak az import-szeneknél kisebb mértéke nem érv a pécsi szenek gazdaságtalan volta mellett.

A gázgyár hozzászólásában magasabb üzemköltséggel, költséges bővítésekkel stb. magyarázza a multnak azt a mulasztását, melynek folytán évi 240.000 To. gázszén deficitnek eliminálását 25 éven keresztül nem tudta, vagy nem akarta végbevinni. Tette ezt azért, mert csak 5—6 év lehetett volna az új termelő aknákból termelt szénnel számolni. Azóta ez az 5—6 év többször is eltelt, a jövőben pedig csak 3½, max. 4 évre redukálódik, mely alatt liasz szeneink bányászatát a koxgyártás igényeinek kifejleszthetjük. A gázgyártás igényeit 2 éven belül feltétlenül meg lehet oldani, ehhez a medencének elegendő szene van, mindössze egy szénelőkészítő hiányzik.

Hivatkozás történt és történik liasz szeneink kisebb gázhozamára, de ezzel szemben alacsonyabb árát és kisebb szállítási költségét nem említik, sem azt a vagyont, amit a kox és gázszénnek mint deficitáruknak behozatalára 1927 óta, — amikor a DDSG „első ízben jelentkezett" — devizában kifizettünk.

Ha 6 évi lassúsággal oldják is meg annakidején a kérdést és ha csak 50%-ban sikerül is a deficitáruk mennyiségét csökkenteni évi 8 millió dollárt, az elmúlt 12 év alatt 96 millió dollárt lehetett volna megtakarítani, amely összeg még egy ország nemzeti vagyon szaporulataként sem megvetendő.

Az ostrom utáni e célt szolgáló ismertetések és hozzászólások megállapítják, hogy ez a kérdés nem azokra tartozik, akiket eddig foglalkoztattak vele. Egyetértenek abban, hogy a kohókox- és evvel együtt a gázszén kérdését helyesebben liaszszeneink értékesítését a bányászatnak a kohászattal együtt kell megoldania akként, hogy az a vas- és gyáripar részére és az ország közgazdasági érdekei szempontjából szakszerűen és gazdaságosan nyerjen megoldást.

A kohókoxgyártás

alapjaiban bányászati, céljaiban kohászati feladat. Téves volt tehát minden kísérlet, amely eddig akár a gázgyárak, akár a vegyészet szakembereivel fogott a feladat megoldásához.

A bányászati rész kezdődik a szénтelepek megválasztásával, azoknak külön fejtésével, állandó vizsgálatával, külön való kezelésével és kiszállításával, folytatódik a szénelőkészítés helyes megválasztásán és

kivitelén át a koxkemencék részére nagyolvasztó kox gyártásához alkalmas szenek mindenkori szállításával és befejezést nyer az előkészített szénterméknek a koxkemencékben való koxosításával.

A kohászati rész kezdődik a szénnek előkészítésével, folytatódik a koxolódáshoz szükséges anyag összeállításával, magának a koxolás processzusának megállapításával és alkalmas, a kohászat minden igényét kielégítő, megolvasztókoxnak gyártásával, befejezést nyer a nagyolvasztókban a koxnak kohászati felhasználásával.

Ha a szénelőkészítő feladatkörét nézzük, az kezdődik a bányászatnál és végződik a kész kohókox szállításával.

A szénelőkészítőnek a következő feladatot kell megoldania:

A szén hamutartalma 8%-ra szállítandó le, mint maximum 9%-ot kell garantálni.

A szén kéntartalmát 1% alá szállítani. Ez lesz a liasz szeneinknél a legnehezebb feladat, de 1.1—1.0% elérése már kielégítő.

A koxgyártást horizontális kemencében kell végezni a szénnek a szekrénybe való döngölésével.

Mindezen feltételek általánosan ismertek. Eddigelé azonban nincs tisztázva, hogy liasz szeneinknél mely telepekről és milyen körülmények és gyártási processusok mellett, milyen berendezésekkel és gépméretekkel fogjuk célunkat elérhetni. Nincs eldöntve a kiindulás, a bányászati alap. Nem tudjuk, mely széntelepek és milyen %-ban fogják megközelíteni a mellékelt táblázat szerinti várható adatokat és kielégíteni a kohókoxgyártás igényeit. Szükséges tehát a kérdést végre szakszerű *tanulmányi munkával* eldönteni. Ennek a tanulmányi munkának alapján kell egyrészt a 3 éves tervben szereplő Komlói Ikerakna helyzetét tisztáznia és ennek munkával paralell a szénértékesítéshez szükséges létesítményeket megállapítani, megtervezni és megépíteni, mert csak így lesz értelme a Komlón mélyítendő Ikeraknának 600 m mélységre napi 200 vagón termelésre való létesítésének.

Ennek a tanulmányi munkának programja a következő:

1. Sorozatos és minden széntelepre kiterjedő szakszerű próbafelvételekkel megállapítani az egyes széntelepek és szénteleprészek szeneinek

a) hamutartalmát, nedvességtartalmát,
b) kéntartalmát (organikus és anorganikus),
c) bitumentartalmát,
d) kalóriaértékét,
e) szénféleségek jelenlétét (Fusit, Durit, Clarit, Vitrit),
f) szénelőkészítési próbák (szemnagyság, fajsúly szerinti osztályozás, mosási és flottátiós próbák),
g) koxlepény-próbák (Muck szerint),
h) lepárlási próbák (félkox, kátrány, gáz).

A vizsgálatoknak a próbavételekkel egyidejűleg kell történnie és az eredményeket 5—6 napon belül a bányáknál a próbavételeket eszközlőnek feltétlenül tudnia kell, hogy a próbavételt helyes irányban és a szükséges teleprészekben, telepeken tudja eszközölni.

Az *a), b), c), d) e)* vizsgálatok a bányákban vett minták összes próbáira ki kell, hogy terjedjenek, míg az *f), g), h)* vizsgálatokat csak a próbák egy részére kell elvégezni, mindinkább koncentrálva a vizsgálást céljának megfelelő széntelepekre.*)

2. Mindezen vizsgálatokat és az egész tanulmányi munkát a Meszhart bányáira is ki kellene terjeszteni.

3. A Komlói Ikerakna szenére vonatkozólag a fenti összes széntelepek vizsgálatai eredményéből tökéletes következtetéseket lehet majd levonni, olyanokat, amelyek az ikerakna későbbi termelésének megindultával a ma várható eredményeket alig — vagy legalább is lényegtelenül — befolyásolhatják.

4. A fenti vizsgálatokkal és tanulmányokkal véglegesen el lehet dönteni, mennyi és melyik az a szénkészlet, ami a kohókox-gyártás szempontjából tekintetbe jöhet, valamint azt is, milyen szénelőkészítési módszerrel és mily gépméretekkel leszünk képesek ezt a rendelkezésre álló szénmennyiséget feldolgozni.

5. A tanulmányi munka folyamán kell kiértékelni az utóbbi évek idején a Magyar Kincstár által Komlón végbevitt furás-kutatási munkálatok eredményét, a mélyítendő ikerakna aknamezejének szénkészletét, hogy előadásom elején említett körülmények alapján (4. és 5. pont) támasztható aggályokat végkép eloszlassuk és ezzel a programunk alapját képező szénvagyon kérdését minden kétséget kizárólag eldöntsük.

Liasz-szeneink értékesítése a fenti tanulmányi munkák alapján szakszerű és gazdaságos alapokra építhető fel. A megvalósításhoz természetesen időre van szükség, ebből következik, hogy a végleges programszerű értékesíthetésig egy átmeneti programot kell megállapítani, amely egyrészt a mindenkor rendelkezésre álló liaszszénmennyiséget a leggazdaságosabban értékesíti másrészt gyakorlati tapasztalatokat gyűjt a végleges program kivitelához. Már most meg kell jegyezni, hogy ezek a gyakorlati tapaszalatok csak kis mértében lesznek a végleges programnál értékesíthetők addig, amíg a szénelőkészítés a liasz-szénmedencében a ma rendelkezésre álló berendezéseken nyugszik. Mindenesetre azonban a mai helyzeten is lehet valamit javítani.

A liasz-medencének kohókox-gyártásra, *a végleges kifejlődés után*, alkalmas szenet kell szállítania. E végből szükséges, hogy a megfelelő szénelőkészítőmű az új Komlói Ikeraknák elkészültével rendelkezésre álljon.

Új, megfelelő szénelőkészítőmű (ülepítőgép és flottátió) építését kell a tanulmányi munkák alapján megvalósítani, mely hivatva lesz egyenlőre a MÁSZ-bánvák szenét előkészíteni. Ennek a szénelőkészítőnek *teljesítménye: 75—80 To.*, legfeljebb 100 To. *óránkénti aknaszén feladásra volna méretezendő.* Végleges méreteket, valamint

*) A törökországi vasmű részére 1926-ban a szakértők serege nem tartotta kohókox gyártására alkalmasnak az Eregli—Zongouldak-i Carbon kőszénmedence ca. 35 széntelepét. A tanulmányi munkák, melyekben annak idején irányító részt vettem, bebizonyították a szakvélemények ellenkezőjét. Ma karabükk Zongoudaldi koxal évi ¾ MTo vasat termelnek. A tanulmányi munkák során ca 3500—4000 próbát vettünk és vizsgáltattunk meg. Liasz szeneinknél ca 1500 próba vizsgálatára lesz szükség.

II. Táblázat.

Szénfajta és próbavétel		Elemzés				Átlag	
kelte	helye	Cal/kgr.	hamu %	nedv. %	kén %	hamu %	kén %
		Pécsi Meszhart-szenek					
		Pécsi mosatlan					
1946 VII/8	M. Á. V.	4919	28·55	9·72	1·88	28·55	1·88
		Pécsi hajószén					
1946 VII/19	M. Á. V.	5222	23·85	11·54	1·02		
15	«	4240	22·07	23·55	1·22		
24	«	4561	31·11	12·95	1·35		
VIII/12	«	5188	21·71	13·62	2·90		
14	«	5359	31·87	2·60	3·15		
19	«	5934	23·44	3·94	2·30		
VII/27	«	5111	21·27	15·55	2·29		
VIII/2	«	5264	27·85	8·28	0·99		
IX/17	«	5137	25·47	11·28	2·45		
X/7	«	4669	32·20	10·48	2·29	26·1	1·996
		Pécsi kockaszén					
1946 IV/10	M. Á. V.	6054	21·84	2·92	0·94		
V/28	«	5806	25·63	2·46	3·84	23·7	2·390
		Pécsi mogyorókoksz					
1946 VI/24	M. Á. V.	5468	22·89	9·05	2·02		
VIII/13	«	6076	24·77	1·35	1·69	23·8	1·855
		Pécsi kovácsszén					
1946 VI/14	M. Á. V.	6249	21·86	2·44	2·80		
VII/31	«	6308	23·68	1·63	3·87	22·80	3·335
		Pécsi mosott apró					
1946	M. Á. V.	4728	26·63	13·45	1·61		
	«	5690	24·33	6·96	1·32		
	«	5994	19·81	7·25	0·87	23·59	1.266
		Pécsi iszapszén					
1947 VIII/26	M. Á. V.	4854	25·88	15·27	0·94		
6	«	4526	24·89	17·37	2·49		
8	«	5027	26·81	9·97	1·01		
21	«	4429	27·65	16·76	2·48		
	«	4474	23·25	21·57	0·88		
	«	4969	24·47	13·05	2·80		
	«	4869	27·24	12·32	1·33	28·73	1.704
		Fenti elemzések átlaga				24.28	2·091

azon belül az egyes gépméreteket a tanulmányi munkák alapján lehet csak megtervezni.

Végeredményben két ilyen szénelőkészítőművet gondolok megépíteni, amely talán akként lesz legcélszerűbben és leggazdaságosabban keresztülvihető, ha a szénelőkészítőmű első részét úgy tervezzük meg, hogy ahhoz egy másik ugyanilyen teljesítményű volna hozzáépíthető. Ez a megoldás a terv kivitelénél megfelelő rugalmasságot biztosít, amellett fokozza az állandó üzembiztonságot, megengedi különféle szenek elkülönített előkészítését, stb., stb., nem kevésbé fontos az a körülmény, hogy az első rész tapasztalatait a második rész építésénél értékesíteni lehet. A Táblázatban előirányzott 0.960 MTo MÁSz aknaszéntermelésre napi 20 órai munkaidő mellett 80 To/óra teljesítményű két ilyen egyenlő részleg:

$2 \times 80 \times 20 \times 300 = 960.000$ tonna aknaszén előkészítésére alkalmas, mely esetben 20% tartaléklehetőség áll rendelkezésre az üzemidőnek 24 órára való kiterjesztése kiterjesztése esetében.

A tanulmányok során ezt a 80 To/óra egységet a Meszhart-tól beszerezhető szénmennyiségre való tekintettel, vagy a 16 órai munkaidő előirányzatával, 100 To/órás szénelőkészítő egységre lehetne megváltoztatni.

A kohókox gyártására alkalmatlan szenek mennyisége az előkészítőmű teljesítményét nem redukálhatja, mert végeredményben ezeket a szeneket is csak előkészített állapotban lehet értékesíteni. (Ez az értékesítés elsősorban a Főváros Gázművében történhetik, ahol a döngölés hiánya miatt egyelőre nem tudnak kohókoxot előállítani.) Tehát egy előkészítőmű első részlegénél sem mehetnénk a 75 To-/óra teljesítmény alá.

Az új szénelőkészítőmű

liasz-szeneinket a következő értékesítésre készítené elő:

1. *Kovácsszén*, melynek szükséglete normális viszonyok között napi 14 vagon, évi 42.000 To. Ez a mennyiség a 6—18 mm-es osztálynak várható 52.000 To. évi mennyiségéből kitelik. A fennmaradó 10.000 To, különben kovácsszénként értékesíthető mennyiség, amennyiben a kohókoxgyártásnál nélkülözhetőnek bizonyulna, ha az el-

érhető árviszonyok megengedik, exportálható volna.

2. *Kohókox-szén*, mint a szénelőkészítés főterméke és amelynek minőségi kihozatalát kell elsősorban minél nagyobb mennyiségben biztositani.

A liasz-szeneknek kohókoxra való feldolgozásáig meg kell oldani a *keverőszén* kérdését. Erre a mai fantázia szerint közelsége miatt talán legalkalmasabbnak a Hidasi lignit kínálkozik, melynek felkutatását a 3 éves terv is programjába vette, Bukovszky bányaigazgatónak azon elgondolása alapján, mely szerint ez a lignit esetleg alkalmas keverőszén lehet a brikett-gyártáshoz. Amennyiben a Hidasi lignit a kox-gyártásnál nem bizonyulna megfelelőnek, úgy valamelyik más szénelőfordulásunknak keverőszénképen való alkalmazását, avagy a keverőszén nélküli kox-gyártást kell eldöntenünk.

Tekintettel arra, hogy hazai kox-gyártás esetében is ca. 24% importszenet kell koxgyártásunk céljára vásárolnunk, ezt az importszenet

III. Táblázat.

Szénfajta és próbavétel		Elemzés					
kelte	helye	Cal/kgr.	hamu %	nedv %	kén %	hamú %	kén %
MÁSZ Nagymányoki szenek							
Nagymányok aknaszén							
1946 VIII/3	M. Á. V.	4844	31·48	4·11	1·85		
18	«	5147	27·60	4·28	2·31		
13	«	5161	26·97	5·18	2·96		
22	«	5195	29·59	3·46	1·68		
IX/2	«	5224	26·73	5·07	4·40*		
X/21	«	5142	25·08	6·38	0·66*		
IX/28	«	5542	25·20	2·70	1·65		
	«	4982	24·77	7·51	1·34		
	«	5249	22·15	7·56	1·27		
	«	5244	22·46	6·48	1·58		
XII/11	«	5039	23·87	9·49	0·95	26·36	1·621
Nagymányok aknaszén 0—20 mm							
X/10	Bánya	5638	28·37	2·16	1·47		
25	«	5073	23·07	7·67	1·41		
XI/11	«	4799	30·87	5·48	1·20		
XII/13	«	5095	26·94	5·78	1·47		
13	«	5754	20·65	2·66	2·63		
10	«	5129	23·87	6·74	1·34	25·63	1·486
		Fenti elemzések átlaga				25·99	1·553

* Az átlag kén számításánál törölve.

IV. Táblázat.

Szénfajta és próbavétel		Elemzés				Átlag	
kelte	helye	Cal/kgr.	hamu %	nedv %	kén %	hamu %	kén %
MÁSZ Szászvári szenek							
Szászvári aknaszén							
1946 V/6	M. Á. V.	5580	30·40	2·10	0·92		
	«	5336	30·34	2·32	1·38		
VIII/20	«	5627	28·82	1·47	0·76		
10	«	5465	25·48	3·10	1·99		
27	«	5988	24·08	3·02	4·22*		
IX/11	«	5179	32·82	1·74	2·75		
	«	5202	29·27	2·85	0·63*		
	«	5297	30·04	1·31	1·48		
	«	5266	30·66	3·90	1·30		
	«	4879	30·96	6·47	2·31		
	«	4833	28·33	8·92	1·36		
1947 I/7	«	5911	19·69	5·17	1·02	28·40	1·577
Szászvári kovácsszén							
1946 VI/15	M. Á. V.	5280	33·18	2·35	1·89	32·50	1·500
IX/28	«	5214	31·89	1·98	1·11		
		Fenti elemzések átlaga				30·45	1·538

* Az átlag kén számításánál törölve

V. Táblázat.

Szénfajta és próbavétel		Elemzés					
kelte	helye	Cal/kgr.	hamu %	nedv. %	kén %	hamú %	kén %
MASZ Komlói szenek							
Komlói aknaszén							
1946 III/9	M. Á. V.	5138	25·89	2·31	2·28		
VII/19	«	5682	22·56	5·08	2·14		
25	«	5610	22·08	3·74	1·06		
VIII/3	«	6185	16·33	4·21	1·00		
8	«	4916	25·58	8·07	1·89		
IX/11	«	5677	22·64	4·64	3·18		
X/4	«	5328	20·95	8·80	1·01		
	«	5084	26·29	6·84	0·31*		
	«	5316	24·34	5·64	0·92		
	«	5431	27·97	5·84	4·62*		
	«	5849	17·71	5·32	1·26		
XII/9	«	5448	15·05	4·30	1·01	22·38	1·575
Komlói porszén							
1946 VII/27	M. A. V.	5852	21·73	6·53	2·13		
VIII/8	«	5689	20·54	4·96	1·38		
	«	6504	24·09	4·94	2·18		
	«	5483	21·44	5·38	1·32		
	«	5505	20·23	7·47	0·98		
XI/13	«	4710	20·59	13·34	1·60	21·43	1·598
Komlói dió							
1946 V/31	M. Á. V.	4843	32·96	4·04	0·81		
IX/28	«	5574	23·62	1·80	1·23	28·80	1·02
Komlói kovácsszén							
1946 I/24	M. Á. V.	5354	23·90	5·86	1·28		
VIII/22	«	5176	27·55	2·82	1·36	25·70	1·32
		Fenti elemzések átlaga				24·42	1·378

* Az átlag kén számításánál törölve.

(sziléziai, törökországi), mint keverőszenet fogjuk minden esetben felhasználni.

3. *Gázszén* lesz a kohókoxgyártásra kéntartalma miatt nem alkalmas szén, természetesen max. 9—10% hamutartalommal. Megtartsuk-e ezt az osztályt és ha igen, milyen lesz a %-os hullása, azt ma nem tudjuk biztosan, mert a jelentéktelen mennyiségből 20—25%-ig várható. Szerencsénkre majdnem annyit fog kitenni a kohókoxgyártás várható keverőszénszükséglete. Ennek a fajtának szükségessége esetén ez a készlet mint brikettezendő szén fog értékesítést nyerhetni.

4. *Brikettezendő szén*, az az apró, amely az előbbi célokra nem volt alkalmas. Ezeket *a szeneket kötőanyag nélkül kell brikettezni*, mert úgy technikailag, mint gazdaságosság szempontjából lehetetlen az eddigi eljárás, mely szerint 300 kgr. szén lepárlásának kátránytermékét ismét beledolgozzuk 100 kg. szénporba.

Szükség van tehát egy kötőanyag nélküli brikettgyár létesítésére, egyelőre talán csupán a liasz szenek brikettezésére, *tekintettel a mai brikettgyártás kátránypazarlására és drágaságára*, mert a brikettben levő 90% szurok többe kerül, mint az eladni szándékolt szénpor, illetve porszén, esetleg aprószén. Végeredményben nemcsak a liasz szeneket, de barnaszeneinket is ilyen gazdaságosság szempontjából kellene brikettezni, ami ott is csak kötőanyag nélkül lehetséges.

5. *Mosott tüzelőszén:* ez alkalommal szintén nem több mint 10—12% hamutartalommal, mindazon szénmaradékokból, melyek kovácsszén, kohókoxszén, gázszénként nem használhatók, valamint szállítás és tüzelhetés céljából nem szorulnak brikettezésre. Ennek mennyisége előreláthatólag nagyon csekély lehet. Értékesítése, mint fűtőszén, központi fűtőberendezéseknél történhetik majd leggazdaságosabban.

6. *Szénközéptermék*, ca. 45% hamutartalommal az elektromos centrálé részére.

7. *Mosómeddő* 65—70% hamutartalommal, mely esetleg szintén elektromos erőműnél, a szénelőkészítőmű közelében találhat értékesítésre.

Az átmeneti értékesítés

periódusa alatt, *az új szénelőkészítőmű megépítéséig* (ca. 1½—2 év) mindent el kell követnünk, hogy a fenti tanulmányi munkák kiértékelése alapján bevezetendő bányászati művelési módok, valamint a jelenleg rendelkezésre álló, ha nem is tökéletesen megfelelő szénelőkészítőművek teljes kihasználása által, *liasz-szeneinket annyira feljavítsuk, hogy azok városi gáz gyártására alkalmasak legyenek.* Ennek folyamányaként a

1. *a főváros gázműveinek be kell rendezkedniök a nagyobb kéntartalmú* (1.5—1.9%) *szénből nyert gáz kéntelenítésére.* Ez a berendezkedés a végleges liasz-széngazdálkodás elérése után is szükséges lesz, mert itt gondolom felhasználni az előbb említett gázszeneket.

Liasz szeneink átlagos kéntartalmára vonatkozólag, a MÁSz adatai alapján a II., III., IV., V. táblázatba foglalva bányánként a hamu és kén adatait. Ezek az adatok a MÁV által végeztetett ana-

Előzetes generális naptárterv liasz szeneink értékesítése beruházási munkálataihoz

Munkálatok és létesítmények megnevezése	A munkálatok és létesítmények kivitelezési ideje																																			
	1947 év												1948 év												1949 év											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	hónap												hónap												hónap											
1. Berendezkedés és előkészületek																																				
2. Komlói turnusok kiértékelése																																				
3. *Szénelőkészítés tanulmányi munkái*																																				
laboratóriumi munkák																																				
tanulmányi munkák kiértékelése																																				
4. *Komlói ikeraknai* 2 mélyfúrás																																				
mélyítési és berend. tervezése																																				
2 akna mélyítése																																				
bányaudvar és feltáró vágatok																																				
berendezéseinek gyártása																																				
végleges berendezésnek szerelése																																				
5. *Szénelőkészítőmű* tervezése																																				
berendezések gyártása																																				
« szerelése																																				
2-ik részleg gyártása																																				
2-ik « szerelése																																				
6. *Hidasi lignit* kutatófúrások																																				
feltárások																																				
7. *Brikettgyár* kötőanyag nélk. tervezés																																				
berendezés gyártása																																				
« szerelése																																				
8. *Gázgyári kísérletek* kokszolásra																																				
9. *Gázgyári bővítések* tervezése																																				
gyártása																																				
szerelése																																				
10. *Kokókoszgyár* tanulm. és tervezése																																				
berendezés gyártása																																				
« szerelése																																				

Jelmagyarázat: ›› = előkészületek és építkezési idő, ▮▮ = munkálat, kivitelezés, ›› ▮▮ = 1—1 hónapi idő.

lysisek eredményei, tehát nem tendenciózus adatok. Ezek szerint:

Meszhart pécsi szenei	24.28% hamut,	2.091 ként,
MÁSZ Nagymányok szenei	25.99% „	1.553 „
MÁSZ Szászvár szenei	30.45% „	1.538 „
MÁSZ Komló szenei	24.42% hamut,	1.378 ként

tartalmaznak átlagszállítmányonként. Ennek alapján a mai átlag:

26.28% hamu és 1.640% kén.

Ha a kéntartalmat a szállítások arányában átlagoljuk, Meszhart ⅔, MÁSZ ⅓, akkor a kén átlaga: 1.90%, mely az átmeneti periódus alatt még javítható is.

2. A Pécsi koxművet le kell állítani, illetve üzemét Pécsnek Budapestnél nem nagyobb mértékű gázellátására csökkenteni, ezáltal az így felszabaduló szénmennyiséget az Óbudai Gázgyárnak Budapest ellátására rendelkezésre bocsátani.

3. *Huzamos koxosítási kísérleteket kell folytatni*, mint azt Stirling kartársunk is megjegyezte, az Óbudai Gázgyár 1—2 kemencéjében, még költségek árán is, a döngöléssel való koxgyártásra. Jólehet, ez a kísérleti koxgyártás, különösen az új szénelőkészítőmű elkészültéig, nem fog alkalmas nagyolvasztókoxot produkálni, de fontos tanulmányi adatokat szolgáltathat, melyekből értékes következtetéseket lehet majd levonni, az értékesítés végső fázisát képező *kohókox-gyár* tanulmányi és tervezési munkálataihoz.

A liasz szenek értékesítésének kérdését végleges kifejlődésében akként kell megoldani, hogy ez a megoldás tökéletesen beilleszkedjen az új vasművek technikai és gazdasági programjába. Ebből következik, hogy a szénelőkészítőmű, valamint az új koxgyár elhelyezésénél tekintettel kell lennünk az új vasmű helyére.

A kohómű és vasmű, minden kétséget kizárólag, csak a Duna partján nyerhet elhelyezést, mert a szükséges nagy mennyiségű nyersanyagot nem szabad a kohókhoz tengelyen fuvarozni. Azok a tanulmányok, — amelyekben eddig magam is részt vettem — véleményem szerint azt igazolják, hogy *az új vasmű csakis a Gönyü-i gázló alatt épülhet meg*, mivel a dunai mélyvízszabályozás még teljesen megoldatlan és a gönyüi gázló egy a felette elhelyezett vasmű részére évi 40 hajózási napnak kiesését vonná maga után, mely mellett a kohók dunaparti fekvése csaknem illuzóriussá válna. Tehát ha a vasmű győri elhelyezése minden más szempontból tökéletesen meg is felelne, ezen utóbbi ok miatt, akkor sem kerülhet kivitelre.

Győr és Budapest, valamint Budapest és Ráckeve között egy új vasmű (kohók, acélművek, hengerművek) részére alkalmas terület nem található.

Az új kohómű helyét a Budapest alatti Ráckeve—Mohács dunaszakaszon lehet és kell minden szempontot figyelembe véve megválasztani. Végeredményben egy ilyen kohóművet saját hajóparkkal kell felszerelni, különben nem lehet gazdaságos üzemével számolni. Előfordulhat pl. hogy a hajósvállalatok a szén, kox, érc, mészkő szállítási tarifáját felemelik és ezzel a kohót és vasművet lehetetlenné teszik. Annak idején a Zongouldaki (török) szeneknek a gázgyár részére történő importja alkalmával, előfordult, hogy a hajósvállalat (MFTR) a szénszállítás tarifáját egyszerűen 35%-kal felemelte, indokolás: a fuvar alkalom.

Liasz szeneink értékesítése érték és volumen szempontjából is a kohászattal szorosan összefüggő feladat, ha azt gazdaságosan akarjuk megoldani úgy, hogy ezáltal az ország deficitjét csökkentsük. Azt tehát feltétlenül a kohászokkal együtt kell elvégeznünk. Minden más szempont lehet féltékenységi vagy egyéni szempontból indokolt, de az ipar szempontjából csakis a kohászokkal együttes és tökéletes bányásztechnikai megoldás biztosíthatja liasz szeneinknek közgazdasági követelményeink szerint való helyes értékesítését.

Már a szénelőkészítőmű tervezésekor tudnunk kell az új kohómű helyét, függetlenül attól, hogy most vagy csak évek mulva fog az új kohómű megépülni. Ennek eldöntése után választhatjuk meg a kohókoxgyár helyét is, a legnagyobb valószínüség szerint úgy, hogy az a kohóműkőz közel essék. Ez esetben az előkészített szenet kell a szénelőkészítőtől a koxgyárig szállítani. A kohókoxgyártásnál feleslegeges gázt „Ferngasleitung" vezetné Budapestre, mert a főváros háztartási pék-, cukrász-, vendéglátóipara és egyéb ipara tudja csak ezt a nagymennyiségű gázt legnagyobb részében felhasználni. Ebből a szempontból tehát kedvező a kohóműnek Budapesthez való minél közelebb megépítése, végeredményben azonban még sem ez fogja a kohómű helyét eldönteni, hanem ezek más fontosabb szempontok, melyekre itt kitérni nincs módomban.

A kohókox-gyára: feltétlenül a kohászat teljes koxszükségletének legyártására kell megépíteni. Teljesítménye ezek szerint:

Liasz-szén koxosítás:	940.000 tonna
Importszén „	250.000 „

A liasz szén mennyiségében a keverőszén is bennfoglaltatik. Lehetséges, hogy a ca. 20%-nak előirányzott keverőszén szintén importszén lesz.

Az importszén lehet sziléziai, de inkább Zongouldaki, melyet a feladótól vízi úton lehet szállítani. A Zongouldaki Carbon szenek apró osztálya 0—10 mm-, mindig olcsón szerezhető be, különösen normális időkben. Minden kilátás megvan arra, hogy az új koxolómű megépítése után, vagy a sziléziai kínálat fogja árait mérsékelni, vagy Zongouldaki szénre fogunk áttérni. Amennyiben Törökország állandó vevőre talál, úgy be kell és be is fog rendezkedni a porszén előkészítésére, amit ma a hányóra dob. Ez az osztály még alacsonyabb áron szerezhető be, mint a 0—10 mm-es. A szén 8000 Cal. és kéntartalma mélyen az 1% alatt van, ca. 0.6—0.7.

Az épülő kohókox-gyár horizontális rendszerű kemencékkel kell épüljön, melyeknél a szekrények megtöltése döngöléssel történik, a kész koxot pedig oldalra való kitolással fogjuk a kemencéből eltávolítani.

A kohókox-gyár városi gáztisztításra kell berendezést nyerjen, hogy a gáztávvezeték, valamint a városi hálózatok és berendezések minden igénye kielégíttessék.

A melléktermékeket kinyerő berendezéseknél tekintettel kell lennie a min. ca. 25%-ban behozandó sziléziai, illetve török szenek gázának tisztítására is.

A kohókox-gyár létesítésével a liasz-szenek értékesítése technikai, bányászati, kohászati és közgazdasági szempontból a fentebb kifejtett program és módozatok melletti, tökéletes megoldást nyerhet.

*A nagyolvasztó-koxnak hazai szénből való előállítását vasiparunk létérdeke követeli meg és éppen vasiparunk gazdaságossága írja elő szénbányászatunkkal szemben azt a követelményt, hogy a szénbányászat fejlődési irányát, — most, amikor végre az összes bányák állami kézen vannak — elsősorban és helyesen a Liasz Kőszénmedence kifejlesztésére terelj*ük.

Céljában és időben egy nagy feladat ez, melynek időtartamára vonatkozólag egy *Előzetes Generális Naptárterv*et mellékelek, melyből tájékozást szerezhetünk a munkálatok sorrendszerű elvégzésének idejére.

Ennek a programnak gazdasági eredményei a következőkben foglalhatók össze:

	A jelenlegi széntermelésénél	A 3 éves terv utáni termelőképességnél
Megtakarítás	310.000 To. gázszén	310.000 To. gázszén 459.000 To. kohókox
Marad széndeficit	610.000 To. kohókox	151.000 To. kohókox
Széndeficit dollárban	10.058 millió	2.996 millió
Megtakarítás, dollár	7.383 millió	14.445 millió
Megtakarítás a mai évi 17.441 dollárral szemben	42.3%	83.0%

Ezek az eredmények megérdemlik, hogy a 3 éves terv beruházásait a liasz-szénmedencében kiegészítsük. E célból a Magyar Állami Szénbányák útján a Magyar Kormányzathoz a következő javaslatot terjesztettem elő:

Liasz szeneik értékesítése és ezzel kapcsolatos pénzügyi és gazdasági országos érdekeink, mint ezeket a „Liasz Szeneink Értékesítése" című mellékelt tanulmányomban kifejtettem, a 3 éves tervnek kiegészítését kívánják. Evégből van szerencsém a következő javaslatot előterjeszteni:

1. Geológiai kutatások végeztessék a Mecsek—Komlói szénterületnek (Budafa—Battyán—Pölöske—Magyarszék—Mánfa közötti ca. 60 Km² területnek) teljes felvételére.

2. Intenziv fúráskutatási munkálatok végeztessenek a geológiailag felkutatott területek egész realizálható szénvagyonának végleges felkutatására, a tanulmányi munkák tökéletes bányászati kiértékelésével együtt.

Egyidejüleg sürgősen döntessék el a Komlói Ikeraknа megtelepítésének kérdése, hogy a 3 éves tervnek ez a fontos beruházása idejében megkezdhető legyen.

3. Tanulmányi munkálatokkal végre határozottan és reálisan állapíttassék meg a Liasz Szénmedence szeneinek kohókoxosítása, illetve városi gázgyártás céljaira való alkalmassá tételének terjedelme és ennek módozatai.

Mindezen munkálatok eredményeként, a Komlói Ikeraknа feltáró- és beruházási munkálatain kívül:

4. Szénelőkészítő-mű építessék, 2×75 To/óra teljesítményre, kettő egyenlő részlegben.

5. Indítványozom, kötőanyag nélküli brikettgyár megépítését, megfelelő előtanulmányok alapján.

6. A főváros gázellátásának liasz szeneink használata által való fedezését.

7. Az országos kohókoxszükségletnek, a Pécsi Szénmedence termelésének lehető teljes kihasználása mellett, 75%-ában liasz kőszénből való fedezhetésére egy kohókox-gyár megépítését.

A tárgykör közleményei.

Dr.-Ing. Jar. Jičinsky: Die Pécser Steinkohlenbergwerke der ersten D. D. S. G. 1852—1931.

Dr.-Ing. Svehla Gyula: Magyar szenekkel végzett koxolási, magyar koxal végzett kohászati kísérletek. 1933. Bány. és Koh. Lapok. 1933: évf. 12., 13., 14. szám.

Dr. Móry Béla: Kohókox gyártása komlói szénből. 1944. A Magy. Mérnök- és Építész Egyl. Közl. 1944. évf., 78. kötet, 7. szám.

Dr. Györki József: A liasz szenek lepárlása. 1946. Magy. Kémikusok Lapja I. évf. 7. szám.

Gloetzer József, Móry Béla, Székesfőv. Gázművek: Hozzászólás a liasz szenek lepárlásához. Magy. Kémikusok Lapja I. évf. 8. szám.

A vetőproblémák gyakorlati vonatkozásai.

Irta: ZAMBÓ JÁNOS egyetemi adjunktus.

(Folytatás.)

A vetődés megoldása.

Az általános megoldás hosszát az 1. egyenlet adja meg, amikoris felírható:

$$l = \frac{d}{\sin\alpha\cos\alpha_\gamma - \cos\alpha\sin\alpha_\gamma\cos\varphi} \quad \ldots\ldots 10.$$

Ha az általános megoldás felfelé irányul, akkor α helyett $-\alpha$ helyettesítendő be az egyenletbe.

A következőkben megadjuk a gyakorlatban számbajöhető összes megoldásokat.

a) *A legrövidebb megoldás.* $\alpha = 90° - \alpha_\gamma$ és $\varphi = 180°$

$$l_{lr} = \frac{d}{\cos^2\alpha_\gamma + \sin^2\alpha_\gamma} = d \quad \ldots\ldots 11.$$

Lehetőségének feltételei ugyanazok, mint a legrövidebb fúrás lehetőségének feltételei.

b) *A haránt irányú megoldás.* $\alpha = \measuredangle$ és $\varphi = 180°$ azaz a telep csapására merőlegesen:

$$l_h = \frac{d}{\sin\measuredangle\cos\alpha_\gamma - \cos\measuredangle\sin\alpha_\gamma\cos 180°} = \frac{d}{\sin\alpha_\gamma} \quad 12.$$

c) *Vetőcsapás irányú megoldás.* $\alpha = \measuredangle$ Irányunk esetünkben, vagyis amikor a vető áttörése után fedőbe jutunk, mindig a telep feküje felé mutató csapásirány. $\varphi = 270° - \delta$, illetve $\varphi = 90 + \delta$.

$$l_{cs} = \frac{d}{\sin\alpha_\gamma\sin\delta} \quad \ldots\ldots 13$$

A megoldás tehát független a vető hajlásszögétől.

d) *Vetőmenti legrövidebb megoldás.* (Merőlegesen a metszésvonalra.) α_m a 9. egyenletből φ_m a 8. egyenletből nyerhető. A megoldás hosszát a 7. egyenlet adja. Ugyanarra az eredményre jutunk akkor is, ha a 10. általános egyenletben -ra és φ-re a 9., illetve 8. egyenletből nyert α_m-t, illetve φ_m-t helyettesítjük be.

e) *Megoldás a vető esésvonala mentén.* $\alpha = \alpha_v$ és $\varphi = 180° \mp \delta$ [V. ö. 1., 17. o. (20) e.]

$$l_{vv} = \frac{d}{\sin\alpha_v\cos\alpha_\gamma + \cos\alpha_v\sin\alpha_\gamma\cos\delta} \quad 14.$$

f) *Megoldás a telep csapásirányában a szög alatt.* $\varphi = 90°$ vagy $\varphi = 270°$

$$l_{T\cdot s} = \frac{d}{\sin\alpha \cos\alpha_T - \cos\alpha \sin\alpha_T \cos\frac{90^\circ}{270^\circ}} = \frac{d}{\sin\alpha \cos\alpha_T} \quad 15.$$

g) *Vetőmenti általános megoldás.* Egy a lehetőség határain belül tetszőleges φ szöghöz ez esetben mindig egy meghatározott α szög tartozik. Ezen α szög a φ, δ és α_v függvényében meghatározható. A 2. rajz *EGH* derékszögű gömbháromszögéből felírható a következő összefüggés: (Ez esetben $\alpha = \overline{HG}$ és $\overline{EH} = 270^\circ - (\varphi + \delta)$)

$$\mathrm{tg}\,\alpha = -\,\mathrm{tg}\,\alpha_v \cos(\varphi + \delta)$$

Tudvalevőleg:
$$\sin\alpha = \frac{-\,\mathrm{tg}\,\alpha_v \cos(\varphi+\delta)}{\sqrt{1 + \mathrm{tg}^2\alpha_v \cos^2(\varphi+\delta)}} \quad . . 16.$$

és
$$\cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \mathrm{tg}^2\alpha_v \cos^2(\varphi+\delta)}} \quad . \ 17.$$

Ha ezen utóbbi két értéket a 10. egyenletbe helyettesitjük, a vetőmenti általános megoldás hosszát kapjuk:

$$l_v = \frac{d\sqrt{1 + \mathrm{tg}^2\alpha_v \cos^2(\varphi+\delta)}}{-\sin\alpha_T \cos\varphi - \mathrm{tg}\,\alpha_v \cos(\varphi+\delta)\cos\alpha_T} \quad . . 18.$$

h) *Megoldás a telep csapásirányában a vető mentén.* $\varphi = 90^\circ$ vagy $\varphi = 270^\circ$. Ezen φ értékek mellett a 18. egyenletből nyerjük a következőt:

$$l_{vTs} = \frac{d\sqrt{1 + \mathrm{tg}^2\alpha_v \sin^2\delta}}{\mathrm{tg}\,\alpha_v \sin\delta \cos\alpha_T} \quad . . . . . 19.$$

i) *Függőleges megoldás.* Ha a vető esésiránya az áttörés előtti térfél felé mutat, akkor az áttörés után függőlegesen lefelé haladva telepet kapunk. A 10. egyenletben tehát $\alpha = 90^\circ$ és igy:

$$l_f = \frac{d}{\cos\alpha_T} \quad . . . . 20.$$

Ha a vető esésiránya az áttörés utáni térfélbe mutat, akkor még szintesen tovább kell haladnunk. egy bizonyos φ szög melletti szükséges vizszintes előrehaladás hosszúságát a 18. és 17. egyenlet sorozata adja meg:

$$l_{sz\cdot\varphi} = \frac{d}{-\sin\alpha_T \cos\varphi - \mathrm{tg}\,\alpha_v \cos(\varphi+\delta)\cos\alpha_T} \quad . . 21.$$

A szintes megoldás végén a függőleges megoldás nagyságát pedig a 18. és 16. egyenlet szorzata szolgáltatja:

$$l_{f\cdot\varphi} = \frac{d\,\mathrm{tg}\,\alpha_v \cos(\varphi+\delta)}{\mathrm{tg}\,\alpha_v \cos(\varphi+\delta)\cos\alpha_T + \sin\alpha_T \cos\varphi} \quad . . 22.$$

Ha pl. a telep csapásában akarunk továbbmenni, akkor $\varphi = 90^\circ$, úgy hogy ez esetben a szintes távolság:

$$l_{sz.cs} = \frac{d}{\mathrm{tg}\,\alpha_v \sin\delta \cos\alpha_T} \quad . . . . . . 23.$$

A függőleges hossza pedig:

$$l_{f.cs} = \frac{d}{\cos\alpha_T}$$

Természetszerüleg ezen egyenlet egyezik a 20. egyenlettel.

Ha pedig a vető esésvonalának irányában kivánunk megoldást, úgy $\varphi = 180 - \delta$. A szintes távolság tehát:

$$l_{sz.es} = \frac{d}{\sin\alpha_T \cos\delta + \mathrm{tg}\,\alpha_v \cos\alpha_T} \quad . . . . 24.$$

A függőleges megoldás hossza pedig:

$$l_{f.es} = \frac{d}{\cos\alpha_T + \mathrm{ctg}\,\alpha_v \sin\alpha_T \cos\delta} \quad . . . 25.$$

A szintes és függőleges megoldás együtt a teljes megoldást adja:

$$l_t = d\,\frac{\mathrm{tg}\,\alpha_v \cos(\varphi+\delta) - 1}{\mathrm{tg}\,\alpha_v \cos(\varphi+\delta)\cos\alpha_T + \sin\alpha_T \cos\varphi} \quad . . 26.$$

Keressük meg most már azt a φ szöget, amely mellett a teljes megoldás a legrövidebb lesz. l_t-nek akkor van φ szerinti szélső értéke, ha $\frac{d l_t}{d\varphi} = 0$.

A nullával egyenlővé tett elsőfokú differenciálhányados a megfelelő egyszerüsitések elvégzése után a következő alakot veszi fel:

$$a\cos\varphi + b\sin\varphi = c \quad . . . . 27.$$

ahol $a = \mathrm{ctg}\,\alpha_T \sin\delta$, $b = \mathrm{ctg}\,\alpha_v + \mathrm{ctg}\,\alpha_T \cos\delta$, $c = -\sin\delta$

Ha ezen egyenletünket a-val végigosztjuk és

$$\mathrm{tg}\,\mu = \frac{b}{a}$$

helyettesitést vezetjük be, akkor a következő öszszefüggésre jutunk:

$$\cos(\varphi - \mu) = \frac{c}{a}\cos\mu = \frac{c}{b}\sin\mu \quad . . . . . 28.$$

Ezen egyenlet φ-re két értéket ad. Hogy melyik φ érték mellett van a minimum, azt a másodfokú differenciálhányados segitségével könnyen eldönthetjük.

A legrövidebb megoldási hossz helyett a gyakorlat a leggazdaságosabb megoldást keresi. Ki kell kalkulálnunk evégből a legrövidebb teljes megoldás szintes és függőleges kihajtási távolságai mellett a szintes és függőleges kivágások üzembehelyezési és üzembentartási folyóméter szerinti összköltségének egy bizonyos időegységre (év, hónap) vonatkozó amortizációját. Ha a függőleges megoldás eme amortizációs költsége n-szerese a vizszintesének, akkor a 26. egyenletben a függőleges távolság n-szerese mellett kell megkeresnünk a φ szerinti minimumot.

$$l_{t,n} = \frac{d\,(n\,\mathrm{tg}\,\alpha_v \cos(\varphi+\delta) - 1)}{\mathrm{tg}\,\alpha_v \cos(\varphi+\delta)\cos\alpha_T + \sin\alpha_T \cos\varphi} \quad . . . . 29.$$

Ha $\frac{d\,l_{t,n}}{d\varphi} = 0$-t képezzük, vagy akár analógia szerint is, kapjuk:

$$a\cos\varphi + b\sin\varphi = nc \quad . . . . 30.$$

ahonnan az ismert módon:

$$\cos(\varphi - \mu) = \frac{nc}{a}\cos\mu = \frac{nc}{b}\sin\mu \quad . . . . . 31.$$

Igy természetesen megoldásunk csak jó megközelitő lesz, mert hiszen a legrövidebb megoldás szintes és függőleges hosszait vittük bele kalkulálásainkba. A pontos megoldás fokozatos közelitéssel érhető csak el, amikoris mindig a kiszámitott szintes és függőleges távolsággal kellene egy ujabb n-értéket számitani. Gyakorlatilag a második megközelitő számitásra is csak ritkán kerülhet sor, mert hiszen a kalkulálás bizonytalansága is megüti azt a mértéket, amely létrehozhat ugyanolyan eltérést, mint amilyen mutatkozik az azt megközelitő egyben első és a pontos érték között. De igenis van értelme a többszörös közelitéseknek, ha igen nagy vetődésekről van szó. Ezzel szemben azonban azt sem szabad elfelejtenünk, hogy a nagyobb vetődéseknél szintes, lapos, enyhén lejtős települések esetén, tehát főleg szénbányászatban a vető az aknamező határát jelenti. Meredekebb településnél,

tehát inkább az ércbányászatban, a domináns vetőmegoldás a harántirányú, vagy ha az nem lehetséges, a vetőcsapásirányú.

Feleletet adhatunk arra a kérdésre is, hogy milyen n_0 értéknél lesz a vetőcsapásmenti megoldás gazdaságosabb, mint a szintes és függőleges megoldás kombinációja? A vetőcsapásban haladva $\varphi = 270^\circ - \delta$. Ha φ ezen értékét a 31. egyenletbe helyettesitjük, a kérdésre már feleletet is adtunk:

$$\cos[270^\circ - (\delta + \mu)] = \frac{n_0 c}{a}\cos\mu = \frac{n_0 c}{b}\sin\mu.$$

amiből:

$$n_0 = a + b\,\mathrm{ctg}\,\delta = \mathrm{ctg}\,\alpha_T \sin\delta + \mathrm{ctg}\,\delta\,(\mathrm{ctg}\,\alpha_v + \mathrm{ctg}\,\alpha_T \cos\delta) \quad 32$$

Természetesen n_0 ezen értéke nem szab éles határt, mert hiszen ha kalkulálásaink csak megközelitik is az n_0 értékét, a megoldást illetően választásunk, ha az üzemtechnikai körülmények egyáltalán megengedik azt, hogy választhassunk, a vetőcsapásirányba fog esni.

Általánosságban a leggazdaságosabb megoldás keresésénél a számbajöhető megoldások amortizációs költségei lesznek az irányadók. Természetesen mindezt csak akkor tehetjük meg, ha a helyi viszonyok eleve meg nem határozzák a megoldás irányát.

A telepek azonositása.

A kettészakitott teleprészek azonositása a csúszásvonal irányának ismeretében nem okoz nehézséget. Az 1. rajz T_1 teleprésze a T_2 teleprészszel azonositva van, ha a pontnak homolog pontját megadjuk. Homolog pontok alatt az eredetileg összetartozó pontokat értjük. (1., 10. o.) A két homolog pontot a csúszásvonal köti össze. A csúszásvonal ismeretével az a körülmény, hogy fedőbe vagy fekübe jutottunk, igen szorosan összetartozik, mert csak a kettő összevetéséből tudjuk megadni az áttörés helyének homolog pontja felé mutató csúszásirányt. A két homolog pont közti vizszintes távolságot a 21. egyenlet adja meg azzal a feltétellel, hogy a φ azon szög, amelyet a csúszásirány a telep esésvonalának irányával bezár. A két homolog pont magasságkülönbségét a 22. egyenlet szerint számithatjuk, ha a φ szög ugyancsak a csúszásirány és a telep esésvonalának iránya által bezárt szög.

Ha a csúszásirány a vető esésvonalának irányával összeesik, tiszta vetődésről szokás beszélni. Ez esetben két homolog pont vizszintes vetületi távolságát a 24., magasságkülönbségét pedig a 25. egyenlet adja meg.

Ha a vetőlapon csúszásvonal nem található, az azonositás nehézségekbe ütközhetik. Különleges esetekben az azonositás lehetséges a csúszásvonal ismerete nélkül is. A két teleprész azonositását még a felkeresett teleprész feltárása előtt kell megtennünk az üzemterv miatt. Söt néha még a telep tényleges megkeresését is meg kell előznie a telep azonositásának, helyesebben a relativ elmozgási irány megadásának, ha az a lehetőség forog fenn, hogy a telep relativ olyan helybe kerülhetett, hogy tervezett megoldásunk már telepet nem találna. Igaz az is, hogy a gyakorlatban éppen a müveletek természete folytán igen ritkán fordulhat elő ez az eset. Igy érthető, hogy a gyakorlat igényeit szem előtt tartó irodalomnak mindig az volt a törekvése, hogy a csúszásvonal híján mikor, hogyan azonositható a két telep egymással.

Az azonositás lehetséges, ha két, bármilyen természetadta sik a vetőáttörés előtti és a vetőáttörés utáni térfélben ismeretes. (1., 10. o.) Természetesen az áttörés előtti és utáni térfél két-két sikja eredetileg összetartozott. Az áttörés előtti térfél két sikja és a vető sikja által létrehozott két metszésvonal metszéspontjának homolog pontja a vetőáttörés utáni térfél két sikja és a vető sikja által adott két metszésvonal metszéspontja.

Nehm Markscheiderische Erwägungen zum Störungsproblem c. e témakörbe vágó munkájában a csúszásvonal nélküli azonositással is foglalkozik. (5., 20. o.) Az ismert telepet az esésvonala mentén metszi. A felkeresett telepbe jutva, ott egy ponton megméri az esésvonal hajlásszögét és utána megkeresi azt a pontot az eddig ismert telepben, amelynek ugyanakkora a hajlásszöge. Ha több ilyen pont van, akkor egy másik metszetet vesz fel, hogy a többértelmüséget kiküszöbölhesse. Ez az eljárás csak abban az esetben alkalmazható, ha a telep sikjának változásában szabályszerüség van, de ez esetben is csak akkor, ha a szabályszerüség nem ismétlődő. Igy pl. alkalmazható, ha a rétegek antiklinálist vagy szinklinálist alkotnak és velük a telep is.

Ércbányászatban gyakran előfordulhat, hogy a telér kettéágazik, vagy az ércesedésben történik változás. [6., 625. o.] Pl. az ólomércet a mélység felé cinkérc váltja fel. Akár a telérkettéágazás, akár az ércesedés megváltozásának pontja, helyesebben vonala az áttörés utáni térfélben ismeretessé válik, az azonositás könnyen lehetséges, mert két homolog pontnak a megadása egyszerü térbeli feladattá válik. Az áttörés előtti telér kettéágazási, vagy az ércesedésváltozást jelző vonal döfi a vető sikját. Ugyanilyen értelmü döféspontot kell a vető áttörés utáni térfélben is megkeresnünk. A két döféspont homolog pont.

Ha a vető kétszárnyú, akkor a csúszásvonal párhuzamos a vető két szárnyának metszésvonalával. A mozgó tömegek ez esetben ugyanis kényszerpályán mozogtak el, mégpedig a két vetőszárny adta kényszerpályán, tehát a mozgó tömeg minden pontja párhuzamosan mozgott el a két vetőszárny metszésvonalával. Ha a vető lapja hengeres, vagy gyakorlatilag hengeresnek vehető, akkor a csúszásvonal ugyanezen oknál fogva a hengeralkotóval párhuzamos.

A csúszásvonal nélküli telepazonositás felsorolt lehetőségein kivül még más eshetőségek is lehetnek. A helyi viszonyok helyes meglátása legtöbb esetben módot nyújt arra, hogy a problémát megfoghassuk.

A szóbanforgó négy eset közül az első, második és negyedik az áttörés utáni térfél telepének vagy telérének nagyobbmérvü feltárása, illetve elővájása nélkül célhoz vezet, tehát jobban hozzásimul a gyakorlat követelményeihez. A harmadik eset már az áttörés utáni térfél telérjének bizonyosfokú ismeretét követeli meg.

Ami a gyakorlatban való használhatóságot illeti, legtöbb esetben az első módszer alkalmazható különösen ott, ahol a rétegek meredekebb dőlésűek. Ez esetben ugyanis a külszini geológiai felvétel a vetődés révén bekövetkezett szelvénybeni eltolódást könnyen megállapithatja és lerögzitheti. Igy a geológiai felvétel megállapitja

azt, hogy az áttörés előtti térfél egy bizonyos rétegének az áttörés utáni térfél melyik rétege felel meg. Igaz, hogy a párhuzamos rétegek e módszernél nem használhatók, de a meredekebb dőlési rétegeknél — tehát főleg az ércbányászatban — a párhuzamos rétegződést legtöbb esetben áttöri valamilyen fiatalabbkorú injekció. Így e módszerrel célt érünk, ha telér kibúvását ismerjük a vetőáttörés előtti és a vetőáttörés utáni térfélben. Ez esetben ugyanis az egyik síkot maga a telér, a másik, a telérrel rendszerint nem párhuzamos síkot bármely ismert réteg határsíkja adhatja meg. De használható e módszer akkor is, ha pl. a rétegeket nem a telér, hanem pl. porfiroid, gneisz, gránit töri át.

Lapos településeknél akkor alkalmazható ezen eljárás előnyösen, ha a rétegek szinklinálist vagy antiklinálist alkotnak. Ilyenkor ugyanis egy és ugyanazon rétegnek a vetővel való metszésvonalát szerkesztjük meg mint a vetőáttörés előtti mint a vetőáttörés utáni térfélre vonatkozóan. A két metszésvonal párhuzamos érintőinek metszéspontjai homolog pontok. Sőt, elégséges csak a vetőáttörés előtti metszésvonalat megszerkeszteni, és még megadni hozzá a vetőáttörés utáni térfélbeli metszésvonal bármely pontjának érintőjét. Amint említettük, *Nehm* eljárása csak abban az esetben alkalmazható, ha antiklinálisról vagy szinklinálisról van szó, tehát eljárása a használhatóság határain belül sem újszerű, hanem ugyanaz, mint ezen régebben megadott *Hornoch*-féle eljárás.

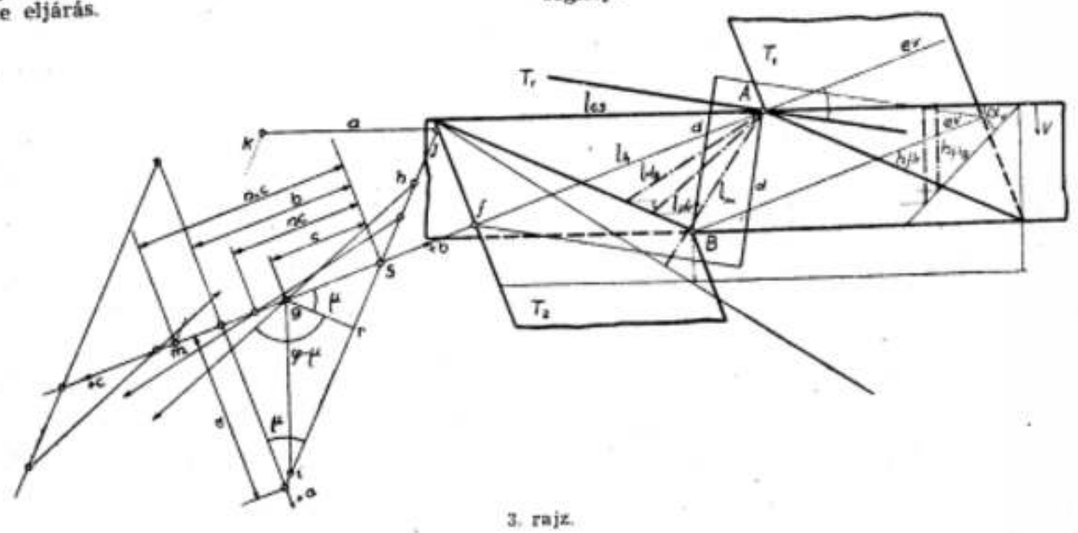
2. *A vető áttörése után fekübe jutunk.*

A kérdés csupán az, hogy az első esetre lehozott összefüggéseink érvényesek lesznek-e itt is, illetve milyen feltételek mellett használhatók? Mivel ezen utóbbi eset az előbbinek a tükörképe, az előbbi esetre lehozott összefüggések itt is érvényesek azzal a megszorítással, hogy amit az első esetben a telep vagy vető esésvonalának irányára vonatkoztattunk, azt ezen második esetben a telep vagy vető emelkedési ágának irányára kell vonatkoztatnunk, és megfordítva. Amíg az első esetben ε szög akkor pozitiv, ha fúrásunk vagy megoldásunk lefelé hajlik, addig a második esetben ε akkor pozitiv, ha a fúrással vagy a megoldással felfelé haladunk.

A vetődés megoldása szerkesztéssel.

A gyakorlat embere a számítási eljárás mellett a szerkesztési eljárást is szívesen igénybeveszi már csak az ellenőrzés miatt is. Általában a szerkesztés kiviteléhez ugyanazon adatok szükségesek, mint a számításhoz. Így szükségünk van a telep és a vető esésvonalának irányára, a telep és vető dőlésszögére, valamint a d távolságra, amely vagy közvetlenül ismert, vagy közvetve a fúrási adatokból adódik. A teleprészek azonosításához a csúszásvonal irányának ismerete is szükséges.

A 3. rajz egyszerre mindkét esetet magában foglalja.



3. rajz.

1. T_1 telep A pontjában V vetőre bukkantunk. A V vető áttörése után fedőbe jutottunk. Az A ponton keresztül a telep csapására merőleges metszetet szerkesztünk. Mivel fedőbe jutottunk, a d távolságot lefelé kell felraknunk. A d végpontjából párhuzamost vonunk a vízszintes síkba forgatott T_1 teleppel. Ahol ezen párhuzamos metszi az ev esésvonal irányát, azaz az f pontban megkapjuk a T_2 telep egy pontját az A pont magasságában. A többi szerkesztés könnyen elvégezhető azon tény alapján, hogy a telepek a vetődés után is párhuzamosak maradtak. A vetőcsapás irányú megoldás $l_{és}$ és a harántirányú megoldás $l_{á}$ ezzel már adva is vannak. A metszésvonalra merőleges vetőmenti megoldás szerkesztéséhez szükségünk van a metszésvonalra. Szerkesztése tudvalevőleg egyszerű: két különböző szinti telep és vető csapásvonal metszéspontjainak összekötetése. Hogy a metszésvonalra merőleges vetőmenti megoldást megkaphassuk, a vetőt a vízszintes síkba kell forgatnunk.

A szintes és függőleges megoldás kombinációja legrövidebb, ha a 28. egyenlet adta φ szöggel térünk el a telep esésvonalának irányától. A legrövidebb megoldás irányát szerkesztéssel is megadhatjuk. Legyen egy derékszögű tengelykereszt

tünk, amelynek egyik ága a telep esésvonalának irányában halad, a másik ága pedig ettől az óramutató járásával megegyező irányban haladva 90°-al tér el. Az előbbi irány a $+b$ és $-c$, az utóbbi a $+a$ iránya. Az a, b és c értékek a már ismert módon számíthatók. Az a és b távolságot tetszés szerinti léptékben a tengelykereszt ⊗ pontjától kezdve rakjuk fel, míg a c távolságot a b végpontjától számítva kell felraknunk. Az a és b távolságok végpontjait összekötő egyenest a c végpontjából a körzőnyílásba vett a távolsággal metszésbe hozzuk, kapjuk az i és h pontokat. Így tehát:

$$\overline{g,r} = -c \cdot \cos\mu$$

azaz:
$$\cos(\varphi - \mu) = \frac{c}{a}\cos\mu \quad \ldots\ldots \quad 28a.$$

φ ezek szerint azon szög, amelyet h, g egyenes az esésvonal irányával bezár. Ezzel természetesen a legrövidebb megoldás iránya is adva van.

Ugyanezen eljárással a leggazdaságosabb megoldás irányát is megadhatjuk, ha c helyett nc értéket rakunk fel. Magának a vízszintes hosszaknak: $l_{és\,in}$ és $l_{és\,ig}$ és a függőleges hossznak $h_{fü\,in}$, $h_{fü\,ig}$ a szerkesztése, amint a rajzból is látható, igen egyszerű.

A 32. egyenletben megadott n helyesebben nc értéke is megadható szerkesztéssel. h, i egyenes valamelyik pontjától, pl. j pontjától kiindulva, a vető csapásirányában felrakjuk az a távolságot. Ha az így felrakott a távolság k végpontjából párhuzamost húzunk a h, i egyenessel, ezen párhuzamos az esésvonal irányát m pontban metszi, amikoris $\overline{m,s}$ távolság megadja az nc-t.

2. Tegyük fel most azt, hogy T, telep β pontjában találtunk V vetőre. Áttörés után fekübe jutottunk. d sztatigráfiai vetődési magasságot a telepre merőlegesen, de most felfelé kell felraknunk. Egyébként minden megoldás ugyanaz, mint volt az előbb, csak amit az első esetben a telep és a vető esésvonalának irányára vonatkoztattunk, a második esetben a telep vagy vető emelkedési vonalának irányára kell vonatkoztatnunk.

A telepazonosítást a csúszásirány felrakásával végezhetjük el.

(Folyt. köv.)

HIREK.

Leleplezték az ország felszabadítását hirdető gellérthegyi Emlékművet. A magyar köztársaság kormánya rendkivül ünnepélyes keretek között leplezte le április hó 5-én délelőtt 11 órakor a Citadella előtti térségen felépített, az ország felszabadítását hirdető monumentális emlékművet.

Az emlékmű Kisfaludy Stróbl Zsigmond szobrászművész tanár alkotása, bővebb ismertetésre nem térünk ki, mert azt a lapok megfelelő időben hozták.

Az ünnepségen Balogh István miniszterelnökségi államtitkár nyitotta meg, majd Tildy Zoltán köztársasági elnök méltatta az ünnepély és a szobor jelentőségét, utána Nagy Ferenc miniszterelnök mondott beszédet, majd Kővágó József polgármester vette át az Emlékművet a főváros nevében. Sviridov altábornagy a szövetségi ellenőrző bizottságnak az alelnöke beszélt, aki szavaiban a magyar-orosz barátságot méltatta, majd megköszönte Kisfaludy Stróbl és munkatársainak a szobor elkészítését.

Az ünnepségen a kormányzat legtöbb tagja, számos képviselő, a diplomáciai testület majdnem teljes számban vett részt. A beszédek elhangzása után a megjelentek megkoszorúzták az Emlékművet. A koszorúk, amelyek között a köztársasági elnökétől kezdve az összes pártoké ott voltak, színpompás képet nyujtottak, de ugyanúgy színpompás képet nyujtott a díszszemlére kirendelt honvédség, rendőrség és orosz katonaság.

Felhivás. A Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezetének Bánya- Kohóipari szakosztálya, a Magyarországi Vas- és Fémmunkások Szabad Szakszervezetének öntődei szakosztályával karöltve szeptemberben induló hároméves dolgozók esti öntőipari középiskoláját indít meg.

Az iskola célja, hogy a tanulni vágyó öntőmunkásokat saját szakmájukon belül továbbképezze, ipari érettségi bizonyítványt adva kezükbe, megnyissa előttük a továbbtanulási lehetőséget és komoly gyakorlati és elméleti képzettséggel rendelkező öntőtechnikusokat neveljen.

Az öntőipari középiskola a dolgozók ipari középiskolához hasonló tanulmányi idő és forma szerint, de külön tanitásterv alapján létesül.

Ezzel kapcsolatban az iskola szervező bizottsága felhiv minden, az öntészet bármely ágában működő kohómérnököt, aki kedvet érez a magyar öntők továbbtanításához és hajlandó a hároméves tanfolyam keretében egyes szaktárgy tanítását elvállalni, jelentse ezt be a Bányászati—Kohászati Egyesület Titkárságának irásban, lehetőleg 10 napon belül.

A szóbajövő szaktárgyak a következők:

Fizika—Mechanika: I. oszt. heti 3 óra, II. oszt. heti 2 óra. Kémia: I. és II. oszt. heti 4—4 óra, III. és IV. oszt. heti 2—2 óra. Kohászati enciklopédia: III. oszt. heti 2 óra.

Öntészet: III. oszt. heti 6 óra. IV. oszt. heti 8 óra. Metallografia: III. oszt. heti 1 óra, IV. oszt. heti 2 óra. Tüzeléstan és öntődei kemencék: II. oszt. heti 4 óra. Géptan: II. oszt. heti 2 óra, III. oszt. heti 2 óra. Ábrázoló geometria: I. oszt. heti 3 óra, II. oszt. heti 2 óra.

Reméljük, hogy minden kartársunk szeretettel üdvözli ezt a nemes célt szolgáló gondolatot és minél többen állitják szaktudásukat a magyar öntők továbbtanításának érdekébe.

Az iskolával kapcsolatban felvilágositást nyujt: Varga Ferenc okl. kohómérnök, Röck István Gépgyár r. t., tel.: 268-860.

Lapszemle.

Aluminium-csapágyötvözet. (H. Y. Hunsicker és L. W. Kempf: Aluminium Alloys for Bearings, Automotive and Aviation Industries, XCV. 1946. 1. sz. 36—37. o.)

A 6·5% Sn-t, 1% Ni-t és 1% Cu-t tartalmazó aluminiumötvözet a kisérletek során kiváló csapágyfémnek bizonyult. A megfigyeléseket kokillába öntött és megmunkált csapágyakon végezték. Az így nyert finomszövetü ötvözetnek normális üzemi csapnyomásnál és nagy kisérleti nyomásnál nagyobb a kifáradási határa, mint az acélperselybe öntött 65% Cu-t és 35% Pb-t tartalmazó csapágyanyagnak, vagy az ú. n. Babbit-fémnek (40% Sn, 48.5% Pb, 1.5% Cu, 10% Sb). Tartóssága a használatos csapágyfémekéhez képest 200—500%-os javulást mutat.

Az ötvözet előnyös tulajdonsága, hogy a csapra került idegen, kemény részecskék a csapágyfémbe nyomódnak, megvédve a csap felületét az időelőtti kopástól.

Ha elégtelen kenés következtében a csapágy olvadni kezd, az ötvözetből vékony védőbevonat kép-

ződik a csapon, amely higított lúggal könnyűszerrel eltávolítható.

A surlódási viszonyok javulását Si-t tartalmazó ötvözettel lehet elérni. (6.5% Sn, 2.5% Si, 1% Cu, 0.5% Ni, 89.5% Al.) Ennek az ötvözetnek képlékenysége és megmunkálhatósága 460° C-on való izzítással megnövelhető.

Egy kísérleti Djesel-motor keresztfejének alumínium-csapágyfémből készült ágyazása 140 kg/cm² felületi nyomással több mint 9000 üzemórát bírt ki észrevehető elhasználódás nélkül. Lényeges azonban — az üzembehelyezéskor — a csap kellő tisztítása; ezt a csapágyfém kezdeti térfogatnövekedése teszi szükségessé. Előzetes izzítással ezt a jelenséget ki lehet küszöbölni.

Háborús Al-Cu-Si ötvözet (D. T. D. 424). (O. D. Chapman: Development of D. T. D. 424 Light Metals IX., 1946 aug. 103. sz., 398—400 o.)

A háborús anyaggazdálkodás szükségessé tette a fém- és ötvözethulladékok célszerű felhasználását. Az alumínium-ipar nagymennyiségű duralumín- és alumínium-szilícium-ötvözetből való önkívülnyhulladékának összeolvasztása Al-Cu-Si ötvözetet, az ú. n. D. T. D. 424.-et eredményezte. Ennek az ötvözetnek a gyártása először sok gondot okozott az öntődei szakembereknek, mert a sokféle hulladék kémiai összetétele nehezen ellenőrizhető. Az új ötvözet öntése az eddigi eljárások módosítását kívánta. Hosszú kísérletezés után sikerült a nehézségeket legyőzni.

A D. T. D. 424. mechanikai tulajdonságai hőkezeléssel javíthatók. Kétféle eljárás használatos. Az egyik 200° C-on való megeresztés, mely a szakító szilárdságot kismértékben növeli, a másik 500° C-on történő homogenizálást követő megeresztésből áll, melyet 160° C-on szokás végezni. Az utóbbi eljárás 25—30 kg/mm² szakítószilárdságot eredményez, míg a 0.1% maradó alakváltozást előidéző feszültség a maximálisnak 90%-a, a keménység pedig eléri a 120-at (Hv).

Ez a kettős izzítás a megmunkálhatóságot is javítja és így annak költségeit csökkenti, tehát gazdaságos eljárás.

Az aluminiumipar fejlődése különböző földrészeken. (Les Nouvelles Économiques. Paris; 1946. december 27.) Indiában 1943-ban kezdődött meg az aluminium termelése. Az első üzemet 5000 tonna kapacitásra építették, jelenleg még egy második ezer tonna kapacitású kohó is üzemben van. Biharban most áll építkezés alatt egy nagy aluminiumkohó, 40.000 tonna kapacitással. Az utóbbi üzem a kanadai aluminium társaság ellenőrzése alatt áll.

Tasmaniában egy amerikai aluminium társaság 3 millió font investícióval aluminiumkohó felépítését tervezi az újonnan felfedezett bauxitmező kihasználására.

Angliában új nagy, aluminiumot feldolgozó üzemet építenek, 2.5 millió fontos költséggel. A gyár előreláthatólag 1948-ban készül el, kezdeti kapacitása 650.000 tonna aluminiumlemez gyártása lesz, mely később évi 150.000 tonnás kapacitásra bővíthető.

Franciaországban ugyancsak La Société Alliage Legers Issoire-ban hatalmas aluminium hengerdét és présművet épít. Az üzemet két 20 tonnás elektromos olvasztókemence szolgálja ki. Öntődei berendezésükben 2.4 tonnás tuskókat öntenek. 6000 tonnás préssel csöveket és rudakat állítanak elő és ugyancsak berendezkednek nagy profilok hengerlésére is. A szükséges gépeket még 1939-ben az Egyesült Államokban rendelték meg és a berendzés előreláthatólag 1947 augusztusára üzembe kerül. Ezen új üzem felépítése összefüggésben van a francia iparfejlesztési tervvel, melynek értelmében az ország aluminium termelését 60.000 tonnáról 90.000 tonnára akarják felfejleszteni. Remélhető, hogy ez az új nagy feldolgozó mű lehetővé teszi a félgyártmányok olcsó előállítását, hogy ezáltal Amerika részére is exportképessé válhassanak. (A.T.I.)

Az aluminiumipar jövője. (P. M. Haenni: Technical Aspects of the Future of Aluminium. The Engineering Journal (Kanada), XXIX. 1946 június, 6. sz., 340—345. o.)

A dolgozat az aluminiumipar fejlődési lehetőségeivel foglalkozva tárgyalja az aluminiumnak és ötvözeteinek tulajdonságait, a félkész és készgyártmányok előállítását és felhasználását. A fejlődés iránya: új ötvözet alkamazása, a mechanikai tulajdonságok javítása, az előállítási költségek csökkentése. Az öntészetben ez a fejlődés lassú és fokozatos lesz. A hengerelt és sajtolt gyártmányok előállítását a különböző tuskóöntő eljárások elterjedése máris kedvezően befolyásolta.

Az előállítási költségek főleg a bauxit és villamos energia árának függvényei, de alakulásukra a munkabérek is lényeges hatással vannak. A jelenkor béremelési célzó törekvései fogják majd megadni azt a határt, ameddig a növekvő termelés alacsonyabb előállítási költséget eredményez.

Az utolsó öt év alatt az aluminium ára 25%-kal csökkent. Ez a tény, valamint a gyártási eljárások állandó tökéletesedése biztosítéka az aluminiumipar további fejlődésének.

Az alábbi táblázat a világ aluminiumfogyasztásának százalékos megoszlását mutatja a különböző iparágak között, a háborúelőtti években és a háború után:

Iparágak	Az összfogyasztás megoszlása 1935—1938 %-ában	Százalékos megoszlása háború után %
Repülőgép-, autó-, hajó-, vasúti ipar	30	35
Élelmiszeripar	15	14
Nehéz- és könnyű gépipar	15	15
Villamos ipar	10	9
Kémiai ipar	3	3
Vas- és fémkohászat	7	6
Vegyes	15	11

Szőke.

Szakjainkat érdeklő szabadalmak.

Megadott szabadalmak: 137479. XXI/c. Ganz és Társa Villamossági-, Gép-, Waggon- és Hajógyár Rt. Budapest. — Korrozómentes centrifugálszivattyú. 1944. április 15. (G. 10003.), 137481. XVI/d. Ganz és Társa Villamossági-, Gép-, Waggon- és Hajógyár Rt. Budapest. — Eljárás munkaléng, főleg edző'áng előállítására. 1944. június 9. (G. 10027.), 137484. XII/d. „Hungária" Vegyi- és Kohóművek Rt. Budapest. — Eljárás nemesfémtartalmú piritből, az arany-ezüst kitermelésére, va'amint az eljárás foganatosítására alkalmas aknakemence és prést. 1943. június 25. (H. 11875. — dr. Lengyel.) 137528. XII/a. Mazalán Pál bányamérnök, Budapest. — Talajmechanikai- és talajvizsgá'ó eljárás, továbbá ezekhez való eljárás talajkutató fúrásnál megbízható talajmináták vételére, valamint ehhez való eszköz és berendezés, 1943. május 4. (M. 12729. — Shwarz.)

Nyelvművelő rovat.

Rovatvezető: **dr. Verő József.**

A műszaki és tudományos írásművek stílusa.

(Folytatás.)

A „Magyar nyelvvédő könyv"-nek a fogalmazási feltűnőbb hibáit ismertető részéből még a következő szabályokat említem meg:

„3. Figyeljünk az igeragozás változatosságára.

Az egyformaság unalmas. A mondatok kattognak, a stílus ereiten lesz. Változtassuk az alanyi igeragozást a tárgyas igeragozással."

Példa: „A nagyméretű bronztárgyat hegesztésre úgy készítették elő, hogy a törött részt kifaragták, majd az ikercsövet vaslemezekkel a tartályhoz erősítették, azután a kifaragott részt méhviasszal pótolták, majd a kihegesztendő részt samottal körülvették." Valamivel több fogalmazó készséggel jobban hangzó mondatot szerkeszthetünk: A nagy bronztárgynak a hegesztésre való előkészítése abban állott, hogy a törött részt először kifaragták, azután vaslemezekkel hozzáerősítve az ikercsövet a tartályhoz, a kifaragott résznek méhviasszal való pótlása következett, végül pedig samottal körülvették a kihegesztendő részt. Másik példa: „A hegesztés varrat az alapanyaggal lehetőleg azonos összetételű legyen, hogy a varrat egész keresztmetszetében azonos szilárdságúvá legyen." Más fogalmazásban: A varrat anyaga lehetőleg egyezzék az alapanyaggal, mert a varrat szilárdsága csak így lesz az egész keresztmetszetben egyenletes.

„4. Ne rímeltessük a mondatokat.

Kerüljük egyes szavak rímszerű használatát. Ne végződjék minden mondatunk azonos raggal vagy képzővel."

Példa: „Más a helyzet alkatrészek javításánál, mert ezeknél a meghibásodott részeket ki kell venni, a repedéseket ki kell faragni, és részben fölt behegesztésével, részben a kifaragott rés behegesztésével, kell a javítást elvégezni." Jobban hangzóan: Alkatrészek javítása végett a meghibásodott részt kivágjuk, a repedést azonban elég csak kifaragnunk. A kivágás helyére foltot hegesztünk, a kifaragott részt pedig hegesztéssel kitöltjük.

„5. Kerüljük a volt folytonos ismétlését.

A volt állandó alkalmazásával vétünk a stílus változatossága ellen. Használjunk helyette színesebb igéket, stílusunk mindjárt mozgalmasabbá válik."

Példa: „A háború első idejében a Mo még beszerezhető volt, mert ez nem angol, hanem amerikai monopólium volt..." Ügyesebben: A háború elején Mo-t még szerezhettünk, mert nem az angolok, hanem az amerikaiak hozták forgalomba...

„6. Ne kezdjük a mondatokat minduntalan névelővel.

Némelyek állandóan az a vagy az határozott névelővel kezdik mondataikat. Fogalmazzuk írásunkat úgy, hogy a határozott névelő lehetőleg eltűnjék a mondatok éléről."

Példa: A fenti 3. szabály magyarázatát pl. így fogalmazhatnám: Az egyformaság unalmas. Mondataink kattognak, stílusunk csetlenné válik. Más példa: A tűzszekrények hegesztésével a világháborút megelőző időben csak kísérletképen foglalkoztak. A világháború azonban itt is jelentős változást hozott. A rézhegesztés kiterjedtebb alkalmazását jelentős gazdasági érdekek segítették elő." A névelőket így tüntethetnők el: Tűzszekrény-hegesztéssel a világháborút megelőzően csak kísérletképen foglalkoztak. Itt is jelentős változást hozott azonban a háború. Jelentős gazdasági érdek mozdította elő a rézhegesztés kiterjedtebb alkalmazását.

„7. Vigyázzunk a kötőszók alkalmazására.

Leggyakoribb kötőszónk a *hogy*. Ha több kerül belőle egymás közelébe, rosszul hangzik a mondat. Ilyenkor más kötőszót használunk helyette vagy kihagyjuk a hogy-ot. Esetleg két mondatra bontjuk a hosszabb mondatot."

Példa: „Ezeket az acélokat, hogy a legnagyobb keménységet kapjuk, úgy kell edzeni, hogy először sokkal nagyobb hőmérsékleten izzítjuk." Ügyesebb fogalmazás: Ezeket az acélokat a legnagyobb keménységűvé úgy edzzük, hogy előbb sokkal nagyobb hőmérsékleten izzítjuk, vagy: Ezeket az acélokat sokkal nagyobb hőmérsékletről kell edzenünk, hogy a legnagyobb keménységhez jussunk, esetleg: Ezek az acélok sokkal nagyobb hőmérsékletről edzve mutatják a legnagyobb keménységet.

A „Nyelvvédő könyv" ezután a 8. és 9. pontban a hibás kifejezésektől és az idegen szavaktól óv. Az utóbbiakról a decemberi számban már szó esett, a hibás kifejezéseket pedig célszerűbb egyenkint sorravennünk, amint azt néhány nagyon gyakori „szakkifejezéssel" már megtettük. Továbbiakra majd még kerülhet sor. Most tehát kihagyom ezeket a pontokat és a 10.-re térek át. Ez *„Ügyeljünk még a következő tanácsokra"* címmel azt mondja: „Írásunk legyen világos, egyszerű, szabatos, természetes, választékos." A stílusnak ezek a tulajdonságai tudományos, vagy műszaki szövegben még nagyobb jelentőségűek, mint egyéb szövegfajtákban, ezért érdemes lesz velük bővebben foglalkoznunk.

Pintér Jenő szerint: „Világos a stílus akkor, ha az írót könnyen megértjük." Tudományos dolgozat olyan ismereteket közöl, amelyeknek a szerző az egyetlen birtokosa. Az olvasónak tehát úgyis munkájába kerül, amíg a szerző gondolatait megemészti. Ha aztán ezeket a gondolatokat ráadásul még csak rejtvény-megfejtés árán tudja a szövegből kihámozni, bizony nem nagy kedvvel folytatja az olvasást. A szerzőnek is érdeke tehát, hogy érthetően írjon; különben nem olvassák.

Sok szerző mintha éppen arra törekednék, hogy a művelt minél kevesebben olvassák, de még azok is, akik elolvassák, minél kevesebbet értsenek belőle. Mondanivalóját a választékosságra és szabatosságra való törekvésében bőbeszédűséggel szinte elkódösíti, homályba burkolja. Ezzel talán azt a látszatot akarja kelteni, hogy mondanivalója nagyon súlyos és csak kiválasztottak tudják ésszel fölérni. Pedig az ilyen szöveg egyszerűen csak tudálékos és épen azt árulja el, hogy szerzője nem egészen ura a szakmájának: az igazi tudós nemcsak az ismeretszerzésnek mestere, hanem az ismeretek közlésének is. Ezt épen a legnagyobb tudósok példája bizonyítja.

Jó példa az érthetetlen mondatra a következő: „A megeresztés-állóságot is figyelembe kell venni, mert az ilyen tulajdonsággal nem rendelkező acél gazdaságosan nem használható olyan helyen, ahol a megeresztésállóság is fontos követelmény." Ebben az alakban az egész okhatározó mellékmondat fölösleges; semmi újat sem mond, csak a szerző gyenge magyar tudását árulja el. Legalább azt kellett volna beleszőni a mellékmondatba, hogy a 300, vagy 500°-on használandó szerszámot „megeresztésállandósággal rendelkező" — esetleg egyszerűen csak: megnem eresztődő, vagy keménységét megtartó — acélból célszerű készíteni. Így az olvasónak nem kellene külön nyomozást indítania, hogy megtudja, melyek is azok a helyek „ahol a megeresztésállóság és fontos követelmény".

Vagy egyik szabványunkból vett példa: „A fajlagos ütőmunka mint a bemetszés helyén mért keresztmetszetre vonatkoztatott munka mkg/cm²-ben nyer kifejezést." Bőbeszédű, mégsem világos. Rövidebben, mégis érthetőbb módon így fogalmazható: Az egész munkát az eltört keresztmetszettel elosztjuk; ez a hányados, mkg/cm²-ben, a fajlagos ütőmunka.

A szabványokat említve, rá kell mutatnom arra, hogy még nyelvtani hiba is akad bennük. Egyetlen szabványban található pl. a következő két hiba: „A próbapálcáknak a szokásos eljárások mellett könnyen összehegeszthetőknek kell lennie" és „a *β* táblázatban *megvan* adva „ értéke..." Ilyen hibák világosan bizonyítják, hogy szabványainkat nem szerkesztik azzal a gonddal, amelyet megérdemelnének. Honnan tanuljon a szegény mérnök helyes magyarságot, ha még a szabványok is rontják a nyelvtudását?

Szakszervezeti élet.

Öntőipari középiskola indul meg.

A Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezetének bánya- és kohóipari szakosztálya a Magyarországi Vas- és Fémmunkások Szabad Szakszervezetének öntő szakosztályával karöltve szeptemberben induló hároméves *dolgozók esti öntőipari középiskoláját* indít meg.

Az iskola célja, hogy a tanulni vágyó öntőmunkásokat saját szakmájukon belül továbbképezze, ipari érettségi bizonyítványt adva kezükbe, megnyissa előttük a továbbtanulási lehetőséget és komoly gyakorlati és elméleti képzettséggel rendelkező öntő technikusokat neveljen.

Az öntőipari középiskola a dolgozók ipari középiskoláihoz hasonló tanulmányi idő és forma szerint, de külön tanítóterv alapján létesül.

Az iskolába beiratkozhatik minden huszadik évét (rendkívüli esetben tizennyolcadik évét) betöltött, de 45 évnél nem idősebb, érvényes munkakönyvvel rendelkező öntő, aki sikerrel elvégezte a középiskola vagy polgári negyedik osztályát, vagy az elemi nyolc osztályát.

Beiratkozhatnak kevesebb iskolai végzettséggel rendelkezők is, ha szeptember elején sikeres felvételi vizsgát tesznek a következő tárgyakból: magyar nyelv, számtan, mértan és mértani rajz.

Ennek megkönnyítésére április második felétől kezdve egy előkészítő tanfolyam indul heti három óra tanítási idővel és körülbelül négy hónapi időtartammal.

Az érdekeltek részére szakszervezetünk bőséges tájékoztatású és számú körlevelet bocsátott ki, amely a jelentkezés módját, a tandíjat és egyéb tudnivalókat tartalmazza.

•

Szakszervezetünk Bányászati—Kohászati Szakosztálya e havi ülését pénteken, április 18-án tartja meg a reáltanoda-utcai székházban. Előadó Kerpely Kálmán kohómérnök, az előadás címe: „Vaskohászatunk beruházása és termelési feladatai a hároméves tervvel kapcsolatban."

Egyesületi ügyek.

Egyesületünk minden hónap második péntekjén délután fél 5 órakor tartja választmányi ülését.

Május havi választmányi ülésünk előadására külön meghívókat fogunk kiküldeni.

Elnökség.

Budapest, 1947. április 15.

Tudomásul.

1. ***Hivatalos órák köznapokon, d. e. 9—1-ig, kedden és csütörtökön 9—5-ig. Titkári órák kedden és csütörtökön 3—5-ig. A szerkesztő 187—392 számú telefonján irodájában is található. Egyesületünk telefonja: 189—483.***
2. *Kérdezősködő levelekhez válaszbélyeget kérünk mellékelni.*
3. *Lakásváltozások bejelentését kérjük.*
4. ***A rendes tagsági díj 1947-re évi 60 forint, ennek ellenében a tagok egyelőre havonként megjelenő lapunkat illetményként kapják. Nem tagoknak a lap előfizetési díja 60 forint. Egyes szám 7 forint. Hirdetési árszabásunkat hirdetés-szervőnk közli.***
5. ***Minden egyesületi tag részt vehet az egyesület választmányi ülésein, ahol, ha nem is tagja a választmánynak, véleményezési joggal felszólalhat.***

6 éves szén- és érchányászati gyakorlattal rendelkező nős, családos, mindenfele mérés, számítás és térképkészítés önálló végzésére képes, kitűnő rajzoló,

bányafelmérő

1947. évi július hó 1-re komoly munkakört és existenciát biztosító **állást keres.** Esetleg csak egy-egy nagyobb munka (alagút kitűzés vagy nagyobb terület, bányamező térképezése) elvégzését is vállalja. Ajánlatokat «Térképező H. 109» jeligén a kiadóhivatal továbbít.

Kicsinyített Davy-lámpa Bányamécses

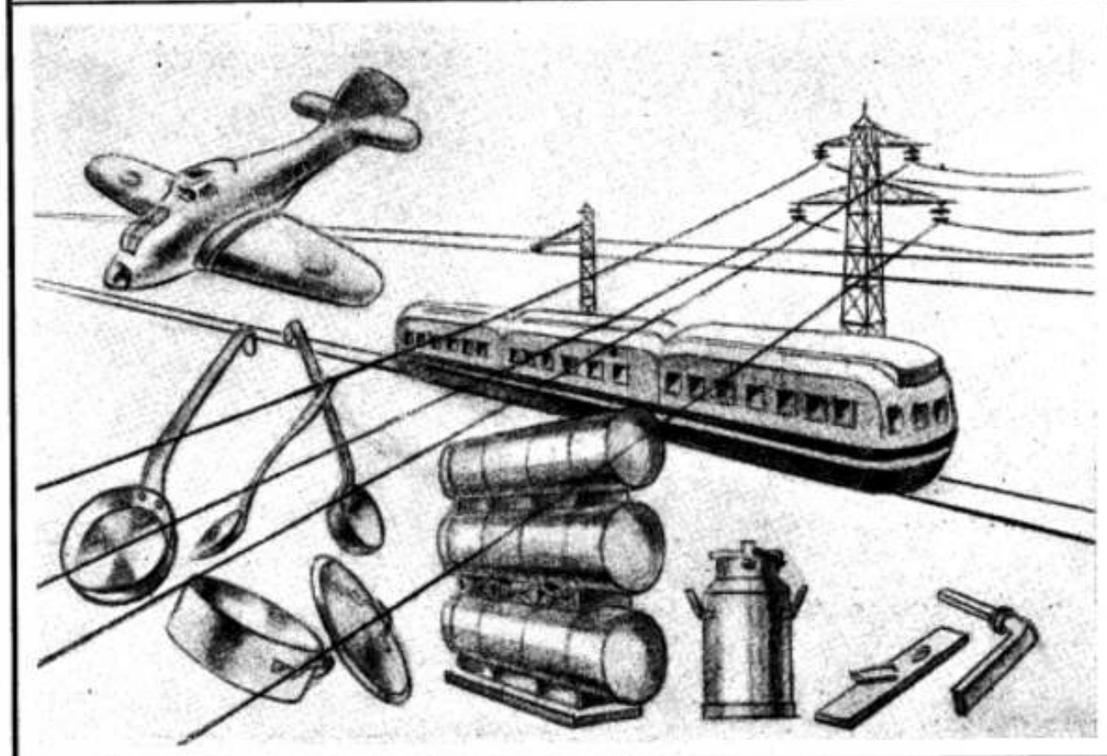
Egyesületi és bányászati jelvények tetszetős kivitelben kaphatók

Orsz. Magy. Bányászati és Kohászati Egyesületben Budapest

Hibaigazítás Köves Elemér: „Könnyűfémhulladékok feldolgozása" c. cikkéhez: (1947 február 15.) 43. oldal, alulról 3—4. sorban törlendő: „A nehézfémhulladékok raf-raffinálni kell". — 47. oldal, alulról 6. sorában Aluminium-Mangán után beírandó még: aluminium-magnézium-mangán, — 48. oldal, 3. táblázatnál, felülről a 6. sorban Al-Zu-Cu ö. helyett: Al-Zn-Cu ö. — Ugyanezen táblázatnak alulról az 1., 2. és 3. sorában Mu helyett Mn írandó. — 49. oldalon lévő 2. sólcverőcsnél az első sorban (KC) helyett (KCl) írandó.

MINDEZT OLCSÓ ALUMÍNIUMBÓL

ALUMÍNIUM TANÁCSADÓ IRODA: BUDAPEST, V., FALK MIKSA-U. 16. TEL.: 128—290

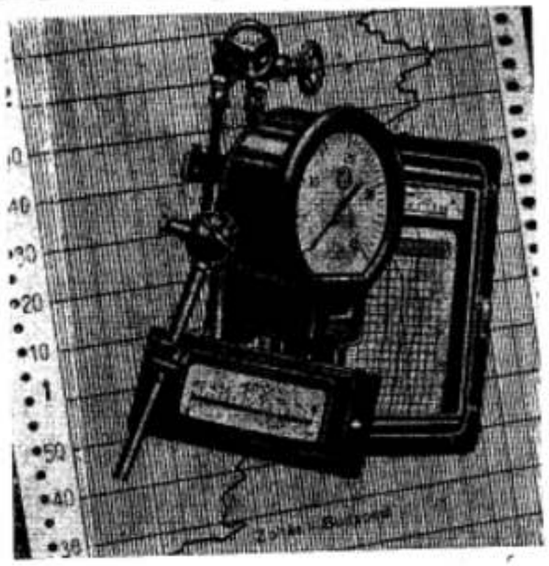


Dugattyú, ólombronz csapágy,
speciális bronz- és alumíniumöntvények
IFJ. TÓTH FERENC fém-, alumínium- és kokillaöntőde
BUDAPEST, XIII., Béke-tér 9. szám. Telefon: 200-233

OLAJTÜZELŐ berendezések, gőzkazánok, kemencék, központi fűtések részére, gőzsugár, centrifugál vagy légporlasztással.
KÖRTING B. ÉS E. R.-T. BUDAPEST, VIII., KISFALUDY-U. 11 TELEFON: 137-390, 138-880.

ARY és BERKES okl. gépészmérnökök mérnöki irodája VIII., Rákóczi-út 14. Telefon: 220-442

Érc- és szénelőkészítő, brikettező-, kötöző-, kerámiai- és téglagyári gépek és telepek tervezése és kivitelezése; háztartási fűtések, ipari kazánok és egyéb tüzelőberendezések átépítése korszerű olaj- és gáztüzelésre; gépszerkesztések; gép- és gépalkatrészgyártás; vasszerkezeti és lemezmunkák készítése; tömegcikkek sajtolása; autogén- és elektromos ívlánghegesztés; korszerű **lángedzés**; üzemellenőrzés és racionalizálási tervek kidolgozása; mérnöki szaktanácsadás.



Gyors szállításra:
Mennyiségmérők
Füstgázelemzők
Pyrométerek, hőelemes és optikai
Elektromos távhőmérők
Hőmérséklet regisztrálók
Önműködő szelepek és szabályozók
Hőmérséklet szabályozók
Automatikus és laboratóriumi gáz- és folyadék fajsúlymérők
Kaloriméterek
Hőtechnikai műszerek minden célra
Regisztráló papírok

Precíziós menetfúrók és metszők

Zoltán Hugó és Társa
Budapest, XIV., Gyarmat-u. 71. Tel.: 121-016

Éjjel-nappal üzemben levő munkagépekhez

„THERMIT" CSAPÁGYFÉM

Rajna Sándor
fémkohászati és fémkereskedelmi vállalata
Budapest, V., Zoltán-u. 10.
Telefon: 12-13-28

AKNÁSZT

bányaiskolai végzettséggel, fiatal, néhányévi gyakorlattal **keresünk.** Feltétel: szláv, lehetőleg orosz nyelvtudása. Pályázatok életleírással és referenciákkal a lap kiadóhivatalába «Állandó H. 175» jeligére kérünk.

Pávai-Vajna Ferenc dr. ny. min. tanácsos, geologus **geologiai kutató irodáját megnyitotta.**

Vállal bármilyen geologiai megbízást, elsősorban ivó-, ipari-, hideg- és meleg gyógyvízkutatást.

Megkereséseket Jakóby László okl. kohómérnök irodájába kér IX. ker., Lónyay-utca 46. szám alá írásban, vagy telefonon: 187—392.

SIEMENS

ACÉL-ÖNTVÉNYEK

ELEKTROACÉLÖNTVÉNYEK DIN.1681. SZERINT, TOVÁBBÁ NEM ROZSDÁSODÓ, SAVÁLLÓ, HŐÁLLÓ ACÉLÖNTVÉNYEK AZ ÖSSZES IPARÁGAK RÉSZÉRE.

ÖNTVÉNYEK MEGSZERKESZTÉSÉNÉL, A LEGMÉGFELELŐBB ANYAGMINŐSÉG KIVÁLASZTÁSÁNÁL, SZÍVESEN SZOLGÁLUNK ÚTMUTATÁSSAL.

FRIEDR. SIEMENS MŰVEK RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCZI-ÚT 83—85. SZ.
TELEFON: 201-173, 200-195.

II. évfolyam. (LXXX). 5. szám. 1947. május 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI:
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ:
KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 189-403

MEGJELENIK: HAVONKINT • ELŐFIZETÉSI ÁRA: ÉVI 60 FORINT

Ilyen a bányász élete...

Haza akartak térni... az otthon melegét, vagy a kis kertnek később boldogító munkáját akarták érezni, de a bányászsors ismét másképp határozott.

1947 május 2-án este ½11-kor a Barossakna-i állomásról Perecesre hazatérő bányamunkások közül közlekedési baleset következtében kilencen életüket veszítették.

Az áldozatok: Moócz Károly 58 éves aknász, Sallai Ernő 48 éves lőmester, Köves József 42 éves vájár, Reuter 42 éves vájár, Holli Dezső 39 éves vájár, Domonkos Zoltán 34 éves csillés, Kovács Lajos 22 éves csillés, Visnyai Lajos 22 éves csillés, Kalafusz Sándor 22 éves csillés.

Még nem halványulhatott el az emlékezés sötét gyásza a január 20-i, ezévi dorogi bányászszerencsétlenség hősi halottairól. Most ismét emlékeznünk kell E sorokban az emlékezés fekete gyászzászlóját hajtjuk meg szívünkben a részvét legmélyebb érzésével a munka áldozatai előtt.

Bányászhalottak ők, nemcsak azért, mert bányászok voltak, de mert bányászalkotásban, egy alagutban érte el őket a végzet. Ebből a sötétségből ők biztos fényes mezőkön fognak járni, mert megdicsőült áldozatai a munkának.

Utolsó Jószerencsét!

Vaskohászatunk beruházási és termelési feladatai a 3 éves tervvel kapcsolatban.

KERPELY KÁLMÁN előadása 1947. IV. 18-án az M. M. T. Sz.-ben.

Minden dolgozó, minden értelmiségi előtt mind világosabbá válik egy gazdasági terv felállításának és keresztülvitelének szükségessége, mely hivatott új életet, új lendületet biztosítani országunk fejlődésének. A felszabadulás óta eltelt több mint 2 esztendő mérhetetlen terheket rót a dolgozókra és dolgozó értelmiségre és mint mindnyájan tudjuk, az erőfeszítések nem voltak hiábavalók. Látjuk a sajtó és szakközlések számadataiból, hogy a termelőipar mind nagyobb és nagyobb lendülettel dolgozik, mindnyájan érezzük, hogy egy bizonyosfokú, még szükösnek mondható életszínvonal már kialakult, megszünt az infláció fékevesztett áramlataiból adódó tűrhetetlen zűrzavar, a termelés menete felfelé ívelő tendenciát mutat. De érezzük azt is, hogy gyáraink termelőképességét az egész vonalon jobban ki kell használnunk, igen sok esetben maradi termelési módszereinken javítani kell, tervszerű gazdaságos termelési módokat kell bevezetnünk — ha életünket fenntartani, pénzünk nehezen biztosított stabilizációját megtartani akarjuk, sőt ezen túlmenően elsősorban népi életszínvonalunkat emelni. Ezen csak egy átfogó lendülettel lehet segíteni és ezt látják meg a munkáspártok vezetői, a szakszervezetek, amikor hozzáfogtak egy 3 éves gazdasági terv felállításához és azzal a dolgozók színe elé léptek, pontos irányt szabva az újjáépítésnek, a dolgozók életszínvonalának gyorsabbütemű emelésére. A tervet szolgáló adatok azt mutatják, hogy a keresztülvitelnek gazdasági alapjai adva vannak és bár igen nagy nehézségekkel fog kelleni megküzdenünk, önerőnkből hozzáfoghatunk a terv keretén belül annak keresztülviteléhez. Ez csak egy gondosan átgondolt és kimunkált terv keretei között lehetséges és ennek sikerét biztosítja szellemi alkotótőkénk és munkásaink mindenütt elismert szakképzettsége.

A magasztos cél, amelyet hivatott szolgálni, elsősorban népünk jólétének, — a dolgozó magyar nép jólétének emelése. Ennek pedig első feltétele az alap szilárd megépítése, a bányásznak és kohászatnak az előfeltételek alapján adott minél gyorsabb és alaposabb felfejlesztése. Szükséges tehát, hogy ma, mikor a két vezető munkáspárt 3 éves terve előttünk fekszik és nagy vonásokban átment az egyeztetés munkáján, a tervet a M. M. T. Sz. bányászati és kohászati szakosztályban is megbeszéljük, hogy megvizsgálhassuk, hogyan állnak, mit kíván tőlünk kohászoktól a terv, nem beszélve a terv keretén belül megoldandó feladatokról, számbavéve a rendelkezésre álló termelőeszközöket, megvizsgálni milyen szükségletet tudunk azokkal biztosítani és mit várhatunk új termelőeszközök, racionális üzemgazdálkodás sorompóbaállítása által. Remélem, hogy a szakosztály tagjai az először általam, majd a fémkohászat, bányászat előadói által legközelebb ismertetett rövid, összefoglaló áttekintések után abban a helyzetben lesznek, hogy előadások és vitaüléseken már részleteiben is megvitathatják a tervet, világos képet nyerve az elvégzendő feladatokról és azokat kiértékelve üzemeikben hasznosítani fogják tudni.

Azt hiszem — már az idő rövidsége miatt is — nem kell külön kitérnem, hiszen mindnyájunk előtt ismeretes, a magyar vaskohászat mai helyzete, melyet elsősorban az jellemez, hogy nyersanyagbírásait csaknem teljesen nélkülözi. A magyar vaskohászat életét egy állandó küzdelem jellemzi az első világháború óta a szükséges kohászati és üzemi alapanyagok megszerzéséért, az üzemek lehetőleg versenyképes állapotban való fenntartásáért. Hiszen még ma is az egy ferromangán és ferrosilicium kivételével nélkülözzük a kohászat legfontosabb alapanyagait, főleg az olvasztókokszot és az olvasztáshoz szükséges ércek nagy részét. Tehát parancsoló szükséglet, miután nagyrészét minden ipari termékünknek a vas, mint alapanyag hatja át, hogy mindenekelőtt a kohászat teljesítőképességét egészséges szintre emeljük igyekezzünk.

Vizsgáljuk meg, hogy kívánja ezt a 3 éves terv, a kohászat terén elérni, melyhez a nyersvasgyártás, acélgyártás, hengerművek és kovácssajtolóművek, acél- és vasöntödék tartoznak. Miután a 3 éves terv alapja az 1938-as év, ennek statisztikai adataihoz kell a számokat viszonyítanunk.

I. Nyersvasgyártás.

Nagyolvasztóink 1938-ban 309.910 tonna fehér és 24.970 tonna öntödei, összesen *334.880 tonna nyersvasat* termeltek. Nagyolvasztóink maximális termelését az 1941. év adta, 442.082 tonnával. Viszont a termelés 1946-ban csak 146.793 tonna volt, vagyis 44%-a az 1938. évi és 33.5%-a az 1941. évi termelésnek.

A terv alapán a termelésnek el kell érnie az 1947/48. évben (I. év) a 345.000 tonnát, vagyis az 1938-as év 103%-át, illetve az 1941-es év 78%-át, a második évben (1948/49) a 390.000 tonnát, az 1938. év 117%-át, illetve 1941. év 88%-át, a harmadik évben (1949/50) a 440.000 tonnát (illetve a 420.000 tonnát az MKP terve szerint), vagyis az 1938. évi termelés 132.5%-át, illetve 1941. évi termelés 100%-át.

Ha a fehér nyersvasat P 97.—/tonnával, az öntészeti nyersvasat pedig P 120.—/tonnával értékeljük, úgy a termelés értéke 1938. évi pengőben 1938-ban 33 millió pengő, a terv első évében 34, a második évben 38.4, a harmadik évben 43.5 millió pengőre értékelhető.

Az 1938. évi termelést a terv első évében is kohóműveinknek a berendezés mai állapota mellett teljesítenie kell, a zavartalan anyagellátás, gyártási berendezések kapacitás-kihasználásának figyelembevételével. Ezen felül, hogy a termelés fokozható legyen, a terv tekintetbe veszi a legszükségesebben eszközlendő beruházásokat is, melyek segítségével nemcsak a termelés maximumát biztosítjuk, hanem az önköltségek redukcióját is biztosítani kívánja azáltal, hogy a nyersvasgyártás céljára mintegy 41 millió forintot állít be a kohászati összberuházás cca 160 millió forintjából.

Elsősorban a természeti adottságok arra utalnak, hogy a gazdaságos gyártás biztosítására igyekezni kell ércszükségletünket elsősorban azokból az államokból biztosítani, melyek szállítás szempontjából (vastartalom szempontjából is) elviselhető mérvben terhelik az érc egységárát. Közelfekvő tehát, hogy elsősorban a csehszlovák gömöri ércbányák, továbbá jugoszláv ércekkel kell a vasipar szükségletét fedezni, ezek mellett kisebb mérvben svéd, orosz stb. vasércek jönnek tekintetbe. Lényeges emellett, hogy devizagazdálkodás szempontjából is az elegyben a hazai ércek %-aránya magas legyen. Miután azonban a tekintetbejövő hazai vashordozók, mint a rudabányai vaspátok, wehrlit-kőzet, a nagy mennyiségben rendelkezésre álló timföldgyártási vörösiszap, a kénkovand pörkök, szállópor, előkészítés, ill. dusítás nélkül, vagy egyáltalán nem, vagy csak igen drágán (magas kokszfogyasztás, alacsony Fe-tartalom miatt stb.) kohósíthatók és felhasználásuk megfelelő ércelőkészítést igényel, ez a körülmény tette szükségessé a hazai viszonyokhoz alkalmazkodó ércelőkészítő berendezések felállítását.

A rudabányai ércek alacsony vastartalmának dusítására ércpörkölő berendezés felállítása van előirányozva.

Az ózdi természetes és pörkölt pátércek, nyersvastartalmú szállópor darabosítására zsugorító berendezés, valószínűleg a DWIGHT-Lloyd rendszer szerint, Diósgyőrött pedig ezen ércfajták darabosítása érctéglák formájában történne. Gyakorlati tapasztalatok ugyanis azt eredményezték, hogy olvasztók üzeme agglomerált, darabosított ércek használata esetén erősen megjavult, 10—15% kokszmegtakarítással az önköltség jelentékenyen csökkenthető. Tehát az eredmény: termelésfokozás és csökkentett kokszfelhasználás lesz. Emellett a vörösiszap-eljárással darabosított ércekből 20—40% lesz felvehető előzetes kísérletek alapján az ércsúlyba és segítségével vasban szegény savanyúérceinket is fogjuk tudni felhasználhatni.

Miután Diósgyőrött 2 olvasztó jár, szükséges továbbá a gáztisztítóberendezés kibővítése, a második kohónak automatikus dugaszolóberendezéssel való ellátása, Ózdon a diósgyőrihez hasonló öntőgép felállítása, koksz-szitálóberendezés létesítése, miután erre mind az agglomerálásnál, mind az érctéglagyártásnál a kokszpor felhasználása szempontjából szükség van és végül egy 50 tonna napi teljesítményű nagyolvasztó felállítása öntészeti szürke nyersvas, esetleg FeMn gyártásra, évi cca 15.000 tonna kapacitással.

Véleményem szerint ezen utóbbi invesztíció szükségessége még részletesen kivizsgálandó lesz, tekintettel arra, hogy ilyen kisteljesítményű olvasztó nem gazdaságos, s meggondolás tárgyává kellene tenni, hogy amennyiben a nyersvasgyártásnál mégis idővel szűk keresztmetszet mutatkoznék, nem lenne-e célszerűbb a termelésnövekedést oxygénnel dusított levegő befujtatással inkább biztosítani, mint egy drágán dolgozó kis teljesítményű olvasztó felállításával.

II. Acélgyártás.

Az acélművek termelése 1938-ban 647.508 tonna volt, míg a maximális termelési 1942-ben 784.496 tonnával érték el, (ebből 71.919 tonna esett elektroacélra). 1946-ban a termelés 353.826 tonna volt mindössze, tehát 55, illetve 45%-a az 1938., illetve 1942. évi termelésnek. A terv alapján a termelésnek az első évben el kell érnie 640.000 tonnát, a második évben 710.000 tonnát és a harmadik évben a 800.000 tonnát, ami az 1938. évi termelés 124, illetve 102%-a.

Ha a folyékony acélt átlagban 160 P/t-val számoljuk, úgy az acélgyártási termelés értéke 1938-ban 390 millió forint volt, a terv első évében 390 millió forint (102 millió P), a második évben 434 millió forint (114 millió P), a harmadik évben 486 millió forintot (128 millió P) kell elérni.

Az 1938. évi termelést tehát a terv szerint az első évben el kell a kohóműveknek érni és a harmadik évben pedig 24%-kal meghaladni, hogy ezáltal a hengerművek, acéllöntödék és kovácsműhelyek szükséglete acélban biztosítva legyen. Ennek elérésére a Martin-acélművekben a terv cca 26 millió Ft beruházást irányoz elő, elektro-acélműveknél pedig cca 6—7 milliót.

A beruházások során első helyen áll Martinművekben Diósgyőr az egyenletesebb és minőségileg jobb acélgyártás biztosítására egy keverőgyűjtőnek a felállítása, folyékony nyersvas részére, Ózdon 12-ik Martinkemence építése, a diósgyőri Martinkemencék gazdaságosabbá tételére, azok átalakítása, hulladéktéri prés, hulladékvágó olló, szállítóberendezések stb. felállítása, elektro-acélművekben Ganznál egy 8—10 tonnás kemence, Diósgyőrött 2 és 6 tonnás kemence áttelepítése Ózdról, 4 tonnás kemence kiegészítése Győrött, míg a tervbevett 40 tonnás elektrokemence felállítása WM-nél a nagy invesztíciós költségek miatt a 3 éves terv keretében felvehető még nem volt.

Mint látható tehát, az első 3 éves terv az acélgyártásnál jóval kisebb beruházásokkal számol, mint a nyersvasgyártásnál és inkább a gyártás racionalizálását, a minőség emelését, selejt csökkentését tűzi ki céljául.

III. Hengerművek.

Ugyanez a helyzet a hengerműveknél is, hol a WM csőgyár kibővítésén és a Salgótarjáni dróthúzó és hideghengermű berendezésén kívül csak inkább racionalizálási beruházásokat irányoz elő a 3 éves terv, dacára annak, hogy hengerműveink berendezései nem a legmodernebbek. Az összes tervezett beruházások összege nem haladja meg a 22 millió forintot és ebből is mintegy 8,500.000 esik a W. M. csőgyár kibővítésére és mintegy 7 millió Ft a Salgótarjáni acélgyár drót- és hideghengerművi üzemeire.

A hengerművek 1938. évben 350.000 tonnát termeltek, 1946-ban cca 180.000 tonnát, tehát alig 50%-át az 1938. évi termelésnek, a 3 éves terv az első évben 330.000 tonna, a második évben 400.000 tonna és a harmadik évben 450.000 tonna hengerelt árutermelést irányoz elő a fenti invesztíciák keresztülvitele után. Míg a termelés értéke 1938-ban 400 millió forintot (105 millió P) tett ki, az első évben 376 millió Ft (99 millió P), a második évben 455 millió Ft (120 millió P), a harmadik évben 515 millió Ft (135 millió P) értéket fog képviselni. Nagyolvasztó és acélgyártó üzemeink

tehát biztosítani tudják a hengerelt félkész és készáru szükségletet hengerműveinknek, még a harmadik év végével is, a kovácsműhelyek és acélöntödék folyékony acélszükségleteinek figyelembevétele mellett is.

IV. Kovácsműhelyek és sajtóművek.

A kovácsolt és sajtolt áru termelés 1938-ban 40.000 tonna volt, mely mennyiség a 3 éves terv első évében 45.000 tonnára és a második és harelső évében 45.000 tonnára és a második és harmadik évben 50.000 tonnára emelkedik, tehát mintegy 25%-os termelésnövekedés van 1938-aszemben előirányozva.

Míg a termelés értéke 1938-ban 76 millió Ft-ot (20 millió P) tett ki, addig az első évben 85.5 millió Ft-ot (22.5 millió P), a második és harmadik évben 95 millió Ft-ra (25 millió P-ra) emelkedik. A beruházási terv a kovácsműhelyek és préműhelyek részére cca 33 millió forintot irányoz elő. Ezen összeg nagyrésze, mintegy 26 millió forint, a Mávag-üzemek modernizálása és főleg a vasúti keréktárcsa és abroncs gyártási kapacitás növelésére lesz fordítva, a többi pedig a részben elavult berendezések modernizálására. A szükséges beruházások keresztülvitele után évente mintegy 24.000 vagónkerékpárt fogunk tudni gyártani és a jelenlegi szűk kerékgyártási keresztmetszet eliminálódik. Épp úgy lényeges invesztíciók történnek a mozdonygyártás kapacitásának növelésére is, különösen az exportviszonylatok figyelembevételével.

V. Acélöntödék.

Igen nagy gondot fordít a 3 éves terv a meglévő acélöntödék racionalizálására és részbeni bővítésére. Ezzel kapcsolatban a 3 éves terv cca 10 millió forintot irányoz elő.

Az 1938. évi cca 18.000 tonna termeléssel szemben az első év 14.000 tonna, a második év 17.000 tonna, a harmadik év 20.000 tonna termelést irányoz elő. Tehát 1938-al szemben a termelésnövekedés cca 11%.

Míg a termelés értéke 1938-ban 130 millió Ft (36 millió P), az első évben 106 millió Ft (28 millió P) a második évben 129 millió Ft (34 millió P), a harmadik évben 152 millió Ft-al (40 millió P) van előirányozva.

A mintegy 10 milliót kitevő beruházási előirányzatból a diósgyőri vasöntöde helyreállítására esik cca 5 millió, a Ganz acélöntöde helyreállítására mintegy 2.5 millió, a győri vagongyár és W. M.-re mintegy 1—1 millió forint. Ezek az invesztíciók lényegileg a háborús károk helyreállítását és kisebb mérvben a racionalizálás céljait szolgálják.

VI. Vasöntödék.

A vasöntödék 1938. évi termelése cca 60.000 tonna volt, a 3 éves terv keretében évente ez a mennyiség van felvéve előirányzatul. A termelés értéke 160 millió Ft (42 millió P) van mind a 3 évben előirányozva.

Ha látszólag az előirányzott termelés mennyisége nem is változik, mégis e mögött lényeges eltolódások vannak tekintetbe véve, ami az alábbi beruházások keresztülvitelét tette indokolttá. A 3 éves terv hatalmas mértékben fogja növelni a mezőgazdasági gépgyártást, exportcélokra bizonyos cikkek gyártását, igen nagy mértékben kívánja fokozni a szerszámgépgyártást is. Az acélgyártás feinövelése is igen erősen fogja az öntödéket a regie anyagfogyasztásban igénybe venni, úgy hogy az új gyártási ágak felvétele, a meglevő gyártás racionalizálása mellett is, szükséges e tették mintegy 12—13 millió forint beruházási összeg beállítását a 3 éves terv keretén belül.

Ebből mintegy 5 millió forint esik a Mávag-öntödékre, cca 6.5 millió Ft a W. M.- és Ganz-öntödék kisebbmérvű korszerűsítésére.

A mintegy 160 millió forintot előirányzó 3 éves kohászati beruházási összegből tehát majdnem az egész összeg, néhány millió kivételével — az állami és állami kezelésbe vett üzemekre esik, ami, ha átgondoljuk, természetes is, hiszen elenyésző kis termelési mennyiségétől eltekintve az egész kohászati termelést az állami és állami kezelésbe vett üzemek viszik.

A felsorolt összes beruházásokból a 160 millió beruházási összeg mintegy 80%-a a gépi berendezésekre és cca 20%-a az építési költségekre vehető fel.

A beruházások az üzemek racionalizálását szolgálják. Egy beruházásnak csak akkor van értelme, ha többet, jobban és olcsóbban tud termelni. Ennek folytán az egyes előirányzatokban eltolódások fognak minden előzetes terv dacára adódni. Amit ma jónak látunk, lehet, hogy a második vagy harmadik évben már feleslegess, vagy túlhaladott lesz és egész más szempontból fog kelleni a dolgokat megitélni. A külföld műszaki fejlődését az elmúlt években még nem ismerjük; ezek megismerésével beruházási terveink, különösen a kohászat terén változhatnak. Épp ebből a szempontból nézve a 3 éves terv beruházási részeit, az összegeket csak mint fix a költségvetésbe beállított évente *kihasználható* keretet ajánlanám figyelembe venni.

Egy egyen fix, a termelés előírt mennyisége és annak minél gazdaságosabb előállítása egy keretköltség mellett.

Még egész röviden érintenem kell a munkaerő és azzal való gazdálkodás kérdését a kohászati iparban. A 3 éves terv végrehajtásához igen lényeges, hogy a termelés fokozásával lépést tartson a szakképzett munkaerőszükséglet biztosítása. Már kezd hiány mutatkozni egyes kohászati kategóriáknál szakmunkásokban, betanított munkásokban. A pótlás neveléséről minél előbb gondoskodni kell, s így különösen ki kell emelnem a tanoncnevelés fontosságát.

Még sok mindenről kellett volna beszélnem a 3 éves kohászati terv megismertetésével kapcsolatban, így többek között, hogy hogyan befolyásolja az energiakérdés, gyártási költség, a berendezések beszerzési ideje, szociális ügyek stb. a tervet, de erre a rendelkezésre álló idő keretében lehetőség nincs, hiszen mindannyi egy külön vizsgálat és beszámoló tárgyát kellene hogy képezzék.

Minden gondolatunkat, minden munkánkat irányítsuk a 3 éves terv előrevitelére, hogy minél előbb megteremthessük a felemelkedés első fokát és országunk újjászületését. Ehhez kéri és elvárja a szakosztály a szaktársak bekapcsolódását.

Az acél edzhetősége.*

VERŐ JÓZSEF DR.

Based chiefly on the references quoted at the end this paper is a brief description of the Jominy end quench test and of Grossmann's concept to calculate hardenability from composition.

Ötvözőelemek jelenléte az acélban annak átalakulásait meglassítja; ez azt is jelenti, hogy a teljesen edzőhatású, kritikus lehűlés sebességét csökkentik. Az ötvözetlen és ötvözött acél edzhetősége tekintetében két lényeges különbség mutatkozik. Ha az edzendő darabok mérete, keresztszelvénye egyforma, akkor az ötvözött acél edzése végett enyhébb hatású hűtőanyag használható, pl. víz helyett olaj, vagy levegőáram. Ha pedig ugyanazt a hűtésmódot alkalmazzuk, az ötvözött acél nagyobb szelvényben edződik, mint az ötvözetlen. Az a szelvény tehát, amelyet adott hűtőanyaggal, pl. 10°-os vízzel, teljesen *átedzhetünk* (ezen azt értjük, hogy a szelvények leglassabban hűlő része, a közepe is martensites lesz), annál nagyobb, minél több az acél ötvözőfém-tartalma. Az egyes ötvözőfémek hatása ebben a tekintetben is különböző erős, nagyjából arányos az ötvözőfémeknek az átalakulása sebességére kifejtett hatásával. Megemlítendő azonban, hogy több ötvözőfém együtt alkalmazva erősebben hat az edzhetőségre, mint egyetlen fém nagy mennyiségben. A 3% Ni-t és 1% Cr-t tartalmazó acél tehát nagyobb szelvényben edződik, mint a 4% Ni-t, vagy 4% Cr-t tartalmazó.

Nyilvánvaló, hogy *az edzendő acélgyártmányokat annál erősebben ötvözött acélból kell késziteni, minél nagyobb keresztmetszetűek.*

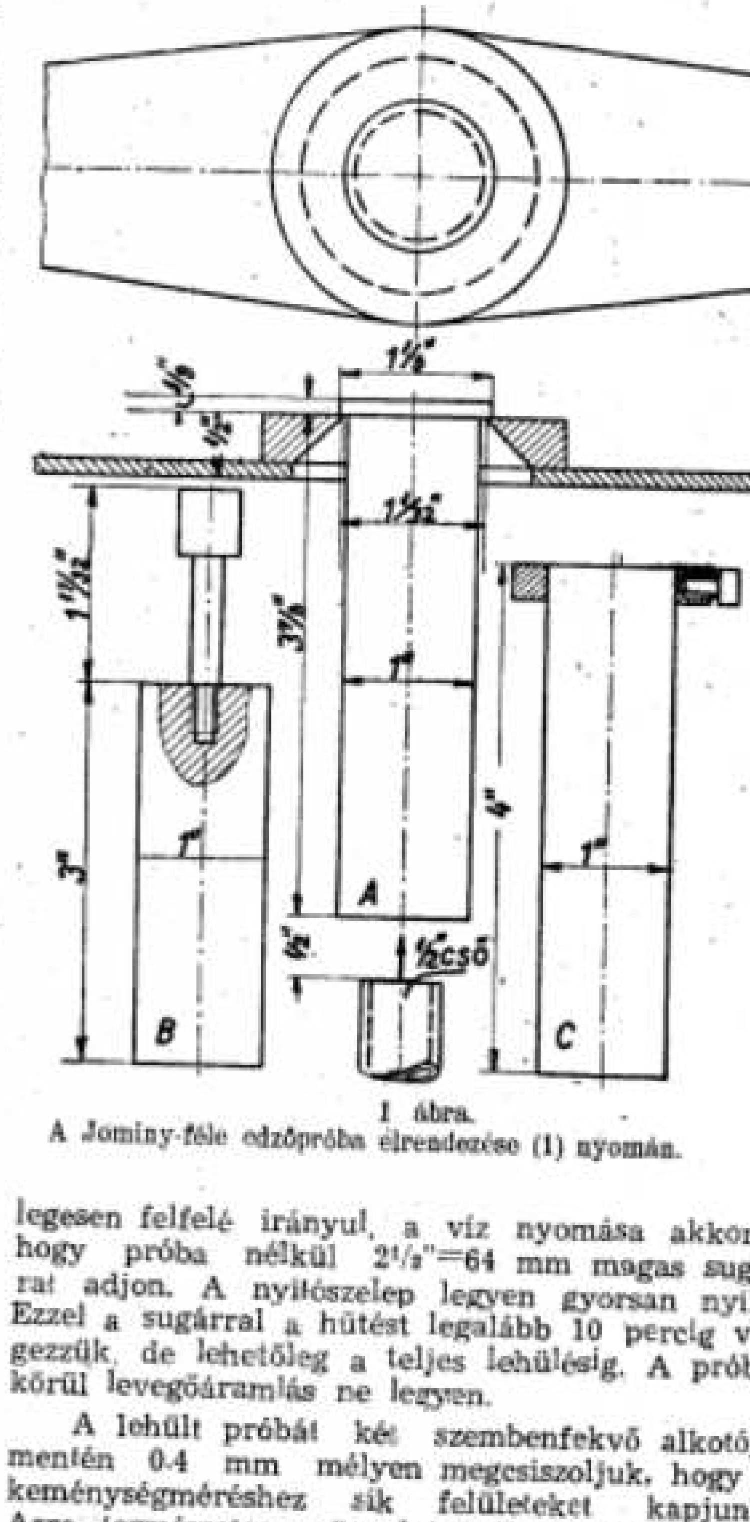
A teljes átedződés azonban nem mindig kívánatos; az olyan szerszámnak, amelyre hajlító, vagy csavaró igénybevétel is hat, csak a kopásnak alávetett felszíni rétegben kell keménynek lennie, belül azonban legyen szívós, troostitos magja. Ezeket tehát olyan acélból készítjük, amely a szelvény fele vastagságánál kisebb mélységben edződik.

Az edzhetőség mértéke tehát gyakran fontos kritériuma az acél használhatóságának. Ennek a tulajdonságnak megállapítására két módszer szolgálhat: a *Jominy*-féle edzőpróba és a *Grossmann*-féle módszer, amely az edzhető szelvényt az összetételből számítja.

Jominy-féle kísérleti módszer (1) lényege a következő. A vizsgálandó acélból 1" átmérőjű, 4" hosszú, egyik végén karimával ellátott próbatestet készítünk (1. A ábra). A karimát három csavarral is ráerősíthetjük a hengeres próbára, (1. c) vagy pedig az 1. B. szerinti megoldást választhatjuk. A próbatestet 30—40 perc alatt felhevítjük az edzés hőmérsékletére és ezen kb. 20 percig tartjuk. A felületi dekarbonizálódás elkerülése végett a próbát célszerű öntöttvasforgácsba ágyazni.

* Ez a cikk a vas metallografiáját tárgyaló, készülő könyvem egy fejezete. Mint hogy olyan módszereket tárgyal, amelyek Magyarországon meg nem ismeretesek és amelyek Amerikában a háború alatt igen nagy jelentőségre tettek szert, az újjaépitésnek vélek szolgálatot tenni azzal, hogy közzeteszem.

A felmelegedett próbát aztán függőlegesen az 1 ábra szerinti gyűrűs keretbe helyezzük és az alsó véglapjára irányított vízsugárral hűtjük. A vízsugár ½" átmérőjű csőből pontosan függő-

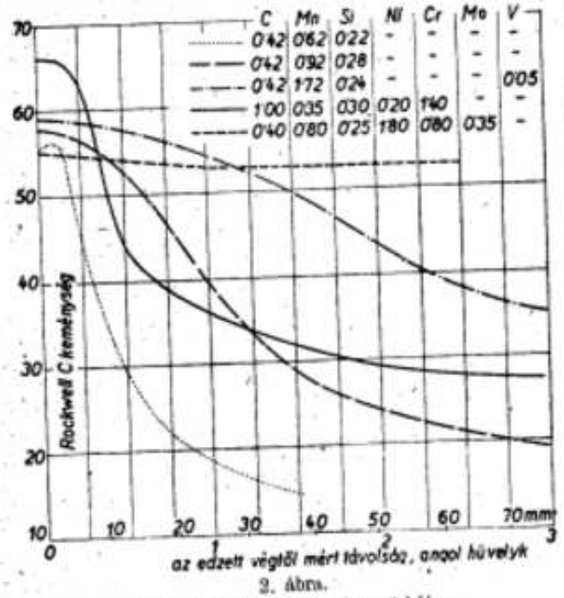


1 ábra.
A Jominy-féle edzőpróba elrendezése (1) nyomán.

legesen felfelé irányul, a víz nyomása akkora, hogy próba nélkül 2½"=64 mm magas sugarat adjon. A nyitószelep legyen gyorsan nyíló. Ezzel a sugárral a hűtést legalább 10 percig végezzük, de lehetőleg a teljes lehűlésig. A próba körül levegőáramlás ne legyen.

A lehűlt próbát két szembenfekvő alkotója mentén 0.4 mm mélyen megcsiszoljuk, hogy a keménységméréshez sík felületeket kapjunk. Arra természetesen ügyelni kell, hogy csiszoláskor a próba ne melegedjék. A próba keménységét Rockwell-C-skála szerint, a két csiszolt felület középvonalában 1/16"=kb. 1.5 mm-es közökben mérjük. A próba edzett végétől számított kisebb-nagyobb távolságban a keménység csökkenni kezd, vagyis a 2. ábrában feltüntetettekhez hasonló görbékhez jutunk.

Az edzhetőség jellemzése végett azt a távolságot szokták megadni, amelyben az edzett véglaptól számítva, a megkívánt keménység még megvan. J ₓ = 24 (t. i. tizenhatod") azt jelenti, hogy a szóbanforgó acél Jominy-próbája az edzé-



2. ábra.

Néhány acélfajta Jominy-görbéje.

véglaptól számított 24/16" távolságban még Rc = 50 keménységű.

A Jominy-próbán mért távolságot kísérleti úton megállapított viszony szerint edzhető szelvény-átmérővé alakíthatjuk át. A Carnegie-Illinois Steel Corp. kutató laboratóriumának erre vonatkozó adatait (2.) az alábbi táblázatban foglalom össze.

1. táblázat.

Jominy-távolság:								
0	5	10	15	20	25	30	40	50 mm
Edzhető szelvény ∅:								
0	37	65	82	100	110	120	145	170 mm

A fentebb például említett J ∞ = 24-gyel jellemzett edzhetőség tehát azt jelenti, hogy a kérdéses acélból a 24/16"-nak megfelelő 145 mm átmérőjű szelvény edzhető vízzel úgy, hogy a szelvény magja is RC = 50 keménységű lesz.

A keménységnek a *Jominy*-próba hosszában való változása természetesen a szövet megváltozásával függ össze. A vízzel hűtött vég martensites, ilyen a rud szövete tovább is mindaddig, amíg a keménység csökkenni nem kezd. Itt a martensiten kívül már troostit is található, ennek mennyisége az edzett végtől távolodva növekszik. Ott, ahol a troostit mennyisége 50%, a keménység görbéjén inflexiós pont mutatkozik. Az edzett végtől még távolabb a szövet fokozatosan tisztán troostitos lesz, esetleg ferrit is jelentkezik. Ha tehát a *Jominy*-próbatesten csiszolt lapok egyikét csiszolattá dolgozzuk ki, mikroszkópon az első troostitnyomok jelenzkezésének, vagy az 50% martensitből és 50% troostitból álló szövet helyét megállapíthatjuk. Lemérve ezeket a véglaptól számított távolságokat, s azokat a fenti táblázat szerint szelvényátmérővé átalakítva, megkapjuk a tisztán martensitesre edzhető szelvény nagyságát, vagy azét a szelvényét, amelynek közepén edzett állapotban felerészben martensites szövetet találunk.

Az alábbi táblázatban a Ni-nek az edzhetőségre kifejtett hatásának szánszerű bemutatása végett (2) nyomán közlöm a kereken 0·4% C-t és 0—4% Ni-t tartalmazó acélnak 99·9%, 95% és 50% martensitmennyiséghez tartozó *Jominy*-távolságait és a fenti táblázat szerinti D, szelvényátmérőket.

2. táblázat.

Ni-tartalom	Jominy-távolság, mm			Szelvény átmérő, mm		
%	99·0% martensit	95% martensit	50%	99·9% martensit	95%	50%
0.03	2.0	3.7	5.3	15.2	26.7	38.1
0.54	2.2	4.3	6.2	16.5	31.8	44.5
1.03	2.2	4.0	5.8	16.5	29.2	42.0
2.04	3.0	6.1	9.2	21.6	43.2	61.0
3.01	3.8	8.6	16.5	29.2	60.0	89.0
4.00	5.6	15.7	40.6	40.5	89.5	147.0

Eszerint a 3% Ni-t és 0·4% C-t tartalmazó acél 29 mm átmérőig még teljesen martensitesre edződik a 60 mm ∅ rúd vízben edzve a közepén 5%, a 89 mm ∅-jelű pedig 50% troostitot tartalmaz.

Az edzett *Jominy*-próbatestet utólagosan még meg is ereszthetjük (3); keménységét ebben az állapotban mérve, tájékoztató adatokat nyerünk arranézve, hogy a kérdéses acél keménysége a szelvényben miként változik a kérdéses módon való megeresztés után; megállapíthatjuk azt is, hogy meghatározott keménységet, ill. átszámításal szilárdságot mekkora szelvénynek a közepén kaphatunk. A *Jominy*-próba tehát nagyon sokoldaluan használható, segítségével számos olyan eredményhez juthatunk, amelynek kísérleti meghatározása régebben, különböző szelvényű rudak edzése, esetleg megeresztése, eltörése és a tört felület kiegyengetése útján volt csak lehetséges. Ezek a műveletek üzemben is hosszadalmasak, laboratóriumban pedig el sem végezhetők.

A kísérleti úton meghatározott és akár *Jominy*-távolsággal, akár pedig szelvény-átmérővel jellemzett edzhetőség az ötvözőfémek mennyiségével megközelítően lineárisan függ össze (3 ábra). Kézenfekvő tehát az a gondolat, hogy az edzhető szelvény átmérőjét az összetételből számítással állapítsuk meg. Erre a célra *Grossmann* (4) a következő alakú képletet ajánlotta:

$$D_i = . (1+f_1.Mn\%) . (1+f_2.Ni\%) . (1+f_3.Cr\%) . s. i. t.$$

Ebben a képletben D az ötvözőelemektől mentes acélnak a karbontartalommal és austenitszemnagysággal változó, edzhető szelvénye. D mm-ben kereken 10-szer akkora, mint a C-tartalom %-ban. A szemnagyság hatását illetően *Grossmann* azt találta, hogy az edzett próba töréséből megállapítható szemnagyságnak kétszeresére való növekedése (vagyis az *American Society for Testing Materials* ajánlotta szemnagyság-jelzőszámnak eggyel való csökkenése) az edzhető szelvény átmérőjét 10%-kal növeli.

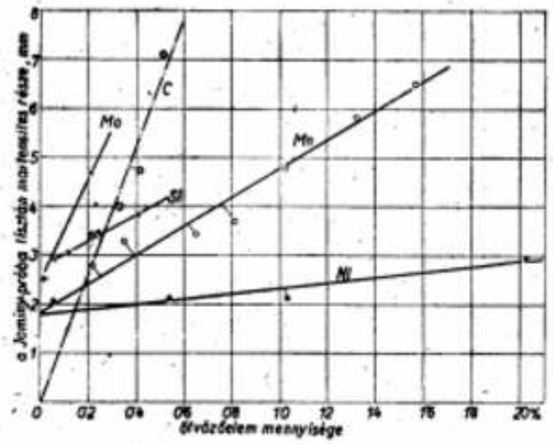
A képletben szereplő f_1, f_2, stb. tényezők voltaképen a 3. ábra vonalainak hajlásszögét jellemzik. E faktorok értéke, a *Crafts* és *Lamont*-féle ellenőrző vizsgálat (5.) szerint a következő:

Mn (1.7%-ig)	$1+4.8\times Mn\%$
(1.7%-on túl)	$1+6.0\times(Mn-0{\cdot}55)$
Si	$1+0.67\times Si$
Al	$1+0.93\times Al$
Ni (3.2%-ig)	$1+0.74\times Ni$
(3.2%-on túl)	$1+1.5\times(Ni-1{\cdot}63)$
Cr	$1+2.16\times Cr$
Mo	$1+2.53\times Mo$
Zr	$1+2.53\times Zr$
V (0.25%-ig)	$1+1.73\times V$
Ti (0.11%-ig)	$1+5.58\times Ti$
B (0.001%-ig)	$1+790\times B$

A 0.4% C-t, 3.5% Ni-t és 1% Cr-ot tartalmazó, 5-ös szemnagyságú acél edzhető szelvényének átmérője tehát:

$$D_i = 4.(1+1.5\times[3.5-1.63]).(1+2.16\times1.0).1.1 = 4 . 3.8 . 3.16 . 3.3 = 64 \text{ mm}$$

A *Grossman*-képlet az ú. n. ideális hatású hűtéssel edzhető szelvény átmérőjét adja. A vízzel,



3. ábra.

Néhány ötvözőfém hatása az edzhetőség mértékére (2) nyomán

olajjal valóságosan edzhető szelvény ennél kisebb. Ezt a kisebb értéket összehasonlító görbékből állapíthatjuk meg, megközelítően azonban elég, ha a vízben edzhető szelvényt az ideálisnak 75%-ára, az olajban edzhető pedig az ideális szelvényátmérő 50—60%-nak vesszük.

Grossmann javaslatát mások is ellenőrizték s azt részben helytállónak találták, részben a faktorokra új értékeket állapítottak meg. Elvi kifogás is merült fel több ízben. A legfontosabb kifogás az (6), hogy a *Grossmann*-féle képlet nem általános érvényű, csak gyengén ötvözött acélra alkalmazható. Lényeges az is, amit *Grossmann* maga is kiemel, hogy minden ötvözőfém más mértékben hat, ha egymagában van jelen az acélban, mint ha egyéb ötvözőfémek társaságában alkalmazzuk. Ez azt jelentené, hogy pl. a Cr hatását a csak Cr-mal ötvözött acélban más tényező fejezi ki, mint a Ni-t is tartalmazóban, sőt a faktor értéke még a Ni-tartalommal is változik. Vagy pl. azt is megállapították, hogy a Cr és Mo együttes hatása az edzhető szelvényre kisebb, mint a megfelelő tényezők szorzata. Ha tehát a *Grossmann*-féle elvet a maga eredeti egyszerűségében alkalmazzuk, akkor a számítás pontossága, megbízhatósága korlátozott (*Grossmann* szerint a szelvény átmérőjét + 10% pontossággal kapjuk meg) ha viszont pontos eredményhez akarunk jutni, akkor nagyon sokféle tényezőt kell megállapítani és használni, úgy amint azt Ni—Cr—Mo-acélokra nézve megtörtént. (7.)

Eszerint a 0.33% C-t, 0.6% Mn-t, 0.2% Si-ot és 0.9% Ni-t tartalmazó acélok edzhető ideális szelvényének átmérőjét az Cr- és Mo tartalom függvényeként angol hüvelykben a

$$D_i = 2.36Cr^2Mo + 2.00CrMo + 0.60Mo + 1.70Cr + 1.31$$

kifejezés adja. Az ötvözőelemek jele helyébe az illető elemnek súlyszázalékos mennyiségét kell behelyettesíteni.

Külön is kiemelendő, hogy a karbidképző elemek hatását a táblázatban közölt faktorok csak akkor fejezik ki hűen, ha ezek az elemek az edzés pillanatában az austenitben oldva vannak. Az oldatlan karbidként előforduló ötvözőfém-mennyiség az edzhetőségre semmiféle hatással nincs, sőt azzal, hogy az austenitből C-t is von el, az edzhetőséget még csökkenthetik is. A karbidképző elemek faktorai tehát hatás-maximumot jellemeznek, ez az erős hatás azonban csak akkor érvényesülhet, ha az említett oldódás fennáll.

IRODALOM.

1. *American Society for Testing Materials.* „Tentative Method of End-Quench Test for Hardenability of Steel." Designation A 255—42. (1942).

2. *J. M. Hodge és M. A. Orehoski.* „Hardenability Effects in Relation to the Percentage of Martensite." Amer. Inst. Min. Met. Engineers, Tech. Publ. 1994. (1946. ápr.)

3. *E. J. Wellauer.* „Hardenability Test for Quenched and Tempered Steel." Iron Age, 1946. szept. 5. szám.

4. *M. A. Grossmann.* „Hardenability Calculated from Chemical Composition." Amer. Inst. Min. Met. Engineers, Tech. Publ. 1437. (1942. jún.)

5. *W. Crafts és J. L. Hollomon.* „Effect of Some Elements on Hardenability." Amer. Inst. Min. Met. Engineers. Tech. Publ. 1657. (1944. jún.)

6. *J. L. Hollomon és L. D. Jaffe.* „The Hardenability Concept." Amer. Inst. Min. Met. Engineers, Tech. Publ. 1926. (1946. jan.)

7. *W. Steven.* „The Effect on the Hardenability of Small Additions of Chromium and Molybdenum to a Grain-Size-Controlled 0.9% Nickel Steel." Journal of The Iron and Steel Institute, CXLIX. (1944. II.). 239. o.

Aknatornyok kötélkorongjai küllőinek igénybevétele.

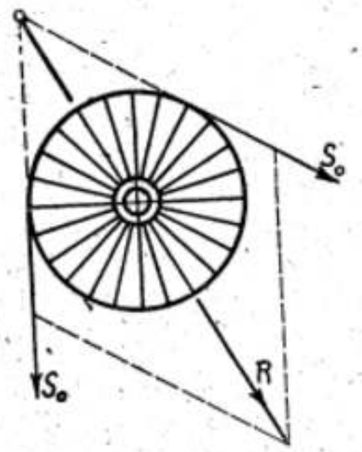
Irta: VANKÓ REZSŐ okl. vaskohómérnök

Az aknatornyokban alkalmazott kötélkorongokat a rájuk fektetett szállítókötélben fellépő húzóerők terhelik és így azok küllőire ható erők is a szállítkötélben uralkodó húzóerőktől származnak. Küllők méretezésénél, vagy szilárdsági vizsgálatánál hatóerő gyanánt a szállítókötél szakítóerejét vesszük fel.

Minthogy a kötélkorong koszorújának szelvénye jóval nagyobb, mint az egyes küllő szelvénye, továbbá ilyen kötélkorongokon rendszerint sok küllőt alkalmaznak, melyek a koszorút eléggé merevítik, felvehetjük, hogy maga a koszorú merev körgyűrű, mely eredeti körgyűrű alakját még akkor is megtartja, ha a küllők a rájuk ható erők hatása alatt rugalmas alakváltozást szenvednek.

Magát a kötélkorongot a koszorújába és az agyába pontosan beillesztett, vagy gondosan beöntött küllőzetével sztatikailag többszörösen határozatlan tartónak kell tekintenünk. Az egyes küllőkre ható erők nagyságát csak a küllők rugalmas alakváltozásának figyelembevételével tudjuk meghatározni.

Az 1. ábrán átjuk, hogy a kötélkorongon átfektetett szállítókötél két ágában fellépő S_o nagyságú erő eredője R, melynek iránya a kötélkorong középpontján megy keresztül. A továbbiakban csak az R eredővel számolunk.



1. ábra

Könnyebb áttekinthetőség céljából a koronget úgy ábrázoljuk, mintha az R eredő függőleges irányban hatna, amint azt a 2. ábrán látjuk. Az R irányba eső P_2 erő a felső küllőt nyomásra, illetőleg kihajlásra, az alsó küllőt pedig húzásra veszi igénybe. P_1 erő hatása alatt a felső eredetileg l hosszúságú küllő Δl-lel megrövidül, míg az alsó eredetileg ugyancsak l hosszúságú küllő Δl-lel megnyúlik.

Az R irányára merőleges két küllőt P_2 erő csupán hajlítja. A behajlás nagysága: $f = \Delta l$.

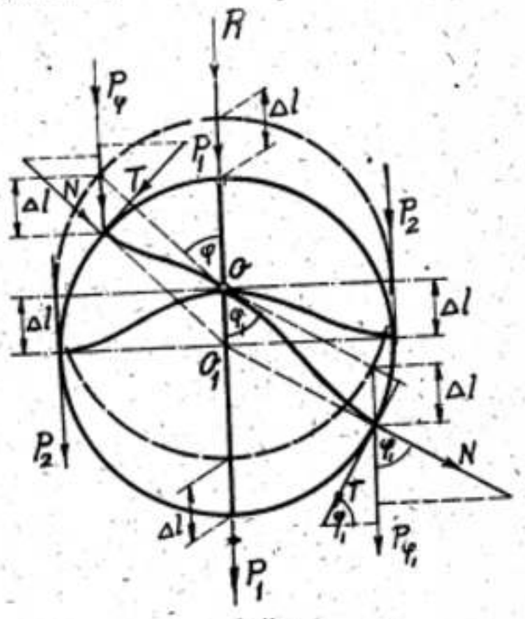
A közbenső küllők közül a felső két negyedben levők nyomásra és hajlításra, az alsó két negyedben levők pedig húzásra és hajlításra vannak igénybevéve.

Az R eredő hatása alatt a küllők rugalmas alakváltozást szenvednek, míg a merevnek felvett koszorú eredeti körgyűrű alakját megtartva Δl-lel úgy tolódik el, hogy a középpontja O ból O_1-be kerül, míg a korong agya és tengelye eredeti O helyén marad.

P_1 erő hatása alatt az R irányába eső felső küllő megrövidülése, illetőleg az alsó küllő meghosszabbodása:

$$\Delta l = \frac{P_1 l}{F E} \quad \ldots \quad 1.$$

Ebben a kifejezésben l a küllő szabad hossza cm-ben, E pedig a küllő anyagának rugalmassági modulusa kg/cm²-ben.



2. ábra

Az R irányára merőleges két küllő P_2 erő hatása alatt meghajlik. A küllő mindkét végén befogott tartó, a befogási helyeken a keresztszelvény nem fordul el. A koszorú befogási helye az agy befogási helyéhez képest saját síkjában Δl-lel elcsúszik. A küllő 3. a) ábrán látható alakot vesz fel. Rugalmas vonalának közepén inflexiós pontja van, ennek szelvényében nincsen hajlítónyomaték, itt csupán két egyenlő, de ellenkező irányban ható P_2 nagyságú nyíróerő működik. Ha a küllőt közepén elmetszettnek képzeljük, akkor ezt a hajlítási esetet két egyszerű, egyik végén befogott, a másik végén P_2-vel hajlított tartóra bontottuk szét. (3. b) ábra.) A behajlás nagysága:

$$\Delta \frac{l}{2} = \frac{P_2}{E J} \frac{\left(\frac{l}{2}\right)^3}{3}, \quad \text{hol } J \text{ a küllő szelvényének tehetetlenségi nyomatéka cm⁴-ben.}$$

$$\Delta l = \frac{P_2}{J E} \frac{l^3}{12} \quad \ldots \quad 2.$$

1. és 2. egyenlet egyenlősége folytán írhatjuk:

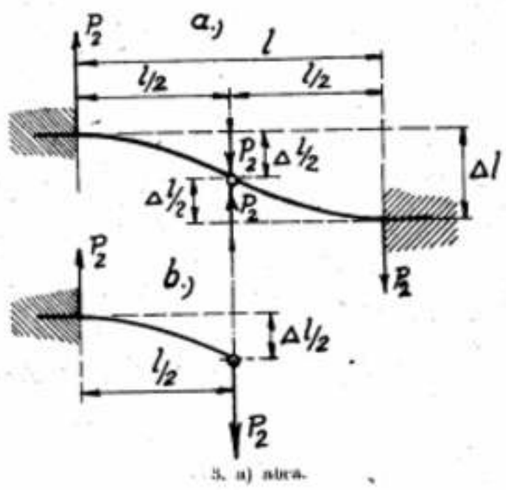
$\frac{P_2}{E J} \frac{l^3}{12} = \frac{P_1 l}{F E}$, egyszerűsítés után:

$\frac{P_2}{J} \frac{l^2}{12} = \frac{P_1}{F}$, az egyenletet P_2 szerint feloldva:

$P_2 = 12 \frac{P_1}{l^2} \frac{J}{F}$, azonban $\frac{J}{F} = \gamma^2$ a küllő szelvénye tehetetlenségi sugarának négyzete

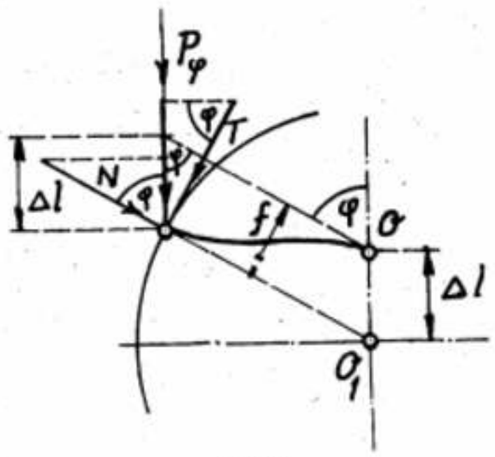
$P_2 = 12 P_1 \frac{\gamma^2}{l^2}$, $\frac{l}{\gamma} = \lambda$ a küllő karcsúsági viszonya

$$P_2 = \frac{12}{\lambda^2} P_1 \quad \ldots \quad 3.$$



3. a) ábra.

Egy tetszésszerinti közbenső küllőt T nagyságú érintőleges erő hajlítja és N nagyságú derékerő nyomja. Az alsó két negyedben az N erő a küllőt nyujtja. A 4. ábra a felső bal mező egy



4. ábra.

közbenső küllőjét alakváltozás után mutatja.

A T hajlítóerőtől származó behajlás:

$f = \Delta l \sin \varphi = \frac{T l^3}{E J 12} = \frac{P_2 l^3}{E J 12} \sin \varphi$, vagyis $T = P_2 \sin \varphi = \frac{12}{\lambda^2} P_1 \sin \varphi$, ennek az erőnek R irányába eső összetevője.

$$P_t = T \sin \varphi = P_2 \sin^2 \varphi = \frac{12}{\lambda^2} P_1 \sin^2 \varphi$$

Az N erőtől származó megrövidülés:

$\Delta l \cos \varphi = \frac{N l}{F E} = \frac{P_1 l}{F E} \cos \varphi$, vagyis: $N = P_1 \cos \varphi$

Ennek az erőnek R irányába eső összetevője:

$$P_n = N \cos \varphi = P_1 \cos^2 \varphi$$

A két összetevő összege a küllőre ható és az R irányába P_φ erőt szolgálja, vagyis:

$P_\varphi = P_t + P_n = \frac{12}{\lambda^2} P_1 \sin^2 \varphi + P_1 \cos^2 \varphi$, rendezés után:

$$P_\varphi = \frac{12}{\lambda^2} P_1 \left(\sin^2 \varphi + \frac{\lambda^2}{12} \cos^2 \varphi\right) \quad \ldots \quad 4.$$

Minthogy vizsgálat alá egy tetszésszerinti küllőt vettünk fel, az így nyert kifejezés nemcsak a felső bal negyedben levő, hanem a többi negyedben levő bármely küllőre is érvényes, amiről könnyen meggyőződhetünk, ha pl. a 2. ábra alsó jobb negyed közbenső küllőjét közelebbről szemügyre vesszük.

Az R irányába eső összes erők összege R erővel tart egyensúlyt, vagyis

$$P_1 + 2 P_2 + \Sigma P_\varphi - R = 0$$

Az egyes erők előbbiekben meghatározott értékeit behelyettesítve:

$$P_1 + 2 \frac{12}{\lambda^2} P_1 + 4 \frac{12}{\lambda^2} P_1 \Sigma \left(\sin^2 \varphi + \frac{\lambda^2}{12} \cos^2 \varphi\right) = R$$

a közös tényezőket kiemelve és rendezve:

$P_1 \left\{1 + \frac{24}{\lambda^2} \left[1 + 2 \Sigma \left(\sin^2 \varphi + \frac{\lambda^2}{12} \cos^2 \varphi\right)\right]\right\} = R$, amiből:

$$P_1 = \frac{R}{1 + \frac{24}{\lambda^2} \left[1 + 2 \Sigma \left(\sin^2 \varphi + \frac{\lambda^2}{12} \cos^2 \varphi\right)\right]} \quad \ldots \quad 5.$$

Könnyen meggyőződhetünk róla, hogy a körnegyed részére $\Sigma \sin^2 \varphi = \Sigma \cos^2 \varphi$ és így az 5. egyenlet így is írható:

$$P_1 = \frac{R}{1 + \frac{24}{\lambda^2} \left[1 + 2 \Sigma \sin^2 \varphi \left(1 + \frac{\lambda^2}{12}\right)\right]} \quad \ldots \quad 5.1$$

P_1 számára ilymódon nyert kifejezés egy ismert méretű kötélkorong küllőinek vizsgálatára minden további nélkül jól használható, amennyiben az ismert méretekből és a küllők számából a kifejezésben szereplő értékeket meg tudjuk határozni.

Egy új tervezés alatt levő kötélkorong méretezése céljából a küllők karcsúsági viszonyát előre fel kell vennünk. A valóságot jól közelítjük meg, ha a küllő karcsúsági viszonyát úgy vesszük fel, hogy annak $\lambda^2 = 12.000$ legyen, ami $\lambda = 109.545$-nek felel meg. Ezzel $\frac{24}{\lambda^2} = 0.002$ és $\frac{\lambda^2}{12} = 1000$ értékeket vesz fel. Ezeket az 51. egyenletbe bevezetve:

$$P_1 = \frac{R}{1 + 0.002 \left[1 + 2002 \Sigma \sin^2 \varphi\right]} \quad \ldots \quad 5.2$$

Most már csak a küllők számát kell felvennünk, hogy $\Sigma \sin^2 \varphi$ értékét is megkapjuk.

A küllők száma a kötélkorong nagysága szerint 12 és 32 között választható. Ha a küllők számát rögzítettük, akkor az 52. egyenlet nevezője is egy határozott értéket vesz fel, melyet A-val jelölünk. Ezzel azután P_1 meghatározására a következő egyszerű kifejezést kapjuk:

$$P_1 = \frac{R}{A} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 53.$$

Különböző küllőszám esetén $\Sigma \sin^2\varphi$ és A részére következő értékeket nyerünk:

Küllők száma	$\Sigma \sin^2\varphi$	A
12	1·00	5
14	1·25	6
16	1·375	6·51
18	1·75	8
20	2·00	9
24	2·50	11
28	3·00	13
32	3·50	15

Az ily módon meghatározott P_1 erővel a küllő méreteit megállapítjuk és megvizsgáljuk, hogy az új küllők karcsúsági viszonya mennyire különbözik a felvettől $\lambda = 109.454$ karcsúsági viszonytól. Ha ez a különbség nem nagy, akkor a számításunkat ezzel be is fejeztük.

Amennyiben azonban az új küllő karcsúsági viszonya a felvettől nagyon különbözik, akkor ezzel az új λ-val számításunkat meg kell ismételnünk. Ezzel P_1 erő számára új értéket kapunk, melyel most már a végleges ellenőrző számítást elvégezzük.

Meg kell említeni, hogy aknaszállításnál olyan kötélkorongokat alkalmaznak, melyek koszorúja és agya öntöttvasból, vagy ritkábban acélöntvényből készül. A küllők 3 m átmérőig gömbacélból, vagy Mannesmann-csőből készülnek, melyek a kötélkorong koszorújába és agyába be vannak öntve. 3 m-nél nagyobb átmérőjű kötélkorongok küllőzete vagy lapos acélból, vagy U tartóból készül. Az ilyen küllők a koszorú és az agy megfelelően kiképzett fészkébe vannak beillesztve és csavarokkal felerősítve.

Újabban nagyobb korongok koszorúját hengerelt idomacélból készítik, melyhez a küllők szegecselve vannak. Az ilyen korongok agya rendszerint kétrészű kivitelben öntöttvasból, ritkábban acélöntvényből készül.

Például az egyik aknaszállítóberendezésnél a szállítókötél szakítóereje: $S_0 = 48.320$ kg, a kötél úgy fekszik a korongon, hogy a kötélhúzások eredője: $R = 86.000$ kg-nak adódik ki.

A küllő szabad hossza: $l = 120$ cm,

$$I = 120^4 = 144^0 = 1\,44 \cdot 10^8 \text{ cm}^4.$$

A küllők 3.8/2.4 cm átm. Mannesmann-csőből készültek, melyek a kötélkorong koszorújába és agyába be vannak öntve.

A küllő keresztszelvénye:

$$F = \frac{\pi}{4}(d_1^2 - d_2^2) = \frac{\pi}{4}(3{\cdot}8^2 - 2{\cdot}4^2) = 6{\cdot}81721 \sim 6{\cdot}82 \text{ cm}^2.$$

A szelvény tehetetlenségi nyomatéka:

$$J = \frac{\pi}{64}(d_1^4 - d_2^4) = \frac{\pi}{64}(3{\cdot}8^4 - 2{\cdot}4^4) = 8{\cdot}6068 \sim 8{\cdot}607 \text{ cm}^4.$$

A szelvény tehetetlenségi sugara:

$$r = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{8{\cdot}607}{6{\cdot}82}} = \sqrt{1{\cdot}2625} = 1{\cdot}1236 \text{ cm}.$$

A küllő karcsúsági viszonya:

$$\lambda = \frac{l}{r} = \frac{120}{1{\cdot}1236} = 106{\cdot}79$$

$$\lambda^2 = 106 \quad 8^2 = 11405{\cdot}8 \sim 11406$$

$$\frac{24}{\lambda^2} = \frac{24}{11406} = 0{\cdot}0021 \text{ és } \frac{\lambda^2}{12} = 950{\cdot}5.$$

A kötélkorongnak 24 küllője van, táblázat szerint: $\Sigma \sin^2\varphi = 2.5$.

Az így meghatározott értékeket az 51. egyenletbe bevezetve:

$$P_1 = \frac{R}{1 + 0{\cdot}0021(1 + 2.2{\cdot}5.95\,1{\cdot}5)} = \frac{R}{10},\ P_1 = \frac{86000}{10} = 8600 \text{ kg}.$$

Minthogy a küllő karcsúsági viszonya: $\gamma = 106.79 - 100$, a küllő szilárdsági vizsgálatánál Euler szerint kell eljárnunk. Bár a küllőket mindkét végükön befogott nyomott rudaknak tekinthetjük, óvatosságból Euler u. n. 3. esetével számolunk, mely szerint a kihajlást, illetőleg törést okozó erő:

$$P_k = 2\pi^2 \frac{EJ}{l^2}, \text{ jelen esetben } E = 2{\cdot}1{\cdot}10^6 \text{ kg/cm}^2\ P_k =$$

$$= 2\pi^2 \frac{2{\cdot}1.\ 8{\cdot}607}{1{\cdot}44} \frac{10^6}{10^4} = 4{\cdot}147 \frac{8{\cdot}607}{1{\cdot}44} 10^2 = 24800 \text{ kg}.$$

A kihajlás elleni biztonság:

$$r_k = \frac{P_k}{P_1} = \frac{24800}{8600} = 2{\cdot}88 \text{ szoros}.$$

Az alsó küllő húzásból eredő igénybevétele:

$$\sigma = \frac{P_1}{F} = \frac{8600}{6{\cdot}82} = 1260 \text{ kg/cm}^2.$$

A küllő rugalmas megnyúlása:

$$\Delta l = \frac{P_1 l}{FE} = \sigma \frac{l}{E} = 1260 \frac{120}{2\,100\,000} = 1{\cdot}26 \frac{1{\cdot}2}{21} =$$

$$= 0{\cdot}072 \text{ cm}.$$

Az igénybevételek a megengedett határokon belül fekszenek. A küllő rugalmas alakváltozása oly csekély, hogy tényleg elfogadhatjuk azt a feltevésünket, hogy a küllők rugalmas alakváltozása mellett a kötélkorong koszorúja mint mérev körgyűrű viselkedik. Ezt a feltevésünket még az a körülmény is támogatja, hogy a koszorú szelvénye:

$F_k = 94.2$ cm² és $\frac{F_k}{F} = \frac{94{\cdot}2}{6{\cdot}82} = 13.8$-szorosa a küllő szelvényének.

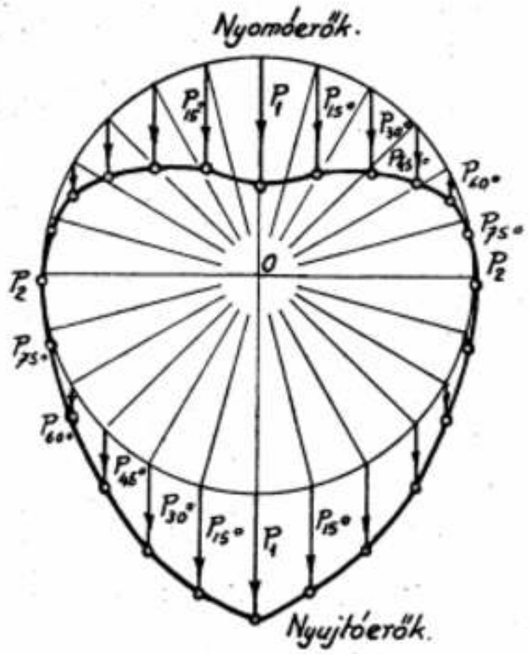
Az R eredő irányába eső, az egyes küllőkre ható erők gyanánt a következő értékeket kapunk:

$P_1 = 8.00$, $P_{15^\circ} = 7929$, $P_{30^\circ} = 5787$, $P_{45^\circ} = 3870$,

$P_{60^\circ} = 1935$, $P_{75^\circ} = 524{\cdot}5$ és $P_2 = 9{\cdot}025$ kg.

Az erők nagyságát alkalmas léptékben 5. ábra szerint a koszorú mentén felrakva a küllőkre ható erők nagyságának változásáról jól szemléltető képet nyerünk.

A T és N erők R irányára merőleges irányban ható összetevői, az erők szimmetrikus fellépése



5. ábra.

folytán, párosával és egymással ellenkező irányban lépnek fel, egymás között tartanak egyensúlyt.

Nem lesz érdektelen, ha megemlítjük, hogy Th. Möhrle „Fördermittel" c. művében erre a célra egy nagyon leegyszerűsített, empirikus eljárást mutat be. Feltevése szerint a szállítókötélben uralkodó húzóerőkből a koszorú kötél által átfogott ívdarabján egyenletesen eloszlatott terhelés származik. E szerint a kötélben fellépő S_0 húzóerők R eredője annyi P erőre oszlik, ahány küllő van a kötél által átfogott ívdarab alatt, amint azt a 6. ábrán látjuk. Ha tehát a kérdéses ívdarab alatt levő küllők száma: i, akkor: $P = \frac{R}{i}$.

Az így nyert P erővel csak az R irányába eső küllőt nyomásra, illetőleg kihajlásra méretezi, amennyiben ez a küllő van a legjobban megterhelve.

Az előbbi példa adataival számolva úgy látjuk, hogy a kötél úgy fekszik a korongon, hogy az általa átfogott ívdarab alatt 9 küllő van és így az R eredő 9 küllőre oszlik el, vagyis:

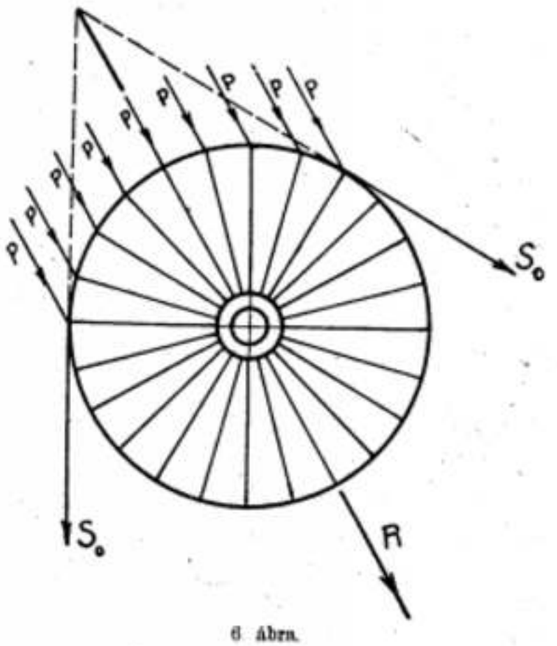
$$P = \frac{R}{i} = \frac{86000}{9} = 9550 \text{ kg} > P_1' = 8600 \text{ kg}.$$

A különbség: $\triangle P - P_1 = 3550 - 8600 = 950$ kg, vagy a különbséget százalékban kifejezve:

$$p = 100 \frac{P - P_1}{P} = 100 \frac{950}{8600} = 11{\cdot}045 \sim 11\%$$

Ez a leegyszerűsített számítási mód tehát kereken 11%-al nagyobb nyomóerőt szolgáltat, mint az előbbi rugalmasságtannal alátámasztott eljárás.

Ez a számítási mód azonban a többi küllő igénybevételére nézve nem nyújt közelebbi felvilágosítást.



6. ábra.

Szénkőzettani vizsgálatok hazai miocénkorú barnaszeneken.

Írta: Dr. SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR.

1. *Bevezetés: klíma, flóra, szénülésfok.*

Ismeretes, hogy a miocénkori klíma a Kárpátmedencékben szubtrópusi volt. Minthogy egyszersmind megjelennek a száraz éghajlatra utaló gipsz és sólerakódások is, fel lehet tételezni, hogy e területünkön ezidőtájban az északi magasnyomású, sivatagi öv északi szegélye vonult át. Főleg a feltornyosulóban levő alpi és kárpáti hegyláncok széltámadta, nedvesebb oldalai mentén azonban ugyanakkor lápképződésre is sor kerülhetett, mint azt többek közt a brennbergi, nógrád-heves-borsodi, nyitrabányai és felsőtiszavidéki szenek bizonyítják.

Miocénkori szeneink túlnyomóan normális, nem karsztos, tehát kénszegény, de „szilikátos-kaolinos" hamújú és meglehetősen hamúgazdag szenek.[1] Az előző korok mészköveit ugyanis a miocénkori hegyképződéssel járó élénk üledékképződés törmelékes lerakódásai nagyobbrészt eltakarták és így a karsztszénképződés háttérbe szorult. Miocén szeneink maguk is főleg közti te-

[1] *Vadász E.:* A magyar kőszenek hamufajtáiról, B. K. L. 72. 1939. p. 387. *Szádeczky-Kardoss E.:* Über Karstkohlenarten, Bánya- és Kohómérn. Oszt. Közl. 1939.

lepekként, túlnyomóan tranzgressziós jellegű rétegsorokban jelennek meg.

A miocén lápok flórája a széntelepes üledéksorokban talált növénymaradványok (Brennberg, Királd, Ipolytarnóc, Kazár) szerint a felsőoligocén óta jelentékenyen megváltozott. A fenyőfélék közt a Glyptostrobus és Taxodium mellett most már gyakoribbakká váltak a Pinus-félék P. tarnócziensis, P. Szádeczkyi).[1]

Miocén lápi flóránkban az egyszikűek közül szerepelnek még a trópusi Calamus-kuszópálma. A kétszikűek közül pedig a már paleogénünkből is ismert Myrica, Juglans, Quercus, Laurus, Cinnamomum, Acer, Cassia, Rhamnus mellett most jelennek meg a magnoliák, a Hicoria, sőt a már inkább mérsékelt égövi Salix is.[2]

Ezzel, a változatos, fenyőfélékből és lombfákból álló kevert meddő-közbetelepülésbeli flórával szemben magukban a szemekben rendszerint egyedül a fenyőfélékre utaló szövetelemeket találunk. Ez a látszólagos ellenmondás a szén közti betelepülések kevert flórája és magának a szénnek kizárólag fenyőfélékre utaló szövetmaradványai közt gyakori jelenség és a fenyőfélékben böven levő gyanta konzerváló hatására vezethető vissza.

Miocén szeneink szénülési foka erősen változik, főleg az egykorú belső-kárpáti vulkánkoszorú magmaműködésének hatására. A vulkánkoszorútól távolfekvő dunántúli szenek (Várpalota, Szentgál, Hidas) gyengén szénültek: földes és lágy palás barnaszén állapotban vannak. A vulkánkoszorúhoz közelebb fekvők: a sajóvölgyiek és még inkább a nógrádiak és hevesiek nagyrésze már erősebben szénült: lágy-palás és kemény fénytelen barnaszenek. A vulkánossággal közvetlenül szomszédos előfordulások, Nyirtrabánya, Salgótarján, Bujánháza, Visk pedig még erősebben szénültek: túlnyomóan fényes barnaszenek, sőt részben kőszenek. Az egykorú vulkánosság közelében az alsómiocén szenek magasabb fűtőértékűek, mint a középmiocén korúak, mert az utóbbiakat a vulkánosság csak kevésbé befolyásolta. Ezért a borsodi középmiocén szenek többnyire nem érik el a 4000 kalóriát, míg a hasonló nedvesség- és hamútartalmú nógrádi és hevesi alsómiocén szenek ezt többnyire jelentékenyen meghaladják.[3]

[1] A Pinus félék előretörése is a klíma lassú lehűlésének következménye. Északeurópában ugyanis pinusok már az eocénben nagy szerepet játszottak. Hatalmas erdőik, különösen a Pinus succinifera Conw. fajjal, szolgáltatták a borostyánköveket. (A borostyánkövek legidősebb telepe ugyan alsőoligocénkorú, de már ez a telep is másodlagos.) A borostyánkőerdők klímája a paleobotanikai vizsgálatok szerint kb. a szubtrópusi-mérsékelt határon ingadozott. Nálunk ekkor még trópusi-arid határklíma uralkodott, ami a Pinus-féléknek nem kedvezett.

[2] *Jablonszky J.*: A tarnóczi mediterránkorú flóra. Földt. Int. Évk. XXII. 1914. Tuzson J.: Adatok Magyarország fossilis flórájához. Földt. Közl. 1902. — Növényt. Közl. 1903. — Földt. Int. Évk. XXI. 1912—1913.

[3] *Schréter Z.*: A borsodi hevesi szén- és lignitterületek bányaföldt. leírása. Vadász E.: A borsódi szénmedence bányaföldt. viszonyai. Budapest 1929. Vitális I.: Magyarország szénelőfordulásai. Sopron 1939.

Helyenként a nagy fedőrétegvastagság, másrészt erős tektonikai nyomás is növeli miocén szeneink szénülésfokát. A brennbergi szén magas szénülését valószínűleg a feltornyosulóban levő Alpokból származó, ma már részben szintén lepusztult hatalmas üledékfedő nyomása eredményezte. A máramarosi ugylyai szén magas szénülésének pedig a kárpáti hegyképződéssel járó tektonikai nyomás lehet — részben — az oka.

Felmerült a gondolat, hogy a *kárpátaljai neogén szenek* (Visk, Uglya, Gánya stb.) feltűnően nagy fűtőértékét magas lipoid, azaz gyanta-, viasz-, zsír- és olajtartalma, ill. a spórákban, pollenekben, moszatokban való gazdagsága okozná.[4] Az ilyen szeneket nyilván a duritnak, pontosabban: a vékonycsiszolatban sárga primér-bitumenes elegyrészeknek nagy mennyisége kellene hogy jellemezze. A viski és uglyai szenekben azonban előzetes közöttani vizsgálataim szerint egyáltalán nincs sok bitumenes elegyrész. Magas fűtőértékük tehát nem lipoid anyagokban való gazdagság adja. Erre egyébként kémiai összetételük sem utal (H-tartalmuk normális, amint az a tiszta szénre való elemzés átszámításából kitűnik). Kémiai elemzéseik átszámításából változó, de többnyire magas szénülésfok adódik, pl. a viski szeneknél a fénytelen-kemény- és fényes barnaszén-állapoton kívül főleg zsír- és gázkőszén-állapot. Szokatlanul magas, (bár szintén változó) fűtőértékük tehát a magas szénüléssel és hamú- és nedvességszegénységgel áll összefüggésben. A szénülést pedig itt is a szomszédos vulkáni hatás (Visk), helyenként pedig a tektonikai nyomás (Uglya már a kárpáti gyűrődésövbe tartozik) eredményezi. A vulkáni hatásra utal Visken a szénülés hirtelen változása is a magmatávolság függvényében. (Uglya kérdése azonban mindenesetre további vizsgálatot igényel e szempontból is.)

2. *Közöttani jellegek.*

Miocén szeneink közt már szabad szemmel is legalább 3 főtípust lehet megkülönböztetni. Egyik típus a feltűnően fás szövetű, azaz xylites „lignit"-típus (Várpalota, Herend-Szentgál, Hidas). A másik a jól felismerhetően sávos szén, többnyire igen finom (1 mm-nél vékonyabb) fényes és rendszerint túlsúlyban levő és részben vastagabb fénytelen sávokkal (sajóvölgyi előfordulások nagy része, Nagybátony, Salgótarján-vidék egyrésze, Brennberg). A harmadik típus a meglehetősen homogén, fekete fényes, többnyire kagylós törésű szén (pl. Salgótarján, Nyirtrabánya és Brennberg egyrésze).

Mikroszkóp alatt ez a 3 főtípus kettőre redukálódik, mert a homogén fénylőszén és a barna faszövetű xylites „lignit"-típus genetikailag azonosnak bizonyult, csak a szénülés mértékében van lényeges különbség köztük.

A *xylitek* vékonycsiszolatban is mutatják a növényszövettani módszerekkel készült xylit-preparátumokból jólismert tracheidás szerkezetet. (1. ábra), a bélsugarakkal és az előbbi dolgozatomban[5] elkülönített) midkétféle gyantával (melano-

[4] *Vitális I.*: Mat. Term. Tud. Ért. LXI.—I. 1942. p. 234. — *Guál I.*: Term. Tud. Közl. Pótfüz. 76. 1944. p. 104.

[5] *Szádeczky*: Új elemzésrészek neogénkorú barnaszeneinkből B. K. L. 1946. p. 25—30.

és xanthoresinit) a hosszparenchymasejtekben és hossz- és harántgyantavezetékekben. Aepliocén szenek vékonycsiszolataiban már gyakran szépen látható sejtfalvastagodások azonban a miocén xylit csiszolatokban különleges preparáció nélkül többnyire még nem láthatók. A bélsugarak a sajóvölgyi, várpalotai és szentgáli szenekben egy sejtsor szélesek és többnyire 3—14 sejtsor magasságúak.

Jellemző a xylitek hosszmetszeteire, hogy — eltérően a recens fákétől — a radiális és tangenciális bélsugármetszetek ugyanazon síkban egymás mellett megjelenhetnek. A rétegzéssel párhuzamosan fekvő, összelapuló fatörzsekben

1. ábra.

Xylit, a szentgáli miocénszenből. 540 x.

ugyanis a radiális szövetelemek a nyomás hatására behajolnak a rétegzés síkjába és így a tangenciális szövetelemekkel párhuzamos helyzetbe kerülnek.

Xylitjeink gyantagazdagsága, de főleg a tisztán tracheidákból álló, valódi edény-mentes keresztmetszete mutatja, hogy fenyőfélékkel van dolgunk. Ez teljes határozottsággal kimutatható volt eddig a várpalotai és szentgáli, nagy valószínűséggel pedig az erősebben szénült ormospusztai, kondói és Baross-aknai, általam vizsgált xylitekről. *Sárkány Sándor* részletes növényszövettani vizsgálataiból azt is tudjuk, hogy a várpalotai xylit a Sequoia sempervirens harmadkori alakjának maradványa, azaz Taxodioxylon sequoianum.[1]

Fekete homogén, fényes miocén szeneink mikroszkóp alatt többnyire ugyancsak xylites eredetűeknek bizonyultak. Az erősebb szénülés következtében azonban itt a tracheidás szerkezet legfeljebb csak elmosódott vonalozottságként észlelhető, a bélsugarak, vagy éppenséggel sejtfalvastagodások pedig egyáltalán nem ismerhetők fel a szokott módon készített vékonycsiszolatokban. Annál jobban kitűnnek viszont továbbra is a sorokban (pl. az egykori hosszparenchymasejtekben) megjelenő melanoresinitsorúk. A xylites eredetnek e melanoresinit sorok a legkitartóbb és legbiztosabb jelei. Az esetleges xanthoresinites gyantatestek és pálcák többnyire szintén párhuzamosak a melanoresinitsorokkal.

[1] *Sárkány*: A várpalotai lignit növényszövettani vizsgálata. Földt. Közl. LXXXIII. 1943. p. 449.

Miocén *sárga szeneink* viszonylag fényes sávjai túlnyomóan szintén xylites eredetűek, mint melanoresinites soraik és esetleges tracheidális sávozottságuk mutatja. Többnyire 1 mm alatt maradó vastagságuk arra utal, hogy főleg kisebb hajtások, ágak fatestéből keletkeztek. — A fénytelen sávok mennyisége rendszerint túlsúlyban van. Ezek többféle eredetűek lehetnek. Egyikről előbbi dolgozatomban kimutattam, hogy — néha még a fényes sáv egykori fatestével összefüggő kéregszövetből keletkeztek (Sajóvölgy). Ezekben kevés melano- és xanthoresinit-testen kívül különféle sötét opakanyag (kösejtüregmaradvány, oxidált részek, stb.), paraszövetsávok és fő'eg háncsrost-maradványok különböztethetők meg, a (részben) kéregparenchyma-eredetű „vitrites alapanyagban". *Első típus.*

A fénytelen sávok másokor finomabb szemű organikus törmelékből, tőzegiszapból keletkeztek (Sajóvölgy, stb.). Minthogy a főelegyrészek ilyenkor is az előbb felsorolt kéregszöveti elemek, feltételezhető, hogy e finomabb iszapban is nagy szerepe volt a kéreganyagnak. A különbség az összefüggő kéregszöveti sávokkal szemben az, hogy a háncsrostok kisebbek, elmosódottabbak és alárendeltebbek, viszont az alaktalan vitrites alapanyag több, néha pedig gombasklerociumok és gombaspórák is megjelennek. Ezekben a spórapollen-eredetű sárgabitumenes sejtburkok is gyakoribbak. *Második típus.* E két első típusra a sajóvölgyi szenek között találhatunk példát.

A fénytelen sávok *harmadik* típusát a legellenállóbb védőszövetburkok, szuberines parafoszlányok és elgyantásodott sejtfalú szövetek gyakorisága jellemzi. Ezek a szövetek többnyire mechanikailag is deformáltak, roncsoltak, felaprózottak, ezért közelebbről sokszor nem is határozhatók meg. Az ilyen szenekben rendszerint a (xylites) vitrit is háttérbe szorul, főleg csak apró ágtöredékek maradványaira szorítkozik, ezzel szemben a fuzitnak van nagyobb szerepe. Xanthoresinites szemcsék és gombaspórák, sklerociumok rendszerint szerepelnek. Nyilvánvalóan már a liptobiolitok felé való átmenetről van itt szó. Ide sorolhatók egyes kisterenyei, nagybátonyi, várpalotai és talán Egercsehi-Királd vidéki szenek.

Negyedik típusként a tiszta liptobiolitos szeneket említhetjük. Ezek miocén szeneink közt ritkábbak, ilyen pl. a sajószentpéteri Erzsébet-telep felső szene. Szabad szemmel fénytelen, tömör, nem repedékes, egyenletes, kennel-szerű megjelenésűek. Mikroszkóposan főleg a kis és nagyobb xanthoresinit szemek jelentékeny mennyisége jellemzi őket. Ezek mellett egyes erősen roncsolt bitumendús szövetelem is felismerhető.

A fénytelen sávoknak egy ötödik típusát az előbbi dolgozatomban tárgyalt és fényképileg ábrázolt, pathologikusan elgyantásodott faszövetmaradványokból származó durit alkotja. Főképviselői a csaknem tisztán xanthoresinites hólyagokból vagy lencsékből álló gyantagubacsok. Ezek mikroszkóposan vasrozsdaszínű bevonatokhoz, limonit-lencsékhez vagy hártyákhoz hasonlítanak. Ide sorolhatók a dúsan gyantával impregnált u. n. zsírosfa (gyantásfa) maradványai is: sárga bitumenes sejtfalú, barna vitrites sejtüregű sejtszer-

kezetes szövetmaradványok. Az ilyen maradványokat tartalmazó szenekben rendszerint bőven találhatók xylites eredetű fényes sávok, a szóbanforgó duritsávféleség mennyisége viszont alárendelt. (Brennberg, Werdnick-gurító és Szentistvánaknai vetőpillér, Ormospusztai felső telep.)

Mielőtt e típusok képződési viszonyaira áttérnénk, nehány különleges elegyrészről még néhány adatot megemlítünk.

Magasabb rendű növények *spórái*, pollenei miocén szeneink felépítésében rendszerint csak 0.2%-nál kisebb mennyiségben vesznek részt. Ilyen elegyrészeket macerációs eljárással, pl. *Kirchheimer* az ettesi Amália-bánya szenéből,[8] magam pedig a brennbergi szénből különítettem el.

A *gombaspórák és szklerociumok* mennyisége szintén rendszerint 0.1% alatt marad. A már említett borsodi előfordulásokon kívül a Nyitrabánya-handlovai és brennbergi szenekben is előfordulnak. Szép fényképeket közölt miocén szeneinkben előforduló teleuto-spórákról és szklerociumokról *Stach*[9] és *Vadász*.[10] Az előző korokból is ismeretes Sclerotites brandoilanuson kívül miocén szeneinkben szerepel már a siklápokban ma is jelentkező Scl. multicellulatus is.

Míg a *paraszövet* maradványok, mint láttuk, miocén szeneinkben meglehetősen gyakoriak (már *Vadász* is említ ilyet a salgóbányai, somsályfői, királdi és sajószentpéteri szenekből), addig biztos *levélkutikulát* ezekben még alig találtam. Az ilyenekre emlékeztet elegyrész később főleg roncsolt paraszövetnek bizonyult.

Fuzit a váraljai szeneken kívül a hidasi és a lassúbb süllyedésű észak-borsodi medencerészletből (Sajószentpéter, Sajókaza, Kurittyán, Disznóshorvát) ismeretes.

A sajószentpéteri szénből *Vadász* rovarkoprolitokkal telt *rovarrágás-nyomokat* is említ. (Ilyeneket tudvalevően *Jurasky* írt le legelőször a stájerlak-aninai liász kőszénből.)[11]

[11] *Jurasky, K.*: Frassgänge und Koprolithen eines Nagekäfers in liassischer Steinkohle, Glückauf, 68. 1932. p. 1064.

3. *Képződési viszonyok.*

A genetikai kérdés eleinte a természettudományi kutatás bevallott végcélja volt. Ma az ilyen elméleteket ugyan csak munkahipotéziseknek tekintjük, de bennük a kutatásnak leghatalmasabb rúgóit, és rendszerint irányítóit ismertük fel. Értéküket tehát nem semmisíti meg az, hogy ismételt alapvető átalakulásokon mennek át. A jelen vizsgálatokban sem nélkülözhetjük a képződési feltevéseink ismertetését, mert a kutatások jelen kezdeti állapotában különösen az üzemi munka közben előadódó, helyszíni, bányabeli kőzettani megfigyelések elősegítésére van szükség.

Az előző fejezetben leírt miocén sávos széntípusaink közül a 4 elsőt a növekvő biologiai mállás fokozatainak tekinthetjük. Az első típus az egészen csekély mértékű biológiai mállás terméke. Ezért maradhatott meg a fa- és kéregszövet összefüggően és viszonylag csak kevéssé átalakulva. A biológiai mállás csekélységét mutatja a gombaspórák és szklerociumok hiánya is. E típus tőzege tehát elsősorban bőséges víztakaró alatt, savanyú kémhatású, mikroorganizmusokban szegény vízű lápokban keletkezhetett. A gyors süllyedés, gyors üledékképződés a legfőbb oka az ilyen viszonyoknak. Ezáltal a felszíni hatások nagyrésze kikapcsolódik, a biológiai mállás megakad.

A második típusban a felszíni hatások, ill. a biológiai mállás erőteljesebbé válik, ezért a kéreg a fáról leválik és aprózodni kezd. A nagyrészt összefüggően maradó faszövet mellett itt az uralkodóan tőzegiszappá szétesett kéreganyag rakódik le. A megnövekedett biológiai mállásnak a gombaspórák és szklerociumok megjelenése néha közvetlen jelét adja.

A harmadik típusban nemcsak a kéreg-, hanem a faanyag is aprózódni kezd és elroncsolódik. Csak a legellenállóbb szövetelemek, pl. a paraszövetek ismerhetők fel, míg a növényi anyag túlnyomó része „vitrites detritusszá" válik. A tőzeg növekvő szárazságával kapcsolatban gyakoribbá válik a tőzegégésekből származtatható fuzit. Nyilván siklápjellegű képződmények ezek a szenek. A szenes rétegsor néha már nem is süllyedő, hanem uralkodóan kiemelkedő, regressziv jellegű. Ilyen például a várpalotai szén rétegsora, amelynek mélyebb feküje tengeri homok, közvetlen feküje félsósvízi agyag, míg közvetlen fedője édesvízi agyagmárga: a szén tehát itt nyilvánvalóan regressziós rétegsor tagjaként jelenik meg.

A negyedik típusba az igazi liptobiolitos szenek tartoznak. A liptobiolitok már régóta, különböző földi előfordulásokból jólismert kőzetek. Ilyenkor vagy a friss tőzeg szárad ki és mállik (pl. síkláp, primérliptobiolit), vagy a kész tőzeg ill. szén utólag került felszínre és mállik (szekunder-liptobiolit). Miocén szeneink közt eddig egyetlen igazi liptobiolitot találtam, éspedig egy szekundérliptobiolitot: a sajószenpéteri Erzsébet-telep legfelső szenét. Ez jellemző módon egy hosszú szénképző periódus legmagasabb képződményeként jelenik meg. Igy a süllyedés megszűnésével már mint kész tőzeg vagy szén egyidőre a felszínre kerülhetett. A teljes kiszáradás és intenziv mállás következtében a legellenállóbb és főleg nagyobb xanthoresinites szemcsék itt felhalmozódnak. Az erős oxidatív hatás következtében pedig a sötét, u. n. oxidációs szegélyekből származó elegyrészek is gyakoriak.

Az ötödik típusba az eredetileg is gyantadús (pathologikus) faszövetekből származó duritos szeneket soroltam. Minthogy ezekben teljes összefüggő szövetelemek maradtak meg, genetikailag a csekélyebb mállású első két típushoz állnak közel. E típusoktól főleg az különbözteti meg őket, hogy a lápban a mechanikailag sérült fáknak különösen nagy szerepe volt.

E típusok közt csak azok szerepelnek, amelyeket mikroszkópos vizsgálattal kimutatni alkalmam volt. Nem szóltam például az ú. n. *gyökérszintekről*, holott ilyenek is ismeretesek már miocén szeneink közt.[12] Ezek jellemző módon éppen a borsódi, sajóvölgyi, szenekből kerültek elő, amelyekben a gyors süllyedéssel kapcsolatba hozandó első két típus uralkodik. A gyökérszintek ugyanis maguk is elsősorban azáltal maradhatnak meg, hogy a gyors süllyedés, ill. a láp víznívójának emelkedése megvédi e szintet a pusztulástól. Mikroszkoppal kimutatható gyökérszint pl. a sajószentpéteri Erzsébettelep „réz-meddője", vagy a brennbergi szénfedő alatti égőpalája.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy miocén szeneink elegyrészei közt a fa és kéreg szöveteinek maradványai uralkodnak. Feltünően háttérbe szorulnak például a fa levélanyagának maradványai. Pedig az erdő által termelt alomanyag többnyire ⅓—¾ része a faanyagnak. Annál inkább nem hagyható a levélanyag sorsa figyelmen kívül, mert a levélben — a közhittől eltérően — a lignin mennyisége, a szénüléskor könnyen bomló cellulózéval szemben, nagyobb mint magában a fában. (A lúc, jegenyefenyő és bükk faanyagában az ellenállóbb lignin a cellulózéhez úgy aránylik, mint 1:2, ugyanezen fajok levelében pedig mint 1:1—3:2.)[13]

Az alomanyagnak háttérbeszorulását a szénben arra kell visszavezetni, hogy ez a finomabb eloszlású anyag nagyobb támadási felületet nyújt a (biológiai) mállásnak és így erősebben pusztul, mint a faanyag. Normális körülmények közt tehát az a viszonylag kevés szénanyag is, ami a levelekből származik, többé nem ismerhető fel. (Különleges magyarázatra tehát nem a levélmaradvány mentes szenek szorulnak, hanem azok amelyekben a levélanyag felhalmozódik, mint a németországi levélszenekben és dysodilokban.)

Ugyanez vonatkozik a kisebb termetű, lágyszárú növények látszólagos hiányára szeneinkben: nagyobb támadási felületük miatt ezek is erősebben pusztulnak és így esetleges maradványait majd csak a kutatások előrehaladásakor ismerjük meg.

Ebben a megvilágításban kell fogadnunk azt a felfogást is, hogy miocén lápjaink flórája főleg csak fafajokból álló láperdők voltak. Hogy aljnövényzetük volt-e és milyen, egyáltalában, hogy volt-e a mai lápjainkra annyira jellemző, uralkodóan lágyszárú növényzetű miocén lápunk, arra határozott feleletet adni a szénkőzettani vizsgálatok mai állása mellett nem lehet.

[8] *Kirchheimer, F.*: Braunkohlenforschung und Pollenanalytik, Braunkohle, 29, 1930. pp. 448—463.

[9] *Stach, E.*: Lehrb. d. Kohlenpetrographie, Berlin, 1935.

[10] *Vadász E.*: Kőszénföldtani tanulmányok. Földt. Int. Gyak. Kiadv. 1940.

[12] *Vitális I.*: Magyarország szénelőfordulásai, Sopron, 1939. p. 283.

[13] *Jurasky, K.* Beteiligung verholzter Pflanzenreste am Aufbau der Braunkohle, Braunk. 37. 1938. p. 901.

Felszínalatti geológiai szerkezetek értelmezése a torziósingamérések alapján.*)

Dr. EGYED LÁSZLÓ

Bevezetés.

A geofizikai mérések gyakorlati feladata a felszínalatti geológiai alakzatok adatainak meghatározása. A gravitációs mérések elsősorban a geológiai szerkezetek elosztásáról (antiklinálisok, szinklinálisok, törések, stb. helyéről) adnak számot. Fontos azonban az is, hogy a gravitációs mérésekből a szerkezet mélységére, alakjára és kiterjedésére is felvilágosítást kapjunk. Közvetlen eljárás erre a gyakorlatban nincs, hanem feltételeznek egy szerkezetet s azt vizsgálják, hogy a feltételezett szerkezet grvitációs hatása megegyezik-e az adott gravitációs hatással.

Kérdés, vajjon e próbálgatás helyett nem határozhatnók-e meg a gravitációs mérés adataiból a szerkezetre vonatkozó értékeket közvetlenül. Ennek a kérdésnek azonban csak akkor van értelme, ha az anomáliák görbéi egyértelműen meghatározzák a hatást létrehozó szerkezetet. Közismeretü, hogy ez utóbbi minden megszorítás nélkül nem áll.

Tételezzük azonban fel, hogy csak egy kontaktfelületről van szó. Mi a helyzet ekkor?

Az első feltétel, amit erre adnak, negatív volt. *D. C. Barton*[1] példákon kimutatta, hogy különböző egyenlőszárú-háromszög-keresztmetszetü tömegek, még akkor is, ha a háromszög csúcspontját rögzítjük — a mérési pontosság határain belül —, ugyanazt a gravitációs hatást adhatják, azáltal, hogy a tömegek közötti sürüségkülönbséget megfelelően választjuk meg.

H. Rainbow[2] a szerkezet mélységének és a sürüségkülönbségnek az ismeretét feltételezve adott közelítő eljárást a szerkezet határfelülete *Fourier*-koefficienseinek a meghatározására.

F. Breyer[3] függőleges törések esetét vizsgálta és adott rá grafikonok segítségével megoldást bár — feleslegesen — a sürüségkülönbség ismeretét is feltételezi.

Később *H. Pentz*[4] telérszerü mágneses szerkezeteknek a mágneses anomáliákból való meghatározására adott grafikonokat, s eljárásának az alapgondolata az volt, hogy ilyen szerkezet nemcsak az anomáliát határozza meg, hanem viszont is, anomália jellemző a szerkezet adataira. Jóllehet ezt mágneses hatással kapcsolatban állította, valójában eljárását átfogalmazhatjuk gravitációs anomáliákra is azáltal, hogy a függőleges mágnesezettség anomáliáját gravitációs görbületel, a vízszintes mágnesezettség anomáliáját pedig a gradiens-értékekkel helyettesítjük.

*) Készült a Magyar Amerikai Olajipar Rt. geológiai osztályán. (A M. T. Akadémia III. osztályának 1944. február hó 21-én tartott ülésén bemutatta *Rybár István* r. tag.)

[1] *D. C. Barton:* Calculations in the interpretation of observations with the Eötvös torsion balance. Geophysical Prospecting. 1929. A. I. M. E. p. 480—504.

[2] *H. Rainbow:* The interpretation of torsion balance data. World Petroleum Congress Proceedings. Volume I. p. 143—146.

[3] *Breyer:* Zur gravimetrischen Erschliessung Norddeutscher Salzdome und Erdöllagerstätten. World Petroleum Congress Proceedings. Volume I. 147—149.

[4] *H. Pentz:* Formulas and Curves for the Interpretation of Certain Two-Dimensional Magnetic and Gravitational Anomalies. Geophysics. 1940. July. p. 295—306.

Mi a fenti — részben negatív, részben pozitív, de kétes gyakorlati értékű — eredményekkel szemben, határozottan pozitív feleletet adunk arra a legegyszerűbb, de mégis fontos esetre, amikor a ható tömegét egy lejtő és két a felszínnel párhuzamos félsík határolja. Kimutatjuk, hogy e felszínalatti lépcső mélysége, dőlése és magassága, sőt, a közegek sűrűségkülönbsége is meghatározható egy a csapásirányra merőleges szelvényen végzett torziósingamérés gradiens és görbületi értékeiből. E két görbe jólmeghatározható, jellemző adatai segítségével, igen egyszerű számítással és szerkesztéssel adódik maga a szerkezet. Tehát a gyakorlati geofizikában is jól használható eljárásról van szó.

Megjegyezzük még, hogy állításaink nemcsak a mérés pontosságán belül igazak, hanem matematikailag is.

A függőleges (90°-os) törés gradiens és görbületgörbéből jól felismerhető, mert ekkor a gradiens- és görbületgörbe szimmetrikus, másrészt a görbületgörbének a zérushelye összeesik a gradiensgörbe maximumhelyével. Bár az általános eljárás a függőleges lejtőre is éppúgy vonatkozik, az utóbbival külön is foglalkozunk. Külön érdekességet ad a feladatnak ez az eset azért, mert tisztán a gradiensgörbe segítségével is megoldható és éppúgy tisztán a görbületgörbe ismerete is elég séges.

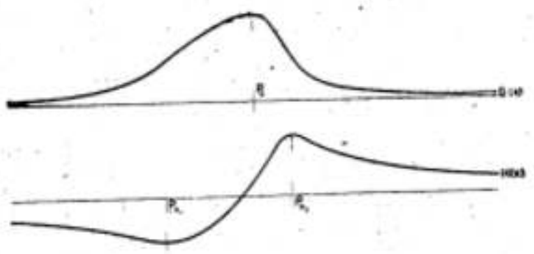
Az az eljárás, amellyel a törés adatait magából a gradiensgörbéből határozzuk meg, azért is értékes, mert graviméteres mérések esetén is alkalmazható.

A feladatnak a görbületgörbéből való megoldása pedig minden számolás nélkül, egyszerű szerkesztéssel adódik.

Legyen szabad végül még annyit megjegyeznem, hogy az állítások mennyiségtani igazolását mindig az összetartozó állítások után, tehát a fejezet végén közlöm, úgyhogy ezeknek kihagyása nem okoz semmiféle érthetőségi zavart azok számára, akiket a kérdésnek csak a gyakorlati része érdekel.

1. A ferde lejtővel határolt felszínalatti lépcső adatainak meghatározása a gradiens- és görbületgörbe alapján

A tárgyalásunkban szereplő lejtővel határolt felszínalatti lépcső (ezentúl röviden: lejtő) keresztmetszetét az *1. ábrában* tüntetjük fel. C_1 jelöli a



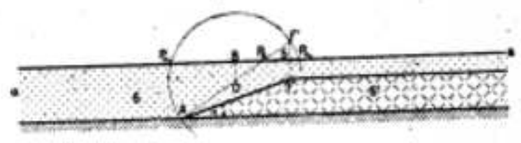
1. ábra.

lejtő felső szélének a felszíntől való távolságát, C_2 az alsó szélének a felszíntől való távolságát. A $h = C_2 - C_1$ távolságot a lejtő magasságának nevezzük; az α szög a lejtő hajlásszöge; σ' a lejtőt alkotó tömeg sűrűsége, míg σ a környező tömeg sűrűségét jelöli, így $d\sigma = \sigma' - \sigma$ a két közeg sűrűségkülönbsége. A szóbanforgó szerkezet a rajz síkjára merőlegesen mindkét irányban végtelen kiterjedésű.

A következőket állítjuk:

1. A lejtő gradiensgörbéjének ott van a legnagyobb értéke, ahol a lejtő alsó pontját és a felső pontjának a felszínre vonatkozó tükörképét összekötő egyenes metszi a felszínt.

E tétel alapján azt a P_0 helyet (lásd az *1a. ábrát*), ahol a szerkezethez tartozó gradiens-



1a. ábra.

görbe legnagyobb értékét veszi fel, így szerkeszthetjük meg: az F pontot tükrözzük az a felszínre vonakozólag; az F' tükörképet és a lejtő A pontját összekötő egyenes metszi ki az a felszínből a P_0 pontot.

2. Ha a lejtő felső pontjának a tükörképét a lejtő alsó pontjával összekötő egyenesdarabra, mint átmérőre kört szerkesztünk, e körnek a felszínnel való két metszéspontja megadja a görbületgörbe két szélső értékhelyét; mégpedig a sűrűbb közeg felé eső pont a maximumhelyet, míg a másik a minimumhelyet.

Azaz a görbületgörbe szélsőértékhelyét az *1a. ábra* esetében megkapjuk, ha az $F'A$ távolságot felezzük, az O felezési pontból az $OA = OF$ távolsággal kört rajzolunk; e körnek az a felszínnel alkotott P_{H1} és P_{H2} metszéspontjai lesznek a keresett szélsőértékhelyek, mégpedig, ha $\sigma > \sigma$, P_{H2}-nél lesz a maximum.

A görbület szélsőértékét meghatározó kör középpontjának a felszíntől mért távolsága éppen a lejtő magasságának a felével egyenlő.

Azaz az *1a. ábrát* tekintve: $OB = \frac{h}{2}$.

Jelöljük a görbületnek a gradiens maximumánál lévő differenciálhányadosát H_0-vel, míg a gradiensnek a görbület szélsőértékeinél lévő differenciálhányadosai legyenek G_{H1} és G_{H2}; végül a görbület két szélsőértékhelyének egymástól való távolsága legyen e, azaz $e = P_{H1} P_{H2}$.[5]

E jelölések segítségével következő állításunkat így fejezhetjük ki:

4. A lejtő adatai és a görbék jellemző differenciálhányadosai között fennállanak a következő összefüggések:

$$Q_1 = \frac{H'_0}{G'_{H2} - G_{H1}} = \frac{C_1 + C_2}{e} \; ; \; Q_2 = \frac{G'_{H1} + G'_{H2}}{H'_0}$$

$$\left(\frac{h}{C_1 + C_2}\right)^2 \operatorname{cotg}\alpha$$

$$e = \sqrt{h^2 \operatorname{cotg}^2\alpha + HC_1C_2}$$

[5] Egy görbe differenciálhányadosát a görbe érintője és a pozitív x-tengely által bezárt szög tangense adja meg.

Ezekből az alapformulákból levezethető, hogy

$$tg2\alpha = \frac{2Q_1{}^2Q_2}{1 - Q_1{}^2}$$

vagy az eredeti mennyiségekkel

$$tg\,2\alpha = \frac{2H'_0(G'_{H1} + G'_{H2})}{(G'_{H2} - G'_{H1})^2 - H'_0{}^2}$$

Így az α szög értéke meghatározható. Ha pedig az α szöget ismerjük, a lejtő magassága így adódik:

$$h = eQ_1\sqrt{Q_2}tg\alpha = e\frac{\sqrt{H'_0(G'_{H1} + G'_{H2})}tg\alpha}{G'_{H2} - G'_{H1}}$$

Ezekután rátérünk arra, hogyan lehet a gradiens- és görbület-görbéből a lejtő által meghatározott felszínalatti lépcső adatait meghatározni.

A mérések által kapott gradiens, illetőleg görbületgörbét értünk. Ezt úgy kapjuk, hogy a koordinátarendszerre felvitt mérési adatokat folytonos vonallal összekötjük. Ez a vonal természetesen hullámos lesz, mert a mérési adatokat a ki nem küszöbölhető terrénhatás egyenlőtlenné teszi. E hullámos vonal helyett olyant veszünk, amely az előző görbét az ingadozások nélkül követi, mégpedig úgy, hogy a hullámok és a görbe közötti területnek a görbe feletti része ugyanakkora, mint a görbe alatti része (területi kiegyenlítés).

A lejtő magasságát a 4. állítás összefüggéseiből levezetett

$$h = eQ_1\sqrt{Q_2}tg\alpha$$

összefüggés szolgáltatja, míg az ebben szereplő α szöget a

$$tg\,2\alpha = \frac{2Q_1{}^2Q_2}{1 - Q_1{}^2}$$

összefüggés

Ha fel van rajzolva a gradiens és a görbületgörbe, akkor ki tudjuk jelölni a gradiensgörbe maximumának a helyét, P_0-t, valamint a görbületgörbe P_{H1} és P_{H2} szélső értékhelyeit.

A 2. és 3. állítás szerint P_{H1} és P_{H2} körön fekszik, amelynek a középpontja $\frac{h}{2}$ távolságra van a felszín alatt. Ha tehát (lásd az *1. ábrát*) a $P_{H1}P_{H2}$ távolságot felezzük, a felezési pontból, B-ből merőlegest emelünk az a felszínre, erre lefelé felmérjük a már meghatározott $\frac{h}{2}$ távolságot s az így kapott O középpontból az $OP_{H1} = OP_{H2}$ távolsággal kört rajzolunk, éppen a szóbaforgó kört kapjuk.

Az 1. és 2. állítás szerint az F' és az A pont rajtafekszik egyrészt az OP_0 egyenesen, másrészt a szóbanforgó körön. Ha tehát az O és P_0 ponton keresztül (lásd az *1. ábrát*) egyenest fektetünk, akkor ennek a körrel való metszéspontjai éppen az F' és A pontokat adják meg. Ha pedig az F' pontot a felszínre vonatkozólag tükrözzük, megkapjuk az F pontot, tehát a lejtő felső pontját. A lejtő pedig az alsó és felső pontjával teljesen meg van határozva. Adatait egyszerűen a rajzból mérhetjük ki. De egyszerű formulákat is meg lehet adni az egyes adatok kiszámítására.

A lejtő adatainak ismeretében maga a sűrűségkülönbség is meghatározható pl. úgy, hogy kiszámítjuk egységnyi sűrűségkülönbség mellett a maximális gradiens értéket és az adott maximális gradienst ezzel osztjuk. A hányados szolgáltatja a keresett $\Delta\sigma$-t. Egységnyi sűrűségkülönbség esetére táblázatok is vannak, amelyekből adott lejtőhöz tartozó maximális gradiens értékét közvetlenül ki kell olvasni.[6]

Az 1. és 2. állítás eredményeit gyakorlatilag igen jól hasznosíthatjuk a szelvényszámításnál, ahol a felszínalatti geológiai alakzatot lejtőkből tesszük össze. E lejtők megválasztásánál fontos tudni, hogy az egyes lejtőknek hol van a lényeges hatásuk, mind a gradiens, mind pedig a görbületgörbében.

Most pedig közöljük eddigi állításaink mennyiségtani igazolását.

Ismeretes, hogy egy lejtő által létrehozott gravitációs anomáliának egy megadott — s az *1b. ábrán* feltüntetett — P pontban a gradiensre vonatkozó értéke:

$$G(x) = \frac{\partial^2 M}{\partial x \partial z} = -f\Delta\sigma\sin^2\alpha \ln\frac{(x - x_2)^2 + C_2^2}{(x - x_1)^2 + C_1^2} - f\Delta\sigma\sin^2\alpha$$

$$\left(arc\,tg\frac{C_2}{x_2 - x} - arc\,tg\frac{C_1}{x_1 - x}\right) = -2f\Delta\sigma\sin\alpha$$

$$\left(\sin\alpha\ln\frac{r_2}{r_1} + \cos\alpha \cdot \varphi\right)$$

míg a görbületre vonatkozó érték:

$$H(x) = -\frac{\partial^2 M}{\partial x^2} = 2f\Delta\sigma\sin\alpha\left(\cos\alpha\ln\frac{r_2}{r_1} - \sin\alpha\,\varphi\right)$$

Az egyes mennyiségek jelentését az ábrából kiolvashatjuk.

Először a gradiens szélsőértékhelyeit akarjuk meghatározni. $G(x)$-nek ott van szélsőértéke, ahol az x-szerinti differenciálhányadosa eltűnik. Ilyen x-re tehát

$$G'(x) = -f\Delta\sigma\sin\alpha\left[\sin\alpha\left(\frac{x - x_2}{r_2^2} - \frac{x - x_1}{r_1^2}\right) + \cos\alpha\left(\frac{C_1}{r_1^2} - \frac{C_2}{r_2^2}\right)\right] = 0$$

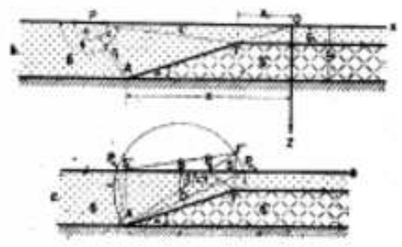
egyszerűsítve — $2f\Delta\sigma\sin\alpha$-val és tekintetbevéve, hogy

$$\frac{x - x_1}{r_1} = \cos(180° - \varphi_1) = \cos\varphi_1 \text{ és } \frac{x - x_2}{r_2} = \cos(180° - \varphi_2) = -\cos\varphi_2$$

továbbá, hogy $\frac{C_1}{r_1} = \sin\varphi_1$ és $\frac{C_2}{r_2} = \sin\varphi_2$

feltételünk így alakul:

$$\sin\alpha\left(\frac{\cos\varphi_1}{r_1} - \frac{\cos\varphi_2}{r_2}\right) + \cos\alpha\left(\frac{\sin\varphi_1}{r_1} - \frac{\sin\varphi_2}{r_2}\right) = 0$$



1b., és 1c. ábra.

[6] *K. Sellien:* Beitrag zur Auswertung von Drehwaagenmessungen. Beiträge zur angewandten Geophysik. Bd. VIII. S. 179—186.

Beszorozva, átrendezve és egyszerű trigonometriai összefüggések felhasználása után ez az egyenlőség így írható fel:

$$\frac{\sin(\alpha+\varphi_1)}{r_1}-\frac{\sin(\alpha+\varphi_2)}{r_2}=0$$

illetőleg arány alakjában:

$$\frac{r_1}{r_2}=\frac{\sin(\varphi_1+\alpha)}{\sin(\varphi_2+\alpha)}$$

Ha viszont a PAF háromszögre felírjuk a sinustételt, az

$$\frac{r_1}{r_2}=\frac{\sin(\varphi_2+\alpha)}{\sin(\varphi_1+\alpha)}$$

egyenlőséget kapjuk. Ezt az előbbivel egybevetve

$$\frac{\sin(\varphi_1+\alpha)}{\sin(\varphi_2+\alpha)}=\frac{\sin(\varphi_2-\alpha)}{\sin(\varphi_1-\delta)}$$

vagy $\sin(\varphi_1+\alpha)\sin(\varphi_1-\alpha)=\sin(\varphi_2+\alpha)\sin(\varphi_2-\alpha)$

De $2\sin(\varphi+\alpha)\sin(\varphi-\alpha)=\cos 2\delta-\cos 2\varphi$

Úgyhogy egyenletünk így írható:

$$\cos 2\alpha-\cos 2\varphi_1=\cos 2\alpha-\cos 2\varphi_2$$

Egyszerűsítés után a szélsőértékhelyekre a következő szükséges feltételt kapjuk:

$$\cos 2\varphi_1=\cos 2\varphi_2$$

Ez a feltétel a következő esetekben teljesül:

1. ha $2\varphi_1=2\varphi_2$ tehát ha $\varphi_1=\varphi_2$
2. ha $2\varphi_1=360^0-2\varphi_2$ azaz, ha $\varphi_1=180^0-\varphi_2$

Az első eset három x-értéknél következik be: $+\infty$-ben, $-\infty$-ben és a 0-nál. A $+\infty$-ben és a $-\infty$-ben a gradiensgörbének minimuma van. Az $x=0$ helynél a $G'(x)=0$ összefüggés csak az $\alpha=0$ esetben teljesül.

A legérdekesebb a $\varphi_1=180^0-\varphi_2$ esete. Itt, mint az a második differenciálhányados vizsgálatából kitűnik, a gradiensfüggvénynek maximuma van. E maximumhelynek a felkeresése nagyon egyszerűen történik. Tekintsük az 1c. ábrát!

A $\varphi_1=180^0-\varphi_2$, azaz $\varphi_1+\varphi_2=180^0$ feltételből következik, hogy az $FP_G\ S$ szög φ_2-vel megegyezik. De akkor φ_2 meg kell egyezzék az FP_GS háromszög tükrözéséből származó F_1P_GS háromszög $F_1P_G\ S$ szögével is. Ennek azonban az a következménye, hogy az F', a P_G és az A pont egy egyenesbe esik. Tehát azt a P_G pontot, ahol a lejtő által okozott gravitációs anomália gradiensének maximuma van, úgy kapjuk meg, hogy a lejtő felső pontjának a tükörképét összekötjük a lejtő alsó pontjával s ennek az egyenesnek a felszínnel való metszéspontja szolgáltatja a P_G maximumhelyet. Ezzel első állításunkat igazoltuk.

A görbület szélsőértékének a meghatározásához a görbület differenciálhányadosának a zérushelyeit kell felkeresnünk.

$$H'(x)=f\Delta\sigma\sin\alpha\left[\cos\alpha\left(\frac{\cos\varphi_1}{r_1}-\frac{\cos\varphi_2}{r_2}\right)-\sin\alpha\left(\frac{\sin\varphi_1}{r_1}-\frac{\sin\varphi_2}{r_2}\right)\right]=0$$

egyszerűsítve $2f\Delta\sigma\sin\alpha$-val, a

$$\cos\alpha\left(\frac{\cos\varphi_1}{r_1}-\frac{\cos\varphi_2}{r_2}\right)-\sin\alpha\left(\frac{\sin\varphi_1}{r_1}-\frac{\sin\varphi_2}{r_2}\right)=0$$

feltételt kapjuk.

Egészen hasonló eljárással és meggondolással, mint amit a gradiens esetében követtünk, eljutunk a

$$\frac{\cos(\varphi_1+\alpha)}{\cos(\varphi_2+\alpha)}=\frac{\sin(\varphi_2-\alpha)}{\sin(\varphi_1-\alpha)}$$

vagy más alakban a

$$\cos(\varphi_1+\alpha)\sin(\varphi_1-\alpha)=\cos(\varphi_2+\alpha)\sin(\varphi_2-\alpha)$$

egyenlőséghez; de felhasználva a

$$2\cos(\varphi+\alpha)\sin(\varphi-\alpha)=\sin 2\varphi-\sin 2\alpha$$

összefüggést és egyszerűsítve $\sin 2\alpha$-val, szélsőértéknél a φ_1 és φ_2-nek teljesítenie kell a

$$\sin 2\varphi_1=\sin 2\varphi_2$$

egyenletet. Ez a következő lehetőségeket foglalja magában:

1.	$2\varphi_1=2\varphi_2$	azaz	$\varphi_1=\varphi_2$
2.	$2\varphi_1=180^0-2\varphi_2$	azaz	$\varphi_1+\varphi_2=90^0$
3.	$2\varphi_1=(180^0-2\varphi_2+360^0)$	azaz	$\varphi_1+\varphi_2=270^0$

Az első eset egészen hasonló a gradiens esetéhez.

A második esetben maximuma, a harmadikban viszont minimuma van a görbületnek, feltételezve a $\sigma>\sigma$ teljesülését.

E két szélsőértékhelyfelkeresése úgy történik, hogy az $F'A$ távolságra (lásd az 1c. ábrát), mint átmérőre, kört szerkesztünk s e körnek az a felszínnel való metszéspontjai: P_{H1} és P_{H2} szolgáltatják a keresett szélsőértékhelyeket. Ugyanis az a P_{H1}-nél a φ_1 megegyezik az $F'P_{H1}P_G$ szöggel, φ_2 pedig a $P_GP_{H1}A$ szöggel. Az $F'P_{H1}P_G$ szög és a $P_GP_{H1}A$ szög összege pedig az $F'P_{H1}A$ szöggel lesz egyenlő. Ez pedig, mivel átmérőre szerkesztett kerületi szög, éppen 90^0-ot ad. Teljesül tehát a kiszabott $\varphi_1+\varphi_2=90^0$ feltétel. Hasonlóképen P_{H2}-nél $F'P_{H2}P_G=180^0-\varphi_1$ és $P_GP_{H2}A=180^0-\varphi_2$. A kettőnek az összege itt is természetesen derékszög, tehát

$$(180^0-\varphi_1)+(180^0-\varphi_2)=90^0;$$

átrendezve: $\varphi_1+\varphi_2=270^0$

Ez pedig a 3. pont alatti feltétel. Második állításunkat ezzel igazoltuk.

Harmadik állításunk igazolására tekintsük ismét az 1. c. ábrát. Az

$$SF'=SF=c_1 \text{ és } SA=c_2$$

jelöléseken kívül vezessük be még a következő jelöléseket:

$$BS=BS=d;\ BP_G=\delta;\ BO=t$$

Az $AS'P_G$ és OBP_G háromszögek hasonlóságából következik a

$$c_2:(d+\delta)=t:\delta$$

és az $SF'P_G$ és OBP_G háromszögek hasonlóságából a

$$c_1:(d-\delta)=t:\delta$$

arány. E két arányból

$$c_2=\frac{d+\delta}{\delta}\cdot t$$

$$c_1=\frac{d-\delta}{\delta}\cdot t$$

Innen pedig $\quad h=c_2-c_1=2t$

Ezzel pedig igazoltuk a $t=\frac{h}{2}$ összefüggést.

Hogy utolsó állításunkat is igazolhassuk, meg kell határoznunk a szélsőértékek koordinátáit.

A gradiensnek ott van maximuma, ahol

$$\varphi_1+\varphi_2=180^0,$$

tehát $\quad tang\,\varphi_1=-tang\,\varphi_2$

azaz $\quad \frac{c_1}{x_1-x}=\frac{c_2}{x-x_2}$

Ennek az egyenletnek a megoldása, vagyis a maximumhely:

$$X_G=\frac{2C_2}{C_1+C_2}X_1$$

A görbület szélsőértékeinél $\varphi_1+\varphi_2=90^0$. Ez akkor teljesül, ha

$$tang\,\varphi_1=\frac{1}{tang\,\varphi_2}$$

Az x-változóval kifejezve

$$\frac{C_1}{X_1-X}=\frac{X_2-X}{C_2}$$

A megoldások:

$$X_{H1}=\frac{X_1+X_2+\sqrt{h^2cotg^2\alpha+4C_1C_2}}{2}$$

$$X_{H2}=\frac{X_1+X_2-\sqrt{h^2cotg^2\alpha+4C_1C_2}}{2}$$

A görbület két szélsőértékhelyének egymástól való távolsága:

$$\varphi=X_{H1}-X_{H2}=\sqrt{h^2cotg^2\alpha+4C_1C_2}$$

Ez pedig a 4. állítás utolsó összefüggése. Ezek után be fogjuk bizonyítani, hogy

1 $$H^1(X_G=-\frac{2f\Delta\sigma h}{C_1C_2[h^2cotg^2\alpha+(C_1+C_2)^2]}\quad (C_1+C_2)^2$$

2 $$G^1(X_{H1})+G^1(X_{H^1})=-\frac{2f\Delta\sigma h}{C_1C_2[h^2cotg^2\alpha+(C_1+C_2)^2]}\quad h^2cotg\alpha$$

3 $$G^1(X_{H2})-G^1(X_{H1})=-\frac{2f\Delta\sigma h}{C_1C_2[h^2cotg^2\alpha+(C_1+C)^2]}\quad \varphi(C_1+C_2)$$

E három összefüggésből a 4. állítás összefüggései önként következnek.

A bizonyítás menete:

$$H'=2f\Delta\sigma\sin\alpha\left[\cos\alpha\left(\frac{\cos\varphi_1}{r_1}-\frac{\cos\varphi_2}{r_2}\right)-\sin\alpha\left(\frac{\sin\varphi_1}{r_1}-\frac{\sin\varphi_2}{r_2}\right)\right]$$

$$G'=-2f\Delta\sigma\sin\alpha\left[\sin\alpha\left(\frac{\cos\varphi_1}{r_1}-\frac{\cos\varphi_2}{r_2}\right)+\cos\alpha\left(\frac{\sin\varphi_1}{r_1}-\frac{\sin\varphi_2}{r_2}\right)\right]$$

G szélsőértékénél

$$\sin\alpha\left(\frac{\cos\varphi_1}{r_1}-\frac{\cos\varphi_1}{r_1}\right)=-\cos\alpha\left(\frac{\sin\varphi_1}{r_1}-\frac{\sin\varphi_2}{r_2}\right)$$

mivel $G'=0$. Ezt az összefüggést a H'-be behelyettesítve kapjuk, hogy a gradiens maximumhelyénél a görbület differenciálhányadosa

$$H'(x_G)=-2f\Delta\sigma\left(\frac{\sin\varphi_1}{r_1}-\frac{\sin\varphi_2}{\varphi_2}\right)$$

$$=2f\Delta\sigma\left(\frac{c_2}{r^2}-\frac{c_1}{r^2}\right)$$

Ha ebbe behelyettesítjük az x_G értékét, tehát a $\frac{2c_1}{c_1+c_2}\cdot x_1$-et és utána a kapott kifejezést rendezzük, felhasználva a $c_1x_2-c_2x_1=0$ összefüggést eredményül tényleg az első kifejezést kapjuk.

Ugyanezzel a meggondolással jutunk arra, hogy a gradiens differenciálhányadosa a görbület szélsőértékeinél

$$G'(x_4)=-2f\Delta\sigma\left(\frac{\cos\varphi_1}{r_1}-\frac{\cos\varphi_2}{r_2}\right)$$

$$=-2f\Delta\sigma\left(\frac{x-x_2}{r_2^3}-\frac{x-x_1}{r_1^3}\right)$$

Ha e kifejezés változója helyébe először az első, majd a második szélsőértékhely koordinátáját behelyettesítjük, majd tekintetbevesszük, hogy

$$x_G-x_1=\frac{h\,cotg\,\alpha\pm\sqrt{h^2cotg^2\alpha+4c_1C_2}}{2}$$

$$x''-x_2=\frac{-h\,cotg\,\alpha\pm\sqrt{h^2cotg^2\alpha+4_1C_2}}{2}$$

és képezzük az így kapott kifejezések összegét, illetőleg különbségét, tehát a $G'(x_{H1})+(G'(x_{H1})$ ill. $G'(x_{H2})-G'(x_{H1})$ értékeket, akkor inkább hosszadalmas, mint nehéz számolás után eljutunk a 2. ill. a 3. kifejezésre.

A $tang\,2\alpha=\frac{2Q_1^2Q_2}{1-Q_1^2}$ összefüggést legkönnyebben úgy igazolhatjuk, hogy a

$$Q_1=\frac{c_1+c_2}{\varphi}\quad \text{és}\quad Q_2=\left(\frac{h}{c_1+c_2}\right)2cotg\alpha$$

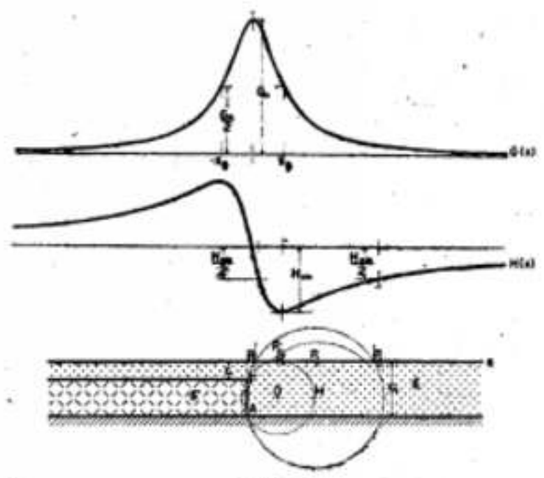
kifejezések jobboldalát behelyettesítjük a képletbe és tekintetbevesszük, hogy

$$\frac{2\,cotg\,\alpha}{cotg^2\alpha-1}=tg\,2\alpha$$

2. Függőleges törés adatainak meghatározása a gradiensgörbéből.

Mint a bevezetésben már említettük, a függőleges törés adatait tisztán a gradiensgörbéből is meg lehet határozni, aminek azért van jelentősége, mert nem korlátozódik csupán a torziósingamérésekre, hanem a graviméteres méréseknél is használható.

Leghamarabb a törés helyét tudjuk meghatározni, mert ez pontosan a maximumhely alatt van. Hátra van még a törés mélységének és



2. ábra.

ugrásmagasságának, vagy ami ezzel egyértelmű, a c_1 és c_2 nek a kiszámítása.

Ismeretes,[1] hogy annak pontnak a koordinátája, ahol a gradiengörbe maximális értékének a felét veszi fel (lásd 2. *ábrát*).

$$X_{\frac{m}{2}} = \sqrt{c_1 \cdot c_2}$$

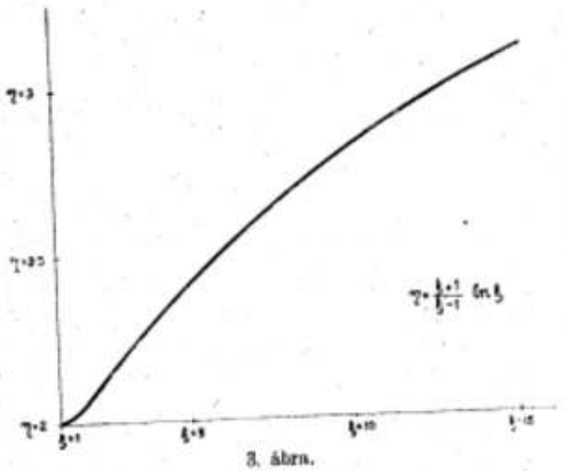
E helyen legyen a gradiens differenciálhányadosa $G'\left(\frac{X_m}{2}\right)$ míg a gradiens maximális értékét jelöljük G_m -mel. Legyen továbbá

$$\eta = -\frac{G_m}{x_{\frac{m}{2}} \cdot G'\left(x_{\frac{m}{2}}\right)} \quad \text{és} \quad \xi = \frac{c_2}{c_1}$$

akkor az η és a ξ értékek között fennáll a következő egyenlet:

$$\eta = \frac{\xi + 1}{\xi - 1} \ln \xi$$

Ennek az egyenletnek a grafikonját megrajzolhatjuk és belőle bármely η-értékhez kiolvashatjuk a megfelelő ξ -t. (Lásd *3. ábrát.*)



3. ábra.

Az $\frac{x_m}{2}$ értékét kimérhetjük a görbéből. Ugyancsak kiszámítható a gradiensgörbe adataiból az η értéke is és így a grafikon felhasználásával a ξ értékét is ismerjük. De

$$c_1 \cdot c_2 = x^2_{\frac{m}{2}} \quad \text{és} \quad \frac{c_2}{c_1} = \xi$$

E két egyenletből pedig c_1 is és c_2 is kiszámítható, mégpedig

$$c_1 = \frac{x_{\frac{m}{2}}}{\sqrt{\xi}}$$

$$c_2 = x_{\frac{m}{2}} \cdot \sqrt{\xi}$$

Ezek pedig éppen a törés keresett adatai.

[1] *K. Jung:* Die Bestimmung von Lage und Ausdehnung einfacher Massenformen unter Verwendung von Gradient und Krümmungsgrösse. Zeitschrift für Geophysik. Bd. III. S. 257—280.

Mivel $G_m = -2 f J_0 \ln \frac{c_2}{c_1}$

$$J_0 = -\frac{G_m}{2 f \ln \xi}$$

Ezzel pedig a ható tömegek közötti sűrűségkülönbséget is meghatároztuk.

Be kell még bizonyítanunk, hogy

$$\eta = \frac{\xi + 1}{\xi - 1} \ln \xi$$

ahol $\eta = -\frac{G_m}{x_{\frac{m}{2}} G'\left(x_{\frac{m}{2}}\right)}$ és $\xi = \frac{c_2}{c_1}$

Igazolás:

$$G_m = -2 f J_0 \ln \frac{c_2}{c_1} = -2 f J_0 \ln \xi$$

és $X_{\frac{m}{2}} G'\left(X_{\frac{m}{2}}\right) = +2 f J_0 \left(\frac{x^2}{x^2 + c_1^2} - \frac{x^2}{x^2 + c_2^2}\right)_{x = \sqrt{c_1 c_2}}$

tehát $X_{\frac{m}{2}} G'\left(X_{\frac{m}{2}}\right) = 2 f J_0 \frac{c_2 - c_1}{c_2 + c_1} = 2 f J_0 \frac{\xi - 1}{\xi + 1}$

A hányadost képezve tényleg $\eta = \frac{\xi + 1}{\xi - 1} \ln \xi$

Függőleges törés megszerkesztése a görbületgörbéből.

Most megmutatjuk, hogy a függőleges törés adatait, hogyan lehet a görbületgörbéből megszerkeszteni.

Függőleges törés esetén a felszín egy adott P ponljában a görbület értéke, amint azt a dolgozat első részének második felében közölt formulából $\alpha = 90^\circ$ helyettesítéssel kaphatjuk

$$H(x) = 2 f J_0 (\varphi_2 - \varphi_1)$$

Tekintsük azt a P_H helyet, ahol a görbület a minimumát veszi fel és tekintsük a P_1 és P_2 pontokat, ahol a görbület a minimális érték felével egyenlő, (Lásd a *2. ábrát.*)

Ha a törésvonalra, mint húrra a felszínt érintő kört rajzolunk, a görbület értéke a fenti képlet szerint éppen az érintkezési pontban lesz minimális (ül. abszolút értékben maximális). Tehát az érintkezési pont éppen a P_H lesz. Tekintsük a kör felszínnel párhuzamos átmérőjének azt az M pontját, amelyik a töréstől távolabb van. Ha e pontból, mint középpontból a törésvonalon, mint húron kört rajzolunk, akkor ez a kör azokban a pontokban metszi a felszínt, ahol a $H(x)$ értéke a minimum felével lesz egyenlő, tehát a P_1 és P_2 pontokban. Ugyanis a körnek az AF húrhoz tartozó szöge megegyezik a $\varphi^2 - \varphi^1$ minimumával (abszolutértékben: maximumával), tehát akkor a kerületi szög ennek a fele lesz és mivel a görbület értéke csak a szögtől függ, a görbületi éréknek a felével lesz egyenlő.

A törésvonalat tehát így szerkeszthetjük meg: A $P_1 P_2$ távolságot felezzük. A felezési pont legyen P_0. A P_H ponthoz a $P_0 P_H$ sugárral érintő kört rajzolunk. Ezzel megrajzoltuk első körünket. E körnek meghatározható a M pontja. Az M pontból MP sugárral kört rajzolva, a két kör közös húrja adja az AF törésvonalat. Mivel a törésvonalnak együttal a gradiens szélsőérték pontja, illetőleg a görbület zéruspontja alatt van a helye, ellenőrzésre is lehetőség nyílik.

Adalékok Recsk arany-problémájához.

Irta: SZILAS GYULA műsz. főtan.

A Mátra hegység északi lábánál elterülő Lahocza-hegy kincstári arany-, ezüst- és rézbányászatát Pollner Jenő műszaki főtanácsos már behatóan ismertette.[1]

E tanulmányomban az ércesedéssel kapcsolatos arany megjelenési formájára, valamint a szulfidokban és a meddőben (kova) való elhelyezkedésére utalással, azzal kívánok foglalkozni, hogy ezek a genetikai adottságok milyen befolyással vannak az ércelőkészítés problémájára és itt is főleg a bánya bevételei között a főszerepet játszó arany %-os kihozatali lehetőségére.

A Lahocza-hegy bányászatilag fontos ércípusai:

1. a vasfekete, rombos, Enargit = $Cu_3 As S_4$, valamint a sötét-ibolyás Luzonit = $Cu_3 As S_4$ mint az Enargit monoklin módosulata; mindkettőben az As-t részben Sb. helyettesítheti.
2. a fakóérc (Tennantit) $Cu_3 As S_3$
3. Lautit Cu As S
4. Pirit $Fe S_2$ és rokonai, a melnikovit pirit és a markazit.

Az ércek arany és ezüsttartalmúak, de kevés arany a meddő (kvarc) kis hézagaiban is előfordul.

A Lahocza-hegy geológiai és az ércelőjövetel genetikai viszonyait illetően a számos kutató közül — e tanulmányomhoz tartozóan — elegendő dr. Sztrókay Kálmánra[2] hivatkoznom, aki a régebbi ismereteket alapvető új megállapításaival kibővítve többek között a következőket állapítja meg.

A harmadkorú és a biotitos — amfibólandezit tufájából és breccsájából fölépített Lahocza-hegy ércesedése a hidrotermális — szulfidos ércelőfordulások csoportjába tartozik, ahol — mint legfőbb hasonló előfordulásnál — ez a hidrotermális feltörés megismétlődött.

A két vulkáni tevékenység első fázisában Pb-Zn- Fe ércek váltak ki galenit-szfalerit, pirit alakjában, majd ezt követte a sokkal erőteljesebb ércekben is sokkal dúsabb Cu-, As-, Au-, Ag-, Biparagenezis, fakóérc-, luzonit-, enargit-, lautit-, arany-, emplektit-, vittechninit asszociációban.

Az érc kezdetben As-fakóérc (tennantit) alakjában vált ki, mely az útjában talált Pb- Zn szulfidokat részben felemésztette, részben új ércek képződését idézte elő. Ez a fakóérc alakult később luzonittá, majd átkristályosodás útján enargittá. *Az arany színállapotban vált ki.* Az ezüst a maradék fakóércbe, lautitba és szulfósókba került.

Fenti megállapításokat érdekesen támasztja alá a bányában tapasztalt ama jelenség, hogy az érctörmzsök szélein megjelenő galenit-szfalerit maradványok egyúttal az ércesedés elszegényedését is jelentik.

Mikroszkópi vizsgálatok szerint az enargit és luzonit szoros összenövésben fordulnak elő, melyek közül a luzonit a fontosabb. E csupán csak kristálytanilag különböző két rézérc olykor megismétlődő rétegsorként települ egymásra, ahol a magot legtöbbször kvarcos meddőre települt némi pirit képezi. Ahol az enargit-luzonit réteg között élesebb a határ, ott apró pórusok sora fut, melyben többek között arany testecskék helyezkednek el. Bőven akad azonban arany e zónáktól távolabb is, de gyakorlatilag csupán a luzonitos mezőkben, míg az enargitban csak ritkán.

Az aranyat a Cu- As-tartalmú érces folyamatok hozták magukkal és elsőbbleges helye az enargit-luzonitban van.

Az arany alakja változó: kerek, határozatlan alakú lemezkék és zsinórok. Nagyságuk 1—2 μ-tól 60—80 μ is.

Aranyat lehetett megfigyelni több ízben a luzonit- fakó érc határán is. Máskor az aranyban dús luzonit kiszorítva a piritet, kristályait szétrombolta és a luzonitban kivált arany a piritszemeket veszi körül zsinór formájában.

Az arany másik fő hordozója a pirit, mely több generációban is fellép. Olykor az enargit-luzonit kiszorította a piritet, mely a rézérc belsejében gél alakban ismét kivált. Ez a magyarázata a rézércek belsejében is sűrűn előforduló apró pirit szemeknek. A bánya szempontjából fontosabb a másodlagosan alacsony hőmérsékleten keletkezett, legtöbbször gél-állapotú pirit, mely az érc telepeken belül descendens mozgásokat végezve felszaporodik, a laza mellékkőzetet impregnálja és átkristályosodik. Az esetleg keletkező hatékony kénsavval a kivált érceket elbontva, alkatrészeiket magával viheti. Így jöhettek létre a héjas-zónás melnikovitpirit gumók, legtöbbször gazdag arany és arzén tartalommal. Ez az u. n. „dús pirit" arany tartalma már cementációs folyamat, azaz másodlagos.

Dacára e dús piritek aranyban olykor igen gazdag voltuknak, a mikroszkópi vizsgálat nem tudta a csiszolatokon föllelni az arany testecskéket.

Itt is két piritváltozat van. Az egyik elsődlegesnek látszó és a főérces fázisba tartozó kvarcos pirit. Itt a piritkristályok nem növekedtek zavartalanul, zónásak, és a héjas övek közé kvarc, enargit + luzonit illeszkedik. Úgy a kvarc, mint a Cu-ércek aranytalmúak lehetnek és esetleges cementációnál a Cu-ércek elpusztultak, átépítődtek és az arany felhasználódott.

A második változat a laza, külsőleg kékes színű dúspirit, melynek szemcsei között hiányzik, vagy csak igen csekély a kötőanyag. Vannak bennük lemezes szerkezetű részek, melyeknél a kéreg fehéressárga és tömött, belül barnább színű párhuzamosan lemezes a szerkezet és e lemezek között cementációs rézérc (bornit) és fakóérc foglal helyet. Elhintve olykor finom luzonit, fakóérc szemecskék is találhatók.

Szabad aranyat csak egy esetben sikerült föllelni egy egyébként rézérces bányarész agyagosodott telér hasadékában talált pirit gumóban, ahol egyébként a kova kis hézagaiban is föllelhető volt az arany.

Ezenkívül azonban eredménytelen volt a dús piriteken való aranykeresés, aminek oka elsősor-

[1] *Pollner Jenő:* „A recski ércbánya fejlődése és nemzetgazdasági jelentősége." A Magyar Mérnök- és Építészegylet Közlönye 1944—78. kötet 16., 17., 18. szám.

[2] *Dr. Sztrókay Kálmán:* „A recski ércek ásványos összetétele és genetikai vizsgálata." Matematikai és Természettudományi Értesítő LIX. kötet, második rész.

μ = mikron.

ban a rendkívül finom behintés és az aranynak a pirithez igen hasonló színe volt, mi mellett csupán gyanítani lehetett, hogy a csiszolat pórusok mélyén ülő rendkívül apró gömbös-fürtös testecskék képviselhették az aranyat.

Az elmondottakból máris érzékelhető, hogy a recski ércelőjövetel nem mindennapos probléma elé állítja az „ércelőkészítőt." Az érc nagyobb részének igen finom behintése, valamint a különböző ércek jórészének mégfinomabb összenövése a jó föltárás céljából oly finom aprítást kívánna, mely az egyébként szegény ércnél hamarosan megszabja a gazdaságosság határát.

Dr. Tarján, aki a recski érceket ércelőkészítéstechnikai szempontból vizsgálta, szintén megállapította az érc olykor igen finom behintését, mikor is az aránylag durvább enargit-luzonit zöme 50—100 μ között ingadozik, ellenben a pirit behintése olykor megközelíti a kolloidális finomságot, bár sok a 10—30 és előfordul 60—80 nagyság is.

Az ércelőkészítőműnél jelenleg alkalmazott őrlés mellett, mikor is az őrlemény 60—65%-a esik át a 0.06 mm lyukbőségű szitán, az enargitnak mintegy 75—80%-a, a piritnek pedig legfeljebb 65—70%-a táródik fel, ami világviszonylatban alacsony — csak kb. 65—75%-os — aranykihozatalt eredményez.

Sztrókay, de Vitális és Finkey is említik, hogy a szulfidokon kívül az arany részben a kvarcban is ej van hintve.

Minthogy a távolabbi és közelmultban is elhangzott olyan nyilatkozat, mely szerint az összes aranytartalomnak egy *egészen jelentékeny* része van a kvarchoz kötve és a jó aranykihozatal megkívánná a kvarc igen finomra zúzásával ezen aranyszemek szabaddátételét és kiúsztatását, a továbbiakban e kérdéssel kívánok bővebben foglalkozni.

Mikroszkópi vizsgálatok után nem vitás, hogy a szulfidokon kívül a kvarcban is van arany Viszont — a fentebbiek szerint — azt is megfigyelték, hogy az arany főleg a luzonithoz van kötve, valamint és különösen a cementáció útján feldúsult piritekhez.

A kvarcban a mikroszkópi vizsgálat csak kivételesen említi az igen finom, alig egy μ behintésű aranyat.

Mindezek kvalitatív megfigyelések és tudomásom szerint a mennyileges megállapítással bővebben még senki sem foglalkozott, nyilván azon oknál fogva, mert egyrészt a szulfidos ércek kiúsztatásával szinte arányosan kapták meg az aranymennyiséget is, másrészt, mivel a 0.001 mm-es aranybehintést érthető okból úgyis hozzáférhetetlennek látták.

Az alábbiakban a recski flotálómű szelektív üzemszakaszainak évi átlageredményeit használom fel annak megállapítására, hogy az egyes években feldolgozásra került átlagércben az aranytartalom hány %-a volt a rézérchez, illetve a pirithez, valamint esetleg a meddő kőzethez (kvarchoz) kötve.

Ugyanis a szelektáló úsztatásnál nyert rézdús, valamint a piritdús színporok más-más réz-, illetőleg piritkihozatal mellett, más-más aranykihozatalt eredményeztek, s ha figyelembe vesszük is, hogy az eredmények vegyelemzési hibahatárokkal és számítás útján adódtak, gyakorlatilag mégis maga a flotálómű teszi lehetővé olyan összefüggések felállítását, melyekből, mint egyenletekből, kiszámítható:

az 1—1% rézkihozatalhoz tartozó aranykihozatal,
az 1—1% vas- (pirit) kihozatalhoz tartozó aranykihozatal, valamint
az 1—1% meddő- (kvarc) kihozatalhoz tartozó aranykihozatal.

Példaképpen tegyük vizsgálat tárgyává az 1939. üzemévet. Az alábbi táblázat a rézércúsztatómű és a piritúsztatómű fémkihozatalait, valamint az ércelőkészítési meddőbe jutott negatív fémkihozatalt tünteti fel 1939-ben. (Pl. Cu_k = rézkihozatal, Au_k = aranykihozatal, Me_k = meddőkihozatal, az összes meddőnek a koncentrátumba jutó része.)

jel Cu flotálás	jel Fe = pirit flotálás	jel flotálási végmeddő	Összesen
a) Cu_k = 69·64%	e) Cu_k = 17·57%	i) Cu_k = 12·79%	100%
b) Fe_k = 26·31%	f) Fe_k = 39·93%	j) Fe_k = 33·76%	100%
c) Me^*_k = 0·55%	g) Me_k = 1·76%	k) Me_k = 97·69%	100%
d) Au_k = 32·79%	h) Au_k = 33·72%	l) Au_k = 27·90%	100%

A kőzettani vizsgálatok alapján ismeretes, hogy aranyat tartalmaznak a rézérc, a pirit és kisebb mértékben a kvarc, illetve a meddő is.*

Írható tehát, hogy az 1939-es üzemévben
a feladott nyersércben foglalt összes aranynak X %-a volt a rézéchez,
a feladott nyersércben foglalt összes aranynak Y %-a volt a pirithez és
a feladott nyersércben foglalt összes aranynak Z %-a volt a meddőhöz kötve.

Feltételezhető továbbá, hogy a szulfid-, illetve meddőkihozatal arányában kapjuk meg a *hozzájuk kötött* arany kihozatalát is, azaz pl. ha 100%-os rézkihozatalnál a rézérchez kötött aranynak 100%-a jön ki, úgy 70—80%-os rézkihozatalnál a rézércben levő aranynak is 70—80%-os kihozatalával számolhatunk és így tovább.

Előbbi táblázat számadataiból az alábbi egyenletek állíthatók fel:

a) b) c) d)
$69{\cdot}64\%\ Cu_k + 26{\cdot}31\%\ Fe_k + 0{\cdot}55\%\ Me_k = 33{\cdot}38\%\ Au_k$ ..... I.

e) f) g) h)
$17{\cdot}57\%\ Cu_k + 39{\cdot}93\%\ Fe_k + 1{\cdot}76\%\ Me_k = 33{\cdot}72\%\ Au_k$ ..... II.

i) j) k) l)
$12{\cdot}79\%\ Cu_k + 33{\cdot}76\%\ Fe_k + 97{\cdot}69\%\ Me_k = 27{\cdot}90\%\ Au_k$ .....III.

Tegyük fel, hogy az i) = 12.79% Cu_k a rézércben lévő összes aranytartalom x %-ának kihozatalát eredményezi. Akkor e) = 1.374 i % Cu_k 1.374 x % aranykihozatalt és a) = 5.445 i % Cu_k pedig 5.445 x % aranykihozatalt ad.

Ugyanígy, ha b) = 26.31% Fe_k a piritben lévő összes arany y %-ának kihozatalát adja, akkor:

j) = 1·285 b % Fe_k . . . . . 1·285 y % és
f) = 1·513 b % Fe_k . . . . . 1·513 y %

arany kihozatalát fogja eredményezni.

* Mineralógiailag tiszta — szulfidmentes — meddő.

Végül, ha

c) = 0·55% Me_k . . . x % Au_k-t ad, akkor
g) = 3·2 e% Me_k . . . 3·2 x% Au_k-t és
k) = 177·62 e% Me_k . . . 177·62 x% Au_k-t eredményez.

Ezek alapján a fenti egyenletek az alábbi formában írhatók:

$5{\cdot}445 \times + y + z = 33{\cdot}38$ . . . . . I.
$1{\cdot}374 \times + 1{\cdot}513\ y + 3{\cdot}2\ z = 33\ 72$ . . . . . II.
$\times + 1{\cdot}285\ y + 177{\cdot}62\ z = 27{\cdot}90$ . . . . III.

Ha a fenti egyenleteket x, y és z-re megoldjuk, kapjuk, hogy x = 3.545; y = 19.67, z = 0.

Minthogy pedig:

X-nek megfelel 12·79% Cu_k
1% Cu_k-nak megfelel . . . 0·2772% Au_k, ugyanígy
1% Fe_k-nak « . . . 0·7248% Au_k és
1% Me_k-nak « . . . 0·— % Au_k
azaz 100% rézkihozatal . . . 27·72% aranykihozatalt és
100% vas- (pirit) kihozatal 72·48% «
az összes szulfidkihozatal pedig 100·20—100% aranykihozatalt eredményezett.

A z = 0 érték azonban valószínűtlen, mert némi arany — a mikroszkópi vizsgálatok szerint is — a meddőben (kvarcban) is található.

Az 1939-ben feldolgozott nyersérc aranytartalmából tehát kereken 27.5% a rézérchez és 72.5% a pirithez volt kötve. A meddőre (kvarc) pedig 0 aranytartalom adódott.

Azaz X = 27.5%; Y = 72.5%; Z = 0%.

Ha figyelembevesszük, hogy az 1939-ben feldolgozott nyersérc átlagos fémtartalmai:

Cu = 0.81% = 1.74% rézszulfid
Fe = 6.88% = 14.65% pirit
} arány = 1:8.4

Au = 3.575 gr/t, kiszámítható, hogy
1 tonna rézszulfid 57.5 gr aranynak, 1 tonna pirit pedig 17.6 gr aranynak volt a hordozója, azaz a rézérc (luzonit+enargit) kb. 3.3-szer dúsabb aranytartalmú volt, mint a rézércekkel együtt feldolgozásra feladott pirit. Ez egyben igazolja dr. Sztrókay ama megfigyelését is, mely szerint mikroszkóp alatt feltűnő volt a luzonitos csiszolatok aranyban dús volta.

Ellenőrzés az 1940-es üzemév alapján.

Az 1940-es üzemév eredményeiből a következő értékek adódtak:

$x = 3{\cdot}16;\ y = 16{\cdot}271;\ z = 0{\cdot}04;$

továbbá, hogy

1% Cu_k-nak megfelel 0.2561% Au_k
1% Fe_k-nak » 0.68 % Au_k
1% Me_k-nek » 0.06 % Au_k

E szerint 1940-ben a nyersérccel feladásra került aranynak 25.61%-a a rézérchez, 68.—%-a a pirithez és 6%-a a meddőhöz (kvarc) volt kötve.

Az 1941-es üzemévre kb. az 1939. és 1940-es évek középértékei adódtak, mely szerint a meddő az aranytartalomnak kb. 3%-át tartalmazta.

Végeredményben ezek a mondhatni flotáló által felállított egyenletek azt mutatják, hogy a recski átlagos rezes-pirites ércben az összes aranytartalomnak:

középértékben a rézérchez . . . . . 26—28%-a
a pirithez . . . . . 70—72 »
a meddő- (kvarc) höz max. . . 6 »

volt kötve.

Tekintetbevéve a meddő kőzethez kapcsolódó arany eme csekély voltát, valamint azt, hogy annak kb. 0.001 mm-es szemnagysága a gyakorlati határt is már meghaladó 250 csokros (0.06 mm) aprítás esetén is még mindig kb. 60-szor finomabb, mint az őrlés, *nem kétséges, hogy a kvarchoz kötött aranymennyiség az ércelőkészítő részére gyakorlatilag elveszettnek tekintendő.*

Egyébként, hogy az őrlés folytán — jóllehet az érc egyrésze a jelenlegi őrlés mellett is elkerülhetetlenül igen finomra zúzódik — nem válnak szabaddá aranypikkelyek, az is igazolja, hogy pl. az őrlő malmok páncél hézagaiba beverődő iszap nem aranydús (csak ugyanolyan, mint a nyersérc), holott köztudomású, hogy feltárható szabad aranyat tartalmazó ércek őrlésénél ez rendszeres jelenség.

Másrészt az arany ilyen finom behintése miatt még szerencsésnek mondható az a körülmény, hogy az arany gyakorlatilag teljes mértékben a durvább behintésű szulfidokhoz és nem a kvarchoz van kötve. Sajnos azonban, ez a szerencse sem teljes, mert éppen a pirit, mely az enargit-luzonithoz viszonyítva kb. 8—9-szeres mennyiségénél fogva a rézérc aranytartalmának több mint kétszeresét hordja, szintén igen finom behintésű, miért is gyakorlatilag jól fel nem tárható.

Amikor tehát kimondható, hogy recski viszonylatban a meddő (kvarc) kőzetben előforduló arany a fentiek alapján jelentőségét veszti, egyben az is kétségtelen, hogy a jobb aranykihozatal csakis nagyobb szulfidkihozatallal biztosítható, ami (elfogadható súlykihozatal mellett) főleg a piritre vonatkoztatott jobb feltárással, azaz finomabb őrléssel volna elérhető.

Fentiek alapján kimondható, hogy recski viszonylatban csupán a szulfidhoz kötött arany az, ami az „ércelőkészítőt" gyakorlatilag érdekelheti.

A minél kisebb súlykihozatal mellett a minél nagyobb fémkihozatalra való törekvés recski viszonylatban tehát a minél nagyobb szulfidkihozatalra való törekvést jelentheti csupán, mely téren természetesen törekedni kell a gazdaságos optimum elérésére. Olymérvű aprításra gondolni azonban, hogy ezáltal maguk az aranyszemek legyenek szabaddá téve, az aranynak a meddőhöz kötött csekély mennyisége és rendkívül finom behintése miatt véleményem szerint indokolatlan és annak gazdaságtalan voltához nem férhet kétség.

A vetőproblémák gyakorlati vonatkozásai.

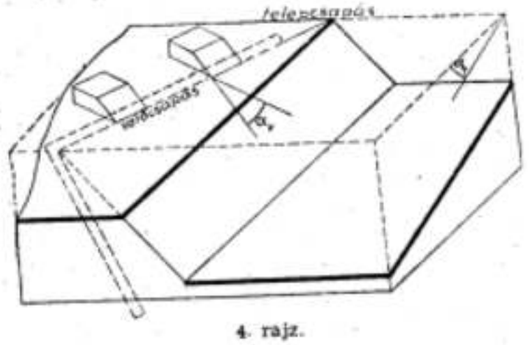
Irta: ZAMBÓ JÁNOS egyetemi adjunktus.

(Folytatás és vége.)

Vetőmegoldás modellel.

A térbeli szemlélet megkönnyítése végett még a szerkesztésnél is egyszerűbb, de amellett a gyakorlatnak megfelelő eszközökkel is célt érhetünk, amint azt a gyakorlat már nem egyszer meg is tette. Egyszerűen a vetődésről famodellt kell készítenünk. Erre a célra legalkalmasabb egy vastagabb fagerenda egyik bütüs vége.

A gerenda hosszabb élét kézikompasszal a telep csapásába állítjuk. Ugyancsak kézikompasszal a gerenda felső lapján megvonjuk a vető csapásvonalát. A derékszögbe levágott homloklapon megfelelően az egyik sarokponttól kiindulva felrakjuk a telep dőlésszögét. A vető dőlésszögét közvetlenül felmérni nem tudjuk, illetve csak akkor, ha a telep és a vető csapása egymásra merőleges. A gerenda oldallapjain a vető és ezen két oldallap metszésvonalát igen egyszerűen rajzolhatjuk meg. Két segéd-ducot készítünk, amelyeken közvetlenül az oldallapokon felmérhetjük a vető dőlésszögét és a felesleges részt levágjuk. Mármost



4. rajz.

a 4. rajznak megfelelően a két segédducot a vető csapása mellé erősítjük. Ha az így előállított vetőlapra pl. derékszögvasat fektetünk, a fennebb említett metszésvonalak megszerkesztése nem ütközik nehézségbe. Ha mármost a sztatigráfiai vetődési magasság is akár közvetlenül, akár közvetve ismert, a vetődés modellje kialakítható. Ez a modell-módszer különösen ott tesz igen jó szolgálatot, ahol a bányászkodásnak több vetővel kell megküzdenie, különösen pedig akkor, ha a vetődésekben nincs már megismert következetesség. Ez a módszer ugyanis gyors, szemléltető és a megoldási lehetőségek hossza közvetlenül lemérhető.

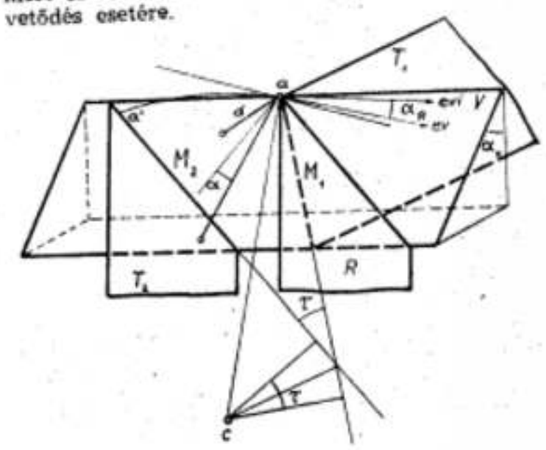
A számítási és szerkesztési eljárásnál a telepek azonosítását a csúszásirány tette lehetővé. A modellmegoldásnál viszont célravezetőbb a térbeli csúszási szög ismerete, mert ez a vetőlapon ez esetben könnyen felmérhető. Csúszási szög alatt tudvalevőleg azt a szöget értjük, amelyet a csúszásirány a vető csapásával bezár. A csúszásvonal irányának ismerete is célra vezet, de ekkor a függőleges síkot függélyezővel kell előállítanunk.

II. A forgó vetődés.

Ha a vető áttörése előtt és után a rétegződés vagy a váladéklapképződés síkja nem párhuzamos, akkor — amint már említettük — forgó vetődéssel állunk szemben. Forgó vetődés alatt általában tiszta forgatást értünk. A forgástengely fix, tehát a forgó tömeg minden pontja a fix tengely körül egy körön mozog el. Ezen fix forgástengely merőleges a vető síkjára, azon egyszerű oknál fogva, hogy a forgatott tömeg a helybenmaradó tömegbe bele nem nyomulhat és így attól el sem válhat. [1., 57. o.] A forgatást meghatározza a forgástengelynek a vető síkjával való döféspontja és a forgatás szöge. Mivel a forgástengely merőleges a vető síkjára, a forgás szögét a vető síkján határozhatjuk meg a legegyszerűbben. Bármelyik rétegződési vagy váladéklapképződési síkot a vető áttörés előtt és után metszésbe hozzuk a vetősíkkal, a két metszésvonal bezárta szög egyike a forgatás szöge. Ha a két metszésvonal metszéspontja körül akár pozitiv, akár negativ irányban mozgunk, a metszésvonalak azon ágai zárják be a forgatás szögét, amelyek a geológiai feküt és fedőt ugyanolyan értelemben választják ketté.

Ugyancsak ennek az elvnek a szem előtt tartása mellett a forgatás szögét úgy is megkapjuk, ha a vető áttörés előtti és utáni rétegződési vagy váladéklapképződési síkok vetődési szögének különbségét képezzük.

Ha a rétegződés vagy a váladéklapképződés a vetőáttörés előtt és után felismerhető, az elforgatott teleprész felkutatásának problémája egyszerű, mert ez esetben visszavezethető az egyenesvonalú vetődés esetére.



5. rajz.

Az 5. rajz szerint a T_1 telep a pontjában értük el a V vetőt. A vető áttörése után legyen a rétegződés vagy a váladéklapképződés síkja az R sík. Ha a rétegződés síkja a telep áttörése előtt párhuzamos a teleppel, akkor a vetőáttörés után is párhuzamos, tehát R sík párhuzamos T_2 síkkal.

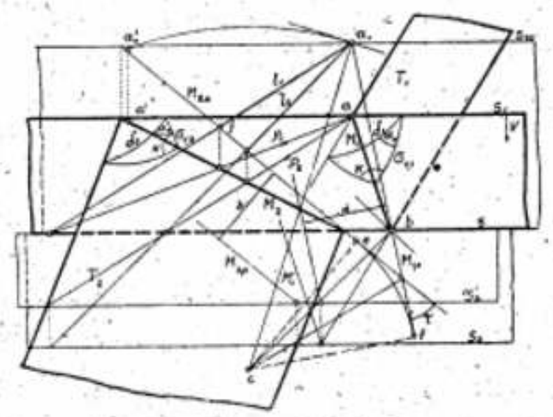
A T_2 telep felkereséséhez még szükségünk van a R sík és a T_2 sík közötti sztatigráfiai vetődési magasságra. Ez pedig éppen úgy, mint az egyenesvonalú vetődések esetében vagy közvetlenül adott vagy fúrással kell meghatároznunk. Ügyelnünk kell azonban arra, hogy itt a ν szöget az R sík esés-, illetve emelkedési irányára kell vonatkoztatnunk aszerint, hogy a vetőáttörés után fedőbe vagy fekübe jutottunk. Ennek megfelelően ν helyett ν_R-t kell bevinnünk a számításainkba vagy szerkesztéseinkbe.

Az elforgatott teleprészek azonosítása céljából szükségünk van a forgástengelynek a vető síkjával való döféspontjára. Ezen döféspont egyszerű geometriai megfontolás alapján az M_1 és M_2 metszésvonalak által bezárt ν fogatási szög-kiegészítőszögének szögfelezőjébe esik. A szögfelezőnek azon pontja lesz a c döféspont, amelyet a csúszásvonal bármely pontjában húzott csúszásvonal érintőre emelt merőleges a szögfelezőből kivág. Az 5. rajzon az a pontban emeltünk merőlegest a csúszásvonalra és az a szögfelezőből a c pontot metszette ki. Ha mármost az a, c távolsággal, mint sugárral a c pont körül, mint középpont körül kört rajzolunk, akkor az a pontban metszi az M_2 metszésvonalat, amikoris a pontnak a_1 pont lesz a homolog pontja. Mindezt természetesen a vető síkjában kell elvégeznünk, ezért a vető síkját a vízszintesbe, illetve az alapsíkba kell forgatnunk. A c pont számítása legegyszerűbben előmetszéssel történhetik. Koordinata-tengelyként a vető esésvonala és csapása által adott derékszögű koordinata-tengelyt választhatjuk legcélszerűbben, mert így a vetődési szögek közvetlenül felhasználhatók. A számításnál azonban ez esetben lényegesen egyszerűbb és gyorsabb a szerkesztés.

Tegyük fel most azt, hogy a rétegződési vagy a váladéklap képződés síkját felhasználni nem tudjuk, mert vagy nincsen meg, vagy nem ismerhető fel megbízható módon. De azt a körülményt, hogy fedőbe vagy fekübe jutottunk-e, ez esetben is el tudjuk dönteni, továbbá a csúszásvonal is észlelhető.

Induljunk ki abból az esetből, mikor a vetőt két helyen törtük át. Mindkét áttörési pontban a csúszásvonal megfigyelhető.

Legyen a 6. rajzon az áttörés egyik pontja a a másik b. E két pontban a csúszásvonal érintő-



6. rajz.

jére emelt merőlegesek metszéspontja a forgástengelynek a vetővel való döféspontja. A vető síkján minden pont c pont körül, mint középpont körül mozgott el. Tegyük fel továbbá, hogy az a és b pontban a vetőáttörés után fedőbe jutottunk.

Emeljünk merőlegest a c pontból az $M_{1,0}$ alapsíkba forgatott metszésvonalra. A merőleges talppontja t. Mivel a és b áttörési pontokban fedőbe jutottunk, a ct sugárra a c pontban merőlegesen álló $M_{2,0}$ metszésvonal elvileg addig forgathatott, míg a b pontot el nem érte. Így és ehhez hasonlóan minden más esetben meg tudjuk adni a forgatási lehetőség határait. Erre azért van szükség, mert a másik metszésvonal helyzetét, esetünkben M_2-ét, meghatározó vetőmenti fúrásunk irányának lehetőségét határok közé tudjuk szorítani. Így pl. a pontból e_1 irányban fúrva l_1 távolságban ütöttük meg a telepet, mégpedig a T_2 relative elforgatott telepet. Ha mármost az f ponton keresztül a ct sugárral rajzolt körhöz érintőt húzunk, ez az érintő fogja megadni $M_{2,0}$ relative elforgatott metszésvonalat. A két metszésvonal a ν forgatási szöget zárja be.

Ez után már csak a T_2 telep csapásirányát kell megadnunk, mert hiszen a forgatás után a telepek nem maradtak párhuzamosak. Messük e végből az áttörés utáni térfélbe meghosszabbítva képzelt T_1 telepet a vető síkjával ($s_1 s_1$) párhuzamos síkkal ($s_2 s_2$). Így M_1 metszésvonallal párhuzamos metszésvonalat kapunk, az M'_1-t. Ezen M'_1 metszésvonal forgatás közben az alapsíkot mindig az s_2 egyenesben metszi. Ha a vetősíkot az alapsíkba döntjük, $s_2 s'_1$-be jut, ugyanakkor $M'_1 M'_{1,0}$-be. Amilyen távolságra van $M_{1,0}$ $M'_{1,0}$-től, ugyanannyira van $M_{2,0}$ $M'_{2,0}$-től. Az eredeti helyzetbe való visszaállítás után, a T_2 csapása már megvonható.

A relative elforgatott T_2 telep csapásirányát tudvalevőleg számítással is megadhatjuk, mégpedig *Hornoch* szerint a következőképen: (1., 59. o.)

A 6. rajz két gömbháromszögében felírjuk a cotangens-tételt, amikoris a szög mindkét gömbháromszögben ugyanakkora, tehát:

$$\operatorname{ctg} k = \frac{\operatorname{ctg} \delta_2 \sin \sigma_{2,1} - \cos \sigma_{2,1} \cos \alpha_2}{\sin \alpha_2} = \frac{\operatorname{ctg} \delta_2 \sin \sigma_{2,2} - \cos \sigma_{2,2} \cos \alpha_2}{\sin \alpha_2},$$

ahonnan

$$\operatorname{ctg} \delta_2 = \frac{\operatorname{ctg} \delta_1 \sin \sigma_{2,1} + \cos \alpha_2 (\cos \sigma_{2,2} - \cos \sigma_{2,1})}{\sin \sigma_{2,2}} \quad 33.$$

A α szög ismeretében a T_2 telep csapása ismertté válik.

Az a_0 pont homolog pontját a c pont körül mint középpont körül c,a_0 sugárral rajzolt kör metszi ki az $M_{2,0}$ metszésvonalból.

Ha a vetőt csak egy pontban törtük át ugyanilyen feltételek mellett, akkor M metszésvonal helyzete lerögzíthető két fúrási hosszal l_1 és l_2-vel. Ez esetben a fúrási lehetőség határát nem tudjuk szűkebb határok közé szoritani, tehát a fúrással való telepmegütés bizonytalan lesz.

Akár két pontban, akár egy pontban törtük át a vetőt, fúrásunkkal a vető mentén haladtunk. Gyakorlatban a már említett okok miatt nem fúrhatunk közvetlenül a vető mentén, hanem attól kellő ráhagyással eltérünk. Ha ez az eltérés nem

nagy, gyakorlatilag használható marad a fenti eljárásunk.

Ha nem a vető mentén fúrunk, akkor, ha a c pont két csúszásvonal normálisának metszéspontjaként ismeretes, két fúrás szükséges. A két fúrási hossz, amelyik lehet egy pontból vagy két pontból kiinduló, két pontot határoz meg a relatív elforgatott telepben. E két ponton átmenő egyenes dőfi a vető síkját. A megoldás ezekután a fentiek szerint elvégezhető.

Ha a c pont nem ismeretes, akkor három nem vetőmenti fúrásra van szükségünk, mert a síkot három pont határozza meg. Az azonosításhoz ez esetben is legalább egy csúszásvonalra van szükségünk.

Általában leszűrhető, hogy a teljes megoldás lehetséges, ha ismertté tehető a két metszésvonal helyzete és legalább egy pontban megfigyelhető a csúszásvonal, vagy teljes a megoldás akkor is, ha két pontban figyelhető meg a csúszásvonal és még a relatíve elforgatott telep metszésvonalának egy pontja ismertté tehető.

A forgó vetődések a ritkaságok közé tartoznak. Fejtegetéseink értelmét ezért nem is csak abban látjuk, hogy adott esetben a forgó vetődés problémájához hozzá tudjunk nyúlni, hanem inkább abban, hogy a már gyakrabban előforduló álforgatást felismerhessük. Itt kell megemlítenünk azt is, hogy az átforgatás felismerésével kapcsolatos vizsgálataink szempontjából teljesen mindegy, hogy a vizsgálat tárgyát képező két telepegy részről azt tételezzük fel, hogy tiszta forgatás vagy kombinált vetődés révén kerültek a meglévő helyzetbe. A fentiek szerint a vizsgálatnál ugyanis csak az elforgatás mértéke az irányadó, mert hiszen a metszésvonalak által bezárt szög, valamint annak folyományaképen a telep esésvonalának helyzetében beállott változás csak a forgatás mértékétől függ és nem függ az egyenesvonalú elmozdulás mértékétől.

Befejezésül egy példát említünk. A csucsomi antimon-bányászat közel K—Ny csapásirányú É-nak lejtősödő antimonit telérjében K-ről Ny-ra haladva, közel É—D csapású Ny-nak lejtősödő vetőbe jutunk. A vetőt már több évtizede áttörték. Mivel a fekü és a fedő is porfiroid, a geológiai rétegszelvényből megállapítani nem tudták, hogy mibe jutottak. Hogy miért, azt megmondani nem tudják, de a vető áttörése után északnak fordultak. 50 m után találtak is telért, amelyről évtizedeken keresztül azt hitték, hogy az említett telér elvetett része. Az első, ami feltűnő volt, az, hogy a két telér nem párhuzamos, sőt ellentétesen dől. Ebből az következik, hogy a két teleprész kettészakítása csak forgó vetődés révén volt lehetséges. Amde a fenti fejtegetéseink alapján a metszésvonalak és esésvonalak helyzetéből rögtön megállapítottuk, hogy forgó vetődés nem állhat fenn. Ebből viszont az következett, hogy a vető áttörés utáni térfél telérje nem az eddig ismert és művelt telérből lett elvetve, s így az eredeti telérhez egy eddig ismeretlen elvetett telérrész, s az eddig elvetettnek tartott telérrészhez egy még ismeretlen eredeti telérrész tartozik. Az általános részben említett telérből letördezett érdarabokat a vető déli szárnyán megtalálva, a vető helyes megoldásaképen találtuk meg az eredeti, már jórészében leművelt telérrel párhuzamos új telért, valamint az eredeti telér elvetett telérszárnyát. (7.)

Idézett irodalom:

1. Dr. A. Hornoch: Das Verwerferproblem im Lichte des Markscheiders. 1927.
1a. Dr. Tárczy—Hornoch Antal bányaméréstani elő adásai. (Levezetésünkben előnyösen indulhatunk ki az itt megadott összefüggésekből.)
2. Waldauf: Die besonderen Lagerstätten der nutzbaren Minerale. 1824.
3. Schmidt: Theorie der Verschiebung älterer Gänge.
4. Carnall: Die Strünge im Steinkohlengebirge.
5. Nehm: Markscheiderische Erwägungen zum Störungsproblem.
6. Henke: Deutung von Verwerfungen. Glückauf. 1923.
7. Zambó: A csucsomi és jászómindszenti antimonbányászat problémái. (Műszaki doktori értekezés.)

Az angliai szénválság okai.

Irta: KUN MIKLÓS

A munkáskormány programmjának első pontjaként az angol szénbányákat 1947. január 1-ével kezdődően állami tulajdonba vették. Ezt megelőzően a szénbányászatot már egy éve az állam ellenőrzi. Ennek ellenére Nagy Britannia ma a legnagyobb szénhiánnyal küzd.

Az angol szénbányászat az elmult 20 esztendő alatt olyan helyzetbe jutott, hogy az államosítás szükségessége vitán felül állt. Az államosítás okai gazdaságiak, műszakiak és szellemiek.

A gazdasági okok elsősorban a magántőke természetében vannak. A tulajdonosok a bányászkodást mindenkor saját érdekeiknek és nem a közület érdekeinek megfelelően folytatták, ezért a bányák nem dolgoztak mindig legnagyobb kapacitásukkal. Továbbá a tulajdonosoknak nem állott elegendő tőke rendelkezésére az üzemek racionalizálására. Végül a munkásjóléti intézményekkel egyes bányavállalatok egyáltalán nem törődtek.

A műszaki okok: az üzemek egységesítése, a bányászkodás racionalizálása, a technikailag legmegfelelőbb szinteken való bányászkodás, végső fokon a nem racionálisan termelő bányák bezárása.

Szellemi (politikai) oka az államosításnak, hogy úgy látszott a munkásság munkakedvét erősen növelné, ha nem a tőkésekért, hanem saját jólétéért dolgozna.

Az ilyenfajta etatizált bányászatnak rendelkezésére állottak: az erősen gépesített üzemek, az intelligens angol munkás, a jól képzett mérnöki kar és az állami tőke, másrészt a bányászszakszervezet (National Union of Mineworkers), az új intézményt teljes mértékben támogatta.

Mindezek ellenére a kiadások növekedése, az életviszonyok valamelyes javulása és a munkáslétszám változatlansága mellett a termelés erősen csökkent!

A brit kormány az államosításra majdnem 400 millió fontot, tehát nagyjából 1.5 milliárd forintot költött ebből:

150 millió font gépesítés, rekonstrukció,
164 millió font a tulajdonosoknak a bányákért kifizetett ellenérték,
50 millió font elővételi jogok megváltása,
10 millió font az 1 évre előirányzott bérek és fizetések.

Ezt megelőzően a kormány 1938-ban a terragiumot, a földtulajdonosok szénjogát 63 millió font értékben megváltotta.

Az angol szénbányászatot igazgató Széntanács (National Coal Board) elnöke Michael Foot szerint, aki maga is bányamérnök, a fejenkénti és évenkénti termelés az 1941-hez képest 50 tonnával kevesebb volt 1944-ben! Ez 35 millió tonna szén kiesését jelenti egy évben. Ennek elérése lehetetlennek látszik. Shinwell Tüzelés és Energiaügyi miniszter csupán 5 millió tonna többtermelést kért a munkásságtól. Viszont a termelés alig 2—3%-al növekszik.

A hiányzó 35 millió tonna szén Nagy Britannia egész energiagazdálkodását kritikus helyzetbe hozta.

A szénválság okai a fogyasztási oldalán: az elosztás nagymérvű bizonytalansága, az állandóan változó kormányintézkedések. Egyideig területenként felállított Regional Fuel Council-ok állapították meg a szénkiutalás fontossági sorrendjét, a prioritásokat. Majd minden fogyasztó szénadagját egyformán csökkentették. Január 20-tól életbelépett a Cripps terv, eszerint az elektromos központok a teljes szénmennyiséget kapták, a többi fogyasztó a szükséglet felét. Ez a csökkentés már a legelső időkben a vas- és acél iparban 20%-os kiesést, az autóiparban pedig Sir Miles Thomas of Nuffield szerint 50%-os kiesést eredményezett. Ez a rendszer megdőlt, úgyhogy jelenleg az új Cripps-Shinwell terve szerint minden fogyasztó ½-át kapja a szükséglet szénmennyiségnek!

A szénválság oka a szállítás oldalán az Angliában szokatlan nagymérvű havazás, a mozdonyhiány és az a tény, hogy a meglévő mozdonyokat sem tudták kellőképen szénnel ellátni.

A szenet a lehetőség szerint igyekeznek más tüzelőkkel pótolni, így az olajtüzelés térhódítása Gaitskell energiaügyi államtitkár szerint 5 millió tonna hajókazánszén (bunker coal) megtakarítását jelenti, évente. Mindezek ellenére ma az a helyzet, hogy Nagy Britannia, valaha Európa egyik legnagyobb szénexporteurje a Ruhr medencéből szénbehozatalra szorul.

A termelés oldalán: az államosítást a Széntanács széleskörű vizsgálata előzte meg. Az N. C. B. az államosítás legfelsőbb szerve Angliában szakértőkből: mérnökökből, adminisztratív és gazdasági szakemberekből áll. A széntanács vizsgálata megállapította, hogy: 1. a bányászat tervszerűtlen, 2. a gépesítés nem racionális, 3. a munkásság teljesítménye nem kielégítő. A Széntanács terveket dolgozott ki a válság leküzdésére, ezek egyrészt műszaki vonatkozásúak, másrészt a munkássággal kapcsolatosak. Az N. C. B. terveinek kifejezetten műszaki részét sikerült nagyjából megoldani, ami a termelés 2—3%-os növekedését eredményezte, a munkateljesítményt növelni azonban nem, illetve alig lehetett!

A magánbányászat általában minden telepet egyszerre és ugyanolyan eszközökkel fejtett, konjunktúra idején teljesen kihasználván a bányát. Dekonjunktura idején azonban visszaesések voltak, egyes bányák csökkentették a termelést, mások teljesen beszüntek. Az angol bányászat az első világháborút és következményeit még nem heverte ki teljesen, amikor a második kitört. A tapasztalatok azt mutatták, hogy az optimális kinyerés nem szükségszerűen az összes telepek fejtésénél van, hanem általában gazdaságosabb egy, esetleg két telepet fejteni.

A bányák maximális teljesítőképességét, mely még nincs hátrányára a bányászatnak az 1937-es értékek adják, a 46-os adatok ezeknek kb. 60—70%-át teszik. Ugy tünik, hogy a munkáslétszám növelése, bár az amúgyis rossz teljesítményt erősen rontaná, a széntermelést növelhetné.

A magántőke nem volt elegendő új módszerek és gépek kikisérletezésére, így nagyjelentőségűnek látszik a szénnek mosás előtti portalanítására szolgáló eljárás kikisérletezése. Másik nagyjelentőségű terv az angol viszonyoknak megfelelő és tömegesen használandó felrakógépek tervezése és kikisérletezése. Az angol Széntanács felismerte a tudományos szakértelem szükségességét és ezért tudósokból álló állandó tanácsadó és kutató szervet, a Research Committee-t létesítette, melynek élére dr. Idris Jones-t nevezték ki.

A termelés növelése érdekében az addig érintetlen, vagy alig használt; nehezen megközelíthető Nyugat-Wales-i bányamező kiaknázását kormányprogramm értelmében meg kell kezdeni, illetve meg kell gyorsítani, a megfelelő vasutvonalakat ki kell építeni. Ezek a területek túlnyomóan antracitosak, úgyhogy megnyitásuk nagy előnyt jelentene.

Másrészt a széntermelés lassú, de nagyfokú növekedése várható a kimerülőben lévő Lamarkshire-i szénmedence pótlására megnyitandó nyugat-skóciai Lothian, Ayrshire és Clockmannan grófságokban fekvő szénmezőktől. A Fife-i bányák megnyitása Joseph Westwood skóciai államtitkár szerint a terület széntermelését 100%-al fogja növelni.

A gépesítés terén az angol bányászatban az utóbbi 15 esztendőben igen nagyfokú, de nem mindenkor észszerű fejlődés állott be. A több szinten bányászkodó magánbányászat egy bányában több telepen általában ugyanazt a gépet alkalmazta, tekintet nélkül arra, hogy az a helyi viszonyoknak megfelelt-e. Angliában a lefejtett szénmennyiségnek 40%-át fejtőgépekkel nyerik. Csusztató, felrakó és szállítógépekben azonban hiány van. Az utolsó békés konjunktúra, a 35—37-es évek óta a gépesítés üteme megtorpant. Igy például a Dél-Wales-i medencében fejtőgéppel művelték le a következő szénmennyiségeket:

1932	9000 tonna (gép) év
1937	18000 tonna (gép) év
1944	12000 tonna (gép) év

Bár a gépek száma állandóan nőtt, a gépek teljesítménye 1937 óta csökken, ezen az államosítás óta is alig sikerült változtatni. Ugyanígy a szállí-

tóberendezések kihasználási foka is csökkent, ugyanitt szállitottak:

1932 8000 tonna (gép) év
1937 13000 tonna (gép) év
1944 8000 tonna (gép) év

aközben a szállitóberendezések száma állandóan nőtt! A gépek teljesitményének csökkenésére arra vezethető vissza, hogy a magánbányászat a gépeket a 37-es évekig azokon a helyeken, ahol a leggazdaságosabban dolgoznak, már bevezette, az ezután alkalmazott gépek még mindig célszerűen helyettesitették az emberi munkát, de már nem oly gazdaságosan. Másrészt a legutolsó években a munkások a gépeket hanyagabbul és felelőtlenebbül kezelték. Megállapitást nyert, hogy a gépesités sok helyen vaktában történt. Az angol Széntanács felismerte, hogy a racionalizálás nem érhető el egyedül a gépek számának növelésével, hanem csakis minden tényező együttdolgozásával és észszerű tervezéssel!

A teljesitmény csökkenése a fentvázolt kevésbbé jelentős műszaki okok mellett a munkakedv változásának tudható be. A bányászszakszervezet a munkáskormányban is képviselve van, ilyenformán a munkásság követelései: a bányák államositása, az 5 napos munkahét, a 6 órás műszak, a fizetett ünnep, a strike előtti egyeztetésről szóló 1944-es National Wages Agreement előnyös megváltoztatása, az új bérfizetési rendszer, a garantált alapbér, kantinok és újabb fürdők létesitése, a munkásjóléti intézmények, a Workers Welfare Commission államositása — vagy megvalósultak, vagy a közeli jövőben kormányprogrammként valóra válnak. Ezek ellenére az egész szénválság legfőbb oka a „Lack of Will“ a munkakedv. a dolgozásra való akarat hiánya változatlanul fennáll, a teljesitmény csökken, így például a Dél-Wales-i medencében

1938-ban 38,187.000 tonna
1944-ben 25,038.000 tonna szenet fejtettek, a csökkenés 34.4%, ugyanakkor a külszini munkások száma
1938-ban 21.173
1944-ben 20.855, a csökkenés 1.5%, a földalatti munkások száma eközben változatlan!

A földalatt fektettek
1938-ban 2.376 mérföld
1944-ben 2.333 mérföld sint, a csökkenés 1.8%.

A bányák állami ellenőrzése óta pedig változás alig van.

1946 szeptember havában egész Nagy Britanniában az egy munkás által teljesitett heti műszakok átlagos száma 4.98, októberben 5.09, tehát az 5 napos munkahét a törvényes rendelkezésektől függetlenül megvalósult, a törvényellenes strike-ok száma nőtt, a munkából való kimaradás „absenteeism“ elharapódzott, a munkáslétszám 16%-át, a békebeli kétszeresét teszi!

Shinwell miniszter szerint új munka „philosophiát“ kell bevezetni, a munkásságnak meg kell értenie, hogy a sorrend a következő:

1. technikai reorganizáció,
2. nagyobb teljesitmény,
3. jobb munkakörülmények.

A válság oka és a belőle kivezető út tehát:
észszerű gépesités,
gazdaságos bányászkodás
és főleg a „Will of Work“ a munkára való akarat megteremtése.

HIREK.

Közlekedési szerencsétlenség a perecesi alagútban. 1947. május 2-án este ½11 órakor a Baross-aknai állomásról a műszak váltás után Perecesre hazatérő munkásokkal inditott vegyesvonat az alagút 1110 m szelvény táján kisiklott. Eddigi megállapitások szerint az egyik szeneskocsi első kerekének nyomkarimája letörött, ennek következtében ez a kocsi a sinről lelépett és nekiütődött a boltives szelvényű alagút sinbiztositásának. Az ütés négy vasbiztositást kivert, a közük lévő deszkabélés lehullott és laza homok hullott rá a kocsikra, úgyhogy a szeneskocsik után következő két első személykocsit teljesen betemette.

A kivert vasbiztositások letépték az első személykocsi tetejének egy részét és így a kocsiba hullott homokban a benne ülők közül kilencen megfulladtak. A három megmenekült annak köszönheti életben maradását, hogy ezen kocsi épen maradt fedele alatt ültek.

A második kocsiban ülőknek, minthogy a kocsi fedele sértetlen maradt, nem történt semmi bajuk.

Az azonnal megindult odaadó mentési munkák rövidesen szabaddá tették ugyan a két betemetett személykocsit, sajnos azonban a kilenc dolgozó munkatárson nem lehetett segiteni. A szerencsétlenség áldozatai: Moócz Károly 58 éves aknász, Sallai Ernő 48 éves lőmester, Köves József 42 éves vájár, Reuter József 42 éves vájár, Holli Dezső 39 éves vájár, Domonkos Zoltán 34 éves csillés, Kovács Lajos 22 éves csillés, Visnyai Lajos 22 éves csillés, Kalafusz Sándor 22 éves csillés.

A vizsgálat úgy a miskolci bányaigazgatóság, mint a Bányakapitányság, mint a Rendőrség részéről azonnal megindult.

Kinevezések. A vallás- és közoktatásügyi miniszter *dr. Verő József* egy. nyilv. rendkivüli tanárt, a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem fémtechnológiai tanszékére, *dr. Tarján Gusztáv* egyet. nyilv. rendkivüli tanárt az érc és szénelőkészitéstani tanszékére, *dr. Diószeghy Dániel* egy. nyilv. rendkivüli tanárt a tüzeléstan és anyagvizsgálati tanszékre egyetemi nyilvános rendes tanárrá az V. fizetési osztályba kinevezte. (Magyar Közlöny 86. sz.)

Címadományozás. A vallás- és közoktatásügyi miniszter *dr. Jugovics Lajos* egyetemi magántanár, főiskolai rendes tanárnak a tudományos szakirodalom művelése és az egyetemi oktatás terén szerzett érdemei elismeréséül az egyetemi rendkivüli tanári címet adományozta. (M. K. 86. sz.)

Állami ércvagyon kezelése. A Magyar Állami Ércbánya és Kohóművek cég vagyonát — a diósgyőrkörnyéki szénbányák kivételével — a Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak cég kezeli. Jelen rendelet 1947 május 1. napjával lép hatályba, végrehajtásáról az iparügyi miniszter gondoskodik. (M. K. 86.)

Kinevezés. Az iparügyi miniszter a bányakapitányságok fogalmazási tisztviselők létszámában *dr. Esztó Miklós* bányahatósági tanácsost az állami rendszerű VI. fizetési osztályba bányahatósági főtanácsossá kinevezte. (M. K. 92.)

Kinevezés. A vallás- és közoktatásügyi miniszter *dr. Telegdi Róth Károly* ny. iparügyi miniszteri tanácsos, állami kőszénbányászati igazgatót a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem bölcsészettudományi karánál szervezés alatt álló őslénytani tanszék teendőinek ellátására egyetemi nyilvános rendes tanárrá a IV. fizetési osztályba kinevezte. (B. K. 93.)

Jutalmazás. A Nehézipari Központ a MÁVAG diósgyőri vasöntődéjében március hónapban elért kiváló teljesitmény jutalmazásaként félhavi fizetést utalt ki Simon Béla főtanácsosnak, Kovács János üzemvezetőnek és Tóth János művezetőnek. (507 tonna nyers acélöntvényt készitettek és szállitottak ki és ezzel az 1938. évi 368 tonna havi termelést 27%-kal, az 1938. évi havi maximális 468 tonna termelést 7.7%-kal multák felül.)

Lapszemle.

Revue de l'Aluminium. (Paris, décembre 1946.) A németországi amerikai zónában talált, lezuhant repülőgéproncsokból származó aluminiumhulladék mennyiséget kb. 100.000 tonnára becsülik. Ha az amerikai hadsereg ezt a fémmennyiséget elküldené az Egyesült Államokba, ezt kb. 4 millió dollárért értékesithetné.

Henry J. Kaiser a közelmultban két ércspecialista mérnököt küldött ki, hogy a holland Surinam gyarmat területén talált bauxitelőfordulásokat tanulmányozzák. Pontosabban meghatározva, a kutatások a Marowijne közelében fekvő vidéken folynak, és már eddig is nagymennyiségű érc feltárásához vezettek. Állitólag az Alcoa és a Billiton csoport már eddig is ennek a gyarmatnak az érceből dolgozott.

A Pontiac Economic Development Committee tervei szerint kisérleti célokra két amerikai aluminiumházat épitettek. Ezek a házak darabokban széjjelszedve szállitásra alkalmasak. Aluminiumlemezzel helyettesitették a házaknál rendesen használt faalkatrészeket. Ezek a lemezek 0.8 mm vastagok, 99.0%-os aluminiumtömbből készültek. A szerkesztésre vonatkozó néhány részletet már közölnek is, a hozzávetőleges árat pedig 4000 dollárban vagy 480.000 francia frankban jelölték meg.

Hir szerint a Darr Co New-Yorkból felajánlotta, hogy Ausztráliában felépittet egy aluminium-üzemet. A kérdést most tanulmányozza az Ausztráliai Aluminium Társaság. Az amerikai cég kutatása, melyeket ausztráliai bauxit irányában folytatott, bebizonyitották, hogy az érc a Bayer eljárás szerint igen gazdaságosan lenne feltárható. A Darr Co, mely ezeknek a telepeknek felépitésére törekszik, már állitott fel külföldön ilyen üzemeket. Más információk szerint viszont tudomására hozták az Ausztráliai Aluminium Bizottságnak, hogy két ausztráliai bauxitmina még nem nyujthat áttekinthető képet az egész kérdésről, főleg, ha nagy üzem felállitásáról van szó. Végleges döntés előtt még további információkat kértek be. Különben is eltérőek az ausztráliai aluminiumipar felépitéséről alkotott szakvélemények. Ausztrália saját aluminiumfogyasztását évi 5000 t fémre becsülik és a szakértők legnagyobb része azon a véleményen van, hogy olcsóbb Ausztrália számára importálni aluminiumot, és nem kiaknázni saját bauxitelőfordulásait, mint egy költséges ipart mesterségesen felépiteni.

Hivatalos jelentések bizonyitják, hogy Japánt ipari vonalon már több hónappal az Egyesült Nemzetek győzelme előtt teljesen tönkretették. Japánnak a háború utolsó hónapjaiban való súlyos helyzetét mutatja az ottani aluminiumipar tökéletes tönkretétele. 1945 áprilisától júniusáig tartó három hónapban Japán aluminiumtermelése nem érte el a 10 000 tonnát sem, Kanada és az Egyesült Államok pedig ugyanebben az időben naponta közel 4 ezer tonna aluminiumot szállitottak az Egyesült Nemzetek hadseregének. Japán, akár csak Németország, aluminiumiparát háborús szükségleteinek fedezésére épitette ki. Míg 1935-ben az aluminiumtermelése alig 3000 tonnát tett ki, addig 1941-ben 72.000 tonnáig emelkedett az aluminiumtermelés, amikor Japán belépett a háborúba. 1943-ban elérte termelésének maximumát, 130.000 tonnával; ez a szám 1944-ben azonban már 100.000 tonnára csökkent. Ettől az időtől kezdve a zuhanás rohamos volt és a szakértők, akik rögtön a hadműveletek megszünésével behatoltak Japánba, az aluminiumipart, éppúgy, mint a többi ipart, teljesen tönkretéve találták. Ha el is tekintünk az utolsó, legkritikusabb időtől, Japánnak olyan csekély volt az aluminiumkészlete, hogy légi háborúban sokáig nem mérkőzhetett volna az Egyesült Államokkal.

Japánnak 64 hengerműve volt, évi kb. 110.000 tonnás kapacitással. (Ezek az üzemek lemezeket, csöveket, rudakat, profilokat és öntvényeket állitottak elő.) Ma igen csökkentett üzemmel dolgozik az ipar, évente talán 10.000 tonnánál is kevesebbet termel. A jövőre nézve Japánban az aluminiumipart valószinűleg teljesen le fogják állitani, és az Egyesült Nemzetek csak egész minimális kapacitást tartanak majd fenn.

Könyvismertetés.

Fémek technológiája, első kötet: **Fémek alakitása hőhatással.** Irta: Gillemot László, Budapest, 1947. Egyetem. nyomda. 265 oldal, 9 képtábla.

A hat részre tagozott könyv első részében a metallográfia alapfogalmai címen ismerteti a kristályos szerkezet lényegét, a fémek kristályosodását, az ötvözetek szerkezetét, az állapotábrákat a Tammann-féle ideális diagrammok alapján, a háromalkotós rendszerek elemeit, a termikus analizis módszereit, a kristályosodás néhány kisérő jelenségét, a mikroszkópot, a próbaelőkészitést és a mikroszkópos méréseket.

A második rész a vasötvözetet tárgyalja, a vasérceket, nyersvasgyártást, a vas-karbon-ötvözetek metallografiáját, az acélgyártás módszereit és berendezéseit, az acél szennyezéseit, szilárdsági és technológiai tulajdonságait, a főbb acélfajtákat, az acélok hőben való kezelését, az ötvözött acélokat és keményfémeket ismertetvén.

A harmadik részben az öntöttvas metallografiájáról, annak tulajdonságairól, felhasználásáról, az elegyösszeállitásról, a vas olvasztására szolgáló kemencékről, az öntés segédeszközeiről, a formákról és mintákról, a formázásról, magkészitésről, alakzóval és gépen való formázásról, falazott és fémformákról, a formaszáritásról, a homok előkészitéséről és vizsgálatáról, valamint az öntvényeknek hőben való kezeléséről esik szó.

Az aluminium kohászatának, az aluminiumötvözeteknek, azok készitésének, öntésének, hőben való kezelésének van szánva a negyedik rész; ebben talált helyet még a rézötvözetek (sárgaréz, bronz, aluminiumbronz), valamint a magnézium, cink, ólom, ón és az egyéb fémek ötvözeteinek és azok öntésének ismertetése.

Az ötödik rész a hegesztés és forrasztás műveleteit ismerteti; szó esik a kovács-, autogén-, termit- és ívhegesztésről, a hegesztőpálcákról, a gépi hegesztésről, az ellenálláshegesztésről, az acél hegeszthetőségéről, a vetemedésről és feszültségekről, a varratok méretezéséről és a nemvasfémek hegesztéséről.

Fémkerámia címen a hatodik rész a fémpor készitését, a wolframdrótgyártást, a zsugoritott keményfémeket és állandó mágnesanyagokat tárgyalja.

Ha ezt a nem is egészen részletes felsorolást a könyv terjedelmével egybevetjük, nyilvánvaló, hogy a tárgyalás módjának lexikonszerűnek kell lennie. Az is. A könyv nem egyéb, mint a fémek kohászatának, öntésének és metallografiájának önképzőköri nivón megirt lexikona, csak a vastagon szedett címszavak hiányzanak belőle. Mindenről van benne szó, az atom szerkezetén kezdve egészen a betétben edzett készáruig, de csak felszinesen, eredetiség és

önállóság nélkül és főként hiányzik az az alapgondolat, vezérfonal, amely az egész könyvet egységbe foglalná. Az bizonyos, hogy a gépészmérnököknek ismerniе kell a fémanyagok sajátságait, a feldolgozásuk módját, hiszen munkakörében gyakran találkozik velük, abban azonban egyáltalában nem vagyok biztos, hogy arra van szüksége, amit számára a könyv nyújt. A gépészmérnökök nagyobb része mégis csak gépek és egyéb szerkezetek tervezésével, építésével és üzembentartásával foglalkozik s csak kis részük kerül a fémek feldolgozásával, ill. annak kohászati vonatkozásaival érintkezésbe, amelyeket a könyv tárgyal. Minden ifjú gépészmérnök, aki a könyvből sikeresen levizsgázott, szentül meg lesz róla győződve, hogy az acélgyártás és -öntés összes rejtelmeivel tökéletesen tisztában van, viszont sejtelme sem lesz arról, hogy pl. egy acélöntvény nem lehet akarmilyen alakú. Ennek az lesz az eredménye, hogy öntőműveink még további generációkon át fognak bosszankodni a lehetetlenül szerkesztett, vagy csak fölöslegesen drágán formázható és öntheto „szerkesztményeken". A szerkesztő gépészmérnök számára szerény véleményem szerint sokkal hasznosabb lett volna, pl. az acélgyártás összes eljárásainak ismertetése helyett az öntvényszerkesztés szabályainak alapos megtárgyalása és bemutatása, sőt ezt a részt lehetett volna a könyv vezérfonalául választani. A kristályosodást, annak kísérőjelenségeit és az ötvözetek sajátságait abból a szempontból tárgyaltam volna, hogy azoknak a szerkesztésre milyen hatásuk van, hogy kell ezeket a jelenségeket helyesen figyelembe venni.

A tárgyalás módja azt árulja el, hogy a szerző a könyvanyagának javarészét csak néhány közismert könyvből ismeri. Többnyire a lényegen is elegánsan átsiklik, fontos részleteket is mellőzve, másutt viszont szükségtelen részleteknek szentel teret. A perlit szerkezetének, pontosabban az árnyékcsíkos képének magyarázata pl. ilyen terjedelmű könyvben felesleges részletezés, azt a gyakorlati bemutatón lehet pár szóval megvilágítani. Pár sorral alább viszont a perlit mennyiségéből kiszámítja az acél C-tartalmát, de egy szóval sem árulja el, hogy a perlit mennyisége sok egyéb körülménytől is függ, nemcsak a C-tartalomtól.

A könyv nyelve sem nem jobb, sem nem rosszabb, a megszokottnál. A közismert rosszul képzett szavak, hibás mondatszerkezetek, germanizmusok hiánytalanul megtalálhatók benne.

A képanyag szép, világos, ugyanez azonban már nem mondható a képtáblákon mellékelt mikrofotografiákról, már t. i. azokról, amelyek a nem ismert művekből származó reprodukciók. A 14. kép pl. nagyon rossz öntöttvas-csiszolatnak a képe, pedig a szerző láthatott jó képet is, hiszen a 8. kép ilyen, csakhogy ez a Hanemann-Schrader: Atlas Metallographicusból való. Kár volt egyébként a kölcsönvett mikrografiák szerzőinek nevét meg nem említeni, ez u. i. a nemzetközi tudományos érintkezésben minden kultúrnépnek szokása. És pedig nemcsak a honfitársakat szokás megemliteni, akikről feltehető, hogy a könyv a kezükbe kerül, hanem az idegeneket, de még a németeket is. E mulasztás pótlására megemlítem, hogy a közölt képek jelentős része az Atlas Metallographicus-ból származik, egy-kettő egy német mikroszkóp katalógusból, az egyik Oberhoffer könyvéből. A 11. kép nem martensitet mutat, hanem szabályos rendszerbeli martensitet és (világos színű) austenitet; a 12. kép alá ma már senki sem írná azt, hogy azon sorbitot és perlitet látni, hanem azt, hogy az sorbit, vagy azt, hogy finom perlit. 12. vagy talán már 22 évvel ezelőtt Oberhoffer írhatta azt, hogy perlit és sorbit együtt van, ma azonban már tudjuk, hogy ugyanabban az acéldarabban az eutektoid csak egyféle lehet, vagy perlit, vagy sorbit.

Nem akarok részletes felsorolásba bocsátkozni afölött, hány tévedés, meghaladott nézet akad a könyvben, de nem hagyhatom szó nélkül a dúsulás (a szerző szerint „kiválás") okáról mondottakat. Szerinte az acéltúskókban észlelhető normális dúsulást a kristályosodás folyamata okozza, az alumínium- és rézötvözetekben mutatkozó fordított különválást pedig gáz- „áramlások". Szeretném megkérdezni a szerzőt, hogyan magyarázza ezen az alapon azt, hogy a megnyugtatott acél tuskóiban nem keletkezik normális különválás és hogy gázos alumíniumötvözet viszont normális különválásra hajlamos. A rézről szóló első mondata pedig így hangzik: „A rezet érceiből állítjuk elő, többnyire kohászati úton." Azokban az egyéb esetekben, amelyekre a „többnyire" enged következtetni, vajjon atomfizikai, vagy talán gyógyszerkémiai úton állítják elő a rezet?

Inkább csak kóstolónak ennyi talán elég. Ebből már látható, ami egyébként nem új felfedezés, hogy az is komoly feladat, ha már meglévő könyvek alapján kell új könyvet írni. Ehhez is a témakörben szerzett tapasztalat, alapos jártasság szükséges. S még egyet: egy könyv írója ne legyen kapzsi, ne öleljen fel akkora anyagot, amelyről könyvnél könnyebb könyvtárat írni. Mindez nem akar céltalan gáncsoskodás lenni; ezen a könyvön ugyan már nem segít, de az előszóban olvashatjuk, hogy ezt a kötetet még három fogja követni. Ezek írásakor talán már megfogadja jó szívvel adott tanácsomat, s főleg: pauca sed matura.

Verő József dr.

Szakszervezeti élet.

Bányászati és Kohászati Szakosztályunk május 16-án rendkívüli nagy érdeklődéssel kísért előadással kapcsolatos ülést tartott, amelyen a szakosztályi ügyeken kívül, dr. Láng János, a MASz-nak az alelnöke tartotta meg a magyar szénbányászat multjáról és jövőjéről szóló előadását.

•

A szakosztály megemlékezett a borsodi bányaszerencsétlenségről, illetve a Borsodban történt szállítási szerencsétlenségről.

•

Felhívjuk tagtársaink figyelmét, hogy a Műszaki Értelmiség 7. számában a forintmérleggel kapcsolatos szakmérnöki és becslési munkákról igen értékes, tájékoztató cikkek jelentek meg. Különösen a gépészmérnöki szakértők becslési munkáról szóló cikket ajánljuk tagtársaink figyelmébe. E cikket a forintmérleg rendeletben önzetlen tevékenységet kifejtő Csapó Lajos gépészmérnök írta.

•

Felhívjuk tagtársaink figyelmét, hogy a szakszervezetünk kiadásában megjelent a „Külföldi technika szemléje" című folyóirat legújabb száma. E folyóirat több mint száz külföldi folyóirat közleményét ismerteti kivonatosan, kartotékozásra is alkalmas módon. Az ismertetett cikkek magyar fordításban, vagy fotókópiában beszerezhetők: IV., Reáltanoda-u. 13/15. sz. alatt. A lap szerkesztősége a Reáltanoda-utcában, a kiadóhivatal a Szalay-utcában van.

•

Ismételten felhívjuk t. Tagtársaink figyelmét lapunk 4. számának 123. oldalán a Hírek rovatában megjelent „Felhívásra", amelyben felkértük, hogy az öntőipari továbbképző szakiskolához tanerőnek jelentkezzenek tagtársaink. Amennyiben ez a felhívás elkerülte volna t. Tagtársaink figyelmét, kérjük, hogy a bejelentést Egyesületünk titkárságánál minél előbb szóban, vagy írásban beterjeszteni szíveskedjenek.

Az iskolával kapcsolatban felvilágosítást nyujt Varga Ferenc okl. kohómérnök, Röck István Gépgyár Rt. Telefon: 268—860.

Egyesületi ügyek.

Egyesületünk minden hónap második péntekjén délután fél 5 órakor tartja választmányi ülését.

Június havi választmányi ülésünk előadására külön meghívókat fogunk kiküldeni.

Budapest, 1947. május 15.

Elnökség.

Tagdíjfizetési felhívás.

Felkérjük t. Tagjainkat, szíveskedjenek tagdíjfizetési kötelezettségüknek pontosan eleget tenni. Havi tagdíjunk általában 5.— frt. Mérséklést az arra rászorulóknak a Választmány ad. Miután tagtársaink a lapot illetményként kapják, csak azoknak áll módunkban minden havi példányszám elküldése, akik tagsági díjukat befizették.

Lapunk szétküldött számaiból számos példány visszaérkezett elköltözés vagy egyéb ok miatt. Felkérjük azokat a Tagtársainkat, akik címüket velünk eddig nem közölték, szíveskedjenek egyesületünkkel megváltozott címüket közölni és e felhívásunkra ama tagtársainknak a figyelmét is felhívni, akik eddig nem adtak életjelt magukról.

Különlenyomatok ára a Bányászati és Kohászati Lapokból, borítólap nélkül:

első 50 pld.	8	oldal terjedelemben		140.—	Ft
tov. 50	„ 8	„	„	14.—	„
első 50	„ 6	„	„	115.—	„
tov. 50	„ 6	„	„	13.—	„
első 50	„ 4	„	„	75.—	„
tov. 50	„ 4	„	„	8.—	„
első 50	„ 2	„	„	40.—	„
tov. 50	„ 2	„	„	5.—	„

+ 3% forgalmi adó, számlabélyeg.

Felkérjük cikkíróinkat, hogy kéziratukra szíveskedjenek rávezetni, mennyi különlenyomatra tartanak igényt, szerkesztőségünk a különlenyomatok elkészítésének adminisztrációját vállalja, a nyomda azonban közvetlenül a cikkírónak szállítja és számlázza a különlenyomatok árát. Legkevesebb 50 különlenyomat rendelhető.

Szerkesztőség.

Tudomásul.

1. ***Hivatalos órák köznapokon, d. e. 9—1-ig, kedden és csütörtökön 9—5-ig. Titkári órák kedden és csütörtökön 3—5-ig. A szerkesztő 187—392 számú telefonján irodájában is található. Egyesületünk telefonja: 189—483.***
2. ***Kérdezősködő levelekhez válaszbélyeget kérünk mellékelni.***
3. ***Lakásváltozások bejelentését kérjük.***
4. ***A rendes tagsági díj 1947-re évi 60 forint, ennek ellenében a tagok egyelőre havonként megjelenő lapunkat illetményként kapják. Nem tagoknak a lap előfizetési díja 60 forint. Egyes szám 7 forint. Hirdetési árszabásunkat hirdetés-szerzőnk közli.***
5. ***Minden egyesületi tag részt vehet az egyesület választmányi ülésein, ahol, ha nem is tagja a választmánynak, véleményezési joggal felszólalhat.***

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Kemenceépítés
Custodis Alfonz r. t. Budapest
Nádor-utca 19. sz. Telefon: 120-376

Kicsinyített Davy-lámpa Bánya-mécses

Egyesületi és bányászati jelvények

tetszetős kivitelben kaphatók

Orsz. Magy. Bányászati és Kohászati Egyesületben Budapest

Okl. bányamérnök szénbányászati, mélyépítési gyakorlattal **állást keres.** — Cím a kiadóhivatalban.

Gyors szállításra:
Mennyiségmérők
Füstgázelemzők
Pyrométerek, hőelemes és optikai
Elektromos távhőmérők
Hőmérséklet regisztrálók
Önműködő szelepek és szabályozók
Hőmérséklet szabályozók
Automatikus és laboratóriumi gáz- és folyadék fajsúlymérők
Kalorimèterek
Hőtechnikai műszerek minden célra
Regisztráló papírok

Precíziós menetfúrók és metszők

Zoltán Hugó és Társa
Budapest, XIV., Gyarmat-u. 71. Tel.: 121-016

Éjjel-nappal üzemben levő munkagépekhez

„THERMIT" CSAPÁGYFÉM

Rajna Sándor
fémkohászati és fémkereskedelmi vállalata
Budapest, V., Zoltán-u. 10.
Telefon: 12-13-28

AEG
UNIO
MAGYAR VILLAMOSSÁGI RT.
Budapest, XIII., Hrsan-utca 2. Telefon: 200-189, 200-191.
Öntöttvas elosztók. Sujtólégbiztos működtető nyomógombok. Öntöttvas dugaszolók. Transzformátorok. Áramváltók. Nagyteljesítményű patronos biztosítók. Kapcsolóberendezések. Szakasz- és olajkapcsolók. Kézi fúrógépek. Kovácstűzhelyfúvók.

OLAJTÜZELŐ berendezések, gőzkazánok, kemencék, központi fűtések részére, gőzsugár, centrifugál vagy légporlasztással.

KÖRTING B. ÉS E. R.-T. BUDAPEST, VIII., KISFALUDY-U. 11 TELEFON: 137-390, 138-880.

Dugattyú, ólombronz csapágy, speciális bronz- és alumíniumöntvények
IFJ. TÓTH FERENC fém-, alumínium- és kokillaöntőde
BUDAPEST, XIII., Béke-tér 9. szám. Telefon: 200-233

11. évfolyam. (LXXX). 6. szám. 1947. június 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI: A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ: KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM TELEFON: 189-483

MEGJELENIK: HAVONKINT • ELŐFIZETÉSI ÁRA: ÉVI 60 FORINT

Az államosított szénbányák legfontosabb üzemgazdasági adatai 1938-ban és az 1946 augusztus—1947 március időszakban.

Irta: dr. LÁNG JÁNOS

A szénbányák államosítása gyakorlati megvalósításának kezdetét 1946 augusztusától számíthatjuk. Már ebben az első időszakban elsőrendű fontosságúnak látszott az egy vállalatba összeolvasztott bányaüzemek üzemi statisztikájának egységes elvek alapján való megszervezése és az üzemi statisztikai adatszolgáltatás folyamatos biztosítása. Következő tanulmányunk első feladata ezen üzemi statisztikai adatszolgáltatás legfontosabb, a bányaüzemek gazdasági és műszaki helyzetének alakulását jellemző eredményeinek összefoglalása és kiértékelése.

A háborús gazdálkodás és a háborús károk, az alapjaiban megváltozott munkaviszonyok és az évek során át részben jelentősen megváltozott termelési természeti feltételek nagymértékben módosították a magyar bányászat körülményeit. Ennek következtében a jelenlegi és a békeévek üzemi adatainak összehasonlításánál a legkörültekintőbb mérlegelésre van szükség. Másrészt viszont biztos alapot az egyes üzemi jelenségek, folyamatok és eredmények elbírálására csak akkor kapunk, ha a jelenleg észlelhető jelenségeket, folyamatokat és eredményeket hozzámérjük a normálisnak tekintett, helyesebben a normálisnak feltételezett békeévek megfelelő üzemi adataihoz. Ennek megfelelően tanulmányunk másik feladata megejteni ezeket az összehasonlításokat, de egyúttal minden esetben rámutatni mindazokra a körülményekre, amelyek a jelenlegi adatoknak a békeévek adataival való összehasonlításánál figyelembe veendők és az összehasonlítás számszerű mérlegelésénél pozitív, vagy negatív előjellel számításba veendők.

Végül a harmadik feladata tanulmányunknak az üzemgazdasági és üzemi statisztikai fogalmak több értelműségének — ami a hazai szénbányászat körében gyakran tapasztalható — lehető egységesítése. Az államosítás gyakorlati keresztülvitele során mindinkább nyilvánvalóvá vált, hogy a magángazdálkodási rendszerben különálló vállalati egységekre tagozott szénbányászat körében azonos üzemgazdasági és üzemi statisztikai terminus technikusok sokszor különböző tartalommal bírnak és hogy ugyanazon üzemi jelenség, vagy folyamat statisztikai meghatározása az egyes üzemekben más és más modon történik. Már pedig az egyes üzemek azonos üzemi adatainak összefoglalása, vagy összehasonlítása csak akkor eszközölhető, ha azok valóban azonos tartalmúak.

•

Az állami szénbányák termelésének mennyisége netto súlyban kerül megállapításra. A netto termelés alatt az osztályozóról lekerült szénmennyiséget, továbbá az osztályozás nélkül eladott, felhasznált, vagy készletként kezelt szénmennyiséget értjük. Miután pedig úgy az osztályozóról lekerült szénmennyiség, mint az osztályozás nélkül eladott, valamint felhasznált szénmennyiség mérlegelés tárgyát képezi, a netto termelést ténylegesen lemért termelésnek tekinthetjük, tekintve, hogy a tényleges mérlegelés alá nem kerülő készletként kezelt szén mennyisége vizsgálatunk időszakában — a készletek egészen minimális mértéke következtében — teljesen elhanyagolható.[1]

Mindenekelőtt állítsuk szembe egymással az állami szénbányák termelését az 1946 augusztus—1947 március időszakban az utolsó békeévek megfelelő hónapjainak termelésével.[2]

[1] A német szakirodalom a szénbányászati költségviselő kérdésével kapcsolatban sokat foglalkozott a számításba vehető termelés meghatározásával. Általában úgy az irodalomban, mint az üzemi gyakorlatban a termelésnek netto mennyiségben való kimutatása van előtérben. Lásd dr. Rudolf Pindor: Die Materialwirtschaft im Steinkohlenbergbau. Bühl-Baden 1932. 13. és köv. o.

[2] Az utolsó békeévben, 1938-ban az ország területén üzemben volt szénbányák közül a Dunagőzhajózási Társaság pécsi bányái, az edelényi bánya, a Borsodvidéki Rt. szuhakállói bányája és az ormospusztai István-bánya nem került államosítás alá, illetve állami kezelésbevételre. Ennek megfelelően a második előtti összehasonlításoknál minden esetben leszámítottuk ezeknek a bányáknak az adatait úgy, hogy ezáltal az összehasonlításnak — ebben a vonatkozásban — akadálya nincsen. Egyébként a nem államosított bányák termelése az ország összes szénbányászatának mintegy 3—4 százalékát teszi ki.

1. A netto széntermelés 1937/38. és 1946/47. évek augusztus—március hónapjaiban.

Hónap	1937/38 métermázsa	1946/47	Az 1946/47 évi havi termelés az 1937/38. év megfelelő hónapja termelésének %-a
Augusztus	6,252.195	4,812.258	77·0
Szeptember	7,352.078	4,939.729	67·2
Október	8,846.785	5,897.214	66·7
November	8,748.468	5,764.428	65 9
December	8.285.729	5.329 223	64·3
Január	8,763.690	6,463.817	73·8
Február	6,956.491	5,828.420	83·8
Március	7,252.546	6,606.978	91·0
Április	6,252 000	6,251 000	100·0
Összesen:	68,709.982	51,892.567	75·5

Az 1946 augusztus 1-től 1947 április végéig termelt szénmennyiség tehát a legutolsó megfelelő békeidőszakban, vagyis 1937 augusztus 1-től 1938 április végéig termelt szénmennyiségnek 75.5 százalékát tette ki.

A következő felmerülő kérdés az, hogy 1946 augusztus 1-től kezdődőleg hogyan alakult a mennyiségi széntermelés? Megállapítható-e a termelés fokozatos kifejlődése s milyen mérvű volt az emelkedés? A havi termelési adatok ezeknek a kérdéseknek eldöntésére nem alkalmasak, miután az egyes hónapokban különböző számú munkanapok vannak.[3] Az összehasonlításra ennek következtében az egyes hónapokban elért napi átlagos termelési eredményeket fogjuk felhasználni.

2. A napi átlagos termelés havonként az 1946/47. év augusztus—április időszakban waggonokban.

Hónap	1925 waggon	100%
Augusztus	1976 «	103 «
Szeptember	2185 «	114 «
Október	2261 «	117 «
November	2221 «	115 «
December	2439 «	127 «
Január	2399 «	125 «
Február	2642 «	137 «
Március	2575 «	134 «
Április		

A napi átlagos termelés tehát emelkedő tendenciát mutatott. Nagyobb arányú emelkedés elsőízben októberben, másodízben januárban, harmadízben pedig márciusban következett be, amikoris az előző hónapokhoz viszonyítva 11, 12, illetve 12 indexponttal növekedett a termelés napi átlaga. A termelés mennyiségének havonkénti változásainál azonban a munkanapok különböző számán kívül még egy másik körülmény hatását is figyelembe kell venni. A széntermelés nálunk mindenkor egy bizonyos szezonális alakulást mutatott. Az évi termelés soha sem egyenletesen oszlik meg az egyes hónapok között, hanem évről-évre visszatérőleg bizonyos hónapok maximális, mások pedig minimális termelési eredményt mutatnak. Ha tehát arra a kérdésre kívánunk feleletet kapni, hogy 1946 augusztus óta a termelés — a termelés fokozására irányuló erőfeszítések folytán — valóban emelkedett-e s ha igen, mekkora volt ennek az emelkedésnek a mérve, akkor mindenekelőtt a termelés havi szezonális alakulásának általános lefolyását kell vizsgálat tárgyává tenni. Ebből a célból a 3. táblázat első rovatában az 1928—1938. évek tíz esztendős időszakának havi termelési átlagadatai alapján összeállítottuk a hónaponkénti átlagtermelés index-számait augusztus hónapra, mint kiindulási alapra vonatkoztatva. A második rovat az első rovatból kiemelve az 1937 augusztus—1938 júliusi havi termelési eredmények index-számait, a harmadik rovat pedig az 1946 augusztus — 1947 áprilisi megfelelő adatok index-számait tünteti fel, mindenkor ugyancsak augusztusra, mint kiindulási alapra vonatkoztatva.

3. A széntermelés szezonális havi alakulása. A havi átlagos termelés index-számai (Augusztus = 100).

Hónap	1928—1938. évek megfelelő hónapjainak átlaga	1937—38	1946—47
Augusztus	100	100	100
Szeptember	116	116	103
Október	142	114	123
November	135	186	120
December	132	133	111
Január	131	140	134
Február	114	117	121
Március	105	116	137
Április	92	100	129
Május	88	100	
Június	89	94	
Július	94	99	

Az utolsó tíz békeév adatai alapján tehát megállapítható, hogy a havi átlagos széntermelés októberben érte el a maximumát, amikoris több mint 40%-kal több volt az átlagos termelés, mint augusztus havában. November hónappal kezdődőleg a termelés jelentéktelenül csökkenni kezd. (Természetesen itt figyelembe kell venni, hogy az egyes hónapokban különböző számú munkanapok voltak. Sokkal tisztább képet kapnánk, ha napi átlagadatok állanának rendelkezésre. Miután azonban a szóbanforgó évek egyes hónapjaiban teljesített munkanapok számát ma már megállapítani nem lehet, a napi átlagadatokat sem lehet kiszámítani.) Azonban sem a termelés növekedése, sem pedig csökkenése nem mutat egyenletes alakulást, hanem két éles fordulópont állapítható meg. Szeptemberről októberre fordulólag kiugró mérvű emelkedés, januárról februárra fordulólag pedig kiugró mérvű csökkenés tapasztalható. Februártól májusig azután csökken a termelés, májusban érve el a minimumot. A csökkenés márciusban és áprilisban nagyobb mérvű. Júniusban a termelés ismét emelkedni kezd, előbb lassan, majd szeptemberben erősebb mértékben. Lényegileg ugyanezt az alakulást mutatja az 1937 augusztus—1938 júliusi időszak is. A téli hónapok maximuma, a termelés hirtelen felugrálása, majd hirtelen csökkenése és a termelés nyári minimuma ebben az időszakban is megállapítható, azzal az eltéréssel a tízévi átlaggal szemben, hogy az őszi nagyarányú emelkedés nem októberben, hanem novemberben következett be, hogy a maximum nem októberben, hanem januárban s hogy a nyári minimum egy hónappal később, nem májusban, hanem júniusban mutatkozott. A február havában szokásos nagyarányú visszaesés azonban a tízéves időszak átlagának megfelelően következett be. Lényegesen más alakulást mutat ezzel szemben az 1946 augusztus—1947 áprilisi időszak termelése. A nagyarányú emelkedés — a tíz békeév átlagának megfelelően — ebben az időszakban is októberben következett be, februárban ugyan tekintélyes csökkenés következett be — s ezzel a termelés görbéje a tízéves átlag görbéjének lefutásához igazodik, — de a csökkenés nem volt olyan nagy arányú, mint az 1928/1938. évek átlagában. További — egészen lényeges — eltérés, hogy márciusra fordulólag ahelyett, hogy a termelés tovább csökkent volna, ismét jelentékeny emelkedés és ezzel egy második — az előzőnél nagyobb — maximum következett be. Végül: áprilisban a csökkenés jóval kisebb mérvű volt, mint az 1928/38. évek átlagában. Ha ehhez hozzávesszük még azt is, hogy januárban jelentős emelkedés mutatkozott az 1928—1938. évek átlagában tapasztalt stagnálással szemben, akkor szükségszerűen arra a megállapításra kell jutnunk, hogy az 1946 augusztustól—1947 áprilisig terjedő időszakot két periodusra kell bontanunk. Az első periodus augusztustól decemberig tart, s az jellemzi, hogy a termelés emelkedése szezonális jellegű. A termelés mennyisége ezekben a hónapokban az 1937/38. év termelésének 70%-a körüli részét teszi csak ki s annak ellenére, hogy azonban értékben emelkedő tendenciát mutat, a szezonális emelkedés leszámításával a valóságban augusztushoz viszonyítva inkább csökkent. Ezt igazolja az 1. táblázatának 3. rovatában foglalt adatsor is, amely azt mutatja, hogy amíg az 1946 augusztusi termelés 77%-át tette ki az 1937. évi augusztusi termelésnek, decemberben — a termelés azonban mennyiségének növekedése ellenére is — ez az arányszám 64.3-ra csökkent. A második periodus januárban kezdődött, amikoris a termelés a szezonszerűen várható mennyiséget jóval túlhaladta, ami azt jelenti, hogy a termelés most már a szezon alakulásától függetlenül valóban fellendülni kezdett. Ennek eredménye azután az, hogy januárban — a decemberi 64.3%-kal szemben — a termelés mennyisége 73.8%-át, februárban 83.8%-át, márciusban 91%-át, áprilisban pedig 100%-át képezte az 1938. év megfelelő hónapjai termelésének.

A munkáslétszám alakulásának vizsgálatánál a törzskönyvi létszámot vesszük alapul. A törzskönyvi létszám egy adott időpontban a vállalattal alkalmazási jogviszonyban lévő munkavállalók létszámát adja meg. Ennek megfelelően a törzskönyvi létszám nem az egy adott időpontban ténylegesen munkát végzők létszámát fejezi ki, mert benne foglaltatik a bármilyen címen (betegség, szabadság, igazolt vagy igazolatlan hiányzás) távollévők létszáma is. A következő táblázat adataival kapcsolatban még meg kell jegyeznünk azt is, hogy az 1938-ra vonatkozó adatok részben becslésen alapulnak.

4. A törzskönyvi munkáslétszám 1938-ban és 1946 augusztus—1947 március időszakban.

Időszak	Vájárok és segédvájárok	Egyéb földalatti	Földalatti összesen	Külszínek	Mindösszesen
1938	13.243	9.546	22.789	10.197	32.986
1946 augusztus	15.691	11.276	26.967	18.915	45.882
szeptember	15.858	11.432	27.380	18.610	45.990
október	16.071	11.993	28.064	18.374	46.438
november	16.517	12.856	29.373	17.419	46.792
december	16.825	13.192	30.017	17.928	47.945
1947 január	17.158	13.500	30.658	17.857	48.515
február	17.220	13.514	30.734	17.901	48.635
március	17.223	13.873	31.096	17.948	49.044
A 8 hónap átlaga	16.570	12.716	29.286	18.119	47.405

Amíg tehát a bányák összes fizikai dolgozóinak létszáma 1938-ban 32.986 fő, addig az 1946 augusztus—1947 márciusi időszakban 47.405 fő volt, vagyis 14.419 fővel több, ami 44 százalékos emelkedésnek felel meg. Helytelen lenne azonban a két időszak létszámát minden további nélkül egymással szembe állítani és figyelmen kívül hagyni azt a tényt, hogy időközben a munkaidő tartamában lényeges változás következett be. 1938-ra erre vonatkozólag részletes adatok sajnos nem állanak rendelkezésre, de megállapítható volt a munkaidő a bányaüzemek legnagyobb részénél 1942-re vonatkozólag. Miután azonban a munkaidő tartama tekintetében 1936 és 1942 között általános és lényegesebb változás nem következett be, az 1942. évi átlagos munkaidőt számítottuk ki s a továbbiakban ezt fogjuk alapul venni. A számítások szerint (4) 1942-ben a külszínen dolgozó bányamunkások átlagos munkaideje napi 10 óra és 6 perc, kereken tehát 10 óra volt. A földalatti munkások műszakideje úgy a háború előtt, mint jelenleg 8 óra. A tényleges munkaidő azonban a két időszakban különböző volt, aminek oka az 1946 augusztusában életbe léptetett kollektív szerződésnek a földalatti munkások munkaideje kezdetére vonatkozó rendelkezése. A kollektív szerződés értelmében ugyanis a földalatti munkások munkaideje nem a munkahelyen, hanem az akna szájánál kezdődik. Ez azt jelenti, hogy a munkaidőbe beszámítást nyer az az idő, ami az akna szájától a munkahely eléréséig szükséges. Ezzel szemben 1938-ban a munkások váltása a munkahelyeken történt s a munkaidő a munkahelyre való érkezéssel vette csak kezdetét. Ennek megfelelően a háború előtti országos átlagban 7 órát számítottak a földalatti bányamunkások tényleges munkaidejére, míg ezzel szemben az 1946 augusztus—1947 márciusi időszakban a MÁSz országos központja bányaműszaki főosztályának idevonatkozó időmérései szerint a földalatti munkások tényleges munkaideje országos átlagban csak 5.5 órát tett ki.

Az elmondottak alapján megállapíthatjuk, hogy a külszíni bányamunkások munkaideje az

[3] A munkanapok száma 1946 augusztusban 25, szeptemberben 25, októberben 27, novemberben 25.5, decemberben 24, 1947 januárban 26.5, februárban 24, márciusban 25, áprilisban 24 volt.

[4] 1942-ben azoknak a bányaüzemeknek a külszíni létszáma, amelyeknél 8 órás műszaktartam volt, 8424, azoknak, amelyeknek 9 órás műszaktartama volt, a külszíni létszáma 160, azoknak, amelyeknek 10 órás műszaktartama volt, a külszíni létszáma 2066, azoknak pedig, melyeknek a műszaktartama 12 óra volt, a külszíni létszáma 1695 főt tett ki. Ezen adatokkal történő mérlegelés alapján megállapítható, hogy az országos viszonylatban számított külszíni átlagos munkaidő 10 óra és 6 percet tett ki.

1946/47. években 80 százaléka, a földalatti munkások munkaideje pedig 78.5%-a volt csak a háború előtti munkaidőnek. Fel kell tételeznünk, hogy ennyivel rövidebb munkaidő mellett 1938-ban is több munkást kellett volna alkalmazni ugyanannak az eredménynek az elérésére. Az 1938. évi létszámokat tehát a megfelelő arányban (a munkaidőcsökkenésnek arányában) fel kell emelni, hogy azok az 1946/47. évi adatokkal összehasonlíthatók legyenek. A következő táblázataink közül az elsőben a munkáslétszám korrekció nélküli, a másodikban viszont megfelelően korrigált alakulásának index-számait közöljük.[4]

5. Az 1946 augusztus — 1947 márciusi időszak törzskönyvi munkáslétszámának aránya az 1938. évi létszámhoz.

	1938.	1946.								
	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	a hónap átlagban
Vájárok és segédvájárok	100	118	120	121	125	127	130	130	130	125
Egyéb földalattiak	100	118	121	126	135	138	141	142	145	133
Földalattiak összesen	100	118	120	123	129	132	135	135	136	129
Külszínlek	100	185	183	180	171	176	175	176	176	178
Mindösszesen	100	139	139	141	142	145	147	147	149	144

6. Az 1946 augusztus — 1947 márciusi időszak törzskönyvi munkáslétszámának aránya a munkaidő csökkenésének arányában felemelt (korrigált) 1938. évi létszámhoz.

	1938	1946 augusztus—1947 március
Vájárok és segédvájárok	100	98
Egyéb földalattiak	100	104
Földalattiak összesen	100	100
Külszínlek	100	142
Mindösszesen	100	113

Ha tehát a munkaidő csökkenését nem vesszük figyelembe a földalatti munkáslétszám 1938-hoz viszonyítva 29 százalékkal, a külszíni létszám pedig 78 százalékkal emelkedett. Ha pedig számításba vesszük azt a körülményt, hogy az 1946/47. években a munkaidő tartama, úgy a földalatti műszakoknál, mint a külszínieknél lényegesen, de nem egyenlő mértékben megrövidült, úgy megállapítható, hogy az 1938. évhez viszonyítva a földalatti munkáslétszám nem emelkedett, a külszíni létszám azonban 42%-os emelkedést mutat. Ki kell még emelni azt a tényt is, hogy a földalatti munkások körén belül a vájárok és segédvájárok létszáma némileg csökkent, viszont az egyéb földalatti munkások létszáma kissé emelkedett.

Felmerül a kérdés, hogy az „egyéb földalatti" munkások 4 százalékos, különösen pedig a külszíni munkások 42 százalékos reál létszám emelkedését indokolják-e s ha igen, milyen mértékben bizonyos körülmények? Ezzel a kérdéssel a továbbiakban akkor kívánunk foglalkozni, amikor a bányák üzemi viszonyait befolyásoló többi tényezők alakulásáról is képet nyertünk.

Nagyarányú változások következtek be a munkáslétszámban nemcsak a háború előtti állapothoz viszonyítva, hanem az 1946 augusztus — 1947 márciusi időszakban is. Augusztustól márciusig a földalatti munkások összes száma 4129 fővel emelkedett. Ugyanekkor azonban a külszíni munkáslétszám 967 fővel csökkent, úgyhogy végeredményben az összlétszám 3162-vel emelkedett, ami 6.8 százalékos növekedést jelent. Önként kínálkozik, hogy a létszámokat szembe állítsuk a megfelelő hónapok termelési eredményeivel, vagyis hogy megállapítsuk a fejteljesítményeket a vizsgált időszak elején és végén. Ezzel kapcsolatban azonban meg kell jegyezni, hogy a fejteljesítmények műszaki jelentősége egyáltalán nincs, mert a létszám, különösen pedig a törzskönyvi létszám nem elvégzett munkamennyiség, ami pedig egyedül alkalmas a teljesítmény mérésére, lévén a teljesítmény éppen a kifejtett munkamennyiség termelékenységének fokmérője. Mindazonáltal úgy az üzemek gazdasági állapotára nagy mértékben jellemző, mint közgazdasági szempontból jelentős, hogy a termelési eredmények milyen létszám mellett éretnek el. A munkáslétszám az üzem részére pénzügyi terhet, közgazdasági szempontból pedig más termelő munkától való elvonságot jelent. A termelés eredményéből és a munkáslétszámból alakított hányados értékének alakulása éppen ezekre a körülményekre utal. Mivel azonban a „fejteljesítmény" elnevezés félreértésre adhat és adott is lehetőséget, helyesebbnek látszik a „fejenkénti hozam" megjelölés, értve ezalatt az üzem termelésének és törzskönyvi összlétszámnak a hányadosát. Végül még rá kell mutatnunk arra, hogy a fejenkénti hozam további részletezésének, nevezetesen a fejenkénti vájárhozamnak, vagy a földalatti fejenkénti hozamnak, stb. (az eddigi terminologia szerint: fejenkénti vájárteljesítmény, illetve földalatti fejteljesítmény) jelzőszámként való alkalmazásának semmi értelme sincsen, mert ezek a koefficiensek az előbb kifejtettek szerint a teljesítmények mérésére egyáltalán nem alkalmasak, viszont üzemi és közgazdasági szempontból csak egyrészt fejezik ki annak a viszonylatnak, amit az összlétszámon alapuló „fejenkénti hozam" — koefficiens kifejez.

Miután augusztusban a termelés 4,812.258 q, a törzskönyvi összlétszám pedig 45.882 volt, egy főre havonta kereken 105 q termelt szénmennyiség esett. Márciusban a termelés 6,606.978 q, a törzskönyvi összlétszám pedig 49.044 lévén, egy főre 134 q termelt szénmennyiség esett. A termelés mennyisége tehát jóval nagyobb mértékben emelkedett, mint a munkáslétszám, aminek eredményeképen természetesen a fejenkénti hozam jelentősen megnövekedett. Az elmondottak után aligha kell ismételni, hogy a fejenkénti hozam 27%-os emelkedésének távolról sem kell azt jelentenie, hogy az összteljesítmény is ilyen arányban emelkedett. A következőkben látni fogjuk, hogy az összteljesítmény emelkedése valóban nem mutat 27%-os növekedést.

A földalatti dolgozók létszámának emelkedése nem történt arányosan. Amíg ugyanis a vájárok és segédvájárok száma augusztustól márciusig 1532-vel nőtt, addig az egyéb földalatti munkások száma 2597 fővel emelkedett, ami a vájároknál és segédvájároknál 9.7%-os egyéb földalatti munkásoknál pedig 23.0 százalékos emelkedésnek felel meg.

Azon a körülményen kívül, hogy a háború előtti helyzethez viszonyítva miként alakult az 1946 augusztus—1947 márciusi időszakban az egyes munkáskategóriák abszolut létszáma, ugyancsak fontos annak megállapítása is, hogy milyen változások következtek be az egyes munkáskategóriák egymás közötti arányában? A 7. táblázat adataival kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy az 1938. évi adatok részben becslésen alapulnak. Egyébként a táblázat nemcsak egyes munkáskategóriák tényleges létszámadatainak arányait, hanem a munkaidő tartama szerint korrigált létszámadatok arányát is feltünteti.

7. Az egyes munkáskategóriák százalékos aránya az összmunkásséghoz 1938-ban és 1946 augusztus —1947 március időszakban.

Időszak	Vájárok és segédvájárok	Egyéb földalatti	Földalatti összesen	Külszínlek	Mindösszesen
1938. (A tényleges létszám alapján számítva)	40·1	28·9	69·0	31·0	100
1938. (A munkaidő tartamának megfelelően korrigált létszám alapján számítva)	40·3	29·1	69·4	30·6	100
1946. augusztus	34·2	24·6	58·8	41·2	100
szeptember	34·5	25·0	59·5	40·5	100
október	34·6	25 8	60·4	39 6	100
november	35·3	27·5	62 8	37·2	100
december	35·1	27·5	62·6	37·4	100
1947. január	3514	27·8	63·2	36·8	100
február	35·4	27·8	64·2	36·8	100
március	35·1	28·3	63·4	36·6	100
A 8 hónap átlagban	35·0	26·8	61 8	38·2	100

Mindenekelőtt meg kell állapítani, hogy 1938-ban az egyes munkáskategóriáknak az összmunkásséghoz való aránya úgyszólván ugyanakkora abban az esetben, ha az arányszámot a tényleges létszám alapján számítjuk ki, mint abban az esetben, hogyha ezt az arányszámot a tényleges munkaidőnek megfelelően korrigált létszámadatok alapján számítjuk ki. Ennek a ténynek az a magyarázata, hogy bár a két időszakban, 1938-ban és 1946—47-ben a munkások tényleges munkaideje ugyan különböző volt, azonban a földalatti munkások tényleges munkaideje és a külszíni munkások munkaideje közötti arány mind a két időszakban ugyanaz volt. 1938-ban a földalatti munkások tényleges munkaideje 7 órát, a külszínieké 10 órát tett ki 1946/47-ben a földalattiak munkaideje 5.5 óra, a külszínieké pedig 8 óra. Már pedig 7:10 megközelítően egyenlő 5.5:8.

1938-ban a földalattiak aránya az összlétszámhoz kereken 69 százalék, az 1946—47. években pedig kereken 62 százalék volt. Ezzel szemben a külszíni munkások aránya az összlétszámhoz 31 százalék volt 1938-ban, viszont 38 százalékot tett ki 1946—47-ben. Megállapítható tehát, hogy a külszíni munkások aránya megnövekedett s ennek megfelelően a földalatti munkások aránya csökkent. A földalatti munkások körén belül ugyancsak eltolódás következett be a vájárok és az egyéb földalatti munkások létszámának arányában. 1938-ban a vájárok és segédvájárok aránya az összlétszámhoz 40 százalék, az 1946 augusztus—1947 márciusi időszakban pedig csak 35 százalék volt. Viszont az egyéb földalatti munkások aránya ugyanakkor 29, illetőleg 27 százalékot tett ki.

Külön vizsgálatot igényel az 1946 augusztus—1947 márciusi időszak. Szembeszökő jelenség, hogy a külszíni munkások arányszáma augusztustól kezdődőleg állandóan csökkent. Augusztusban az összlétszámból még 41.2 százalék dolgozott a külszínen, márciusban már csak 36.6 százalék. Ugyanekkor a földalattiak aránya természetesen ennek megfelelően az augusztusi 58.8 százalékról 63.4 százalékra emelkedett. *Ez a folyamat kétségtelenül a helyes egyensúlyi állapot kialakítására irányuló tendencia megnyilvánulása.* A külszínieknek 1947 márciusában elért 36.6 százalékos aránya jóval közelebb áll a normálisnak tekintett 1938. évi állapothoz, — amikor a külszínlek aránya a munkaidő tartamának megfelelően korrigált létszám alapján számítva 30.6 százalékot tett ki — mint az 1946 augusztusi 41.2 százalékos arányszám. *Ugyanez a kiegyenlítődési folyamat tapasztalható a földalatt dolgozó egyes munkáskategóriák egymáshoz való aránya tekintetében is.* A vájárok és segédvájárok az összes földalatti dolgozóknak 1946 augusztusában 50.7 százalékát, az egyéb munkások pedig 49.3 százalékát tették ki. 1947 márciusában már 55.3 százalék volt a vájárok és segédvájárok részesedése az összlétszámból és csak 44.7 százalékot tettek ki az egyéb földalatti dolgozók. Az elmondottakat a következő táblázatba foglalhatjuk össze:

8. Az egyes munkáskategóriák százalékos aránya az összmunkásséghoz valamint az egyes földalatti munkáskategóriák aránya az összes földalatti munkásséghoz 1938-ban, 1946 augusztusban és 1947 márciusban.

Időszak	Vájárok és segédvájárok	Egyéb földalatti	Földalatti összesen	Külszínlek	Mindösszesen	Vájárok és segédvájárok	Egyéb földalatti	Összes földalatti
1938 (A munkaidő tartamának megfelelően korrigált létszám alapján számítva)	40·3	29·1	69·4	30·6	100	58·1	41·9	100
1946 augusztus	34·2	24 6	58·8	41·2	100	50·7	49·3	100
1947 március	35·1	28·3	63·4	36·6	100	55·3	44·7	100

A termelési eredmények és a létszámstatisztikai adatok egybevetéséből még távolról sem lehet a teljesítményekre következtetni. Hamis képhez jutnánk tehát, hogyha a háború előtti termelés mennyiségének és munkáslétszámának koefficiensét a háború utáni termelés mennyiségének és munkáslétszámának koefficiensével állítandók szembe azzal a céllal, hogy a háború előtti és utáni teljesítmények változásait lemérjük. Hamis eredményhez jutnánk azért, mert: a) a törzskönyvi létszám a ténylegesen nem dolgozók létszámát is magában foglalja, b) mert a dolgozó létszám sem fejezi ki a végzett munka mennyiségét (tértműszakok és túlműszakok!) és mert c) az összehasonlításra kerülő időszakok alatt különböző volt a munkanapok száma. A teljesítmények kiszámításának alapjául ezért a teljesített műszakokat vesszük. Ennek megfelelően a teljesítmények alakulására vonatkozó vizsgálatot a műszakstatisztikai vizsgálatnak kell megelőznie.

A műszakstatisztika azonban nemcsak a telje-

sítmények megállapításához szükséges. A megfelelően tagolt műszakstatisztika a bányaüzemek műszaki vitelének is hű képét adják és kifejezésre hozzák azokat a változásokat, amelyek a különböző célú munkák (feltárás, elővájás, lefejtés, szállítás stb.) egymáshoz való mennyiségi viszonyában bekövetkeznek. Ezek a változások lényegileg két okcsoportra vezethetők vissza: a bányamüvelés körülményeinek változásaira vagy gazdasági okokra. Így pl. a bánya előrehaladó kiaknázásával természetszerűleg emelkedik a fenntartási és szállítási munkák mennyisége. Gazdasági okok viszont arra kényszeríthetnek, hogy a lefejtéseket a szokottnál nagyobb mértékben forszírozzák. Akár az egyik, akár a másik csoportba tartozó okok működnek is közre, a különféle munkák arányának megváltozása közvetlenül visszhat a teljesítmények alakulására. A teljesítménystatisztika vizsgálatának másik feladata éppen ezeknek a változásoknak a kimutatása és ennek alapján azoknak a körülményeknek a feltárása, amelyeket a különböző időszakok teljesítményei összehasonlításánál figyelembe kell venni.

A különféle munkákra napi átlagban fordított műszakok számát a következő táblázat tartalmazza. Meg kell jegyeznünk hogy 1938-ra vonatkozólag becslés alapján évi 280 munkanappal számoltunk.

9. A napi átlagban teljesített műszakok száma 1938-ban és 1946 augusztus—1947 márciusi időszakban.

Időszak	Feltárás	Elővájás	Lefejtés	Szállítás	Fenntartás	Egyéb	Szállítás, fenntartás és egyéb összesen	Összes földalatti	Külszíni	Mindösszesen
1938	893	3.155	6.721				8.834	19.603	11.046	30·649
1946 augusztus	950	4.462	4.955	5.105	6.049	2.016	13 170	23 587	14.163	37.700
szeptember	839	4.363	4.781	5.104	5.661	1.792	12.557	22.540	13.815	36.355
október	1.070	5.017	5.244	5.273	6.248	1.901	13.422	24.713	14.367	39.080
november	1.091	5.261	5.496	5.482	6.435	2.180	14.097	25.945	14.818	40.763
december	1.111	5.221	5.668	6.058	6.396	2.152	14.606	26.601	15.740	42.341
1947 január	998	5.487	5.863	6.057	6.497	2.327	14.881	27.219	15.2 6	42.455
február	909	5.291	5.695	5.799	6.357	2.418	14.574	26.469	15.341	41.810
március	815	5.448	5.992	5.914	6.544	2.666	15.124	27.379	15.445	42.824
8 hónap átlaga	967	5.068	5.458	5.599	6.273	2.181	14.053	25.546	14.865	40.411

Rámutattunk már arra a tényre hogy a műszakok időtartama 1938-ban és 1946 augusztus—1947 márciusi időszakban nem volt egyenlő. 1938-ban a földalatti tényleges munkaidő 7 óra, a külszíni pedig 10 óra volt, míg a háború után a földalatti műszak tényleges munkaideje csak 5.5, a külszíni műszaké pedig 8 óra volt. A két időszak műszakadatainak összehasonlíthatósága érdekében a következő táblázatban egységesen *8 órás tényleges munkaidőtartamra* számítottuk át a műszakokat.

10. A napi átlagban teljesített 5.5 óra időtartamú földalatti és 8 óra időtartamú külszíni műszakokra átszámított műszakszám 1938-ban és 1946 augusztus—1947 március időszakban.

Időszak	Feltárás	Elővájás	Lefejtés	Szállítás, fenntartás, egyéb összesen	Összes földalatti	Külszíni	Mindösszesen
1938	1.136	4.015	8.554	11.243	24.948	13.807	38.755
1946 aug.—1947 márc.	967	5.068	5.458	14.053	25.546	14.865	40.411

A 9. és 10. táblázat adatai a következőkre mutatnak rá:

a) A műszakstatisztika szerint 1938-ban napi átlagban az összes (földalatt és külszínen) teljesített műszakok száma 30.649, míg az 1946 augusztus—1947 március időszakban 40.411 volt, vagyis a teljesített műszakok száma 31%-kal emelkedett. Különválasztva a földalatti és a külszíni műszakokat: az 1938. évvel szemben a földalatti műszakok száma 30%-kal, a külszíni műszakok száma pedig 34%-kal nőtt. A valóságos viszonyokra azonban a 10. táblázat adatai mutatnak rá. A tényleges munkaidőre számított műszakstatisztikai adatok ugyanis lényegesen más képet adnak. Eszerint a napi átlagban teljesített összes műszakok száma 1938-ban 38.755 volt 1946 augusztus—1947 március időszakban pedig 40.411. Vagyis a szénbányászatba fektetett munka mennyisége csak 4%-kal emelkedett, éspedig: a földalatt ledolgozott munkaidő 2%-kal, a külszínen teljesített munkaidő pedig 7%-kal emelkedett.

b) 1938-ban a földalatti műszakok az összes műszakoknak 63%-át, a külszíni műszakok pedig 37%-át tették ki. Ugyanez az arány állott fenn a földalatti és a külszíni műszakok között az 1946 augusztus—1947 március időszakban is, amennyiben a földalatti műszakok az összes műszakoknak 63%-át, a külszíni műszakok pedig 37%-át képezték.

c) Az egyes földalatti munkanemek egymáshoz való arányában jelentős változások következtek be 1938 és 1946 augusztus—1947 március időszakban. Az eltolódásokat a következő összeállítás mutatja:

11. Az egyes földalatti munkanemekre fordított műszakok százalékos megoszlása 1938-ban és 1946 augusztus—1947 márciusban.

Időszak	Feltárás	Elővájás	Lefejtés	Szállítás, fenntartás, egyéb, összesen	Összes földalatti
1938	4·5	16·0	34·2	45·3	100·0
1946 augusztus—1947 március	3·7	19·8	21·3	55·2	100·0

A három jellemző tény az elővájások arányának emelkedése a lefejtések arányának nagymérvű csökkenése és a szállításra, fenntartásra és egyéb munkákra fordított műszakok arányának nagymérvű emelkedése az 1946 augusztus—1947 március időszakban. Az egyes földalatti műszakok arányainak ilyen nagymérvű eltolódása szükségessé teszi hogy az arányokon kívül az egyes munkanemekkel kapcsolatosan teljesített munkamennyiségek abszolut értékeit, illetve ezen abszolut értékeknek százalékos alakulását is összehasonlítsuk.

12. A napi átlagban teljesített (5.5 óra időtartamra átszámított) földalatti műszakok arányának százalékos alakulása (1938 = 100).

Időszak	Feltárás	Elővájás	Lefejtés	Szállítás, fenntartás, egyéb, összesen	Produktiv munkák (elővájás és lefejtés)	Improduktiv munkák (feltárás, szállítás, fenntartás és egyéb)	Összes földalatti
1938	100	100	100	100	100	100	100
1946 augusztus—1947 március	85	126	63	124	88	121	102

A föld alatti teljesített összes munka tehát több ugyan 2%-kal jelenleg, mint 1938-ban, azonban a produktiv szenelő munkára fordított munkamennyiség 17%-kal kevesebb, viszont az improduktiv munkákra fordított munkamennyiség 21%-kal több. Még súlyosabbá teszi a helyzetet az a tény hogy a produktiv munkák közül a kisebb szénhozamot eredményező elővájási munkák mennyisége emelkedett (26 százalékkal) és így a produktiv munkáknál együttesen mutatkozó 17 százalékos csökkenés egyedül a nagyobb szénhozamot biztosító lefejtésekre esik, úgyhogy csak a lefejtésekre fordított munkát külön figyelembevéve az erre eső munkamennyiség jelenleg 37 százalékkal kevesebb, mint 1938-ban.

d) Végül meg kell még vizsgálni azt is, hogy miként alakult az egyes munkanemekre fordított munkák mennyisége és aránya 1946 augusztustól kezdődőleg?

Az összes (földalatti és külszíni) műszakok száma 1946 augusztusában napi átlagban 37.700 volt (9. táblázat). Ez a szám — januárban és februárban történt lényegtelen visszaeséstől eltekintve — hónapról-hónapra emelkedett s maximumát márciusban érte el, amikoris 42.824 volt. Kereken 42.000 műszakot véve számításba, megállapítható hogy ezekben a hónapokban 11 százalékkal több munka lett a szénbányászatba fektetve, mint augusztusban. Különválasztva a külszínen és a föld alatt teljesített műszakokat: a külszínen 8 százalékos, a föld alatt pedig 12 százalékos az emelkedés. Az egyes munkanemek tekintetében a változásokat a következő táblázat tartalmazza:

13. Az egyes munkanemekre fordított műszakok számának indexei (1946 aug. = 100).

Időszak	Feltárás	Elővájás	Lefejtés	Szállítás	Fenntartás	Egyéb	Összes földalatti	Külszíni	Mindösszesen
1946 augusztus	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1946 február	95	118	114	113	105	102	112	108	111

Az elővájásokra és a lefejtésekre fordított munka mennyisége tehát jelentékenyen nőtt (18, illetve 14 százalékkal), viszont a fenntartási és egyéb improduktiv munkák mennyisége csak jóval kisebb emelkedést mutatnak (5, illetve 2 százalék). A szállítási munkák menyiségének 13 százalékos emelkedése szükségszerű következménye az elővájásokra és lefejtésekre fordított munkák még nagyobb mérvű emelkedésének.

Az egyes munkanemekre fordított műszakok számának különböző mérvű emelkedése következtében természetesen megváltozott az egyes munkanemekre fordított műszakok számának egymáshoz való aránya is augusztus és március között.

14. A földalatti és külszíni műszakok százalékos aránya 1946 augusztustól 1947 márciusig.

Hónap	Földalatti műszakok	Külszíni műszakok
1946 augusztus	62·4	37·6
szeptember	61·9	38·1
október	63·2	36·8
november	63·6	36·4
december	62·8	37·2
1947 január	64.1	35·9
február	63·3	36·7
március	63·0	37·0

Láttuk az előzőkben (*b)* pont) hogy a külszíni és földalatti műszakok aránya 1938-ban és az 1946 augusztus—1947 március időszak átlagban is 37:63 volt. Augusztustól márciusig ekörül a normális arány körül mozgott — egészen minimális ingadozásokkal — a külszíni és földalatti műszakok aránya.

15. Az egyes földalatti munkanemekre fordított műszakok számának százalékos aránya az összes földalatti műszakok számához 1946 augusztus—1947 márciusig.

Hónap	Feltárás	Elővájás	Lefejtés	Szállítás	Fenntartás	Egyéb	Produktiv (elővájás és lefejtés)	Improduktiv (feltárás, szállítás, fenntartás és egyéb)	Összes földalatti
1946 augusztus	4·0	19·0	21·1	21·7	25·7	8·6	40·1	59·9	100
szeptember	3·2	19·3	21·2	22·6	24·6	9·1	40·5	59·5	100
október	4·1	20·3	21·2	21·3	25·2	7·9	41·5	58·5	100
november	4·2	20·2	21·1	21·1	24·8	8·6	41·3	58·7	100
december	4·1	19·6	21·2	22·7	24·0	8·4	40·8	59·2	100
1947 január	3·6	20·1	21·5	22·2	23·8	8·8	41·6	58·4	100
február	3·4	20·0	21·5	21·9	24·0	9·1	41·5	58·5	100
március	2·9	19·8	21·8	21·6	23·9	10·0	41·6	58·4	100

1938-ban a produktiv műszakok aránya 50.2 százalék, az improduktivaké 49.2 százalék volt. 1946 augusztus—1947 március hónapok átlagban a produktiv műszakok aránya 41.1 százalékot az improduktivaké pedig 58 9 százalékot tett ki (11. táblázat). Ha ezekkel az átlagadatokkal állítjuk szembe az 1946 augusztus—1947 március időszak havi adatait úgy meg lehet állapítani, hogy a produktiv műszakok arányában némi javulás következett be, hiszen a produktiv műszakok augusztusi 40.1 százalékos aránya 1947-ben 41.5 és 41.6 százalék között mozgott. Sajnos azonban a produktiv műszakoknak ez az aránya még messze elmarad az 1938. évi 50.2 százalékos aránytól.

Mindazok a tényezők, amelyek számszerű alakulását az előzőkben vizsgálat tárgyává tettük, tehát a termelés mennyisége, a munkáslétszám és a teljesített műszakok, szintetikusan a teljesítményekben jutnak kifejezésre. A teljesítménystatisztika tekintetében nemcsak az eddig nem egységes vezetés alatt állott magyarországi bányákban de a szakirodalomban sincs meg a szükséges egyöntetűség.[a] Kívánatosnak látszik tehát a teljesítménystatisztika alapvető fogalmainak egyértelmű megállapítása.

Mindenekelőtt meg kell jegyezni, hogy a szénbányászatban szoros értelemben vett „egyéni" teljesítmények („feiteljesítmények"), vagyis az egyes földalatti munkások személyes teljesítményei alig állapíthatók meg, de ilyen megállapításnak a bányaüzemtani szempontból kifejező ereje és ennek folytán jelentősége sincsen. A szénbányákban a termelés kis munkaközösségekkel, kisebb, nagyobb számú csapatokkal történik. A csapat egésze, összes tagjai együttesen végeznek bizonyos meghatározott munkanemet, (pl. lefejtést, elővájást, feltárást stb.) amely munkanem azonban maga is többféle munkafajtából tevődik össze. (Pl. a lefejtésnél a tualjdonképpeni fejtés, a belapátolás, a csillézés stb.) Ehhez járul még az is hogy az alapmunkához, vagy főmunkához (pl. lefejtéshez) a munkahely geológiai és nyomásviszonyai valamint egyéb körülményei szerint igen, különböző és szinte állandóan változó mérvű mellékmunkák (biztosítás, talpszedés stb.) járulnak, amelyeket rendszerint szintén a csapat tagjai végeznek el. Továbbá: a csapat tagjai ugyan elvileg más munkafajtát munkarészt végeznek, azonban a csapat egyik tagja a másik taggal együtt, vagy ahelyett végez időnként munkákat. (Pl. a csillés maga is fejt, a vájár egy segédvájár maga is lapátol.) Ilyen körülmények mellett „egyéni teljesítmény" fogalmának értelme nincs és a bányászati teljesítménystatisztika kiindulási alapját a csapatteljesímény képezi.

Miután a szénbányákban folyó munkáknak csak egyrésze (éspedig különösen magyar viszonylatban az összes kifejtett munkának csak egy lényegesen kisebb része) fordítható a tulajdonképpeni széntermelésre (lefejtésre és elővájásra), a teljesítménystatisztika első felmerülő kérdése, hogy a termelés eredményét, a bizonyos időszakban termelt szénmennyiséget melyik munkamennyiséggel állítsuk szembe? Ebben a vonatkozásban igen sok lehetőség kínálkozik az általános üzemgazdasági megítéléshez azonban legalább, háromféle teljesítménystatisztikai adat szükséges. Ezek: *a)* a szenelő teljesítmény, *b)* a földalatti teljesítmény és *c)* az összteljesítmény.

A szenelőteljesítmény számlálójában a bizonyos időszak alatt (rendszerint egy hónap, vagy egy év) termelt összes netto szénmennyiség, nevezőjében pedig ugyanezen időszak alatt a lefejtésre és elővájásra beosztott csapatok összes tagjai által teljesített összes műszakok száma szerepel. A hányados (vagyis a „szenelő teljesítmény") alakulására kihatással levő tényezők magát a munkát közvetlenül befolyásoló tényezők, mint pl. a geológiai adottságok, a munkások szakértelme, munkabírása és munkakedve a használt jövesztőgépek száma és minősége, a szállítóeszközök elégsége és állapota stb., stb.

A földalatti teljesítményt kifejező koefficiens számlálójában szintén a bizonyos időszak alatt termelt netto szénmennyiség, nevezőjében azonban ugyanezen időszak alatt a föld alatt teljesített összes (tehát nemcsak az elővájáson és lefejtésen, hanem a feltáráson, fenntartáson, szállításnál stb. teljesített) műszakok száma áll. A földalatti teljesítmény alakulására tehát tulajdonképpen két tényező csoport van kihatással. Egyrészről a szenelő teljesítmény alakulása — amelyre viszont amint említettük, a tulajdonképpeni széntermelő munkát közvetlenül befolyásoló tényezők vannak hatással —, másrészről a földalatti nem szenelő munkákra fordított műszak száma, ami viszont a bánya egészének, adottságaitól és a föld alatt nem szenelő munkán foglalkoztatott munkások számától függ. Ha ezeknek az utóbbiaknak a létszáma helytelenül, a szükségen felül van megállapítva akkor a földalatti teljesítmény — a szenelő teljesítmény változatlansága, sőt emelkedése ellenére is — csökken. A földalatti teljesítmények, mint üzemi teljesítmények alakulására tehát nemcsak a széntermelő munkát közvetlenül befolyásoló tényezők vannak hatással, hanem ezeken kívül, illetve ezeken felül még mindazok a tényezők is amelyek a bánya, illetve az egész üzem szervezetében és ügyvitelében jelentkeznek. Pl. a feltárások, elővájások, fejtések és a fenntartás telepítésének aránya, a földalatti uruszági személyzetnek a szakmányosokkal szembeni aránya, stb. Ennek a ténynek a szem előtt tartása igen fontos, mert enélkül a földalatti teljesítmények csökkenése esetén

[a] pl. Kegel vájárteljesítményről beszél s ezalatt azt a teljesítményt érti, „amely a tulajdonképpeni széntermelésnél teljesített műszakszámokra van vonatkoztatva". — K. Kegel: Lehrbuch der Bergwirtschaft Berlin, 1931, p. 536. — Ezzel szemben viszont Granigg vájárteljesítmény alatt az egy vájárra eső termelt szénmennyiséget érti. — Bartel: Granigg: Organisation, Wirtschaft und Betrieb im Bergbau. Wien, 1926. p. 24. — Azonos elnevezés alatt egészen különböző fogalmak rejlenek. A számlálóba mind a két szerző a termelt szénmennyiséget helyezi. Kegelnél azonban a nevező a „tulajdonképpeni széntermelésre fordított műszakszám", vagyis az úgynevezett szenelő (vagyis fejtésen és elővájáson teljesített) műszakszám. Ezzel szemben Granigg a termelés mennyiségét a vájárok számával osztja. Miután azonban a vájárok egy adott időszakban nem mind és nem állandóan „tulajdonképpeni széntermelésre" fordítják munkaidőket, nyilvánvaló, hogy a két szerző fogalmazásában egyként vájárteljesítménynek nevezett koefficiens más és más tartalommal bír.

A „vájárteljesítmény" koefficiensnek egy harmadik konstrukciójával a hivatalos magyar bányászatügyi statisztikában találkozunk. A magyarországi bányakerületi bányahatóságok részére kötelezően szolgáltatott statisztikai kimutatásaiban a vájárteljesítmények alatt számítják ki, hogy az összes széntermelést elosztják a vájárok és segédvájárok által a tárgyi hónapban teljesített összes műszakkal. A nevező ebben az esetben más, mint az előző két esetben. Kegelnél a nevező a szenelő műszakszám. Itt viszont a vájárok és segédvájárok összes (tehát nemcsak szenelői műszakja. Granigg koefficiensénél nevezőjétől pedig abban különbözik, hogy a vájárok száma nem azonos a vájárok által teljesített műszakok számával.

könnyen arra a helytelen megállapításra lehet jutni, hogy a szentermelő munkások „egyéni" teljesítménye csökkent, holott esetleg csak arról van szó, hogy helytelen üzemvezetés folytán a földalatti, nem közvetlenül a szénen dolgozó (az úgynevezett improduktiv) munkáslétszam duzzadt meg a szükségen felüli mértékben.

Az összteljesítménynél a meghatározott időtartam alatt termelt összes netto szénmennyiséget az ugyanezen időtartam alatt az egész bányaüzemben, tehát úgy a földalatti üzemrészben, mint a külszíni üzemrészben teljesített összes műszakokkal állítjuk szembe. Az összteljesítményt kifejező koefficiens tehát még összetetteb, mint a földalatti teljesítményt kifejező hányados s még kevésbbé alkalmas arra, hogy annak nagyságából vagy változásaiból közvetlenül a tulajdonképpeni széntermelő munka eredményességére következtessünk. Az összteljesítmény nagyságára és változásaira elsősorban az üzem egészének szervezete, az összmunkáslétszám és a munkáslétszámnak a külszín és a földalatt való megoszlása van döntő befolyással.

A szenelőteljesítmény a nyers statisztikai adatok szerint az államosított bányáknál a következőképpen alakult:

16. A szenelőteljesítmény 1938-ban és az 1946 augusztus—1947 március időszakban műszakonként.

1938	1946 aug.—1947 márc.	index 1938	index 1946 aug.—1947 márc.
29·2 q	21·6 q	100	74

Ezek szerint a szenelő csapatok, vagyis a lefejtésen és az elővájásban dolgozó csapatok átlagos teljesítménye az 1938-ban elért teljesítménnyel szemben jelenleg 26%-os csökkenést mutat. Üzemgazdasági szempontból, az üzemek rentabilitása szempontjából ez a csökkenés kétségtelenül egy olyan tény, amely a háború előtti helyzethez viszonyítva nagy tehertételt jelent s amely igen jelentős mértékben nyomja rá a bélyegét az államosított szénbányák önköltségének alakulására. A kérdésnek azonban ez csak az egyik oldala. A másik oldalon az a kérdés merül fel, hogy vajjon ez a lényegesen megcsökkent teljesítmény valóban az egyes szenelő csapatokban dolgozó munkások megcsökkent egyéni teljesítményeire, a munkaintenzitás csökkenésére vezethető-e vissza? Visszaemlékezve arra, amit a tényleges munkaidő megváltozásáról mondottunk s amely éppen a földalatti műszakoknál a legnagyobb arányú a felvetett kérdésre való válaszadás előtt meg kell állapítanunk az azonos munkaidőkre vonatkoztatott teljesítmények értékét. Feltéve, hogy az 1946 augusztus—1947 március időszakban is — miként 1938-ban — a földalatti tényleges munkaidő nem 5.5, hanem 7 óra lett volna, ez esetben — a ténylegesen elért eredmények alapján — a szenelőteljesítmény alakulása a következő képet mutatná:

17. A szenelőteljesítmény 1938-ban és az 1946 augusztus—1947 március időszakban egységesen 7 órai tényleges munkaidőre számítva.

1938.	1946 aug.—1947 márc.	index 1938.	index 1946 aug.—1947 márc.
29·2 q	27·3 q	100	93

A tényleges munkaidő alapján számítva tehát az utolsó békeévvel szemben a szenelőteljesítmény jelenleg csak 7%-kal kevesebb. Ha ehhez még számításba vesszük azt a tényt is, hogy a fejtés eszközei és kézigépei (különösen a fúrógépek, réselőgépek és a fejtőkalapácsok), továbbá a kézigépek részére energiát szolgáltató kompresszorok egyrészről igen leromlott állapotban vannak, másrészt a használható gépek száma ma kevesebb, mint 1938-ban volt, akkor arra a megállapításra kell jutnunk, hogy a szénen dolgozó vájárok munkaintenzitása elérí a háború előtti mértéket. Végeredményben tehát nem a szenelő munkások kisebb munkabírása, nem a csökkent munkakedve, nem a munkaintenzitás lefokozottsága és csak lényegesen kisebb mértékben amint azt a nyers teljesítményadatok mutatják, a jövesztőgépek leromlott állapota idézte elő a tényleges teljesítményeknek az utolsó békeévvel szemben mutatkozó 28%-os csökkenését, hanem egészen túlnyomó részben az a tény, hogy a tényleges munkaidő a föld alatt 7 óráról 5.5 órára csökkent országos átlagban.

A szenelő teljesítmény alakulásában az 1946 augusztus—1947 március időszak alatt megfigyelhető változások nem voltak egyirányúak.

18. A szenelőteljesítmény műszakonként 1946 augusztustól—1947 márciusig.

Időszak	Szén q/műszak	Lignit q/műszak	Összesen q/műszak
1946 augusztus	20·3	24·1	20·4
szeptember	21·1	32 8	21·6
október	20·9	29·5	21·3
november	20·5	34·1	21·1
december	20·0	29·9	20·4
1947 január	21·0	34·5	21·5
február	21·4	30·0	21·8
március	22·6	33·1	23·1

Az indexszámok (augusztus = 100) a következők:

A szénnél: 100, 104, 103, 101, 99, 103, 105 és 111.

A lignitnél: 100, 136, 123, 142, 124, 143, 124 és 137.

A szénnél és lignitnél összesen: 100, 106, 104, 103, 100, 105, 107 és 113.

Annak ellenére hogy a lignittermelés teljesítményei egészben jelentékeny szakaszos fel- és lefelé való hullámzást mutatnak egyik napról a másikra, az összes termelés (szén és lignit együtt) szenelőteljesítményének alakulásánál észrevehetően kifejezésre jut, hogy a szeptemberi kiugrás után a teljesítmény egészen decemberig bezárólag lassankénti csökken, ekkor azonban a lefelé való haladás tendenciáját a felfelé emelkedés ifánya foglalja el, úgyhogy amíg az augusztusi teljesítmény még csak 69%-át, addig a márciusi teljesítmény már 79%-át alkotta az 1938. évi átlagos teljesítménynek. Ha pedig a tényleges munkaidőnek megfelelően átszámított teljesítményeket állítjuk egymással szembe, akkor az augusztusi teljesítmény 89%-át a márciusi pedig 100%-át teszi ki az 1938. évi szenelőteljesítménynek.

A földalatti teljesítmény a következőképpen alakult:

19. A földalatti teljesítmény 1938-ban és 1946 augusztus—1947 március időszakban műszakonként.

1938.	1946 aug.—1947 márc.	index 1938.	index 1946 aug.—1947 márc.
14·7 q	8·9 q	100	60

A földalatti teljesítmény tehát jóval nagyobb mértékben csökkent, mint a szenelőteljesítmény. Jelenleg 40%-kal kisebb, mint 1938-ban volt, míg a szenelőteljesítmény csak 26%-os csökkenést mutatott.

Ez a tény maradéktalanul visszavezethető a földalatti munkások létszámának és ezzel párhuzamosan a földalatti összes műszakok számának nagymérvű felduzzadására.

A napi átlagban elővájásra és lefejtésre fordított műszakok száma 1938-ban 9876, 1946 augusztus—1947 márciusban pedig 10.526 volt, ugyanekkor pedig az egyéb földalatti munkákra összesen 9727, illetve 15 020 műszak esett. Vagyis, amikor a szenelő munkára fordított műszakok száma 1938-hoz viszonyítva csak 6%-kal emelkedett, ugyanakkor az egyéb munkákra fordított műszakok száma 54%-kal nőtt. A szenelő műszakoknak a földalatti egyéb műszakokhoz való aránya 1938-ban kereken 1:1 volt, míg 1946 augusztus—1947 február időszakban ez az arány az egyéb műszakok javára 1:1·4-re emelkedett fel. Nyilvánvaló, hogy ez a szenelőtejesítmény megfelelő mérvű emekedése hiányában, sőt a valóságban a szenelőteljesítmény egyidejű csökkenése mellett a földalatti teljesítménynek jelentékenyen, éspedig a szenelőteljesítmény csökkenésének mérvét meghaladó mértékben kellett csökkennie. Ezt a várható alakulást igazolja is a szenelőteljesítmény és a földalatti teljesítmény csökkenését kifejező százalékszámoknak egymással való összehasonlítása. A szenelőteljesítmény 1938. évvel szemben 26%-kal a földalatti teljesítmény pedig ugyanekkor 40%-kal csökkent.

A munkaidőnek a megváltozása, a jelenlegi földalatti tényleges munkaidőnek megrövidülése az 1938. évi tényleges munkaidővel szemben, természetesen nincs hatás nélkül a földalatti teljesítmények alakulására sem. Az 1938. évi tényleges munkaidő mellett — amint kimutattuk — a szenelő teljesítménynek 27.3 q-nak kellene lennie műszakonként. A hosszabb munkaidő következtében magasabb teljesítmény folytán mutatkozó nagyobb termelés természetesen a földalatti teljesítményt is javítaná. Következő táblázatunkban összeállítottuk az idevonatkozó számítások eredményét.

20. A földalatti teljesítmény 1938-ban és az 1946 augusztus—1947 március időszakban egységesen 7 órai tényleges munkaidőre számítva.

1938.	1946 aug.—1947 márc.	index 1938.	index 1946 aug.—1947 márc.
14·7 q	11·2 q	100	77

A földalatti teljesítmény tehát 23%-kal kisebb lenne az 1938 évinél abban az esetben is, hogyha a munkaidő tényleges időtartama ugyanakkora lenne, mint 1938-ban volt. A csökkenés jóval nagyobb mértékű, mint az azonos munkaidőtartamra kiszámított szenelőteljesítmény csökkenése, amenyniben az csak 7%-ot tett ki. (17. táblázat.) A csökkenésnek a 7%-ot meghaladó mérve az ami az improduktív (a nem szenelő) műszakok számának növekedésére vezethető vissza és így azt mondhatjuk, hogy az improduktív műszakok arányának az 1938. évi aránnyal szemben való emelkedése 16%-kal csökkentené a földalatti teljesítményt abban az esetben is, hogyha a szenelőteljesítmény azonos volna az 1938. évi szenelőteljesítménnyel.

A produktív műszakok arányának igen jelentős mérvű csökkenését a következő adatok mutatják:

1938-ban az elővájásra és lefejtésre fordított műszakok az összes földalatti műszakoknak 50.3%-át, míg az 1946 augusztus—1947 március időszakban csak 41.2%-át tették ki, ami azt jelenti, hogy a produktív műszakok aránya 19 százalékkal csökkent. Miután a fejtési teljesítmény szabály szerint általában nagyobb, mint az elővájási teljesítmény, az a kérdés is felmerül, hogy a produktív műszakok arányának alakulásán belül, milyen változások léptek fel magukban a fejtési műszakoknak arányaiban? A lefejtésre fordított műszakok az összes földalatti műszakoknak 1938-ban 34.2%-át, 1946 augusztus—1947 márciusban azonban csak 21.3%-át tették ki, vagyis a fejtési műszakok aránya 38%-kal csökkent. Ezzel szemben az elővájásra fordított műszakok az összes műszakoknak 1938-ban 16.0%-át, 1946 augusztus—1947 márciusban pedig 19.8%át tették ki, vagyis az arány nemhogy csökkent volna, hanem jelentékenyen, 23%-kal emelkedett. Ebből következik, hogy a produktív műszakok közül egyedül éppen a legnagyobb teljesítményű lefejtési műszakok aránya csökkenvén, a produktív műszakok arányának fentebb említett 19%-os csökkenése két irányban is csökkentőleg hatott a földalatti teljesítményre. Egyrészt azáltal, hogy a produktív műszakok csökkenésével szükségszerűen megfelelő mértékben az improduktív műszakok aránya emelkedett, másrészt azáltal, hogy a produktív műszakokon belül csak a lefejtési műszakok aránya csökkent és így a földalatti teljesítménykoefficiens számlálója is kedvezőtlenebbül alakult, mintha a produktív műszakok arányának 19%-os csökkenését a lefejtési és elővájási műszakok arányának arányos csökkenése idézte volna elő.

Kérdés, hogyan alakult a földalatti teljesítmény 1946 augusztus és 1947 március között?

21. A földalatti teljesítmény műszakonként 1946 augusztustól 1947 márciusig.

Hónap	Szén q/műszak	Lignit q/műszak	Együtt q/műszak
1946 augusztus	8·1	9·4	8·2
szeptember	8·7	11·0	8·8
október	8·7	10·1	8·8
november	8·6	10·8	8·7
december	8·3	9·0	8·4
1947 január	8·8	11·7	9·0
február	8·9	13·1	9·1
március	9·5	13·0	9·7

Az index-számok (augusztus=100) a következők:

A szénnél: 100, 107, 108, 106, 102, 109, 109 és 116.

A lignitnél: 100, 116, 107, 113, 96, 124, 139 és 137.

A szénnél és lignitnél együtt: 100, 107, 108, 106, 102, 110, 111 és 118.

A földalatti teljesítmények alakulása augusztus—február között jobb, mint a szenelőteljesítmények alakulása. A szenelőteljesítmény indexének maximuma 1946-ban 104, míg a földalatti teljesítmény maximuma 108 volt. Emellett a szenelőteljesítmény már októbertől kezdve csökkenő irányzatot mutatott az év végéig, míg a földalatti teljesítmény még októberben is emelkedett s csak ezután kezdett lemorzsolódni. A minimumot szintén decemberben érte el, azonban ekkor is 102 volt, szemben a szenelőteljesítmény decemberi indexével, amely 99-re süllyedt. Januárban a földalatti teljesítmények alakulása is ellenkező, emelkedő irányzatot vett fel, de — szemben a szenelőteljesítmény hasonló irányzatával — az emelkedés nagyobb mérvű volt: januárban 110, februárban 111, márciusban pedig 118, szemben a szenelő teljesítmény januári 105-ös, februári 107-es és márciusi 113-as értékeivel.

A földalatti teljesítmények a szenelő teljesítmény emelkedésénél nagyobb mérvű emelkedése csak az improduktív műszakok arányának csökkenésére vezethető vissza. Az improduktív és produktív elővájási és fejtési műszakok aránya augusztus—március között a következőképen alakult:

22. A produktív és improduktív munkanemekre fordított műszakok számának százalékos aránya az összes földalatti műszakok számához 1946 augusztustól 1947 márciusig.

Hónap	Improduktív műszakok	Produktív műszakok
1946 augusztus	60·0	40·0
szeptember	59·5	40·5
október	58·5	41·5
november	58·6	41·4
december	59·2	40·8
1947 január	58·4	41·6
február	58·5	41·5
március	58·2	41·8

Az improduktív és produktív műszakok arányának alakulása tehát pontosan egybe esik a földalatti teljesítmények alakulásával. Kisebb arányú produktív műszakokhoz kisebb, nagyobb arányú produktív műszakokhoz pedig nagyobb földalatti teljesítmények tartoznak.

Végül még az összteljesítmény alakulását fogjuk vizsgálat tárgyává tenni.

23. Az összteljesítmény 1938-ban és 1946 augusztus—1947 március időszakban műszakonként.

1938.	1946 aug.—1947 márc.	index 1938.	index 1946 aug.—1947 márc.
9·4 q	5·6 q	100	59

Az összteljesítmény csökkenése tehát 41%, míg a földalatti teljesítmény csökkenése — amint láttuk — 40% volt. Megállapítható tehát, hogy a földalatti és az összteljesítmény majdnem egyenlő mértékben csökkentek az 1938. évi állapothoz viszonyítva.

Az összteljesítmény kiszámításának az alapját az üzemnél ledolgozott összes, tehát úgy a földalatt, mint a külszínen végzett összes műszakok száma képezi. Ebből következik, hogy az összteljesítmény számszerű alakulásának változásai csak abban az esetben térhetnek el a földalatti teljesítmény számszerű alakulásának változásaitól, hogyha a külszíni műszakok száma akár nagyobb, akár kisebb mértékben nő, illetőleg csökken, mint amilyen mértékben a földalatti műszakok száma nő, illetőleg csökken. Ellenkező esetben, vagyis hogyha a külszíni műszakok egyenlő arányban csökkennek, vagy nőnek, a földalatti műszakokkal, ebben az esetben az összteljesítmény és a földalatti teljesítmény egyenlő arányban kell, hogy csökkenjenek, illetőleg hogy növekedjenek. Igazolják-e a műszakstatisztikai adatok ezt a megállapítást?

A 9. táblázat adatai alapján az 1946 augusztus—1947 március időszakban a föld alatt teljesített műszakok száma 30%-kal, a külszínen teljesített műszakok száma pedig 34%-kal volt több napi átlagban, mint 1938-ban. A különbség igen cseké.y és elegendő magyarázatát adja a földalatti és az összteljesítmény csökkenése igen kis különbségének.

A munkaidő megrövidülésének tényét is figyelembevéve, a következő eredményre jutunk:

24. Az összteljesítmény 1938-ban és az 1946 augusztus—1947 március időszakban 5.5 órai földalatti és 8 órai külszíni tényleges munkaidőre átszámított műszak-szám alapján.

1938.	1946 aug.—1947 márc.	index 1938.	index 1946 aug.—1947 márc.
7·8 q	5·6 q	100	72

A tényleges munkaidő szerint számítva a teljesítményeket, az összteljesítmény az 1938. évi összteljesítménnyel szemben csak 28%-kal csökkent. Ugyanilyen alapon eszközölve az összehasonlítást — amint tudjuk — a földalatti teljesítmény 23%-kal csökkent. Az összteljesítménynek némileg a földalatti teljesítménynél nagyobb mérvű csökkenése tehát a tényleges munkaidő alapján történő összehasonlítás esetében is megállapítható.

Az összteljesítményeknek 1946 augusztusától való alakulását a következő táblázat mutatja:

25. Az összteljesítmény műszakonként 1946 augusztustól 1947 márciusig.

Hónap	Szén q/műszak	Lignit q/műszak	Együtt q/műszak
1946 augusztus	5·1	6·0	5·1
szeptember	5·4	7·0	5·4
október	5·5	7·1	5·6
november	5·8	7·5	5·5
december	5·2	5·8	5·3
1947 január	5·7	7·7	5·7
február	5·6	8·5	5·7
március	6·1	8·4	6·2

Az index-számok (augusztus=100) a következők:

A szénnél: 100, 106, 109, 115, 103, 112, 111 és 119.

A lignitnél: 100, 116, 118, 124, 96, 127, 140 és 139.

A szénnél és lignitnél együtt: 100, 106, 109, 108, 103, 112, 112 és 120.

Az összteljesítmény alakulásában tehát a fokozatos emelkedés tendenciája határozottan megállapítható. Ennek a tendenciának a mérvét illetően pedig az index-számok azt mutatják, hogy némileg nagyobb volt, mint a földalatti teljesít-

mény emelkedése. Ennek eredményeképpen a földalatti és az összteljesítmény egymáshoz való arányában javulás következett be. 1946 augusztusban a földalatti teljesítmény 8.2 q, az összteljesítmény pedig 5.1 q volt, vagyis az összteljesítmény 62%-át tette ki a földalatti teljesítménynek. 1947 márciusban viszont 9.7 volt a földalatti és 6.2 az összteljesítmény s így az összteljesítmény a földalatti teljesítménynek 64%-a.

HOZZÁSZÓLÁSOK

dr. Láng János min. osztályfőnök, a MÁSz alelnöke 1947 május 16-án a M. M. T. Sz Sz. Bánya- és Kohóipari Szakosztályában „A magyar szénbányászat üzemi és gazdasági viszonyai a háború előtt és jelenleg" címmel tartott előadásához.

Halász András bányamérnök Aluminiumére Bánya és Ipar r. t.: Megnyugtató, hogy lényeges eltolódás nincs a háború előtti és jelenlegi termelés között. A 8% differencia új gépi berendezésekkel eltüntethető. A nem produktív munkások teljesítménye csökkent, de ezen is lehetne segíteni. Ezen a téren a bérezési rendszerben van a hiba. A szenelő munkásoknál a teljesítmény-bérrendszer nagy rugót képez, mert a magasabb kereset nagyobb teljesítményre ösztönzi őket. A földalatti ú. n. urasági munkásoknál ez a rúgó nincs meg a kapcsolt akkord miatt. Az egyéni teljesítménytől függő csoportos, v. egyéni akkordot kellene bevezetni. A látszólagos többletbért a termelési költségeknél a többtermelés kiegyenlítené.

Perényi Miklós igazgató MÁSz. Az előadó a termelés csökkenésének kérdésénél nem tért ki két fontos momentumra. Az egyik az, hogy a külszíni létszám emelkedése szükségszerűség, amit a háborús károk helyreállítása indokol. A másik az, hogy még az augusztus 1-e utáni élelmezési színvonal (az élelmezésre fordítható kalóriamennyiség, stb.) alatta van a békebelinek. Ez is csökkentő hatással van a termelésre.

Naszály László NIK: Elismerésre méltó, hogy egyedül Magyarországon javul a helyzet a szénbányászat terén, s egyedül itt nem került sor télen korlátozásokra a szénhiány miatt. Mint fogyasztó tekintve a kérdést, felmerül a probléma, hogy mennyiségben a széntermelés ugyan elérte, ill. megközelítette a békebeli nívót, minőségben azonban messze van még a békebelitől. Ezen a téren is javulás mutatkozik ugyan, de még nem elegendő. Ha a javulást forszírozná a MÁSz, akár a bérrendszer változtatásával, akár más módon, a Máv.-on is segíteni lehetne, mert jelenleg a Máv. túlterheltségét erősen fokozza az, hogy a szénnel együtt rengeteg meddőt (salak, pala, stb.) kénytelen szállítani. A szenek fűtőértéke 500—1000 kalóriával alatta van a vonatkozó Ip. Min. rendelet értékeinek.

Czeke Endre bányamérnök: A termelés csökkenés részben természetes következménye a magyar szénbányászat természeti adottságainak. Más sokkal kedvezőtlenebb viszonyok közötti bányászkodnak, mint békében. Ennek ellenére a magyar szénbányászok elismerés helyett mindig csak az ódiumot kénytelenek viselni. Szénteléseink olyan viszonyok közé soha nem fognak kerülni, mint azelőtt voltak. Ha azokkal a berendezésekkel rendelkeznének, akkor is ugyanez volna a helyzet, mert a természeti adottságok megváltoztak. Ha a kapacitást vizsgáljuk, megállapíthatjuk, hogy az arányban áll a csökkenéssel. Felszerelésre és új feltárásokra van szükség. Ez a kérdés is kedvezőtlenül áll. Ma kénytelenek lefejteni köves és szenes palákat is, amit azelőtt benthagytak, ezt nagyobb költséggel termelik ki. A fokozódó vízveszély is megnehezíti a termelést. Régen 1, ma pedig már 4 bánya van veszélyes víznívó alatt. A napi 4000 vagón termelést csak komoly, új feltárások, nagyszabású beruházások után lesz lehetséges elérni.

Vadász Elemér: Vizsgálat tárgyává kellene tenni, hogy nem lehetne-e az 5 napos munkahetet bevezetni, miként az Angliában történt.

Dr. Láng János alelnök válasza:

Halász András hozzászólásához: Kétségtelen, hogy a bérezésben hibák vannak. A stabilizációval azonban ismeretlensége miatt nem lehetett pontosan számolni és így a kollektív szerződést kissé elhamarkodva kellett megkötni. Augusztusban új rendszer jön a bérezésben. Azonban nehézségeket lát az urasági munkások teljesítmény-bérezésével kapcsolatban, mivel minden teljesítmény alapja a szenelés. Ezért a bérezésnél is csak a szenelésből lehet kiindulni, mint alapból.

Perényi Miklós hozzászólásához: Konkrét számadatokkal kimutatta, hogy a teljesített munka a valóságban csak 6%-ra emelkedett 13% létszámnövekedés mellett. Nem akar azonban hivatkozni olyan tényekre, amelyek számszerűleg nem kimutathatók. Mindenesetre az egyik oka a fenti emelkedésnek. A kalóriakülönbség valószínűleg szintén fennáll, de szintén nem mutatható ki számszerűleg.

Naszály László hozzászólásához: A szenek átlagos fűtőértékében valóban fennáll bizonyos csökkenés, de távolról sem akkora. A MÁV minden szállítmányt kalóriamérőltat. November hónapban megvizsgálta a helyzetet és MÁSz tényleges szállításai alapján, szembeállítva a Máv. által mért kalóriák összegét a vonatkozó kalóriarendelet által megkívánt kalóriaértékekkel. Az eredmény az volt, hogy a megengedett tolerancián túl csupán 1.1% eltérés mutatkozott. Mivel az adatok 44 bányának 98-féle szenére vonatkoznak, úgy bátran tekinthető országos átlagnak. A probléma elsősorban NIK-vonalon jelentkezik. Ennek oka az, hogy a NIK-vállalatok igen nagy mértékben használnak borsódi szeneket és a borsódi bányák elmaradnak az országos átlag alatt vannak. Kétségtelen, hogy a minőséget javítani kell, tekintetbe kell azonban venni, hogy a kalória megállapításánál a háború előtti hivatalos kalóriát vették tekintetbe, márpedig tudott dolog, hogy a nagyvállalatok több kalóriát adtak meg, mint amennyi a valóságban volt.

Czeke Endre hozzászólásához: Osztozik véleményében. Előadásában nem tért ki erre, mert ez benne van a földalatti teljesítmény 25%-os csökkenésében. A viszonyok valóban lényegesen megváltoztak. Így pl. a Salgótarján/ól északra elterülő bányatelepek 3 év alatt kimerülnek és így az egész ottani bányászatot át kell telepíteni Salgótarjántól délre, Nagybátony vidékére. Ez a 3 éves terv keretében programmba is van véve. A magyar szénbányászat viszonyai már a háború előtt is fokozatosan romló tendenciát mutattak. A MÁK és a Salgó 1941. évi közgyűlési jelentései szerint a vállalatok panaszkodnak, hogy deficitjük van és a magyar szénbányászat nem lehet meg állami szubvenció nélkül. Csupán ennek a 2 vállalatnak 80 millió pengős évi leszámított kerete volt, ami végeredményben az állami subvenció burkolt és titkos formája. Ezzel szemben a mai subvenciókat az állam nyíltan és bárki által ellenőrizhető módon adja.

Vadász Elemér hozzászólásához: Nem hiszi, hogy 5 napos munkahét a problémákat megoldaná. Ehelyett az az elgondolás merült fel, hogy esetleg 4×6 órás műszakokat vezetnek be. Erre vonatkozólag tanulmányokat folytatnak, azonban a kérdés még nincsen olyan stádiumban, hogy róla véleményt lehetne mondani.

Szénkészletünk, a vízveszély és a védekezés.

Irta: VITÁLIS ISTVÁN DR.

A második világháborúban szénbányáink területe is hadszíntér volt, és így a széntermelés, az előkészítés, vízveszély ellen való védekezés szünetelt, ennek következtében a bányamezők többnyire víz alá kerültek, s az aknák nagy része elfulladt.

A fegyverszünet után a széntermelés a bányavízzel el nem árasztott bányamezőkben nyomban megindult, s egyes aknák víztelenítése is megkezdődött, de a vízveszéllyel szemben a gazdaságosabb védekezési módok kikísérletezése, a váratlan és katasztrofálisan nagy vízfeltörések ellen való felkészülés, az elhárítás, a megelőzés módjainak a javítása vagy újakkal való helyettesítése még megoldásra vár.

Minthogy az 1946. évi XIII. t. c. a hazai szénbányákat államosította, vagyis a szénkutatás, a kitermelés és az értékesítés jogát az államra ruházta: most a szakértők közérdekű feladata: eszmecserét folytatni azoknak az eljárásoknak a kiválasztása ügyében, amelyek elkerülhetővé tehetik, hogy a nagymennyiségű felszálló víz váratlanul törhessen be a művelés alatt álló bányamezőbe, s ott a termelést, a kellő felkészültség hiánya következtében, esetleg 1—2 évre megakassza.

Ilyen eszmecserét óhajtanak megindítani az itt következő sorok.

I. Szénkészletünk.

Az első világháború után *Vizer Vilmos* okl. bányamérnök, a Magyar Általános Kőszénbánya R. T. néhai műszaki vezérigazgatója (1.) és dr. *Vadász Elemér* széngeológus, a Pázmány Péter Tudomány Egyetemen a földtan ny. r. tanára szerint hazánk szénkészlete 645—775 millió tonna volt. (2.)

Az első világháborút követő széninség idején szinte lázas szénkutatás indult meg és folytatódott éveken át, úgyhogy az 1919—1937. évi kutatás eredménye alapján az ország szénkészletét 3000 millió tonnára becsültem és abból 1408 millió tonnát vettem gazdaságosan kitermelhetőnek. (3.) *Vitális Sándor* dr. 1946. évi legújabb megállapítása szerint *hazánk ismert összes kőszén- és tőzegkészlete 3332 millió tonna* és az 12.448 billió kalória fűtőértékének felel meg. (4.)

II. A vízveszély.

A gazdaságos szénkitermelést főleg a váratlanul és nagy tömegben feltörő víz akadályozza és a termelést a betört víz kiemelésének a nagy költsége terheli. A mátrabükkaljai lignitkészletet az 1938. évben 1440—2000 millió tonnára becsültem, ámde annak a túlnyomó nagy része: 1280—1840 millió tonna az artézi víz felszálló, nyugalmi szintjénél, a bányászat vízveszélyes nívójánál alacsonyabban fekszik. Miután pedig a kis fűtőértékű és így viszonylag olcsó lignit termelési költsége nem bírja el a depressziós kúp létesítéséhez és fenntartásához szükséges befektetést és üzemi költséget: azt aligha volna lehetséges — legalább is ez idő szerint — gazdaságosan kitermelni. (5.)

Sajnos, az állandó vízemelés erősen növeli a széntermelési költséget azoknál a nagy fűtőértékű barnaszénkészleteknél is, amelyek a Magyar Közép-hegység dunántúli részén az esztergomvidéki szénterületen, Tatabányán, Oroszlány—Pusztavám—Mór határában, továbbá a most megnyílt dudari, illetőleg zircvidéki medencében (6.), valamint a még kitermelésre váró bicskei: Németegyháza—Mesterberek—csodakúti terület alatt vannak.

A felsorolt helyeken a felszálló víz állandó kiemelése: a művelés alatt álló bányamezőkben létesített és állandóan fenntartott depressziós kúpok nagy költsége teszi problematikussá a vízveszélyes szintnél alacsonyabban fekvő szén gazdaságos kitermelését. Hiszen például az esztergomvidéki szénmedencében a csolnoki Borókás- vagy Szalonka-hegyben a vízveszélyes szintnél 612 m-rel, a Sárisáp—Nagysáp területén 714 m-rel fekszik alacsonyabban a legmélyebbre levetett és kitermelésre váró paleocén fényes barnaszén.

A nagytömegű víznek 600—700 m mélységből való állandó kiemelése természetesen nagyon költséges.

Az állandó vízemelés nagy költségéről némi tájékozódást nyújt az az adat, hogy például a Magyar Általános Kőszénbánya R. T. Tokodon az 1928. évben 43-szorta több vizet emelt, mint szenet (7.), pedig azon a területen nincs is olyan nagy mélységre levetődve a szén, mint az Esztergom-Szászvári, illetőleg jogutóda a Salgótarjáni Kőszénbánya R. T. volt szénjogterületén: Dorog, Csolnok, Sárisáp-Nagysáp község határában.

Hogy a szén kitermelése az állandó nagy vízemelés költségeit elviselhesse, vagyis hogy gazdaságos lehessen, a kitermelt szén mennyiségét kellett rohamosan növelni, amit eléggé bizonyít az a tény, hogy a Salgótarjáni Kőszénbánya R. T. az esztergomvidéki szénbányáiban az 1920. évben 3.5, 1930-ban 7.5 és 1941-ben 16.2 millió métermázsa szenet termelt, vagyis a termelés tízévenként a kétszeresére emelkedett. Így a vízemelés költsége nagy szénmennyiségre elosztva elviselhető volt.

Az esztergomvármegyei szénmedencében az első, az akkori fogalmak szerint igen nagy és váratlan vízbetörés az 1880. évben Anna-völgyön a Vilmos-akna bányamezejében a triasz Dachsteinmészkőbe hajtott keresztvágatban robbanás után rémítette meg a bányászokat, minthogy — mint *Pauer Gyula* írta — „a víz oly hatalmas sugárban tört be, hogy a munkások szerszámaikat elhagyva... menekültek. A víz azonban az aknában nyomon követte őket... és az aknát elfullasztotta". (8.)

Az annavölgyi váratlan és nagy „mészvíz"-betörés évek múltán feledésbe merült, amikor azonban az 1891. évben átadták a forgalomnak az Esztergom—almásfüzitői, majd az Esztergom—budapesti vasutat, vagyis amikor vasúton olcsóbban lehetett az esztergomvidéki szenet elszállítani, és így az ott termelt szén értékesítése számára új piacok nyíltak: bányászaink kénytelenek voltak egyre nagyobb mélységbe szállni le a levetett szén kitermelése végett. Így azután a szénmedencében az akkori három nagy szénbányavállalat: az Esztergom-Szászvári, a Magyar Általános és az Északmagyarországi Kőszénbánya R. T. egymással versenyezve egymásután vájta ki az újabb és egyre mélyebb aknákat, hogy minél több szenet

tudjon termelni és eladni. Ekkor azonban egymásután olyan ijesztően nagy és váratlan víztömegek törtek fel, amelyek az esztergomvármegyei szénbányászatot végpusztulással fenyegették.

Az 1896. évben a M. Á. K. dorogi Új-aknája fulladt el, 1898-ban az Északmagyarországi Kőszénbánya R. T. tokodi nagy körszelvényű aknájának a zsompján tört fel hatalmas víztömeg és így a 3 millió aranykorona befektetés 1—2 óra leforgása alatt értéktelenné vált. (9.) Ugyanabban az évben a M. Á. K. „A"-aknája, az 1901. évben az Esztergom—szászvári, dorogi Tömedék-aknája, 1903-ban az ebszőnyi szállító akna, az 1904. évben a dorogi Samu-akna fulladt el, azaz 9 év leforgása alatt 9 aknát árasztott el a felszálló víz.

A váratlan nagy vízbetörések megfigyelése során kiderültek azután a következők:

1. A nagytömegű *víz* a bányamező elárasztása után az aknában *131.2 m magasra* emelkedik a t. sz. f. és ott megnyugszik: ez tehát az esztergomvidéki szénmedencében a bányászatra *veszélyes vízszint*.

2. A váratlan és nagytömegű víz akkor tör be, ha

a) a bányavágat a *triaszmészkőbe* hatol be és ott hasadékot, üreget, barlangot nyit meg, miért is ezt a vizet „mészvíznek", vagy „triaszvíznek", vagy „karsztvíznek" nevezik. Így tört fel a felszálló víz az annavölgyi Vilmos-akna bányamezejében, amikor a bányavágat a triasz Dachstein-mészkőben 30 m-t haladt előre s a vágvégen robbantottak. Ugyanígy történt az 1896. évben a M. Á. K. dorogi Uj-aknájában, amikor azt a triaszmészkőben mélyítették. A felszálló víz karsztos hasadékból tört fel.

b) Elfulladhat a bányamező, az akna olyan esetben is, amikor a *szén*, mint alaptelep, *közvetlenül rajta fekszik a triaszmészkövön*, mint pl. az 1904. évben a dorogi Samu-akna bányamezejében, a 38 m-es szinten.

c) Végbemehet a víz feltörése akkor is, ha a szigetelő, a vízhatlan *feküréteg vékony*. Így pl. az 1903. évben az ebszőnyi szállítóakna bányamezejében a 26 m-es szinten az 1—2 m vastag feküagyagrétegen át tört fel a víz.

d) Feltörhet a víz olyan esetben is, ha a bányavágat a vízveszélyes szintnél alacsonyabban *vetőközt* szel át. Így tört fel a nagytömegű víz az 1901. évben a dorogi Tömedék-akna bányamezejének a 26 m-es szintjén.

A víz feltörésének ezt az utóbb említett esetét új megfigyelések alapján azzal kell kiegészíteni, hogy a bányavágat által a vízveszélyes szintnél alacsonyabban átszelt vetőközből csak abban az esetben tör fel a felszálló víz, ha a vetőköz kitöltése nem szigetelő, nem vízhatlan anyag, pl. nem agyag, hanem *likacsos, hézagos kőzet*, pl. dörzsbreccsa, homokkő, homok. Ezt lehetett megfigyelni a csolnoki Kecske-hegy bányamezejében.

Szakkörökben ma is el van terjedve az a nézet, hogy a váratlan, nagy vízbetörések csak a *triaszmészkő* karsztos hasadékaiból, üregeiből törnek fel, aminek szerintük a fő bizonyítéka, hogy ezek a vizek mésztartalmuk következtében „kemények" és melegek.*

Újabb megfigyelési adatok ezt az állítást is módosítják, ha a gyakorlati szempontra helyezzük a fősúlyt, t. i. arra, hogy minő vizek szállhatnak fel és okozhatnak nagy tömegükkel veszedelmet, azaz más szóval, ha a triaszvíz helyett a *felszálló vízre* irányítjuk a figyelmet.

Az szinte magától értetődik, hogyha a szénmedence triaszmészkő fenekétől olyan vetőhasadék húzódik fölfelé, amelynek a kitöltő anyaga likacsos, hézagos, pl. dörzsbreccsa, vagy homokkő vagy homok, hogy a nagy nyomás alatt álló triaszmészkő karsztvize az ilyen nem szigetelt vetőközben feltódul és ha útközben oldalt likacsos, hézagos, repedékes kőzetréteget ér el, abba is behatol és elárasztja. Ha már most a vízveszélyes szint alatt valamely bányavágat ilyen nem szigetelt, nem vízhatlan vetőközön halad át: abból éppen úgy felszálló víz törhet fel, mint magából a triaszmészkőből.

Az ilyen másodlagos „kevert" karsztvíz (10.) ugyanúgy hat: áraszt el bányavágatokat és fullaszt el aknákat, mint a triaszmészkő elsődleges karsztvize, és ugyanúgy és ugyancsak a vízveszélyes szinten nyugszik meg, vagyis az esztergomvármegyei szénmedencében a 131.2 m-es szinten a t. sz. f.

Érdekes példa erre egyik volt kedves okl. bányamérnök tanítványomnak a következő jelentése: ...„eddig egyedülálló érdekessége a sárisápi mezőnek, hogy a 978. sz. fúrásban, amelynek a külszíni pontja a + 127.9 m-es szinten van, 30 l/p *felszálló* vizet kaptunk a — 398 szinti *eocén homokkőből*. A víz a + 131.54 m szintig, az ismert *triaszvíznivóig* szállt fel." Hozzáteszem, hogy ez a fúrás a triaszmészkövet nem is érte el.

Megemlítem még, hogy Csolnok határában a Kecske-hegy bányamezejében a középső eocén „tokodi" homokkövében a fornai fáciesű szén kitermelésénél, amely a vízveszélyes szintnél alacsonyabban, nagyrészt a t. sz. alatt fekszik, sok baj van a feltörő másodlagos „karsztvízzel", noha azt a bányászok nem tekintik karsztvíznek, minthogy nem a triaszmészkőből fakad közvetlenül. A M. Á. K. volt tokodi bányamezejének a fornai szénfejtésénél is nagy vízfeltörésekkel küzdenek, amint azt *Székely Lajos* értekezéseiben olvashatjuk. (11.)

Megfigyelésem szerint az ú. n. karsztvíz, vagy triaszvíz, amennyiben azalatt a bányászatra veszélyes *felszálló* vizet értjük, mint a szénmedencék hidrosztatikai nyomása alatt álló vizet, *független a geológiai kortól*, vagyis a nyugalmi szintig, a bányászat veszélyes nívójáig, egyaránt felszáll minden földtanikorú repedékes, likacsos, hézagos kőzetből, ha ebben a törekvésében nem akadályozza meg vízhatlan fekü, pl. agyagréteg.

Ezt a véleményemet más példákkal is megerősíthetem.

A tokodi 210. sz. fúrtlyukban, amelynek a külszíni kótája 121.07 m, vagyis 10 m-el alacsonyabb a triasz karsztvíz felszálló szintjénél, a 85 m vastag eocén „tschihatscheffi" mészkövet a vízveszélyes szint alatt harántolták, s percenként 2.3 köbméter felszálló, a külszín fölé emelkedő vizet

* A karsztvíz hidrológiai viszonyait nagyon sok külföldi és hazai szerző ismertette, elegendő, ha csak azt az értekezés-sorozatot említem meg, amely *Vigh Gy., Schréter Z., Vadász E., Szabó Z. P., Horusitzky H., Szádeczky-Kardoss E., Vitális S., Papp F., Horusitzky F., Schmidt S., Láng S.* tollából jelent meg a *Hidrológiai Közlöny* újabb: 1940—1943. évi XX—XXIII. kötetében.

fakasztottak. A felszálló víz nyugalmi szintjének a megállapítása végett *Albel Ferenc* fúrásüzemvezető a fúrtlyukat felcsövezte és így a víz 10 m-el emelkedett a külszín fölé, vagyis a fe[illegible] szintje (121.07 + 10 =) 131.07 m megegyezik a triaszmészkő karsztvizének a nyugalmi szintjével, a bányászat vízveszélyes nívójával!

A tokodi 226. sz. fúrásban, amelynek a külszíni kótája 112.28 m, a „tschihatscheffi", vagy újabb jelölés szerint millekaput-ortofragminás mészkőből, éspedig a 132 m mélységből percenként 400 liter felszálló víz tört fel.

Mogyorósbányán a 250. sz. fúrtlyukban, amelynek a felszíni kótája 122.38 m, a külszín alatt 172—234 m mélységből, a 62 m vastag tschihatscheffi-mészkőből ugyancsak pozitívus felszálló vizet fakasztottak, amelyet a bányászok, bizonyára a karsztvíztől való megkülönböztetés végett, „artézi víznek" jelöltek, noha az nem homokból fakadt, mint az alföldi artézi kutak vize, hanem mészkőből, ámbár nem triaszmészkőből, hanem eocén mészkőből.

Kétségtelen, hogy a mészkőnek nem a földtani kora a fontos a *felszálló* víz szempontjából, hanem csupán az, hogy repedékes, üreges, vagyis karsztosodott legyen és nagy hidrosztatikai nyomás alatt álljon.

A felsorolt példákból az következik, hogy az olyan felső eocén „tschihatscheffi-, illetőleg millekaput-ortofragminás mészkőből, amely az esztergomvármegyei szénmedencében a 131.2 m-es vízveszélyes szintnél alacsonyabban fekszik, éppen úgy feltörhet a váratlan és nagytömegű felszálló víz, mint a triaszkori mészkőből. Megemlítem itt, hogy néhai *Böckh János*, a Földtani Intézet nagyérdemű igazgatója, aki bányász és geológus volt egy személyben, a tokodi régi sashegyi aknát elfullasztó víz feltörését nem a triaszmészkőből, hanem a magasabban fekvő tschihatscheffis mészkőből származtatta.

Ámde nemcsak az eocén tschihatscheffis mészkőre áll ez a megfigyelés, hanem a likacsos, hézagos oligocén homokkőre és homokra is, ha az az esztergomvármegyei szénmedencében a 131.2 m-es vízveszélyes szintnél alacsonyabbra zökkent le.

Példák tanúsítják ezt is. A dorogi Reimann-altáróban az altáró szájától számított 810. m távolságban az 56 m mély segédaknában, vagyis a vízveszélyes szint alatt *Rozlozsnik—Schréter—Telegdi Roth K.* szerint az oligocén Pectunculus obovátus-os homokkőből percenként [illegible].3 köbméter víz fakadt fel és azt a bányatelep vízellátásánál használták fel. (12.)

A *Tschebull* által említett miklósbereki nagy vízbetörés is a bányászat vízveszélyes szintjénél alacsonyabbra levetődött oligocén homokkőből tört fel és árasztotta el a bányamezőt. (13.)

Az esztergomvármegyei szénmedencében a 131.2 m-nél alacsonyabbra levetődött középső eocén „tokodi" vagy „fornai" homokkő, a felső eocén tschihatscheffis mészkő, az oligocén homokkő és homok másodlagos karsztvizének, vagy „kevert" vizének a mennyisége természetesen attól függ, hogy a mészkőben kisebb-, vagy nagyobbfokú-e a karsztosodás: sok-e a repedés, az üreg, a barlang, és hogy a homokközen, a homokban több vagy kevesebb-e az agyag, illetőleg a likacs, a hézag?

A bányászat szempontjából, vagyis gyakorlatilag másodrangú kérdés, hogy a középső eocén tokodi homokkő, a felső eocén tschihatscheffis mészkő, az oligocén homokkő és homok a hézagos, likacsos kitöltésű vetőközökből kapja-e a triaszmészkő felszálló karsztvizét, vagy a külszínről beszivárgó csapadékvízből, avagy mind a két helyről (12.), vagy *Veszelszky és Pávai-Vajna F.* szerint a mélybe zökkent kőzetek „kiizzadása": dehidiációja révén.

Az 1. és a 2. a, b, c, d. alatt felsorolt megfigyeléseken kívül meg kell még említenem

3. azt a megfigyelést is, hogy ámbár szerkezetileg az esztergomvármegyei szénterület legalább is három, u. m. északi vagy tokodi, középső vagy annavölgy-csolnoki és déli medencére tagolódik, *a karsztvízhálózat egymással összefüggő: egységes.* Ezt bizonyítják a következő megfigyelések: az 1909. évi augusztaknai percenként 2.5 köbméteres karsztvízfeltöréskor a M.Á.K. tokodi vízszintmérő állomásán 25—130 cm vízszintsüllyedést észleltek. Az 1932. év julius hó 14-én a Reimann-akna ligethegyi bányamedencéjében percenként 66—170 köbméterre becsült karsztvízfeltöréskor a M.Á.K. óraművel működő készüléke, ámbár az 2.2 km távolságban van a reimannaknai vízbetörés helyétől, 210 cm-es karsztvíztükörsüllyedést jelzett. Kétségtelenül bebizonyosodott tehát, hogy a középső: az auguszta-reimannaknai szénteknő karsztvize összeköttetésben van az északi: a tokodi szénmedence vizével, noha a karsztos hasadékok, vízjáratok, üregek és barlangok más-más vető mentén képződtek.

A széntermelést megzavaró váratlan és nagymennyiségű felszálló víz ezen általános jellemzésén kívül fel kell még hívnom gyakorló bányamérnökeink figyelmét arra, hogy mennyire fontos, különösen új bányanyitásnál jó előre, pontosan megállapitani az új szénmedencében a felszálló víz nyugalmi szintjének, a bányászat vízveszélyes nívójának a tengerszint fölötti magasságát.

Ezt példán világítom meg. A mult év elején indult meg a széntermelés Zirc vidékén, Dudar község határában. (6.) Egyelőre viszonylag rövid lejtős aknával a külszín alatt csak 36 m mélységtől kezdve fejtik a szenet, olyan magas szinten, hogy ott a termelést a felszálló karsztvíz nem zavarja. Amennyiben azonban, remélhetőleg hamarosan a jelenleg napi 30—35 vagonos termelés helyett napi 100—200 vagonos termelésre akarnak áttérni, már számításba kell venni a felszálló vizet is, minthogy a dudar-bakonynánai szénmedencében a széntáblák legnagyobb része 183—288 m mélységre vetődött le. Mielőtt tehát a mélyebbre lezökkent szén kitermelése céljából a szállító akna és abból az alapközle kihajtására kerül sor, már előre ismerni kell a tervek elkészítéséhez a feszálló víz nyugalmi szintjének, mint a bányászat vízveszélyes nívójának a magasságát, a tengerszintre vonatkoztatva.

Amikor az 1935. évben a szállítóakna lemélyítésének és abból az alapközle kihajtásának a terve felmerült, az illetékes bányaigazgatónak arra a kérdésére, hogy mennyi lehet a zircvidéki medencében a karsztvíz felszálló nyugalmi szintje, tudva, hogy a Bakony-hegységben a bodajk-zirci medencének a bejáratánál a bodajki karsztvíz vízszintje 146 m, azt feleltem, hogy a zircvidéki medencében is 146 m lehet a felszálló víz nyugalmi szintje.

Az első terv tehát az volt, hogy Dudar határában a kiszemelt helyen az aknát 220 m-re mé-

lyítik majd le, és az alapközlét150 m. t. sz. f. magasságban hajtják ki. Amikor azonban a Salgó-Tarjáni budapesti központjában a műszaki vezérigazgató az 1944. évben véleményadásra kért fel arra vonatkozólag, hogy milyen magasra szállhat fel a karsztvíz a zircvidéki medencében, átnézve a fúrási naplókat, megállapítottam, hogy a D. 14., D. 20. és Cs. 22. sz. fúrólyukban *felszálló vizet* kaptak, amelyet azonban azért nem tekintettek veszélyesnek, mivel a három fúrás egyikében sem érték el a triaszmészkövet, és így egyik fúrásban sem a triaszmészkő repedései nyelték el az öblítő vizet, hanem a D. 14. és a Cs. 22. sz. fúrtlyukban a *kréta* márga és mészkő váltakozó padjainak, a D. 20. sz. fúrtlyukban pedig az *eocén* mészkőnek a repedései.

Az esztergomvidéki szénmedencében ugyanis bányászaink abból a megfigyelésből, hogy ha a fúró *triaszmészkőbe* hatolt be, és ha az az öblítő vizet elnyelte, arra következtetnek, hogy a triaszmészkő repedékes, üreges, s így a víznyelés *karasztosodást* jelez vagys számolni kell a karsztvíz feltörésével. (14.)

Már előbb kifejtettem, hogy a termelést zavaró felszállóvíz nemcsak a triaszmészkőből törhet fel, hanem más földtani korú, pl. eocén mészkőből, sőt minden olyan földtanilag még fiatalabb repedékes, likacsos, üreges, hézagos kőzetből, pl. oligocén-pliocén homokkőből, homokból, amely nagy hidrosztitatikiai nyomás alatt van. A márgaaljai nagymennyiségű lignit kitermelését pl. a pliocén homokból felszálló artézi víz akadályozza. (5.)

Az elmondottak alapján azt javasoltam tehát, hogy miután az említett három zircvidéki fúrtlyukban a felszálló víz nyugalmi szintje 164.332, 164.916 és 169.105, vagyis átlag *166.12* m a t. t. sz. f.: a lemélyítendő dudari szállító aknából a tervezett *alapközlét* ne 150, hanem a t. sz. fölött a *170 m magas szinten hajtsák majd ki, hogy a felszálló víz el ne árasztassa.*

Itt említem meg, hogy a felszálló víz nyugalmi szintje, vagyis a bányászat vízveszélyes nívója medencéről-medencére más és más, s nagyban és egészben, úgy amint azt a mátraaljai lignitről közölt értekezésemben is kimutattam, a terület magassága, illetőleg a lekapcsolási, az erózió bázis szerint változik. Az esztergomvármegyei szénmedencében, mint láttuk, a vízveszélyes szint 131.2, a tatabányaiban 139.5, Ajkán 204, a Mecsekben 190—220, a mátraaljai lignitterületen 110—183, Rudabányán 249.5 m, stb. *Szádeczky—Kardoss Elemér* az 1941. évben megkísérelte a Dunántúli-Középhegységben a karsztvíz-tükör *szintvonalas* ábrázolását. (10.)

III. A védekezés.

A bányavíz ellen általában véve szivattyúzással védekeznek. Ott, ahol a szén kitermelését csak a csapadékvíz beszivárgása, a leszálló víz nehezíti: a szivattyúzás rendszerint kielégítően elvégzi a bányamező víztelenítését. A *felszálló* víz nyugalmi szintjénél alacsonyabban fekvő széntelepeknél a rendes körülmények között felszálló víz mennyisége sem olyan sok, hogy azt állandó szivattyúzással, vagyis állandó depressziós kúp fenntartásával ki ne lehetne emelni. Ha azonban valamely bányavágat bármilyen földtani korú mészkőben karsztos vízjáratot, kisebb-nagyobb üreget, barlangot nyit meg, a felszálló víz olyan nagy tömegben és olyan rohamosan törhet a bányamező nyitott vágataiba, hogy az ott rendelkezésre álló szivattyúfelszerelés is víz alá kerülhet, vagy egyáltalában nem képes a betört vizet kiemelni. Hiszen pl. az esztergomvármegyei szénmedencében Auguszta-akna bányamezejében 1927. évben 43.2, Reimann-akna ligethegyi fejtésében az 1932. évben 66—170, Tokodon az 1944. évben 100 köbméter víz tört be percenként.

Ugyancsak nagy és váratlan felszálló víz törhet be olyankor is, amikor a bányavágat különböző földtani korú agyagosabb, vagyis kevesebb vizet tároló homokkőpadból vagy homokrétegből agyagszegény és erősen likacsos vagyis erősen víztároló homokkőbe, vagy homokba hatol be. Az ú. n. „folyós": vízben dús homok gyakran okoz katasztrófát. Csolnok község határában a Kecskehegyben a középső eocén „tokodi" vagy „fornai" homokkövéből az 1941. évben percenként 16 köbméter „úszó" homok tört be és 38 perc alatt 40—80 m vastag homokot torlasztott fel a feküvágatban. Ugyanitt, valamint Tokodon a bányamérnökök egyértelműen hangoztatják, hogy sok bajt okoz nekik a középső eocén „folyós" vagy „úszó" homokja, amennyiben sokszor a homokban észlelt meredek hasadékból, különböző alakú üregből tör elő a víz.

A váratlanul nagy vízbetörések tovaterjedését, elhatalmasodását régidőtől fogva a vízetnyitó bányavágat *elgátolásával*, elzárásával akadályozzák meg. Ez a negatívus védekezés természetesen csak ideiglenes lehet, mert hiszen a szenet előbb-utóbb ki kell termelni.

Az 1915. évben *Ranzinger Vilmos*, a M. Á. K. tatabányai bányaigazgatója azt a véleményét fel tette ki, hogy az elektromosság és a centrifugális szivattyúk fejlődése lehetővé teszi az esztergomvidéki erősen vízbetöréses medencében is felvenni a küzdelmet a felszálló karsztvízzel (15.) A M. Á. K. tokodi bányaigazgatósága, amint azt *Csanády* K. tokodi bányaigazgató értekezéséből tudjuk, már az 1928. évben három aknáját percenként 30—39 köbméter víz kiemelésére képes szivattyú-teleppel látta el. A percenként 30 köbméternél is nagyobb vízbetörés lekürzése pedig úgy rendezkedett be, hogy a szivattyúkamrát a felszálló víz nyugalmi szintje felett levő alapközlénél 2 m-rel magasabban vájta ki, arra gondolva, hogy a betört víz nagy része az alapközlén gyűlhet össze addig, amíg a vízemelés hatása érvényesülhet. A szivattyúkamrát a betört víztől elzárhatóan szerelték fel. (7.)

A nagytelesítményű szivattyútelep beszerzése természetesen nagy összegű befektetést és a nagytömegű víz kiemelése a termelési költség nagy megterhelését jelenti.

Az Esztergom—Szászvári, illetőleg Salgó-Tarjáni Kőszénbánya R. T. dorogi bányaigazgatósága: *Schmidt Sándor* a vízemelés nagy költségének csökkentését kétféle módon igyekezett elérni. Kihajtotta közvetlenül a vízveszélyes szint fölött a dorogi Reimann-*altárót* (16.), minthogy ily módon elkerülhette a betört víznek a Reimann-akna szíján át a 131.2 m-nél 150 m-rel magasabbra emelését és más felől bevezette, illetőleg bizonyos a „*cementáló*" eljárást. (14.) A nagy vízfeltörésnek a külszínen több-kevésbbé pontosan megállapítható helye fölött a külszínről, vagy a bányavágatról fúrólyukakat mélyítenek, azután vízsugár segítségével cementtel kevert homokot engednek be, abban a reményben, hogy a betört víz helyét eldugaszolják. Amikor azután úgy vélik, hogy a tömítés, a plombálás sikerült: a nyitott bányavágatokba és az akrába betört vizet kiemelik, végül megállapítják: mennyi az új hozzáfolyás és a szivattyútelepet ennek megfelelően egészítik ki. (g. 14.)

Gyakorlatilag mind mostanáig ez a kétféle eljárás, t. i. a szivattyútelep teljesítőképességének erős felfokozása és a cementálás van alkalmazásban külön-külön vagy együttesen.

A cementáló eljárás azonban ugyancsak költséges Erről némi fogalmat szerezhetünk, ha megemlítem, hogy a dorogi Reimann-akna bányamezejében az 1943. év végéig lemélyített 99 cementáló fúrtlyukon keresztül 562.690 köbméter homokot és 973 vagon cementet adagoltak be.

Történtek azonban kísérletek abban az irányban is, hogy a karsztvíz-feltörés ne érje váratlanul a bánya üzemvezetőségét. Ilyen a M. Á. K. által alkalmazott *provokációs* karsztvízfakasztás. A M. Á. K. ugyanis a fejtést megelőzően a vízveszélyes szintnél alacsonyabban fekvő széntáblák alatt a feltáró és a fejtést előkészítő bányavágatokat lehetőség szerint a fekütriaszmészkőben hajja ki és az így kiprovokált felszálló karsztvíztöbbletet *preventive* emeli fel az 1928. évben kihajtott tokodi Vida Jenő-altáró szintjére, amely percenként 60 köbméter víz levezetésére épült.

Ez az eljárás természetesen szintén nagyon költséges, de a befektetett összeg később visszatérülhet a nyugodtabb termelési lehetőség folytán. (7.)

Újabban ugyancsak a M. Á. K. tokodi szénjogterületén megkísérelték — amint azt *Székely Lajos* 1938. évi értekezéséből tudjuk (11.) — a középső eocén homokjának és homokkövének a vizét preventive *lecsapolni*. Többféle próbálkozás után abban állapodtak meg, hogy a feltáró vágatokat az alsó széntelepben hajtják ki. A már elmondottak szerint azonban a lecsapolás csak az olyan széntáblákra vonatkozóan lehetséges, amelyek a 131.2 m-es vízveszélyes szintnél magasabban fekszenek, mint hogy ott nem felszálló, hanem csak leszálló víz nehezítheti a fejtést. A M. Á. K. tokodi területén a fornai széntelepek egy része tényleg a 131.2 m-es vízveszélyes szint fölött fekszik, a széntáblák nagy része ellenben itt is alacsonyabbra vetődött le a 131.2 m-es vízveszélyes szintnél és így ott a felszálló víz kiemelése *depressziós kúp* létesítését és fenntartását nélkülözhetetlenné teszi. Ezt bizonyítják a Salgó-Tarjáni kecskehegyi IX. aknáján a középső eocén fornai szénelepeinek a fejtése közben szerzett tapasztalatok is. A IX-es akna bányamezejében az eocén fornai széntelepei a 131.2 m-es vízveszélyes szintnél sokkal mélyebben, nagyobb részt a tengerszintnél is alacsonyabban fekszenek és ott a likacsos kitöltésű vetőközökből ismételten feltört a víz: az „úszóhomok" s mint már említettem az 1941. évben a fővágat végén percenként 16 köbméter úszóhomok tört fel.

A Salgó bányamérnökei a IX-es akna úszóhomokbeörésének elkerülése végett megkísérelték a középső eocén homok cementálását. A cementáló lyuk vége körül minden irányban természetesen csak kis távolságra hatolhatott be a cementáló anyag, hiszen a kitöltött likacsok elzárták a cementáló anyag előtt a távolabbra hatás lehetőségét.

Az eddig említett preventivus védekezési módokon kívül sokkal nagyobbszabásúakra is gondoltak. *Stegl Károly* bányaigazgató már az 1907. évben azt hitte, hogy nagyteljesítményű szivattyúberendezéssel a felszálló karsztvízszint annyira lesüllyeszthető, hogy a szén az *egész* esztergomvidéki szénterületen vízfeltörésmnetesen termelhető ki. (17.) Még az 1920. évben *Schmidt Sándor* dorogi bányaigazgató is megvalósíthatónak vélte ezt a *regionális preventivus* víztelenítést hatalmas teljesítményű központi szivattyútelep létesítésével. Ő azonban még akkor azt hitte, hogy a vízhozzáfolyás az egész esztergomvidéki medencében maximálisan percenként 38 köbméter vizet emelhet ki: a karsztvíz nyugalmi szintje, a bányászat vízveszélyes nívója regionálisan annyira lesüllyedhet, hogy a szenet mindenütt vízfeltörésmentesen lehet majd kitermelni. (18.)

Elméletileg elképzelhető olyan hatalmas teljesítményű szivattyútelep, amely regionálisan vagyis az egész esztergom vármegyei szénmedencéből annyi vizet tud kiemelni, amennyi a vízgyűjtő területről, a súrlódástól késleltetve odaáramlik és amennyi a karsztos üregeket, barlangokat kitölti. A karsztvíz ugyanis kétféle vízből tevődik össze egyrészt abból a víztömegből, amely a karsztos üregekben raktározódik és másrészt az állandó utánfolyásból.

Az utánfolyás mennyiségét *Csanády* 500 km² vízgyűjtő területről percenként 93 köbméterre becsülte. *Vigh Ferenc* 700 km² vízgyűjtő területen percenként 136 m³ víz utánpótlást tételez fel. (15.) Ennek a nagy víztömegnek az állandó kiemelésén kívül ki kell még szivattyúzni a karsztos üregek tartalékvíztömegét is. Ennek a mennyisége azonban ismeretlen és előzetes geofizikai vizsgálat nélkül még megközelítően is alig lehet megbecsülni. A Salgó dorogvidéki hét aknáján át az 1920. évben *Schmidt Sándor* szerint 7.5 köbméter vizet emeltek ki percenként. (18.) Az 1943. évben a normális vízemelés percenként 7.7—8 köbméter volt, az abnormálisan betört víztöbblet következtében azonban a hét akna bányamezejében átlagban és percenként 16.8 köbméter vizet kellett emelni. Ebből arra lehet következtetni, hogy a karsztos üregek tartalékvize kétszer akkora, mint az utánfolyás, vagyis percenként 93—136 köbméter helyett kb. 186—272 köbméter vizet kellene a létesítendő nagy szivattyútelepnek kiemelni.

Ennek az óriási víztömegnek a kiemelését úgy lehetne csökkenteni, ha geofizikai mérő eszközökkel a karsztos üregeket felkutatnák és azokat cementes homokkal kitömedékelnék; plombálnák, vagyis a karsztosodás előtti állapotát állítanák vissza.

Előreláthatólag mindez olyan nagy költséggel járna, amelyet a gazdaságos széntermelés nem viselhetne el.

Az egész szénmedencére kiterjedő egyidejű víztelenítésre azonban nincs is szükség. Elegendő, ha csak olyan depressziós kúpokat létesítenek és tartanak fenn, amelyek azokban a bányamezőkben biztosítják a vízmentességet, amelyekben a termelésre való előkészítés és maga a széntermelés folyik.

Azt pedig, hogy a termelést, illetőleg a termelés előkészítését ne akadályozza meg a nagy

tömegű karsztvíz váratlan betörése, az eddig megkísérelt eljárásokon kívül a következőképpen lehetne elháritani. Néhai *Pogány Béla* tanártársam és *Vajk Raul* egyetemi m. tanár, a Maort geofizikusa a föld alatt rejtőző és vízzel telt karsztos üregek felkutatását *szeizmikus* eljárással ajánlották. *Vajk* véleménye szerint a mesterséges földrengést azonban nem a külszínen kell megindítani, minthogy akkor a továbbterjedési hullámfelületek csak *félgömböt* alkotnak a földben, hanem a bányamező vágataiban, a vájvégeken és akkor nagyon valószínű, hogy a vájvégektől befelé legalább is 20—30 m távolságig a nagyobb víztároló üregek helye meg lesz állapítható. Craelius-fúrásokkal azután a vízzel telt üregek kitapogathatók és a víz kiemelésére a szükséges intézkedések idejében megtehetők.

A szejzmikus geofizikai kutatási eljárást először az állam geofizikai intézetének a szakemberei végeznék, de tőlük az aknák bányamérnökei is eltanulhatnák és így azt idő- és költségmegtakarítás végett maguk végezhetnék.

Még könnyebben és költségmentesen valósítható meg az a javaslatom, hogy minden üzemvezető tüntesse fel a fúrtlyukak adatai alapján a fejtési térképen a feküréteg-vastagságokat és a feküközet minőségét, hogy amikor az előkészítő, vagy termelő bányavágat elvékonyodott vagy likacsos feküközethez közeledik, óvatosak lehessenek, és a váratlan vízbetörést elkerülhessék.

Ma már hazánk szénkészletének a legnagyobb része a felszálló víz nyugalmi szintje, a bányászat vízveszélyes nívója alatt fekszik: közérdek tehát, hogy olyan eljárásokat eszeljünk ki és kísérletezzünk ki, amelyek a nagy vízveszély által fenyegetett szénnek a kitermelését is elősegíthetik!

IRODALOM.

1. *Vizer Vilmos:* A szénkérdésről. Elektrotechnika. XIII. évf. 7—8. sz. Budapest, 1920. p. 18.
2. *Vadász Elemér:* A szén és a petróleum multja és jövője. Budapest, 1925. p. 192.
3. *Vitális István:* Magyarország szénelőfordulásai. Sopron, 1939.
4. *Vitális Sándor:* Magyarország kőszén és lőzegkészlete. Magyar Technika. I. évf. 6. sz. Budapest, 1946. p. 210.
5. *Vitális István:* Felszálló víz okozta veszély a mátraalji lignitbányászatban. Mat. és Természettud. Értesítő. LX. k. Budapest, 1941.
6. *Vitális István:* Fejtésre méltó fosnai szén felkutatása a zirci vidéki medencében. Bány. és Koh. Lapok. I. évf. (LXXIX.) 2. sz. Budapest, 1946.
7. *Cranády László:* Bányászatunk vízveszélyessége és a vízveszély elleni óvóintézkedések. Bány. és Koh. Lapok. LXI. évf. Budapest, 1928.
8. *Pauer Gyula:* Az annavölgyi barnaszénbánya. Bány. és Koh. Lapok. XXXVIII. évf. Budapest, 1905.
9. *Schmidt Sándor:* A hazai szénbányászat és a víz. Hidrológiai Közlöny. XXII. 7—12. Budapest, 1942.
10. *Szádeczky-Kardoss Elemér:* A Dunántúli Középhegység karsztvizének néhány problémájáról. Hidrológiai Közlöny. XXI. 7—12. Budapest, 1942.
11. *Székely Lajos:* Vízdús homokkőbe ágyazott széntelep feltárása a M. Á. K. esztergomvidéki bányászatánál. Bány. és Koh. Lapok. LXXI. évf. Budapest, 1938.

Székely Lajos: A Magyar Általános Kőszénbánya R. T. vékonytelepeinek bányászatánál történt megfigyelések. Bány. és Koh. Lapok. LXXV. évf. 21. sz. Budapest, 1942.

12. *Rozsnik-Schréter-Telegdi Roth Károly:* Az esztergomvidéki szénterület bánya-földtani viszonyai. Budapest, 1922.
13. *Tschebull, A.:* Der Bergbaubetrieb im Graner Kohlenrevier. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 43. Wien, 1886.
14. *Schmidt Sándor:* Az esztergomi szénmedence bányászatának ismertetése. Esztergom, 1932.
15. *Vigh Ferenc:* Az esztergomi szénmedence hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés módozatai. Bány. és Koh. Lapok. LXXVII. évf. Budapest, 1944.
16. *Schmidt Sándor:* Az esztergom—szászvári kőszénbánya részvénytársaság Reimann-altáró tervezete. Budapest, 1915.
17. *Stegl, Karl:* Die Wasserverhältnisse des Graner Braunkohlenrevirs. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. LV. Wien, 1907.
18. *Schmidt Sándor:* Az esztergomi szénmedence ismertetése. Bányászati és Koh. Lapok. LIII. évf. I. k. Budapest, 1920.

A földgáz mint energiahordozó az olajtelepekben.

SZUROVY GÉZA dr.-tól.*

Summary.

Geological and energetic classification of the oil. fields. Physical properties of the reservoir rocks and of the components (gas, oil, water) which fill up the pores of the storing formations: Porosity, Permeability, fitness for gas solution, viscosity, surfacial stress, compressibility and shrinkage. Equilibrum conditions before opening-up at a given pressure and temperature. The effect of the opening-up. The drift of he components. The inducing and hindering factors of the drift: water pressure, pressure of gas cap, gravity, effect of the gas when escaping of the fluid. capilaric force, adhesion, connate water, Jamin's effect. The importance of the gas up on the drift in the pool till the bottom of the hole and from there up to the surface. Gas-oil ratio. Calculation of the gas quantity needed for lifting up 1 cbm oil when used gas-lift: system. Example for calculation.

Az utóbbi időben a magyar gazdasági élet alakulásának következményeképpen számos olyan ember találja magát az olaj termelestechnikájának szövevényes kérdéseivel szemben, aki azelőtt ezekkel a kérdésekkel egyáltalán nem foglalkozott, de még hallani is alig hallott róluk valamit. Az olajtermelés szempontjából még fiatal ország vagyunk. Nem csoda, ha a jórészt külföldi tapasztalatokkal rendelkező szakembereink kivételével a dilettánsok ugyanabba a hibába esnek, mint amilyenbe az olajtermelés hőskorának első kutatói is beleestek. Mert ebben az időben a „vad kitörés" jelentette a legnagyobb sikert, hiszen a kút fúrásának tetemes költségei pillanatok alatt kifizetődtek. A kíméletlen versenyben az egyéni verseny is nagy szerepet játszott, mert egy és ugyanazon területre többen kaptak koncessziót és mindenki igyekezett a versenytárs elől minél több olajat elhódítani. A kíméletlen termelés siralmas eredményei rövidesen jelentkeztek. A kutak eleinte hatalmas olajhozama rohamosan csökkent. Csakhamar a költséges és kishozamú szivattyúzásra kellett áttérni. Vízbetörések jelentkeztek és nagy mennyiségű olaj rekedt meg elmozdíthatatlanul a rétegek szemcseközei között. Megindult a rétegekben uralkodó- és a termelés folyamán fellépő fiziko-kémiai és energetikai viszonyok vizsgálata. Csakhamar kiderült, hogy az olajtelepek életében a legfontosabb tényező az olajban elnyelt gáz, amivel nagyon csínján kell bánni, ha a kitermelhető olajmennyiség felső határát meg akarjuk közelíteni. A laikus is könnyen beláthatja, hogy nem mindegy az, ha a valamely olajtelepben tároló olaj erőszakos és nagy gázpazarlással járó kitermelése révén végül is csak az összmennyiség 15—20%-át termeljük-e ki, vagy pedig körültekintő fojtott termeléssel a 60—70%-át.

Az utolsó három évtized alapos vizsgálatai feltárták előttünk a gáz felmérhetetlen jelentőségét. Erről a külföldi irodalomban számos értekezés jelent meg. Közülük az egyik legújabb és közel 600 — csaknem kivétel nélkül amerikai — forrásmunkára támaszkodó kitűnő összefoglalás Mayer-Gürrnek 1944-ben megjelent könyve. (1.)

Annál szomorúbb, hogy kiváló felkészültségű és nagy gyakorlati tapasztalatokkal rendelkező hazai szakembereink hasonló megnyilatkozásai az utóbbi időben pusztába kiáltó szónak bizonyultak. Ezzel a tárgykörrel foglalkozik Károlyi Árpád (2.), dr. Papp Simon (3., 4.), végül Binder Béla (5.) az irodalomban közelebbről megjelölt értekezésében.

A jelen előadás célja nem az, hogy műszaki újításokat javasoljon, hanem, hogy az eddigi tapasztalatok alapján összefoglalóan, áttekinthetően foglalkozzon mindazokkal a kérdésekkel, amik a gáz szerepével és a gáz okszerű kihasználásával összefüggnek. Nem célom természetesen, hogy a részletekben elvesszek. Aki behatóbban akar valamelyik kérdéskomplexummal foglalkozni bőséges útmutatást talál a föntebb már megemlített irodalomban.

Az alábbiakban foglalkozni kívánunk az olajtelepek földtani és energetikai tipusaival, az olajtelepben a megfúrás előtt uralkodó fizikai-kémiai viszonyokkal, a megnyitás során alkalmazandó előfejezési rendszabályokkal, a megnyitás hatásával az olajtelep egyensúlyi viszonyaira vonatkozólag, az egyes komponensek áramlásával a kőzetben és a kútban, a gáz-olajviszony befolyásolásával és a telepenergiának a termelt gáz visszanyerésén útján való felfrissítésével, illetőleg pótlásával.

Wilson az olajtelepeket földtani szempontból 2 főcsoportra osztja (6.): I. zárt telepek, II. nyílt telepek. Az utóbbiaknak nincs gazdasági jelentőségük, ezért csak a továbbiakban nem foglalkozunk. A zárt telepek lehetnek: A) a rétegek tektonikai deformációjához és B) a rétegek kiékződéséhez fűződő változásokhoz kötöttek. Az A) csoportba tartoznak az alábbi tipusok: 1. telepek gyűrt rétegekben: a) antiklinálisok és dómok b) synklinálisok és medencék 2. telepek vetődéseken, 3. telepek töréses + gyűrt vidékeken, 4. telepek intruziók mellett: a) sótömzsök, b) magmatikus intruziók. A B) csoportba tartozó teleptípusok: 1. homoklencsék agyagban, vagy különösen porozus részletek, 2. porczus övek mészkőben, dolomitban, 3. porozus övek eruptivumokban, 4. lepecsételt telepek a) átnemeresztő rétegek által, b) aszfaltkalap által.

Eltekintünk a fenti beosztás kritikai taglalásától. Csak azért említettük meg, mert a földtani kifejlődés nagy befolyással lehet az olajtelep energetikai viszonyaira. Így pl. a nienhageni (Hannover) sótömzzsel kapcsolatos olajtelepen egymásmellett találhatunk szabadonszökő-, szivattyúzó- és kanalazó kutatkat. (7.)

Több figyelmet kell szentelnünk a Mayer-Gürr által javasolt energetikai beosztásnak. Ő az olajtelepeket két szempont szerint osztályozza: 1. energia rendszerek és 2. energia ciklusok szerint. Az első csoport voltaképpen az olajtelepeknek a megnyitás előtti energetikai viszonyain épül fel, míg a második csoport az egyes ciklusokat taglalja, melyeken az olajmező a termelés során átmehet. A csoportok részletes felosztását és jellemző sajátságait Mayer-Gürr után az alábbiakban ismertethetjük:

1. Energia rendszerek.

I. Telepek szegélyvíznyomás nélkül.

A) Gáz nincs. Termelés csak a nehézségi erő következtében.

1. A tárolókőzet hasadékos, nem porózus (mészkő, dolomit). A „termelés-idő" görbe lineáris, kis kapilláris visszatartás, lassú, de viszonylag magas összkitermelés.
2. A tárolókőzet (porózus (homok). A „termelés-idő"-görbe lineáris, tekintélyes kapilláris visszatartás, nagyon lassú termelés, kis összkitermelés.

B) Gáz van jelen nyomás alatt. Vagy csak oldva, vagy oldva+szabadon. (Gázexpanziós mezők.) A „termelés-idő"-görbe exponenciális (a termelés a gáznyomás függvénye). A gáz kimerülése után átmegy az A) típusba, a termelés állandósul. Hasadékos kőzetben az összkitermelés közepes, szemcsés kőzetben kisebb.

II. Telepek szegélyvíznyomással.

A) Semmi, vagy kevés gáz. (Artézi-típus), termelés csak hidraulikus folyás révén.

1. A hidrosztatikus nyomás állandó: a termelés állandó és egyenlő az utánnyomuló szegélyvíz mennyiségével. Kis kapilláris visszatartás, igen nagy összkitermelés.
2. A hidrosztatikus nyomás csökkenő. A „termelés-idő"-görbe többnyire lineáris, a kitermelés a szegélyvíz mennyiségétől függ.

B) Gáz oldatban. A telítettségi nyomás kisebb, mint a talpnyomás.

1. A termelés egyenlő-, vagy kisebb, mint az utánnyomuló szegélyvíz mennyisége. A telepnyomás lehet állandó (állandó vízhozzáfolyás), vagy enyhén csökkenő (nem állandó vízhozzáfolyás). A terme-

* Előadta az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 1947. évi április hó 11-én tartott választmányi ülésén.

lés lefojtásakor a telepnyomás nő. A termelés állandó, kis kapilláris visszatartás, nagyon magas összkitermelés, hosszú időn át szabadonszökés.

2. A termelés nagyobb, mint az utánaáramló víz mennyisége. A telepnyomás először csökkenő (amíg a gáz kimerül), azután változatlan. Gázkioldási öv képződik és lassan kiterjed. A termelés lassan csökken, amíg a kioldási öv eléri a szegélyvizet, azután állandósul a természetes vízhajtás révén. A „termelés-idő"-görbe először exponenciális, majd lineáris. Nagyobb kapilláris visszatartás (az olaj gáztalanodása következtében) különösen szemcsés telepeken, nagy összkitermelés, amely az utánnyomuló szegélyvíz tömegétől függ. Eleinte fennáll a víznyelvképződés veszélye.

C) Olaj gázzal telítve (többnyire szabad gázkalap).

1. A termelés nagyobb, mint az a térfogat, amit a víz és gáz utánatölthet. Elejétől fogva gázkioldási öv keletkezik, de ez csak bizonyos távolságig terjed ki. A viszonyok hasonlóak a B)—1-hez.
2. A termelés kisebb, mint az a térfogat, amit a víz és gáz utánatölthet. A viszonyok hasonlóak a B)—2-höz.

2. *Energia ciklusok.*

a) folyadékexpanziós periódus, b) gázexpanziós periódus, c) kombinált periódus, d) vízhajtásos periódus, e) a nehézségi erő egyedüli hatásának periódusa.

Az első pillanatra talán megdöbbentő a rengeteg új fogalom a fenti felosztásban. Egyben azonban azt is bizonyítja, hogy mennyi és milyen alapos fizikai-, vegyi- és erőtani ismeretet követel a korszerű olajtermelés kérdése, amikkel a laikusnak is meg kell barátkoznia, ha az olajtermeléssel foglalkozni akar.

A fenti beosztásból azt is láthatjuk, hogy a legszerencsésebbek azok a mezők, ahol az olaj gázzal van telítve és az olajat tároló réteg valahol a felboltozódástól távol a felszínre bukkan és a kitermelt olaj helyét elfoglaló szegélyvíz mennyiségét a felszíni csapadékvíz állandóan pótolja. A második, még mindig igen kedvező eset az, ha a szegélyvíz ugyan nem pótlódhat kívülről, de a kitermelt olaj helyét részben a szabad gázkalap expanziója pótolja. Ez azért is igen kedvező, mert — mint alább látni fogjuk — a gázkalap gázát kívülről állandóan felfrissíthetjük. Erre a célra kell tárolni az olajmentes gázszintek gázát is! Hálások lehetünk a gondviselésnek, hogy a mi legjelentősebb olajtelepeink éppen ebbe a típusba tartoznak és csak rajtunk múlik, hogy az adott szerencsés viszonyokkal úgy sáfárkodjunk, hogy a legtöbb hasznot lássuk belőle.

Éppen azért vizsgáljuk meg most behatóbban, hogy milyen fizikai-kémiai viszonyok uralkodnak egy olajtelepben, mennyiben befolyásolja ezeket a gáz és milyen változások következnek be, ha az olajtelep megnyitásával az egyensúlyi viszonyokat megbontjuk.

A kezdeti időkben nagy nehézséget jelentett az a körülmény, hogy az olaj- és gáz viselkedését csak a kút kifolyásánál, nem pedig telepfeltételek mellett vizsgálhatták. Számos szellemes készüléket kellett előbb kieszelni, amelyek segítségével most már vizsgálatainkat teljesen a telepviszonyoknak megfelelő körülmények között végezhetjük el. A készülékek ismertetése túlságosan messze vezetne, azért arra most nem térhetünk ki.

Az olajtelepeket általában úgy foghatjuk fel, mint egy kapilláris rendszert, amelyben vannak ugyan a kapillárisnál nagyobb méretű hézagok és üregek is, de ezek is csak kapilláris méretű csatornácskákkal érintkeznek egymással. A rendszerben nagy általánosságban a közlekedő edények törvényei uralkodnak. A rendszert három komponens: víz, olaj és gáz töltheti ki. Az egyes tagoknak van oldási- és oldódási képessége, nyúlóssága (viszkozitás), felületi feszültsége, fajsúlya, összenyomhatósága és esetleg zsugorodási képessége. A tárolókőzet főbb sajátságai pedig a hézagosság (porozitás), áteresztőképesség (permeabilitás) és a tapadási erő (adhézió). A rendszer az erők kiegyenlítettsége folytán bizonyos nyomáson és hőmérsékleten egyensúlyban van. A telep megnyitásával nyomáscsökkentés révén megbontjuk az egyensúlyt és megindul a komponensek áramlása. Az áramlásban részt vehet egy komponens külön, két komponens és mind a három komponens együttesen. Miután mi olajat akarunk termelni, arra kell törekednünk, hogy lehetőleg csak ez az egy komponens áramoljon. Mivel ez alig lehetséges, oda kell hatnunk, hogy a másik két komponens mennyiségét a legkisebbre csökkentsük. A termelés során előidézett áramlást bizonyos tényezők elősegítik, mások hátráltatják. Az áramlást előidéző tényezők közül a legfontosabbak a szegélyvíz nyomása, a kitáguló gáz nyomása és a nehézségi erő. A többi tényező, így a kőzetnyomás is csak alárendeltebb szerepet játszik. Az áramlást hátráltató erők a kapilláris erő, az adhézió és a Jamin-effektus.

Lássuk mármost milyen szerep jut a gáznak. Amint említettük, a kúton keresztül nyomáscsökkentést idézünk elő, azaz a lyuk talpán lévő nyomás és a telepnyomás között különbség van, amennyiben a telepnyomás nagyobb, mint a lyuk talpán uralkodó nyomás, tehát a telepből a lyuk talpa felé áramlás indul meg. Nem elég azonban, hogy az olaj a kút fenekéhez áramoljon, hanem arra is szükség van, hogy onnan a felszínre jusson. A közlekedőedények törvénye alapján ható hidrosztatikai nyomás a legritkább esetben elégséges ahhoz, hogy az olajat egészen a felszínre hozza. Ha csak ez az erő hat, az olaj egy bizonyos — a hidrosztatikai egyensúlynak megfelelő szinten — megáll és onnan csak különféle termelési eljárással (gáz-lift, szivattyúzás, dugattyúzás, kanalazás) lehet kiemelni. A szabadonszökő kútak létezésüket kizárólag az olajban elnyelt gáznak köszönhetik. Az olajban elnyelt gáz egyrészt előmozdítja az olajáramlást a telepből a kút talpához, másrészt a kút talpáról a felszínre, amennyiben a nyomáscsökkenéssel kiváló gázbuborékok az olajat elhabosítják, fajsúlyát nagymértékben csökkentik és így lehetővé teszik, hogy a kútban lévő folyadékoszlop nyomása kisebb legyen, mint a hidrosztatikai nyomás.

A Henry-féle törvény értelmében az oldott gázmennyiség egyenesen arányos a nyomással. A Dalton-törvény szerint egy gázkeverék minden komponense úgy oldódik, mint ha a többi nem

lenne jelen. Általánosságban egyik törvény sem érvényes teljesen. Számunkra a legfontosabb tényező a telítettségi nyomás. Ez az a nyomás, amelyik bizonyos mennyiségű gáznak bizonyos mennyiségű olajban való oldásához szükséges. Ha a telítettségi nyomás kisebb, mint a telepnyomás, akkor a termelés során mindaddig nem válik ki gáz, míg a telepnyomás nem esik a telítettségi nyomás alá.

A gáztartalom csökkenti az olaj viszkozitását, tehát növeli a mozgékonyságát. Az olaj viszkozitása a telítettségi nyomáson a legkisebb. Kritikus viszkozitásnak nevezzük a szegélyvíz viszkozitását. Ha a víz viszkozitása kisebb, mint az olajé, akkor víznyelvek és vízkúpok képződhetnek, amennyiben a víz a szegélyvíz-, vagy a talp felől előresiet a lyuk felé és az olajat maga mögött hagyva mintegy csapdába ejti. A gáztartalom befolyásolja továbbá a felületi feszültséget is. Minél nagyobb az oldott gáz mennyisége, annál kisebb a felületi feszültség, tehát kisebb a kapilláris erő. Ez megint csak azt jelenti, hogy minél több az olajban oldott gáz, annál könnyebben áramlik az olaj a kapillárisokban, azaz annál könnyebben jut el a kúthoz. Minél kisebb az olaj felületi feszültsége a vízzel szemben, annál könnyebben szorítja ki a víz. Tehát a víz sem siethet előre, hanem kénytelen az olajat a lyuk felé maga előtt hajtani. A gáztartalom csökkenti a fajsúlyt és lehetetlenné teszi az olaj zsúgorodását. Az utóbbi körülményt különösen a készletszámításoknál kell figyelembe vennünk. A fentiekből látjuk, hogy milyen nagy az olajban oldott gáz jelentősége. Az oldatban lévő gáz az olaj fizikai sajátságait az áramlásra, ezen keresztül pedig az összkitermelésre kedvező értelemben befolyásolja. Ez adja az olaj felszínrejutásához szükséges erőt és magában a telepben is a legfontosabb energiahordozó.

A továbbiakban vizsgáljuk meg, hogy miként tudjuk ezt az értékes energiaforrást a leggazdaságosabban kihasználni.

Már a telep megfúrásakor ügyelnünk kell arra — különösen, ha magasnyomású gázos rétegekre, vagy gázkalapra kell számítanunk, mint pl. a Nagyalföldön — hogy a nagy nyomás alatt lévő gáz ne okozzon vad kitörést, mert ez nemcsak a fúróberendezést teheti teljesen tönkre, hanem a telepben is jóvátehetetlen károkat okozhat. Mint ismeretes, az esetleges gáznyomást a fúróiszap nyomásával ellensúlyozzuk. Az iszap fajsúlyát szükségszerint nehézásványok (barit, hematit) finom őrleményének hozzákeverésével emelhetjük. Az iszap gáztartalmát fúrás közben állandóan ellenőrizzük, nehogy az elhabosodás a fajsúlyát annyira csökkentse, hogy ne legyen képes az esetleg jelenlevő gázrétegek nyomását ellensúlyozni. Az iszap gáztartalmának állandó regisztrálására Weber R. szellemes készüléket szerkesztett, amelyik nemcsak, hogy pontosan feljegyezte az iszap gáztartalmát, hanem a kritikus telítettség eléréskor a fúrómesterállással szemben felszerelt piros lámpa kigyult és a készülék erőteljesen dudálni kezdett. (8.) A készüléket az 1942. évi mühlbergi (Bécsi-medence) nagy tűz után az ottani mezőn alkalmazták először kiváló sikerrel. Egy példánya nálunk is működött a Nagyalföldön, de sajnos, a véletlen folytán mindig olyan kutak mellett került felállításra, ahol jelentősebb gázmennyiség nem mutatkozott. Újabban teljesen azonos alapelvvel Kántás K. is szerkesztett egy hasonló készüléket (9.)

Sajnos, egyes magas gáznyomású kútjainkban a gázrétegek megütésével egyidejűleg teljes izapveszteség lépett fel. Ezért elengedhetetlen, hogy a gázrétegek megfúrása előtt a csőfejet megfelelő kitörésgátló berendezéssel lássuk el. Legismertebbek a Hosmer-, Shaffer-, Cameron-, Regan- és Hydrill-kitörésgátlók. Az utóbbi két típus lehetővé teszi, hogy a rudazatot a kitörésgátlók (preventerek) lezárása után is mozgathassuk bizonyos mértékben. A Hosmer preventer használatakor kitűnt, hogy a gázkifúvás megkezdésekor a pofák kívülről való behelyezése nehézségekbe ütközik. Ezért a pofákat egy erőteljes ollóba hegesztettük, az ollót pedig vezérlőrúd és végtelen orsó segítségével távolabb vezérelhetővé tettük. A kitörésgátlót Hosmer-Raub néven szabadalmaztattuk.

Kisebb iszapveszteségek pótlására kellőmennyiségű tartalékiszapot kell készenlétbe helyezni és az iszap mennyiségét a szívózsompba helyezett úszóval állandóan ellenőrizni kell.

A béléscsövezés és cementezés pontos kivitele természetesen elengedhetetlen követelmény.

Ha a telepet baj nélkül elértük és a termelésre berendezkedve a termelést megindítjuk, megkezdődik a telepben a komponensek áramlása. Amint fentebb már említettük, az áramlás főokai a szegélyvíz nyomása, a kitáguló gáz nyomása és a nehézségi erő.

A szegélyvíz a közlekedő edények törvénye alapján hat. Mozgása két forrásból táplálkozhat: külső, ha a kőzet porozitása és áteresztőképessége nagy, a súrlódási ellenállás kicsi és csak annyi olajat termelünk ki, mint amennyi víz kívülről utána pótlódhat. Ebben az esetben a termelés mindvégig állandó. A belső források magában a vízben rejlenek. Ilyenek a bezárt gáz expanziója (gázlasakok), a víz összenyomhatósága, stb.

A gáz nyomása ugyancsak kétféle forrásból eredhet: egyik az oldott gáz kiválása az oldatból, másik a gázkalap expanziója. A fúrólyuk körül gázkioldódási öv keletkezik. Ez az öv állandósulhat, de állandóan növekedhet is, amíg csak el nem éri a szegélyvizet. A gázkalap kissé másként de hasonlóan hat. Energiája gyorsan kimerül, mert a nyomáscsökkenés egyenesen arányos a térfogatnövekedéssel. Ha állandó hatást akarunk elérni, kívülről mindig friss gázt kell besajtolni.

A nehézségi erő hatása különösen meredek dőlésű rétegekben jut érvényre. Mint energiaforrás akkor kezd működni, ha a gáz kimerül. Ha a kapilláris erő kiegyenlíti, a termelés megszűnik.

A folyadékmozgás az eddig megbeszélt tényezők eredménye. A Darcy-féle törvény csak állandó keresztmetszetű lineáris folyásra érvényes. Az olaj mozgása a telepben radiális, a keresztmetszet a lyuk felé mindig kisebb lesz, az áramlási sebesség ennek megfelelően nagyobb. Éppen ezért Muscat szerint (10.) az alábbi képlet érvényes:

$$Q = \frac{2\pi . h . K (P_t - P_f)}{\gamma . \log . \left(\frac{r_E}{r_B}\right)}$$

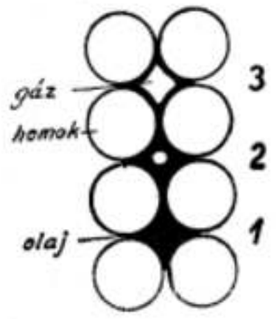
ahol Q = folyadékmennyiség cm^3 (sec, K = áteresztőképesség darcy, h = a termelő sorozat vastagsága cm, P_t = telepnyomás a lyuktól r távolságban atm, P_f = nyomás a talpon folyás közben atm, γ = visszkozitás centipois, r_E = az a távolság a fúrás tengelyétől cm, amelyben a P_t telep-

nyomás uralkodik), hatástér), rB = a fúrólyuk sugara. A nyomásra:

$$P = \frac{Q.\gamma}{2.K.h} \log \frac{r_E}{r_B} + P_f$$

ahol P = a nyomás a lyuktól r távolságban, Q pedig a volumetrikus termelési mennyiség

Mindez csak egy komponens áramlására érvényes. Egy komponens csak ott van, ahol a telítettségi nyomást még nem lépték túl. Többnyire a gáz már a telepben kezd kiválni és együtt folyik az olajjal. A szegélyvíz övében pedig olaj és víz folyik együtt. Két médiumnak az áramlása valamely porózus közegben a telítettségi állapotuk



1. ábra.

függvénye, mert ettől függ az effektív áteresztőképesség az egyik-, vagy a másik médium számára. A telítettségnek három foka van (1. ábra): a teljes telítettség, a közti állapot és az elválasztó állapot. Továbbá folyhat mind a három médium együttesen is.

A fentiekből következik, hogy az olaj csak akkor termelhető ki, ha 1. a telepben nyomáskülönbség van és 2. ha a kitermelt olajmennyiséget más médium (gáz, víz) helyettesíti.

A fentiekből azt is látjuk, hogy a gáz főfeladata nem az, hogy az olajat a lyukhoz hajtsa, hanem, hogy az olaj viszkozitását és felületi feszültségét a legkisebb mértéken tartsa és ezáltal elősegítse az olajnak a lyukhoz való áramlását, továbbá, hogy az olajat a talpról a felszínre emelje. Azt a viszonyszámot, amelyik azt fejezi ki, hogy 1 m³ olaj felszínrehozásához hány m³ gáz szükséges gáz-olaj viszonynak nevezzük. A gazdaságos olajkitermelés feladata, hogy csak annyi gázt termeljen ki, amennyi az olaj felszínrehozásához feltétlen szükséges, tehát a gáz-olaj viszonyt a lehető legkisebb mértékben tartsa. A legeszményibb állapot, ha a gáz-olaj viszony állandó és megfelel a telepen uralkodó oldási viszonyoknak. Ellenőrzéséhez a legfontosabb a telítettségi nyomás ismerete. A gáz-olaj viszony akkor kezd emelkedni, ha a telepnyomás a telítettségi nyomás alá esik, illetve, ha a gázkioldási öv eléri a gázkalapot.

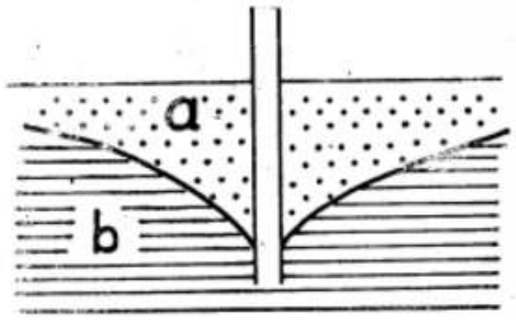
Hogy mekkora a gáz-olajviszony jelentősége, azt az alábbi példából is világosan láthatjuk:

Valamely mezőben az összesen kitermelt olaj	7,000.000 m³
Az olajjal együtt kitermelt gáz	4,000,000.000 m³
Összesített gáz-olaj viszony (4000 : 7) . .	1 : 571
Eredeti gáz-olaj viszony	1 : 250
Az olaj, amit a kioldódási övek képződésének megakadályozásával ki lehetett volna termelni	16,000,000.000 m³
A veszteség tehát	9,000.000 m³

Amint látjuk a kedvezőtlen összesített gáz-olajviszony révén az eredetileg kitermelhető olajmennyiségnek csak nem egészen 44%-át sikerült kitermelni.

A maximális munkateljesítményt előidéző gáz-olaj viszony a kritikus gáz-olaj viszony. Ezt minden fúrásra külön ki kell kísérletezni és periodikusan ellenőrizni kell, mert nem állandó.

A gáz-olaj viszonyra nagy befolyással van a telepnyomás és talpnyomás közötti különbség. Minél kisebb a nyomáskülönbség, annál kisebb a gáz-olaj viszony. A nyomáskülönbséget csökkenthetjük ellennyomás alkalmazásával (fúvókák beépítése) és a szívócsövek helyes megválasztásával, illetőleg mélyebbre süllyesztésével. A gáz-olaj viszonyt befolyásolhatjuk továbbá a réteg felső részének lezárásával (packer, v. cementezés révén). Itt ugyanis a nehézségi erő folytán kisebb az olajtelítettség (2. ábra) és a gáz előre siethet. (11.) Befolyásolhatjuk továbbá elkülönített (szelektiv) és időszakos (periodikus) termelés által.



2. ábra.

a) Gázzal telítettebb rész.
b) Olajjal telítettebb rész.

Az elmondottak alapján a fojtott termelés előnyeit az alábbiakban foglalhatjuk össze:

1. A telepnyomás hosszú ideig fenntartható.

2. Az olajnak a homokon át való áramlását gátló ellenállásokat a nagyobb nyomáson oldatban maradó nagyobb gáztömeg csökkenti, az olaj híganfolyós marad, felületi feszültsége és fajsúlya kisebb.

3. A gáz kiterjedését szabályozhatjuk. Megakadályozzuk, hogy az olajban elkevert gázbuborékok olyan nagy méretet érjenek el, hogy az olaj útját a lyuk felé elzárják (Jamin-hatás).

4. A telepben nem képződhetnek kis csatornácskák, amelyeken át a gáz hasznos munka végzése nélkül a lyuk felé áramolhatna.

5. A meg nem erősített homokok kevésbbé omlanak be, a folyóhomok könnyebben leküzdhető.

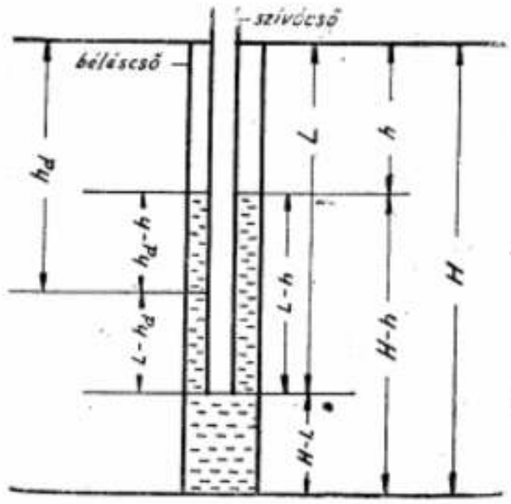
6. Az ellennyomás emelésével, vagy csökkentésével az olajtermelést és a gáz-olaj viszonyt úgy szabályozhatjuk, hogy lehetőleg kevés gázt termeljünk és ezáltal a telep gázenergiáját kíméljük.

7. A gázenergia takarékos felhasználása révén és az olaj áramlását gátló ellenállások csökkentésével a telep olajtalanítását kedvezően mozdítjuk elő, a kutak szabadon szökésének az idejét lényegesen meghosszabbíthatjuk, tehát jóval később kell áttérnünk a költséges, rossz hatásfokú és lassú termelést jelentő további termelési lépcsőkre, ú. m.: gázlift, szivattyúzás, kanalazás és másodlagos módszerek. Végülis nagyobb összkitermelést érünk el.

8. A szegély- és talpvíz gyors előnyomulását megakadályozzuk és ezáltal az olajtelep elvizesedésével járó veszteségeket elkerüljük.

Végezetül, hogy némi ízelítőt lássunk azokból a nehézségekből, amik a gázenergia csökkenésével jutnak előtérbe, továbbá, hogy lássuk mennyire szükséges az esetleges olajmentes gázrétegek gázának is a későbbi időkre való tárolása — legyen szabad egészen röviden a természetes szabadonszökés periódusát felváltó gázlift eljárással foglalkoznom. Az eljárást először 1925-ben alkalmazták Los Angelesben. Lényege, hogy a hiányzó gázmennyiség pótlására a kútba kívülről nyomunk be földgázt, vagy levegőt. Ezáltal az olajat elgázosítjuk, fajsúlyát csökkentjük és erős indítónyomás alkalmazásával ismét mozgásba hozzuk. A termelési nyomás lényegesen kisebb az indítónyomásnál, ezért a termelés folyamán élénkebb a hozzáfolyás. A gáz előnye a levegővel szemben, hogy nem alkot durranógázt, könnyebben oldódik, a fajsúlyt és a viszkozitást csökkenti, könnyebben összenyomható, nem alkot emulziót, nem oxidál és nem segíti elő a korróziót.

Az olaj emeléséhez szükséges gázmennyiség elsősorban a nyomástól és a mélységtől függ.



3. ábra.

Valamely gáz minden térfogategysége képes bizonyos munkát teljesíteni. Ennek a nagysága a gáz kiterjedésétől és azoktól a körülményektől függ, amelyek mellett a kiterjedés végbemegy. A következő tényezőket kell figyelembe vennünk (3. ábra): 1. gáz-olaj viszony, 2. kútmélység: H, 3. emelőmagasság: h (a felszín és a sztatikus folyadéktükör közötti függőleges magasság), 4. sztatikus folyadéktükör: H—h (az a szint, ameddig a folyadékoszlop sztatikus feltételek mellett emelkedik), 5. sztatikus nyomás kg/cm², amely megfelel a H—h magasságnak, 6. dinamikus folyadéktükör (az a szint, ahol a tükör a termelés folyamán áll. A felszíntől való távolsága h_d és a sztatikus folyadéktükör alatt s—h_d—h távolságra van), 7. sztatikus merülési mélység: L—h, 8. dinamikus merülési mélység: L—h_d, mindig kisebb, mint L—h, mert h_d kisebb, mint h, 9. a merülési mélység százalékos viszonya,

sztatikus: $\frac{L-h}{L} = 1 - \frac{h}{L}$, dinamikus: $\frac{L-h_d}{L} = 1 - \frac{h_d}{L}$

Most pedig lássuk, milyen munka szükséges a folyadék emeléséhez.

1 dm³ gáztalan olaj h-magasságba való emeléséhez a következő mechanikai munkát kell teljesíteni:

$$b_f = d_f . h \text{ kgm}$$

ahol d_f = fajsúly.

Valamely gáz, amelyik izotermikusan a V_1 térfogatról a V_2 térfogatra terjeszkedik ki, a következő munkát teljesíti:

$$b = \int_{V_1}^{V_2} P . dV \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1.)$$

Mivel a kiterjedés izotermikus, érvényes a Boyle-Mariot-féle törvény:

$$P_1 . V_1 = P_2 . V_2 \ldots = P . V$$

ebből:

$$P = \frac{P_2 V_2}{V} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.)$$

Ha ezt az (1.) egyenletbe behelyettesítjük:

$$b = P_2 V_2 \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V} = P_2 V_2 \operatorname{Log} \frac{V_2}{V_1} = P_2 V_2 \operatorname{Log} \frac{P_1}{P_2} \quad (3.)$$

mert a (2.)-ből:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{P_2}$$

A képletben b = munka kgcm, P_1 = abszolut magasabb nyomás kg/cm², P_2 = abszolut alacsonyabb nyomás kg/cm², V_1 = a P_1 nyomásnak megfelelő térfogat cm³, V_2 = a P_2 nyomásnak megfelelő térfogat cm³, Log $\frac{P_1}{P_2}$ természetes logaritmus (alap = e).

A (3.) képletet egyszerűsítjük azáltal, hogy a P_2 = 1.033 kg/cm² (atmoszferikus nyomás a tengerszinten) értéket behelyettesítjük és a természetes logaritmusról a tizedes logaritmusra térünk át:

$$b = 1{,}033 . 1 . 2{,}302585 . \log \frac{P_1}{1{,}033}$$

ebből:

$$b = 2{,}37857 \log \frac{P_1}{1{,}033} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

mert log x = 0,4343 Log x, vagy:

Log x = 2,302585 log x és

V_2 = 1 cm³ a nyomás térfogategységének:

P_2 = 1,033 kg/cm² megfelelően.

1 dm³ olajnak h-magasságba való emeléséhez szükséges gázmennyiség cm³-ben P_1 nyomáson:

$$Q = \frac{b_1}{b} = \frac{100 . h . d}{2{,}378557 \log \frac{P_1}{1{,}033}} \text{ cm}^3$$

vagy:

$$Q = \frac{h \cdot d_1}{23785{,}7 \log \frac{P_1}{1{,}033}} \text{ m}^3 \quad \ldots \ldots \ldots \quad (5.)$$

Más feltételek mellett P_2 nem egyenlő 1,033 kg/cm² nyomással és tekintetbe kell vennünk a mező tengerszint feletti magasságát. Az (5.) képletben feltételeztük, hogy a hatásfok egyenlő 100%-kal, ezért még a B tényezőt — amelyik kisebb 1-nél — is be kell helyettesítenünk:

$$Q = \frac{h \cdot d_1}{B \cdot 23785{,}7 \log \frac{P_1}{1{,}033}} \text{ m}^3$$

És ha 1 m³ olajat akarunk kitermelni:

$$Q = \frac{h \cdot d_1}{B \cdot 23{,}7857 \log \frac{P_1}{1{,}033}} \text{ m}^3 \quad \ldots \ldots \ldots \quad (6.)$$

A képletben Q=gázmennyiség m³, h=emelőmagasság m, d_1=fajsúly kg/dm³, P_1=abszolut nyomás kg², B=hatásfok (kisebb egynél).

Izotermikus kiterjedés esetén a B körülbelül megfelel a merülési mélységek %-ának, ha ezek 10—30% között vannak. A gázlift eljárás hatásfoka igen kicsi: 10—15%. Ha %-mennyiség 10% alá esik, akkor a B tényező nő, ha 35% fölé emelkedik, akkor a tényező csökken. A kiterjedés S. F. Shaw szerint csak nagy termelési mennyiségek esetében izotermikus, kisebb mennyiség és nagyobb mélység esetében az adiabatikus kiterjedéshez közeledik.

A fenti ismeretek birtokában most már kidolgozhatunk egy egyszerű példát:

Adva van: mélység: 2000 m
nyomás: 20 atü (P_1=21,033 ata)
fajsúly: 0,8
P_2 (felszín): 1,033 atm

Keresendő az 1 m³ olaj emeléséhez szükséges gázmennyiség.

Megoldás:

20 atm-nak megfelelő merülési mélység:
20 . 10,33=206,6 m vízoszlop (1 atm=10,33 vízoszlop) 0,8 fajsúlyú olajnál:

$$\frac{206 \cdot 6}{0 \cdot 8} = 258 \cdot 25 \text{ m}$$

Akkor a merülési mélység %-os mennyisége:

$$\frac{258 \cdot 25}{2000} = 0 \cdot 1291, \text{ vagy } 12 \cdot 91\%$$

tehát a megállapított határon belül esik, úgy, hogy B=0,1291. Az emelési magasság 2000—258=1741,75 m.

Ezeket az értékeket a (6.) képletbe behelyettesítve:

$$Q = \frac{1741{,}75 \cdot 0{,}8}{0{,}1291 \cdot 23{,}7857 \cdot \log \frac{21{,}033}{1{,}033}} = \frac{1393{,}4}{3{,}0707 \cdot \log 20{,}36} = 346 \text{ m}^3$$

Tehát a szükséges gáz-olaj viszony: 1 : 346.

Ebből az egyszerű számításból is láthatjuk, hogy mekkora gázmennyiségek benyomására lenne szükség. Ehhez jön még a magas indító nyomás, a megfelelő kompresszorok, az indítószelepek, a velük kapcsolatos szennyeződések, ki- és beépítés stb. A költségek megsokszorozódnak, az eredmény lényegesen csökken. Pedig a gázlifteljárás még viszonylag jó termelési módszer. A szivattyúzás még ennél is jóval bonyolultabb, nehézkesebb, költségesebb és rosszabb eredménnyel jár.

Azért befejezésül legyen szabad Mayer-Gürr szavait idéznem: „A gáz jelentőségét egy telepben nem lehet eléggé felbecsülni. Az oldatban lévő gáz megváltoztatja a nyersolaj fizikai tulajdonságait, és pedig az áramlásra és ezen át az összkitermelésre kedvező értelemben. Ez adja az olaj fe színrehozásához szükséges energiát és mai termelési eljárásainknál a telepben is a legfontosabb energiahordozó. Ezért semmit sem szabad elmulasztanunk, hogy az olaj gáztartalmát a telepben a lehető legnagyobb értéken tartsuk."

IRODALOM.

1. *Dr. Mayer-Gürr:* Grundfragen der Erdölförderung. Ind. Verl. Herrnhausen K. G. Berlin, 1944.

2. *Károlyi, A.:* A fojtás szerepe a felszökő olajat szolgáltató kutaknál. Bány. és Koh. Lapok, 77. köt. 260. old. Budapest, 1944.

3. *Dr. Papp, S.:* Elnöki megnyitó. Bány. és Koh. Lapok, 79. köt. 2. old. Budapest 1946.

4. *Dr. Papp, S.:* Nyersolaj és földgáz Magyarországon. Magyar Technika, 1. köt. 6. sz. Budapest, 1946.

5. *Binder, B.:* Olajmezők földgáztermelése. Bány. és Koh. Lapok, 80. köt. 86. old. Budapest, 1947.

6. *Wilson, W. B.:* Proposed classification of oil and gas reservoirs. Problems of petr. geology. London, 1934.

7. *Dr. Deicher, O.:* Das Förderwesen im deutschen Erdöl, insbesondere im Nienhagener-Feld. Oel u. Kohle, 13. évf. 44. füz. Berlin, 1937.

8. *Dr. Weber, R.:* Die automatische Aufzeichnung des Gasgehaltes der Spülung von Tiefbohrungen. Oel u. Kohle, 39. évf. 23. füz. Berlin, 1943.

9. *Dr. Kántás, K.:* Az öblítőiszap szénhidrogéntartalmának mérése. Bány. és Koh. Lapok, 80. köt. 80. old. Budapest, 1947.

10. *Muscat:* The flow of homogeneous fluids through porous media. Hill Book Co. New York, 1937.

11. *Uren:* The gas factor as a measure of oil production efficiency. Trans. Amer. Inst. Min. Engrs. Petr. Dev. & Techn. 1927.

12. *Leverett & Lewis:* Steady flow of oil-gas-water mixtures through unconsolidated sands. Trans. Amer. Inst. Min. Engrs. Petr. Dev. & Techn. 1941.

13. *Marsh, H. N. & Robinson, B. H.:* Advantages of flowing wells through tubing. Trans. Amer. Inst. Min. Engrs. Petr. Dev. & Techn. 1932.

14. *Uren:* Petroleum Production Engineering. Mc Graw-Hill Book Co. New York, 1939.

HIREK.

Személyi hír. A Magyar Iparügyi Miniszter Vajk Péter okl. kohómérnököt a Bauxit-ipar r. t.-hez miniszteri biztossá nevezte ki.

Öntőipari Középiskola előkészítő tanfolyama. Május hó 30-án 6 órakor ünneplőbe öltözött öntők gyülekeztek a Szondy-utcai iparos-tanonciskolában, kíváncsian, várakozásteljesen.

Ekkorára lett kihirdetve az Öntészeti Középiskola előkészítő tanfolyamának kezdete, ünnepélyes megnyitása. A tanfolyam célja, hogy a mulltban saját hibájukon kívül 4 középiskola nélkül maradt fiatalokat előkészítse a középiskolára és az általános műveltségű tárgyakból alapot adjon nekik.

29 fiatal tanulnivágyó öntő fogadta a terembe bevonuló előkészítő-bizottság tagjait, élükön a bizottság elnökét, Vécsey Béla igazgatót, valamint a bizottság többi tagjait, nevezetesen Tirner László igazgatót, Jándy Géza igazgatót, Erdős Róbert főmérnököt, Mihalics Imre mű. főtanácsost, Varga Ferenc okl. km.

Vécsey igazgató üdvözölte a tánfolyamon megjelenteket és beszédében ismertette az iskola célját, feladatát. Hangsúlyozta az öntőipar nagy fontosságát a magyar ipar életében és azt a nagy feladatot, melyet ez a most megindúló iskola kíván betölteni azzal, hogy komoly elméleti és gyakorlati tudással rendelkező öntőtechnikusokat nevel.

Kérte a tanfolyamon résztvevőket, hogy valamennyien olyan lelkesedéssel vegyenek részt a tanfolyamon, mint amilyen lelkesedéssel az előkészítő-bizottság végzi a munkáját a közös cél érdekében.

Mihalics Imre főtanácsos ismertette ezután az öntőipari középiskola kidolgozás alatt lévő szervezetét, mely a Péch Antal bánya-kohó és mélyfúróipari középiskola budapesti, öntészeti szakirányú, dolgozók kohóipari középiskolájaként fog működni.

Az előkészítő tanfolyam vezetésével megbízott Rostás József tanonciskolai igazgató, mint házigazda szeretettel üdvözölte a dolgozók ezen új tanulási lehetőségét.

Ezekután a meghívott előadó tanárok vették át a szót, hogy ezután immár három hónapig ötlük tanulják a tanulni vágyó öntők a szükséges alapismereteket.

A nyugatafrikai bauxit- és aluminiumipar jövője. Anglia a háború előtt bauxitszükségletének többmint négyötödét Franciaországból fedezte. Pl. 1938-ban 250.000 t összszükségletből 230.000 t-t szállított Franciaország és csak 20.000 t-t British Guaiana. A francia bauxittelepek elszegényedésének veszélye, valamint háborús szükségszerűség kényszerítette a brit birodalom tudósait, hogy új bauxitlelőhelyek után kutassanak. Így fedezték fel és tárták fel az aranyparti érctelepeket, melyek összes bauxitvagyonát 80 millió t ércre becsülték. Az új lelőhelyek Anglia fő bauxitszállítói, mivel az érc minősége jó (alacsony kovasav és magas aluminiumoxyd tartalom), szállításuk könnyű, mivel a telepek a tengerhez aránylag közel fekszenek; a lelőhelyek közelében jelentős hajózható folyók vannak.

Az aranyparti bauxitkincs kihasználására a brit birodalom kebelén belül nagy tervek merültek fel. 10—12 millió font invesztícióval az aranyparti folyók vizi erejét akarják kihasználni és erre az energiaforrásra alapulna egy nagy afrikai timföld és aluminiumipar létesítése. A fenti előképzeléseket beiktatták az afrikai gyarmatbirodalom tízéves fejlődési tervébe.

A fenti híradás számunkra azért érdekes, mivel az aranyparti bauxit az európai és így a magyar bauxitkincsnek is komoly konkurrenciát jelent a világpiacon.

Hírek a rézpiacról. Amerikai értesülés szerint az Amerikában történő réz-import vámjának elörlése szinte véglegesnek tekinthető. Ebben a reményben az amerikai feldolgozó üzemek már 22.50—22.75 centlibrás rézkötéseket eszközölnek külföldön, úgy hogy azok szállítása az importvám végleges eltörlése utáni időre essen. Ennek ellenére az elkövetkezendő időkben 100.000—105.000 t havi rézellátási mennyiséggel számolnak, a fogyasztást viszont 120—130.000 tonnára becsülik. Ennek alapján még a behozatali vám eltörlése ellenére is növekvő rézinséggel számolnak. Pillanatnyilag ezen úgy segítenek, hogy az Office of Metal Reserve saját utolsó készleteit kénytelen piacra dobni. Márciusban pl. 28.000 t-val pótolták a hiányokat és így áprilisban az összes meglévő készleteket csak 40.000 tonnára becsülik. Ennek folytán nem csodálatos, hogy a rézárak állandóan emelkednek és jelenleg már elérték a 24 centet libránként, sőt e fölött is vannak.

Angliában is a rézhelyzet igen kritikus, viszont az ólomellátási helyzetet egyenesen katasztrófálisnak mondják. Az ólom ára L 91 10 tonnánként, ami hihetetlenül magas.

Mily kedvezményekkel gyorsítható az ipari racionalizálás? Bizottságunk már hosszabb idő óta tervezi, hogy a racionalizálásnak különösen a gyáripari termelés körében felmerülő *időszerű és mind fontosabbá váló kérdéseiről több estére kiterjedő ankétot (vitasorozatot) rendez.* Ebben a törekvésben például szolgáltak a külföldi racionalizálási bizottságoknak hasonló tevékenységei, amelyek közül különösen kiemeljük a *Francia Racionalizálási Bizottságnak* mult év végén a köztársasági elnök védnöksége és a miniszterelnök, valamint a kormány több tagjának jelenlétében tartott nagyszabású racionalizálási kongresszusát. Elgondolásunk megvalósításának több akadálya volt azonban így télen a megfelelően fűthető terem hiánya, továbbá az a körülmény, hogy egyes üzletkötő körök, ezek között az Iparügyi Minisztérium is azt kívánta, hogy az ankét megtartásával várjunk legalább is addig, amíg az ipari termelés terén a rend és a fegyelem helyreáll és míg az előttünk álló racionalizálási feladatok körvonalai határozottabban kibontakoznak.

Úgy véljük azonban, hogy ma már ennek az ideje elérkezett, így tehát örömmel közöljük, hogy az ankét megtartására a közeljövőben sor kerül. A magunk részéről beszámolunk arról, hogy *külföldön ezen a téren mily előrehaladás történt a háború alatt* és az azt követő időkben, i. t. Tagjainkat pedig arra kérjük fel, hogy ezen az ankéton adják elő idevágó *javaslataikat, gondolataikat, panaszaikat, egyes racionalizáló törekvések gyakorlati megvalósításának akadályait,* stb. Csak ez a módszer vezethet ezidőszerint ahhoz, hogy szabatos programmot állítsunk fel, igen kérjük tehát, hogy szíveskedjék lehetőleg már előre röviden vagy hosszabban közölni velünk idevágó kérdéseiket, javaslataikat, arravonatkozólag is, hogy különösen *mely tárgykörök érdeklik, melyekkel kívánnak az ankéton különösebben foglalkozni.*

Az *Anyag- és Árhivatal elnöke dr. Varga István* egyetemi ny. r. tanár, államtitkár igazgatónk előtt kijelentette, hogy azoknak az iparvállalatoknak, amelyek megfelelő módon igazolják, hogy üzemi és üzletvitelükben számbavehetőleg racionalizálási intézkedéseket hajtottak végre, hajlandó az *ármegállapítás tekintetében bizonyos kedvezményeket adni.* Ez a kijelentését már korábban illetékes helyen is megtette és sajnálattal állapítja meg, hogy egyetlen vállalat sem jött ily természetű bejelentéssel. Meg kell tehát vizsgálni azt a kérdést is, hogy *mily állami intézkedésekkel* (ár, adókedvezmények, stb.) *lehetne a racio-*

Bányászatunk 1945. és 1946. évi termelése q-ban.

A) **Szénbányászat.**

Sorszám	Bánya	Készlet január 1-én	Egészévi termelés	Rendelkezésre állott	Felhasználás áramtermelésre	Felhasználás üzemi célra	Felhasználás Briketthez stb.	Illetményszén	Elpasztult készlet	Összes felhasználás	Eladás	Felhasználás és eladás	Készlet december 31-én
	I. Feketeszénbányászat												
1	az 1946. évben	656.825	7,215.219	7,872.044	—	61.234	76.732	421·101	5.249	564.316	6,792.665	7,356.981	515.063
2	az 1945. évben	1,080.144	7,114.235	8,194.379	—	52.953	108.200	309.201	1.539	371.893	7,165.661	7,537.554	656.825
3	az 1946. évben ± q	— 423.319	+ 100.984	— 322.335	—	+ 8.281	— 31.468	+ 211.900	+ 3.710	+ 199.423	— 372.996	— 180.573	— 141.762
4	az 1946. évben ± %	— 39·2	+ 1·4	— 3·9	—	+ 15·6	— 29·1	+ 101·3	+ 240·0	+ 51·7	— 5·2	— 3·4	— 21·6
	II. Budapest—Esztergom—Tata												
1	az 1946. évben	53.588	25,199.689	25,259.277	68.596	335.590	363.774	1,449.598	39.627	2.257.185	20,898.422	23,155.607	97.670
2	az 1945. évben	1,035.448	11,359.916	12,395.394	58.871	241.253	197.157	271.379	169.235	1,387.795	10,954.011	12,341.806	53.588
3	az 1946. évben ± q	— 981.860	+ 13,839.743	+ 10,857.883	+ 9.725	+ 94.337	+ 166.617	+ 1,178.319	— 129.608	+ 869.390	+ 9.944.211	+ 10,813.801	+ 44.082
4	az 1946. évben ± %	— 94·8	+ 121·8	+ 87·6	+ 16·5	+ 39·1	+ 84·5	+ 434·3	— 74·6	+ 62·6	+ 90·8	+ 87·6	+ 82·4
	III. Salgótarjáni szénmedence												
1	az 1946. évben	160.907	11,155.554	11,315.861	5 358	135.869	—	758.079	5.846	905.192	10,336·889	11,242.081	73.780
2	az 1945. évben	1,317.944	7,553.002	8,878.946	1.275	100.110	—	509·518	252.393	863.296	7,847.343	8,710.639	160.307
3	az 1946. évben ± q	— 1 157.637	+ 3,602.552	+ 2 444.915	+ 4.123	+ 35.759	—	+ 248.561	+ 246.547	+ 41.896	+ 2,489.546	+ 2,531.442	— 86.527
4	az 1946. évben ± %	— 87·8	+ 47·7	+ 27·6	+ 32·2	+ 31·7	—	+ 48·8	— 97·7	+ 4·9	+ 31·7	+ 29·1	— 53·9
	IV. Borsodi szénmedence												
1	az 1946. évben	28.758	14,643.336	14,672.094	10.506	158.667	—	975.921	26.633	1,169.727	13,435.528	14,605.255	66.839
2	az 1945. évben	327.050	11,644 102	11,971.152	7,205	114 590	30	675.370	39.600	886.795	11,105.599	11,942.394	28.758
3	az 1946. évben ± q	— 298.292	+ 2,999.234	+ 2,700.942	+ 3.301	+ 42.077	—	+ 300.551	— 12.967	+ 332.932	+ 2,329.929	+ 2,662.861	+ 38.081
4	az 1946. évben ± %	— 91·2	+ 25·8	+ 22·6	+ 45·8	+ 36·7	—	+ 44·5	— 32·7	+ 39·7	+ 21·0	+ 22·3	+ 132·4
	V. Középdunántúl												
1	az 1946. évben	19.433	4,234.328	4,253.761	175.384	129.171	—	168.796	23.537	496.888	3,689.271	4,186.159	67.602
2	az 1945. évben	77.844	3,015.188	3.093.032	177.546	86.258	—	107.402	33·883	405.084	2,668 595	3,073.599	19.433
3	az 1946. évben ± q	— 58.411	+ 1,219.140	+ 1,160.729	— 2.162	+ 42.918	—	+ 61.394	— 10.346	+ 91.804	+ 1,020.676	+ 1,112.560	+ 48 169
4	az 1946. évben ± %	— 75·0	+ 40·4	+ 37·5	— 1·2	+ 49·8	—	+ 57·2	— 30·5	+ 23·7	+ 38·2	+ 36·2	+ 247·9
	II—V. Barnaszénbányászat												
1	az 1946. évben	262.086	53,232.907	53,494.993	259.884	757.297	363.774	3,352.394	95.643	4,828.992	48,360.110	53,189.102	305.891
2	az 1945. évben	2,758.286	33,572.238	36,330.524	244.897	542.206	197.187	2,013.569	495.111	3,492.970	32,575.468	36,068.438	262.086
3	az 1946 évben ± q	— 2,496.200	+ 19,660.669	+ 17.164.469	+ 14.987	+ 215.093	+ 166.587	+ 1,338.825	— 399.468	+ 1,336.022	+ 15,784.642	+ 17,120.663	+ 43.805
4	az 1946. évben ± %	— 90·5	+ 58·6	+ 47·2	+ 6·1	+ 40·0	+ 84·5	+ 66·5	— 80·7	+ 38·2	+ 48·5	+ 47·5	+ 16·7
	VI. Lignitbányászat												
1	az 1946. évben	8.806	3 071.525	3,080.331	5.248	41.077	—	834.573	195.746	18.188	1,089.830	1,928.803	3,018.634	61.698
2	az 1945. évben	112.854	2,187.748	2,300.602	14.476	26.653	—	695.919	91.859	87.595	916.502	1,375.294	2,291.796	8.806
3	az 1946. évben ± q	— 104.048	+ 883.777	+ 779.728	— 9.233	+ 14.424	+	138 657	+ 103.887	— 74.407	+ 173.328	+ 553.509	+ 726.837	+ 52.892
4	az 1946. évben ± %	— 92·2	+ 40·4	+ 33·9	— 63·8	+ 54·1	+	19·9	+ 113·1	— 84·9	+ 18·9	+ 40 2	+ 31·71	+ 60·1
	Szénbányászat												
1	az 1946. évben	927.717	63,519.651	64,447.368	265.127	859.608	—	1,275.082	3,969.241	114.080	6,483.138	57,081.578	63.564.716	882.652
2	az 1945. évben	3,951.284	42,874.221	46,825.505	259.373	631.812	—	1,001.206	2.314.629	584.245	4,781.365	41,116.423	45,897.788	927.717
3	az 1946 évben ± q	— 3,023.567	+ 20,645.430	+ 17,621.863	+ 5.754	+ 237.796	+	27 .876	+ 1,654.612	— 470.165	+ 1,701.773	+ 15,965.155	+ 17,666.928	— 45.065
4	az 1946. évben ± %	— 76·5	+ 48·2	+ 37·6	+ 2·2	+ 38·2	+	27·4	+ 71·5	— 80 5	+ 35·6	+ 38·8	+ 38·5	— 48·6

B) Érc-, földolaj-, földgáz- bányászatunk és kohászatunk

(q-ban, illetve m³-ben).

Sorszám	Bánya	Készlet január 1-én	Egész évi termelés	Rendelkezésre állott	Felhasználás üzemi célra	Elpusztult készlet	Értékesítés: belföld: pörkölőnek	Értékesítés: belföld: kohónak	Értékesítés: külföld	Értékesítés: összes	Felhasználás és eladás	Készlet az év végén
	I. Arany-, réz-, ólomércbányászat											
1	az 1946. évben a)	7.983	254.913	262.896	—	—	232.900	—	—	232.900	232.900	19.210
	b)	11.190	23.037	34.236	—	—	—	31.199	—	28.784	28.784	4.513
2	az 1945. évben a)	8.900	22.903	26.803	—	—	18.820	—	—	18.820	18.820	7.983
	b)	18.448	2.030	20.478	—	—	—	9.274	—	9.274	9.274	11.199
3	az 1946. évben ± q, ill. m³ a)	+ 4.083	+ 232.010	+ 236.093	—	—	—	—	—	+ 214.080	+ 214.080	+ 11.227
	b)	— 7.253	— 21.007	+ 13.763	—	—	—	+ 21.925	—	+ 19.510	+ 19.510	— 6.686
4	az 1946. évben ± % a)	+ 104·7	+ 1.013·0	+ 880·8	—	—	+ 1.137·5	—	—	+ 1.137·5	+ 1.137·5	+ 140·6
	b)	— 89·3	— 1.034·8	+ 67·2	—	—	—	+ 23·6	—	+ 21·0	+ 21·0	— 59·7
	II. Bauxitbányászat											
1	az 1946. évben	1,296.909	1,011.434	2,308.343	—	—	—	255.733	600.954	857.687	857.687	1,450.656
2	az 1945. évben	1,342.177	368.918	1,729.095	—	7.270	600	144.170	272.146	416.916	416.916	1,296.909
3	az 1946. évben ± q	— 45.268	+ 642.516	+ 579.248	—	—	—	+ 112.563	+ 328.808	+ 440.771	+ 440.711	+ 154.747
4	az 1945. évben ± %	— 3·4	+ 174·3	+ 83·5	—	—	—	+ 78·1	+ 120·8	+ 105·7	+ 105·7	+ 10·9
	III. Mangánércbányászat											
1	az 1946. évben a)	17.191	527.675	544.866	—	—	462·769	60.429	—	523.198	—	21.668
	b)	36.509	147.777	184.286	—	—	—	89.377	8.841	98.218	—	86.068
2	az 1945. évben a	45.689	501.485	546.574	—	—	502.831	26.332	220	529.383	529·383	17.191
	b)	31.914	189.094	221.008	—	—	26.228	36.876	121.393	184.499	184.499	36.509
3	az 1946. évben ± q a)	— 27.898	+ 26.190	— 1.708	—	—	— 41.770	+ 34.097	—	— 6.185	—	+ 4.477
	b)	+ 4.595	— 41.317	— 36.722	—	—	—	+ 52.501	— 112.554	— 86.281	—	+ 49.559
4	az 1946. évben ± % a)	— 61·9	+ 5·2	— 0·3	—	—	— 8·3	+ 129·5	—	— 1·2	—	+ 26·0
	b)	+ 14·4	— 21·8	— 17.4	—	—	—	+ 140·0	—	— 46·9	—	+ 136·0
	IV. Vasércbányászat											
1	az 1946. évben a)	480.789	1,302.206	1,782.995	—	—	—	1,627.120	—	1,627.120	1,627.120	155.875
	b)	75.305	27.510	102.815	—	—	—	13.991	—	13.921	13.921	88.894
2	az 1945. évben a)	549.833	429.051	978.884	—	—	—	498.095	—	498.095	498.095	480.789
	b)	26.625	48.680	75.305	—	—	—	—	—	—	—	75 305
3	az 1946. évben ± q a)	— 69.044	+ 873.155	804.111	—	—	—	+ 1,129.025	—	+ 1,129.025	— 1,129.025	— 324.914
	b)	+ 48.679	— 21.170	+ 27.510	—	—	—	—	—	—	—	+ 13.589
4	az 1946. évben ± % a)	— 12·6	+ 203·5	+ 82·1	—	—	—	+ 226·7	—	+ 226·7	+ 226·7	— 67·6
	b)	+ 182.8	— 43·5	+ 36·5	—	—	—	—	—	—	—	+ 18·0
	V. Földgázbányászat											
1	az 1946. évben	—	415,073.808	—	200,731.341	207,051.717	—	—	—	7,290.745	415,073.808	—
2	az 1945. évben	—	376,304.858	376,304.858	78,675.813	287,966.562	—	—	—	9,662.483	9,662.483	—
3	az 1946. évben ± m³	—	+ 38,768.945	—	+ 122,055.526	— 80,914.845	—	—	—	— 2,371.738	+ 405,411.320	—
4	az 1946. évben ± %	—	+ 10·3	—	+ 155·1	— 28·1	—	—	—	— 24·5	+ 419·6	—
	VI. Földolajbányászat											
1	az 1946. évben	133.600	6,883.641	7,017.241	37.098		79.555	1,019.388	5,748.752	— 6,768.140	6,884.783	132.458
2	az 1945. évben	191.582	6,634.720	6,826.302	55.010		281.431	926.923	5,429.319	— 6,356.242	6,689.004	133.600
3	az 1946. évben ± m³	— 57.982	+ 248.921	+ 190.939	+ 17.922	—	201.876	+ 92.465	+ 319.433	— + 411.898	+ 195.779	— 1.142
4	az 1946. évben ± %	— 30·3	+ 3.75	+ 2·8	+ 33.6	—	71·7	+ 9 9	+ 5·9	— + 6·5	+ 2·9	— 0·8
	VII. Vaskohászat											
1	az 1946. évben	46.732	1,602.690	1,649.422	—		—	—	1,604.611	— 1,604.611	1,604.611	28.170
2	az 1945. évben	96.476	433.679	530.155	—		—	—	483.423	— 483.423	483.423	46.732
3	az 1946. évben ± —	— 49.744	+ 1,169.011	+ 1,119.267	—		—	—	+ 1,121.188	— + 1,121.188	+ 1,121.188	— 18.562
4	az 1946. évben ± — %	+ 51·6	+ 269.6	+ 211·1	—		—	—	+ 231·9	— + 231·9	+ 231·9	— 39·7

nalizálási az ipari termelés területén erőteljesen elő-mozdítani. Ez is az ankét egyik része volna.

A racionalizálás célja elsősorban az, hogy ipari termelésben jelentkező különböző *veszteségforrásokat* tárgyilagosan, de *szívós* könyörtelenül felkutassa, napfényre hozza, mert csak a tárgyilagos és szabatos helyzetkép felállítása után állapítható meg a racionalizálás ésszerű programmja.

Kérjük tehát, hogy szíveskedjenek errevonatkozó észrevételeiket, javaslatnikat, stb. velünk közölni, vagy megírni azt, hogy ebben az ügyben i. t. Címnél közvetlenül kihez forduljunk, akinek nagy elfoglaltsága esetleg nem tenné lehetővé, hogy elgondolásait velünk írásban közölje.

Kérjük mielőbbi nb. válaszukat, hogy ennek megfelelően az ankét tárgysorozata összeállítható legyen; ha egyes tisztviselőik egyes problémáknak önálló s részletesebb ismertetését is vállalják, azt előre is hálásan köszönjük.

Gépberendezési és épület-törzskártyák és azok alkalmazása a forintmérlegnél és tűzbiztosítási előbecslésnél. Még február havában kéréssünkre a Magyar Gyáriparosok Országos Szövetsége értesítette összes tagvállalatait, hogy Bizottságunk gépek gyári berendezések és épületek, stb. adatainak nyilvántartására, u. n. törzskártyákat kíván készíteni és pedig a külföldön jól bevált minták alapján.

Ezeket a géptörzskártyákat igen jó eredménnyel lehet alkalmazni a *forintmérleg* készítése a kalmával felveendő *leltárnál*, mind gépeknél, berendezéseknél, mind pedig épületeknél és hasonlóképen kiválóan alkalmasak ezek arra, hogy *tűzbiztosítási* előbecslés adatait ezen nyilvántartsuk. Miután e kártyákat csak annyi példányban tudjuk majd elkészíttetni, ahány darabra megrendelés érkezik, ezért erre felhívjuk ismételten nb. figyelmét. E kártyák mintái irodánkban 12—2 óra között megtekinthetők, kb. 150 különböző kártyatípus áll rendelkezésre.

Tagok megbízottainak bejelentése. Számos tagunk még mindég nem közölte azt, hogy kit *jogosít fel arra*, hogy Bizottságunkban állandóan *képviselje*. A tagok ugyanis alapszabályaink szerint két megbízottat jelenthetnek be, a gyakorlat rendszerint az, hogy egy műszaki és egy kereskedelmi jellegű vezető tisztviselőt jelölnek ki.

Tiszteletteljel kérjük tehát, hogyha még a bejelentés nem történt volna meg, *képviselőjük nevét* velünk *közölni szíveskedjék*.

Bizottságunk közleményei. Egyes tagjaink részéről jelentkező érdeklődésre tisztelettel közöljük, hogy Bizottságunk közleményei eddig közismert nehézségek következtében nem jelenhettek meg, azonban időközben *feldolgoztuk a külföldről beszerzett legújabb racionalizálási adatokat* és ezek alapján *közleményeink legközelebbi száma előkészítés alatt áll*. Reméljük, hogy ezt minél hamarabb tagjaink rendelkezésére tudjuk bocsátani. Ez tájékoztatást fog nyújtani arról, hogy külföldi tapasztalatok alapján ipari vállalatok és üzemek racionalizálása terén mik a legszükségesebb teendők és azokkal a termelés gazdaságossága milyen mértékben emelhető.

M. R. B.

Meghívó a Stockholmban rendezendő VIII. Nemzetközi Racionalizálási Kongresszusra. Tisztelettel közöljük, hogy a *Nemzetközi Szervezés és Igazgatás (racionalizálási) Bizottsága (International Commitee of Scientific Management)* folyó évi július 3—8-ig terjedő időben rendezi VIII. Nemzetközi Kongresszusát Stockholmban. A kongresszust a svéd trónörökös védnöksége alatt tartják meg és a rendezésben részt-vesznek a svéd *Királyi Tudományos Mérnöki Kutató Intézet*, a *Mérnökök és Építészek Egyesülete*, a *Tudományos Akadémia*, a *Közgazdasági Társaság*, a *Gyáriparosok Országos Szövetsége*, a *Munkaadók Szövetsége*, a *Nagykereskedők Egyesülete* és más hasonló *tudományos testületek* és gazdasági érdekképviseletek.

E kongresszus a VIII. sorrendben, a megelőzőket *Prágában* (1924), *Brüsselben* (1925), *Rómában* (1927), *Párisban* (1929), *Amsterdamban* (1932), *Londonban* (1935) és *Washingtonban* (1938) tartották.

Fent említett racionalizálási kongresszusokat a Nemzetközi Bizottság és azzal karöltve az egyes nemzeti bizottságok rendezik, tehát *társadalmi és gazdasági szervek és nem kormányhivatalok* annak a külföldi általános felfogásnak megfelelően, hogy a racionalizálás feladata elsősorban a magángazdaságé nem pedig az államé.

Ez a kongresszus tehát az *első, amelyet a háború után ez a nagytekintélyű nemzetközi társadalmi szervezet rendez*, melynek Bizottságunk is tagja és amelynek értékét különösen emelni fogja az, hogy a kongresszus anyagának túlnyomó részét Anglia és Északamerikai Egyesült Államok kiváló szakértői nyújtják.

E kongresszus be fog számolni arról, hogy a racionalizálás különböző területein (*ipar, mezőgazdaság, állami közigazgatás és egyéni háztartások*) 1938. óta *minő előrehaladás történt*, azonkívül módot fog nyújtani arra, hogy kicseréljék gondolatalkat és tapasztalataikat különböző államoknak vezető állásban levő szakemberei a racionalizálás egyes kérdéseiről, végül pedig foglalkozni fog e kongresszus a ma annyira időszerű *tervgazdálkodás kérdésével*. Mindezekkel kapcsolatos tudományos kérdések is helyet kaptak a kongresszus tárgysorozatán, amely különösen foglalkozni fog a *gyáripari termelés racionalizálásának egyes szakkérdéseivel, az önköltségszámítással, a személyzeti adminisztrációval, a vezető állásra alkalmasak kiképzésével, az irodai üzemek racionalizálásával, a kivásztás és kiképzés kérdéseivel, a minőségi gyártás problémájával, a kereskedelem (áruelosztás) racionalizálásával, végül a vállalatok vezetősége és alkalmazottai közötti viszonnyal.*

A kongresszus után két napos *tanulmányutat* rendeznek, mely különböző változatokban felölelné a racionalizálás szempontjából jelentősebb intézményeknek (iparvállalatok, tudományos intézetek, mezőgazdasági üzemek, stb.) tanulmányozását.

A *kongresszus részvételi díja* 100 sv. K., mely összeg ellenében a kongresszus résztvevői megkapják a kiadványokat. E kiadványok azonban külön is megrendelhetők 50 sv. K. összegért. Ennek megszerzését, különösen ajánljuk nb. figyelmükbe, mert tapasztaltuk a korábbi kongresszusoknál, hogy ezeknek anyaga milyen rendkívül nagyértékű és ezeket később beszerezni nem lehet.

A kongresszuson való részvételre kizáró ag nálunk lehet jelentkezni, mint a kongresszus rendezőségének magyarországi képviselőjenél, tiszteletteljegjegyezzük azonban, hogy a magyarországi résztvevők száma igen korlátozott, mert Stockholm szállodái csak kisszámú vendég befogadására alkalmasak és úgy látszik, hogy a tengerentúlról a kongresszus iránt rendkívül nagy az érdeklődés.

Amidőn tehát ezt tiszteletteljel közöljük, kérjük, hogy nb. részvételi szándékukat velünk sürgősen közölni szíveskedjenek, mert a kongresszuson való részvétel előkészületei hosszabb időt vesznek igénybe.

Ha több résztvevő jelentkezik, akkor előnyt kell nyújtanunk azoknak, akik racionalizálási kérdésekkel tudományos vagy gyakorlati szempontból már korábban is eredményesen foglalkoztak és akik vállalkoznak arra — mint az a korábbi kongresszus tárgysorozatának egyik vagy másik pontját tudományos szempontból is feldolgozzák és arról nálunk előadás keretében beszámolnak. Ugyanis csak ilymódon lehetséges az, hogy a kongresszus egymással párhuzamos üléseiről tájékozódást szerezzünk.

Hibaigazítás. A Bányászati és Kohászati Lapok *f.* évi 3. számának 83. oldalán dr. Kántás Károly: „Az öblítőiszap szénhidrogéntartalmának mérése" című cikkben a 2. pont alatti szöveg helyesen a következő: 2. Az iszapban szénhidrogén csakis a réteg átfúrásakor jelentkezik, sem nem marad benne, sem pedig a réteg átfúrása után később nem szivároz bele, tehát az átfúrt rétegek szétválaszthatók.

Hibaigazítás. Czeke Endre: „Liasz szeneink értékesítése" c. cikkéhez: (1947 április 15.) — 105. oldal, bal. 25. sorában, amelyek helyett: „*amilyen*" irandó, jobb. alulról 18. és 28-ik sorok *felcserélendők*. — 107. oldal, jobb, I. Táblázat, alulról 3-ik sorban, 348 helyett: *448;* jobb, 2-ik sorban, Mm. helyett: *Mm³;* jobb, alulról 4-ik sorban, 12.8/To helyett: *12.85/To*. — 109. oldal, bal 28. és 29. sorok *felcserélendők*. — 110. oldal, jobb, alulról 32-ik sorban, tuzán helyett: „*esetleg*". — 111. oldal, bal, 24. sorában, kerünek helyett: „*kerülnek*", jobb 28. sorában, „5—6 *év multva*" irandó. — 112. oldal, bal 10-ik sorba: „*kohászati*" irandó, jobb, alulról 5-ik sorban: „*Karabükk*" javítandó. — 113. oldal bal, alulról 3-ik sorban, „*kiterjesztése*" *törlendő egyszer*. — II. Táblázatban, alulról 2-ik sorban, 23.73 helyett: *25.73;* jobb, 9-ik sorban: „*egyenlőre*" irandó. — 114. oldal III. Táblázatban, 8-ik számsorban, 4982 helyett: *4989*. — 115. oldal, bal 10-ik sorban: „*szükséptelensége esetén*" irandó, alulról 11-ik sorban, *9%-ra* helyesbítendő.

Lapszemle.

Magyar ipar. E címen Márer György felelős szerkesztésében, az Athenaeum nyomásában, igen gondosan összeállított lap jelent meg, amelynek első számát sajnos már közvetlen lapzárta előtt kaptuk kézhez. Az 1. számban Bán Antal iparügyi miniszter írt előszót, amelyből látjuk, hogy a lap hűségesen be akar számolni az iparügyi miniszterium hatáskörébe tartozó intézmények végzett munkájáról is és a jövőben ismertetni akarja a minisztérium elgondolásait és terveit. Miután az Iparügyi Minisztériumnak hatásköre nemcsak közigazgatási, hanem az államosított és állami kezelésbe vett vállalatok legfelsőbb fokon befolyás alatt való tartása is s ezenkívül sok olyan funkció elvégzése, amely eddig az érdekképviseletek tevékenységi körébe tartozott, a lapnak a kiadási fölötte indokolt. Ez kb. az Iparügyi Miniszter előszavának gondolatmenete.

A tartalomból kemeljük Farkas Lajosnak „Így kezdődött..." című cikkét, amely röviden ismerteti az Iparügyi Minisztériumnak a felszabadulás utáni tevékenységét. Egy másik cikk az ipar fokozott jelentőségével foglalkozik, majd a szociálpolitikai rész hoz számos érdekes és értékes gondolatot. A kereskedelempolitikai rész vázolja azt, hogy a mi iparpolitikánk miképen kapcsolta vissza a világgazdaság vérkeringésébe a magyar ipart. A következő rész a minisztérium intézményeit ismerteti, majd a kisipar- és háziiparral foglalkozik, ennek keretében részletes tájékoztatót közöl a kisipar nyersanyagellátásáról. A gyáripari termelés című fejezet az egyes iparágak helyzetével és a gyáripari termelés fejlődésével foglalkozik teljes kimerítő részletességgel.

A lap eleven, rendkívül ügyesen szerkesztett fűrge, mindenre kiterjedő, havonként kétszer megjelenő, hézagpótló organum amelynek megjelenését örömmel közöljük. Előfizetési díja egész évre 150.—Ft, egyes szám ára pedig 7.— Ft. *J.*

Felvételi hirdetmény.

A Népi Kollégiumok Országos Szövetsége budapesti szak- (mérnök, orvos, mezőgazdász, művészeti, gyógypedagógiai, színész) és vegyes főiskolás, vidéki (Debrecen, Szeged, Pécs, Sopron) főiskolás, budapesti és vidéki középiskolás kollégiumaiba felvételt hirdet.

Felvételt nyerhetnek jó előmenetelű, erkölcsileg megbízható, tehetséges, főleg parasz-, munkás- és szegénysorsú értelmiségi származású közép- és főiskolai hallgatók. A kérvényhez csatolni kell:

1. Tartalmas életrajzot,
2. iskolai vagy éretségi bizonyítványt (lehet másolatban is),
3. vagyoni vagy szegénységi bizonyítványt,
4. anyakönyvi kivonatot.

A kérvények beküldésének határideje július 25. A NÉKOSz csak teljesen felszerelt kérvényeket vesz figyelembe.

Kollégiumi felvételi díj 10 forint. Havi kollégiumi díj 5—30 forint.

A budapesti szakkollégiumokba, a vidéki főiskolás kollégiumokba és a budapesti és vidéki középiskolás kollégiumokba közvetlenül kell a kérvényeket beküldeni. A budapesti vegyes főiskolás kollégiumokba címzett kérvényeket a NéKOSz Központba kell beküldeni.

Bővebb tájékoztatást a NéKOSz Központ (Budapest, IV., Királyi Pál-u. 12. III. em. Tel. 180—262), a helyi népi kollégiumok vezetősége és az iskolák igazgatóságai adnak.

HIRDETMÉNY.

Rendkívüli üdülési lehetőség az ifjúság részére Balatonaligán a MOM útján.

MOM = „Miénk az Ország Mozgalom". A Magyar Ifjúság Országos Tanácsa indította, hogy az egyetemi, középiskolai ifjúság, ifjúmunkások, parasz ifjúság és tanoncok üdülési lehetőséghez jussanak hozzá — megfizethető áron. A központ ebben az évben Balatonaligán, ahol július 1-től szeptember 5-ig 6 gyermek követő 10—10 napos csoportban 1800 ifjú nyaralhat. *Részvételi díj* 5 Ft/nap'a, de a különböző segélyszervek támogatásával arra törekszünk, hogy ezt az összeget 4.— Ft-ra vagy a lehetőség szerint még kisebb összegre csökkentsük. 300 férőhely áll rendelkezésre, ahol *sport és kultúrversenyek* emelik az üdülés színvonalát. Az utolsó csoport aug. 25-ről nagyarányú *sport-edzőtábor* lesz, ahol a mezőlabdás bajnokságok győztesei a vidék és a főváros legjobb ifjúsági versenyzői találkoznak kiemelő edzők vezetése mellett. *Jelentkezési határidő:* június 15. Jelentkezni és érdeklődni a MOM központjában, Budapest, Teleki Pál-utca 17. szám alatt lehet.

Indulópályázatot is írtunk ki és a legjobb pályázók ingyen nyaralhatnak az aligai központban. Lehet csak dallammal, vagy csak szöveggel, vagy mindkettővel pályázni.

Szakszervezeti élet.

A Bányászati Kohászati Szakosztály május havi ülésén Dr. Láng János a Mász alelnöke tartott rendkívül érdekes s nagy színvonalú vitát eredményezett előadást „Az államosított szénbányák üzemgazdasági adatairól". Az előadást lapunk vezető helyén közöljük.

Egyesületi ügyek.

Egyesületünk július és augusztus hónapokban nyári szünetet tart.
Legközelebbi, előadással egybekötött választmányi ülésünket szeptember második pénteken (12-én) tartjuk.
Budapest, 1947. június 15.

Elnökség.

Tudomásul.

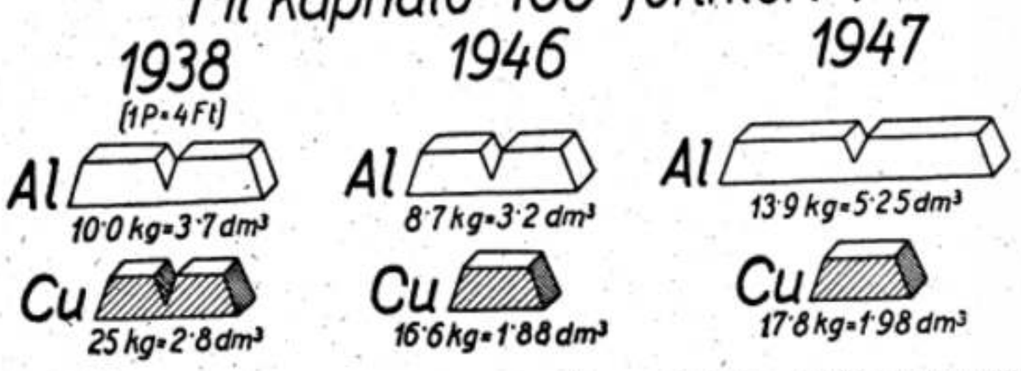
1. *Hivatalos órák köznapokon, d. e. 9—1-ig, kedden és csütörtökön 9—5-ig. Titkári órák kedden és csütörtökön 3—5-ig. A szerkesztő 187—392 számú telefonján irodájában is található. Egyesületünk telefonja: 189—483.*
2. *Kérdezősködő leveleihez válaszbélyeget kérünk mellékelni.*
3. *Lakásváltozások bejelentését kérjük.*
4. *A rendes tagsági díj 1947-re évi 60 forint, ennek ellenében a tagok egyelőre havonként megjelenő lapunkat illetményként kapják. Nem tagoknak a lap előfizetési díja 60 forint. Egyes szám 7 forint. Hirdetési árszabásunkat hirdetés-szerzőnk közli.*
5. *Minden egyesületi tag részt vehet az egyesület választmányi ülésein, ahol, ha nem is tagja a választmánynak, véleményezési joggal felszólalhat.*

SOMMER ÉS FEIN
MÉRNÖKÖK
szivattyu- és kompressorgyára
Budapest, V., Katona József-utca 3. Tel.: 120—575.
Bányaszivattyuk, légszivattyuk, kazánszivattyuk, minden nyomásra és teljesítményre, kompresszorok alacsony- és magasnyomásra.
„SIHI" szabadalmi automatikus vízellátó berendezések.

Kicsinyített Davy-lámpa Bánya-mécses
Egyesületi és bányászati jelvények tetszetős kivitelben kaphatók
Orsz. Magy. Bányászati és Kohászati Egyesületben Budapest

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Kemenceépítés
Custodis Alfonz r. t. Budapest
Nádor-utca 19. sz. Telefon: 120-376

ALUMINIUM HÓDÍT
OLCSÓBB MINT A RÉZ
Mi kapható 100 forintért?



Aluminiumtömböt szállít: Magyar Bauxitbánya Rt, Magyar Általános Kőszénbánya Rt, Weiss Manfréd Acél és Fémművei Rt.
Félgyártmányokat (lemez, szalag, rúd, cső, profil, huzal) *gyárt:* Weiss Manfréd Rt., Lampart művekRt, Magyar Fémlemezipar Rt, Magyar Rézhengerművek Rt, Felten és Guilleaume Rt, Magyar Bauxitbánya Rt
Ingyenes műszaki tanácsadás: **ALUMINIUM TANÁCSADÓ IRODA**
Budapest, V., Fauk Miksa-u. 16. T. 128-290.

II. évfolyam. (LXXX). 7. szám. 1947. július 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI: A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
FELELŐS SZERKESZTŐ: KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM TELEFON: 189-483

MEGJELENIK: HAVONKINT • ELŐFIZETÉSI ÁRA: ÉVI 60 FORINT

A nagyolvasztó profiljának fejlődése.[1])

Írta: COTEL ERNŐ ny. egyetemi nyilv. r. tanár.

A nyersvasgyártó-nagyolvasztóról azt szokták mondani, hogy ötszázéves multja van, minthogy hiteles adatok bizonyítják, hogy Európában a 15. század elején megkezdődött a folyékony nyersvas gyártása. Mindig az volt a meggyőződésem, hogy a nagyolvasztó életkorának ez a meghatározása nem egészen helyes. Egyrészt azért, mert Ázsiában, Kínában jó néhány századdal előbb gyártottak folyékony nyersvasat, mint Európában, másrészt azért, mert a nagyolvasztók szerkezeti, illetőleg építési elvének csaknem teljes azonossága már a krisztusi időkben, tehát kereken kétezer évvel ezelőtt a rómaiak által Noreiában (Stájerországban) használt vasgyártó-kemencéken is határozottan megállapítható. A kétezeréves római kemence — kisebb méretei mellett is — alakban hű mása a mai nagyolvasztónak. Hogy a római kemencében acélgomolyát gyártottak, a nagyolvasztó pedig folyékony nyersvasat termel, egyáltalában nem változtat megállapításunkon. A római kemence egész felépítési módja, vízszintes és függőleges szelvénye, fúvókaelrendezése, salakcsapolónyílása, bélés- és burokfal mind a két kemenceszerkezet elvi azonosságának bizonyítéka. Nyugodtan megállapíthatjuk tehát, hogy *a kétezer évvel ezelőtt használt vasgyártó-kemencék és a mai nagyolvasztók között szoros építőszerkezeti kapcsolat, sőt átöröklés van,* függetlenül attól a ténytől, hogy az előbbiben acélgomolyát gyártottak, az utóbbiban pedig — legalább is néhány évszázad óta — csak folyékony nyersvasat termelünk.

Egészen érthetetlennek és csodálatosnak kell tehát találnunk a technika történetének azt a tényét, hogy mikor kereken 1400 évvel később, a 15. század elején a folyékony nyersvas gyártása megindul, nem a mindenképen helyes és egyszerű római kemence függőleges keresztszelvényét, „profil"-ját választják, illetőleg tartják meg a nagyolvasztó számára is, hanem érthetetlenül bonyolult és megokolatlan keresztszelvényt, kohóprofilt hoznak divatba, amelynek átkait századokon át szenvedik és csak igen lassú fokozatokban mernek a józan logika diktálta megoldáshoz nyúlni, illetőleg sokáig csak ahhoz közeledni.

A VII. nemzetközi bányászati és kohászati kongresszuson Párisban 1935 októberében tartott előadásomban azzal magyaráztam a nagyolvasztó profiljának ezt a többszázéves megmerevedését, hogy a kohászok atavisztikus elfogultságukban nem mernek elég bátor újító szándékkal nyúlni az elődöktől öröklött kohóprofilhoz, mert félnek az óriási méretű építmény tartósságának hirtelen csökkentésétől és azoktól a veszélyektől, amelyek az ugyancsak igen nagyméretű anyagoszlop mozgásának meglepetésszerű megváltozásával kapcsolatban jelentkezhetnek. Szóval atavisztikus elfogultságról és félelemről van szó! Érdekes, hogy a nagyolvasztó mérnökeinek ez az elfogultsága és félelme két évvel később Európa egyik legképzettebb társadalompolitikusának is feltűnik. Rendkívül érdekes könyvében, ennek az ipari munkáról szóló részében ezzel kapcsolatban a következőket mondja: „Spricht man mit dem Ingenieur oder den Arbeitern des Hochofens über diesen, so gewinnt man den Eindruck, dass die Menschen, die von dem Koloss, den sie bedienen, in ihrem Leben gefährdet werden, mit ihm wie mit einem eigenwilligen und recht unberechenbaren Lebewesen zusammenleben, ihn lieben und hassen, sich vor ihm fürchten und über ihn triumphieren."

A nagyműveltségű, okos és elfogulatlan laikus gyorsan észrevette azt a félelmet, elfogultságot és atavisztikus nehézséget, amely a nagyolvasztók mérnökei nagy többségének a kohóra, illetőleg a kohóprofilra vonatkozó felfogását is annyira jellemzi. Már több alkalommal megállapítottam, hogy ennek a nagyfokú nehézségnek szembeszökő bizonyítéka az az érdekes jelenség, hogy míg az alig 80 éves Martin-kemencének fejlett típusai vannak, addig a *legalább 500 éves* nagyolvasztó típusa igen csekély és rendkívül lassú fejlődést mutat.

A középkor nagyolvasztóin (bár ezek még nem igen érdemelték meg a „nagy" nevet, hiszen nem voltak éppen magasak) már ott találjuk a még ma is divatos *kettős-kúpalakú profilt.* Ennek a felfelé és lefelé egyaránt szűkülő függőleges kohószelvény

[1]) A Magyar Tudományos Akadémián 1945 okt. 29-én elmondott székfoglaló.

nek, profilnak *megokolásával* azonban csak sokkal-sokkal később találkozunk a nyersvasgyártás irodalmában. A jócskán megkésett megokolás körülbelül a következő volt: A nagyolvasztó aknájában lefelé süllyedő anyagoszlop szilárd alkotórészei fokozatosan felmelegednek és a melegedés mérvéhez képest kitágulnak. Érthetőnek látszanék tehát, ha az akna is lefelé tágul. Attól a szinttől kezdve, ahol a szilárd részek *zsugorodása*, agglomerálódása megkezdődik (körülbelül a „szénpohá"-ban), ahol tehát a szilárd részek volumene ismét csökken (a „nyugvó"-ban), a nagyolvasztó megint fokozatosan szűkíthető.

Ennek a megkésett magyarázatnak, illetőleg megokolásnak mindenesetre különféle gyengéi vannak, noha — úgy nagyjában — volna benne logika. Mindenekelőtt a megokolás szerinti folyamatok nem teszik szükségessé szénpoha, legfőképen pedig nem szögletes szénpoha létesítését, minthogy *a szilárd anyagok tágulása és ezt követő zsugorodása nyilvánvalóan nem hirtelenül, hanem lassan, illetőleg fokozatosan megy végbe.* Az utólagosan felállított tételnek tehát amúgy sem a szögletes szénpoha, illetőleg a kettős kúpalakú profil, hanem *a fokozatosságot érvényrejuttató hordóalakú kohóprofil* felelne meg. *Gibbons* tehát kereken 100 évvel ezelőtt (1840-ben!) az ő hordóalakú nagyolvasztójával a profilfejlesztés leghelyesebb útját találta meg. *Hordóalakú felsőtesttel szerkesztett kohója szünetelés nélkül teljes hét éven át volt üzemben s a nagyolvasztó belsejének még akkor sem voltak lényegesebb eróziói.* Ez a kemence kereken 50%-kal több nyersvasat termelt, mint korának azonos méretű kettőskúpalakú olvasztói.[1]

A hordóalakú nagyolvasztó kitünő eredményei is világosan bizonyítják, hogy szénpohára, főleg szögletes szénpohára egyáltalában nincsen szükség. Mindezek ellenére, továbbra is kettőskúpalakú nagyolvasztókat építettek, azzal érvelve, hogy ezek építése egyszerűbb. Vagyis tény az, hogy a kohóprofil fejlesztése terén tudatosan történt egy helytelen és mindmáig nem egészen jóvátett lépés. Ez a lépés ugyanis kereken egy egész századra megmerevítette a nagyolvasztó profiljának általános alakját.

Ha a nagyolvasztó aknája lefelé tágul, annak mindenesetre megvan az előnye, hogy az aknában az anyagoszlop könnyen csúszhatik lefelé. Ám ezzel az egyetlen előnnyel szembenáll többféle hátrány. Így elsősorban az, hogy a lefelé táguló aknában erőteljesen fog megnyilvánulni az anyagoszlop különféle fajsúlyú részeinek fajsúly szerinti elkülönülése, szétválasztódása; a kisebb fajsúlyú koksz pl. az aknafalhoz fog szorulni. A gázok felfelé vonulása is egyenetlen elosztású lesz, mert az anyagoszlop falmenti laza részein nagy gáztömegek előre fognak sietni, aminek következtében a felszálló gázok fizikai és kémiai hatásának kihasználása igen hiányos lesz. Hátrányos továbbá az is, hogy az akna felső övében ilyen profil esetében nagyobb gáznyomás támad úgy annyira, hogy az ilyen nagyolvasztó csak a rendesnél kevesebb fuvólevegőt veheti fel, aminek viszont termeléscsökkenés és a kokszfogyasztásban beálló növekedés a következménye.

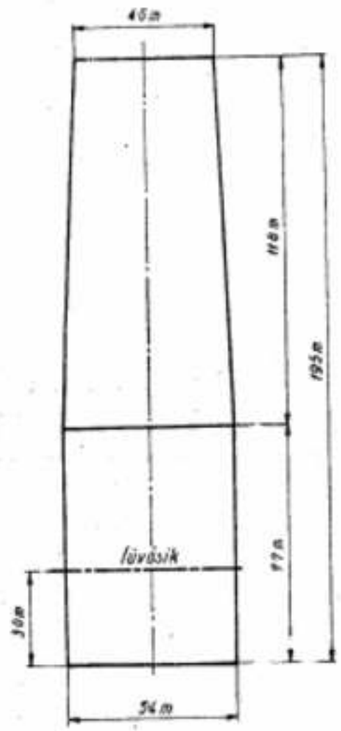
A kohóprofil fejlődése terén a kettőskúpalak merev megmaradása ellenére is jól észrevehetők és — ami a legfontosabb — igen jellemző lépések történnek. A kényszerű fejlődést az biztosította, hogy a tudva helytelenül tett lépést, vagyis a kettőskúpalak megokolatlan megtartását fokozatosan jóvátenni, következményeinek hátrányát fokozatosan csökkenteni kellett. A kényszerű fejlődés abban a tényben mutatkozik, hogy a nagyolvasztó „*nyugvó*"-jának szögét az utolsó száz esztendő alatt 50°-ról 86°-ra, illetőleg 90°-ra növelték. (Az 50°-os nyugvószög nem is a legkisebb volt, mert *Kerpely Antal* hiteles adatai alapján például a *berzétei* kohót 35°-os (!) nyugvószöggel építették meg. Kerpelynek ez az adata 1847. évre vonatkozik.) A kisebb nyugvószögű nagyolvasztóknál ugyanis minduntalan jelentkeztek a bár természetes, de mégis igen kellemetlen üzemzavarok: az anyagoszlop megakadása a lapos nyugvón, a nyugvó erős kimaródása és más hasonlók. Ezeknek a rendkívül kellemetlen jelenségeknek kiküszöbölésére az egyetlen helyes út a kettőskúpalak azonnali teljes elhagyása lett volna. De nem ezt választották, hanem a nyugvószög lassú fokozatos növelésének megkerülő útjára léptek. Ez a megkerülő út csak teljes százév múltán vezetett el a célhoz, illetőleg a cél közvetlen közelébe, mert a kohómérnökök nem merték a nyugvószöget gyorsan, illetőleg erőteljesen növelni. Féltek „a titokzatos, a kiszámíthatatlan kolosszus" alakjához mélyrehatóbban hozzányúlni.

A nyugvószög száz évig tartó fokozatos növelése vezetett a mai állapothoz, amelyet az jellemez, hogy *a nyugvó és akna szögének összege, illetőleg a szénpoha belső szögének nagysága már eléri a* $86+86 = 172°$-ot. Ez azt jelenti, hogy már mindössze csak 8°-hiányzik a 180°-os, illetőleg a teljesen egyenesvonalú, igazában a *nyugvónélküli* profilhoz. És ha tudjuk, hogy a szénpohában rendszeresen és állandóan képződő tapadékok ezt a 8°-ot is kiegyenlítik, illetőleg kitöltik, akkor bízvást megállapíthatjuk, hogy *gyakorlatilag* az egyenesoldalvonalú, a nyugvónélküli kohóprofilhoz már ma is eljutottunk. Száz esztendeig tartó kerülő úton így jutottunk el a célhoz, de a nagyolvasztósok mégsem akarták végleg elejteni a kettőskúpalak fonák gondolatát.

Meg kell emlékeznünk róla, hogy időközben *nyugvónélküli nagyolvasztókkal* igen sikeres kísérletek történtek. Így a múlt század hetvenes éveiben Oroszországban *felfelé táguló* aknával épített, *négyszöges vízszintes keresztiszelvényű, nyugvónélküli* nagyolvasztók 6—7 éven át is állták a folytonos üzemet. Ezek a *Rachette*-féle nyugvónélküli nagyolvasztók igen jól dolgoztak, óránként a fuvósík minden négyzetméterén 600 kg nyersvasat termeltek, vagyis az akkori idők legnagyobb fajlagos termelését érték el.[3]

Bár a Rachette-kohók általában nem voltak elég tartósak, azzal az előnnyel is rendelkeztek, hogy csekély hasznosmagassággalépülhettek.[4] A nyugvónélküli nagyolvasztókkal végzett ugyancsak igen sikeres kísérletek második csoportjáról *Lürmann*, később pedig C. Zix ad számot. Ezek a kísérleteket *lefelé táguló* nagyolvasztókkal végezték. Zix megállapítja, hogy kísérleti kohójában 24-óránként és nyersvastonnánként 1.67 m³ hasznos köbtartalomra volt szükség, míg ezzel szemben a korabeli kettőskúpalakú nagyolvasztókban általában 3 m³ hasznos köbtartalom jutott a napi termelés minden tonnájára. *Hoff* ehhez a tényhez azt fűzi hozzá, hogy ezt a kohóprofilt *„a kitünő eredmények ellenére sem mertek a nagyméretű nagyolvasztóknál alkalmazni."*[5]

Ez határozottan tévedés! Hoff nyilván nem tudott róla, hogy *Kladnón* (Csehországban) akkor már évek óta kitünő üzemi eredményekkel dolgozott két nagyméretű nagyolvasztó szabályos *Lürmann*-, illetőleg Zix-féle függőleges szelvénnyel. A kladnói nagyolvasztók Középeurópa nagyobb kohói közé tartoznak. (1. ábra)



1. ábra. A kladnói nagyolvasztó.

Mindezek alapján megállapíthatjuk, hogy *a nyugvónélküli kohóprofil a nagyolvasztónak mindenképen leghelyesebb formája.* Ezt a meggyőződésemet hirdettem már 12 évvel ezelőtt megjelent könyvemben[6] is. Később *M. Pavloff* neves leningrádi kohászprofesszor ugyancsak erre az álláspontra helyezkedett. Ő az orosz nagyolvasztók üzemében szerzett tapasztalatai alapján jutott erre a meggyőződésre, mert világosan látta, hogy az anyagoszlop mozgásának zavarai mindig olyan mértékben csökkentek, amilyen mértékben a nyugvószög a 90°-hoz közeledett. Így szerzett tapasztalatai alapján *Pavloff* világosan kimondja, hogy *a nyugvó alkalmazását végleg meg kell szüntetni.*[7] Most már csak az a kérdés, vajjon a kohóprofil felfelé, vagy lefelé táguljon-e? A nagyolvasztónak tulajdonképen *a tökéletes hengeralak volna a természetes alakja.* A talpától a torkáig hengerszerelvényű nagyolvasztó nem okozna csalódást az építőjének; sem az anyagoszlop, sem a gázáram egyenletes mozgásában nem lennének zavarok a hengeres kohóban. Ha a felfelé szükülő kemencealakot választjuk (pl. úgy, amint azt Kladnón tették) úgy az biztos előnyt fog jelenteni az anyagoszlop zavartalan mozgása szempontjából. Ezzel az előnnyel azonban a következő hátrányok fognak szembenállni: a gáztömeg nagyrésze a falak mentén fog felfelé sietni, nagyobb lesz a belső ellenállás, kisebb lesz a termelés. *A felfelé táguló nyugvónélküli kohószelvény az egyetlen profil, amelynek előnyeivel szemben semmiféle hátrány sem mutatkozik.* A felfelé táguló nyugvónélküli kohóprofil előnyei a következők:

1. — a gázok egyenletesen eloszló és meglassudó felszállása, aminek következtében a gázok fizikai és kémiai hatása sokkal jobban kihasználódik,

2. — az anyagoszlop jobb előkészítése következtében növekedik a nyersvastermelés és csökken a kokszfogyasztás,

3. — a kohómagasság takarékos kiszabása az 1. alatt mondottak következtében,

4. — a gázok portartalmának a ezzel együtt a gáztisztítási költségeknek csökkenése,

5. — a nagyolvasztó belső feszültségeinek csökkenése,

6. — a nagyolvasztó építményének nagyfokú egyszerűsödése.

A 3. — pont alatt említést nyert a nagyolvasztó magassága is, amelyet felfelé táguló nyugvónélküli kohóknál különösen takarékosan lehet kiszabni. Ezt a lehetőséget a *Rachette*-kohóknál annak idején nyert tapasztalalok is biztosítják.[8] Minthogy a kohómagasság kérdéséről külön munkám jelent meg,[9] ezt a kérdést ezen a helyen nem részletezem. Csupán annyit kell megemlítenem, hogy *Feldmann* és társainak pontos üzemi kísérletei szerint az akna maga a redukció munkájából csak igen kis részt (mintegy 14%-ot) végez el, ami az aknamagasság s ezzel együtt a kohómagasság csökkent jelentőségének egymagában is fontos bizonyítéka.[10] Nemcsak fontos, hanem rendkívül érdekes másik bizonyítéka a kohómagasság csökkent jelentőségének az a történelmi tény, melyet pl. a *Ruhrvidék* kohómagasságainak és nyersvastermelésének összefüggésében találunk az elmúlt évszázad folyamán. A *2. ábra* világosan bizonyítja, hogy a kohók magassága és napi termelésük nagysága között semmiféle összefüggés nincsen. Látjuk, hogy a napi termelés vonala a múlt század nyolcvanas éveitől kezdve gyorsan és meredeken emelkedik felfelé, ugyanakkor, amikor a kohók magassága úgyszólván teljesen változatlan maradt. Nem a kohók mindig túlzott magassága

---

[1] *Wedding:* Ausführl. Handb. d. Eisenhüttenkunde, III. kötet 740. oldal.

[2] *G. Fröhlich* „Úti beszámolója" a Zeitschrift f. d. Berg-Hütten. u. Salinenwesen 1874. évfolyamának 196—200. oldalán.

[3] *Kerpely Antal*, Fortschritte der Eisenhüttentechnik im Jahre 1874. Ant. Felix, Leipzig, 1877. évf. 103. oldal.

[4] *Hubert Hoff*, Die Hüttenwerksanlagen, 1938. évf. 167. oldal.

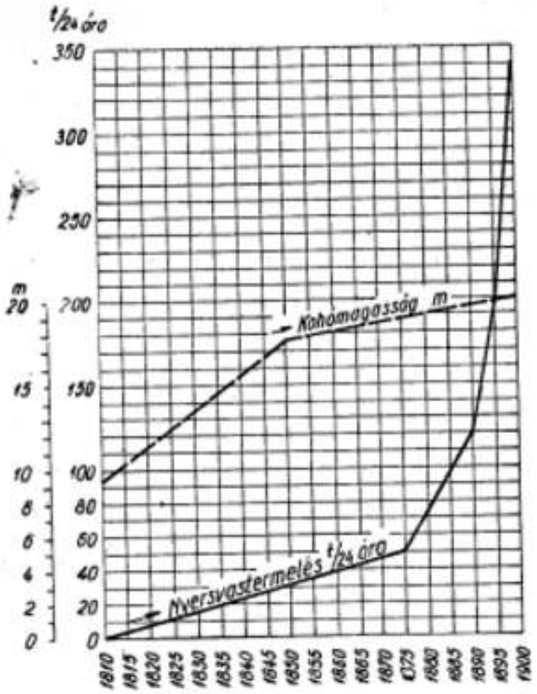
[5] *Cotel Ernő*, A nyersvasgyártás alapelvei, Sopron, 1933. 26—36. oldal.

[6] *K. Skroch*, Die Entwicklung der Hochofenprofile in Russland, Stahl u. Eisen 1935. évf. 216. oldal.

[7] *Wedding*, Ausführl. Handb. d. Eisenhüttenkunde, III. kötet, 751. oldal.

[8] *Cotel E.*, Über die Höhenabmessung des Hochofens, Mitteilungen, Sopron, 1931.

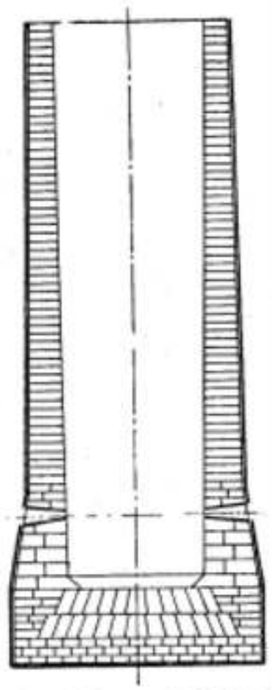
[9] *W. Feldmann*, Reduktionsversuche usw. Stahl u. Eisen, 1933. évf. 295. oldal.



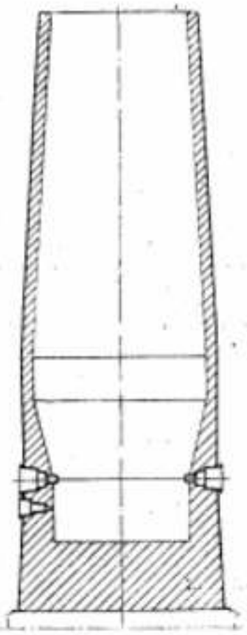
2. ábra. A 19. század kohóinak magassága és termelése.

növelte meg a nagyolvasztók termelését, hanem a mind alaposabbá váló tudományos üzemvezetés.

A felfelé táguló nyugvónélküli profilra és a kohó magasságára vonatkozó megfigyeléseimről beszámoltam a VII. nemzetközi bányászati és kohászati kongresszusnak Párisban 1935. okt. 24-én tartott ülésén, ahol ezen az alapon a jövő kohóprofilját is bemutattam olyan alakban, amint az a 3. ábrán látható. (Előadásom szövegét és ábráit a párisi „*Revue de Métallurgie*" című folyóirat 1936. évi 1. kötetének 253—257. oldalain teljes egészében közzétette.) Ezt azért kellett így kiemelnem, hogy alkalmat adjak az esetleges összehasonlításokra. Tény ugyanis, hogy 8—9 évvel később megjelent német cikkek szinte szószerint közlik számos megállapításomat anélkül, hogy munkámra hivatkoztak volna. A következmények azt bizonyítják, hogy itt az igazságok későbbi felismeréséről és feledékenységről van, vagy lehet szó. Emellett szól *Feldmann dr.* bochumi kohóigazgatónak, a nagyolvasztó hírneves kutatójának esete, illetőleg rendkívül lovagias magatartása ebben az ügyben. Amikor ugyanis Feldmann cikket írt a torok tágításának jelentős előnyeiről, elküldtem a „*Stahl und Eisen*" szerkesztőségének azokat a sokkal korábbi munkáimat, amelyek ugyanezzel a témával foglalkoznak és amelyekben megjelöltem azokat a részeket, amelyeket Feldmann a saját munkájában egészen újakként és saját megfigyeléseiként tüntet fel. Feldmannt meglepték hozzájutott munkáim kérdéses részletei és igen lovagias módon külön cikkben számolt be a „*Stahl u. Eisen*" 1943. évfolyamának 33. számában a nagyolvasztóra vonatkozó munkáimról, és minden részletnél kiemelte megállapításaim időrendi elsőbbségét, illetőleg munkáimnak pontos dátumát. Nem így járt el egy másik németországi szerző, *G. Bulle*, aki a *Stahl u. Eisen* 1944. évi 18. számában „*Vereinheitlichung von Hochöfen*" címmel ugyancsak rám való hivatkozás nélkül sajátjaiként, illetőleg a németországi kohászegylet nagyolvasztóbizottságának megállapításaiként teszi közzé azokat a legfontosabb megállapításokat, amelyek idevágó korábbi munkáimnak és említett párisi előadásomnak sarkalatos tételeit képezték. Annál különösebb Bulle eljárása, minthogy neki már feltétlenül ismernie kellett Feldmann előbb említett cikkét, amelyben idevonatkozó kutatásaim eredményeinek elsőbbségét elismerte. Bulle idézett munkája nekem mégis nagy örömet szerzett, mert nem kevesebbről van benne szó, mint arról a tényről, hogy az a nagyolvasztótípus, amelyet 10 évvel korábban, 1935-ben Párisban mint a jövő várható nagyolvasztóját ábrában is bemutattam, mint „*egységes nagyolvasztó*" a németországi kohótelepeken azóta kitűnően bevált. Idézem itt Bulle-t, aki erről szószerint a következőket mondja: „*So bedeutet jetzt die Ablehnung der Schachtabstützung nicht mehr einen Schritt ins Dunkle, sondern eine schon vielenorts gewünschte und hinreichend erprobte Neuerung.*" Az általam megjelölt várható fejlődési foknak ugyanis az a lényege, hogy a nagyolvasztókat a nyugvó elhagyása révén úgy lehet és úgy kell építeni, mint ahogyan a *Cowper*-rendszerű léghevítőket szoktuk, vagyis teljes acéllemezburkolatban, az eddig szokásban volt oszlopzat elhagyásával építjük azokat. Bulle idézett cikkét 10 évvel megelőzött munkámban (Revue de Métallurgie, Paris 1936. évf. I. köt.) ez a megállapításom szószerint így szólt: „... *les hauts fourneaux suivant le meme mode de construction, que les Cowpers, c'est-a-dire sans galber la cuve.*" A jövő nagyolvasztójának profilját különben a párisi előadáson és most idézett munkám szövegében a már említett 3. ábra szerinti alakban mutattam be. Hogy ennek a típus-



3. ábra. Oszlopzat- és nyugvónélküli nagyolvasztó.



4. ábra. Az egységes típusú nagyolvasztó.

nak az aknája kismértékben felfelé tágul, a 4. ábrában bemutatott új német egységes kohóprofil pedig felül kissé szűkül, az elvi egyezés teljességén mitsem változtat éspedig annál kevésbbé, mert a francia szövegben is és minden erről a tárgyról eddig megjelent munkámban hangoztattam, hogy nézetem szerint nem tartozik a lényegre, hogy a nyugvónélküli nagyolvasztó aknája fent tágabb-e kissé, vagy alul, mégis a *kissé* felfelétágulót tartom jobbnak a már elmondott nyomós okoknál fogva.. (Itt a „kissé"-n, a kis mértéken van a hangsúly és nem annyira a szűkülésen, vagy táguláson.)

A második lényeges megállapításom, amelyet *Bulle* ugyancsak hivatkozás nélkül vesz át, a *nagyolvasztónak, illetőleg az aknának magasságára* vonatkozik. Erről a „Mitteilungen" 1943. évi XIII. kötetének 8. oldalán a következőket írtam: „*Einen geschichtlichen Beweis für die Unnötigkeit der auch heutzutage übertriebenen Ofenhöhen ...*" Továbbá: „*Die nach oben erweiterte Gestalt ist umso vorteilhafter*, als in diesem Falle auch *die Ofenhöhe bedeutend kleiner sein kann.*" Bulle cikkében ez a megállapítás így hangzik: „Sollten später Öfen mit wesentlich grösserer Erzeugung nötig werden, *so soll die Vergrösserung nicht in einer Ofenerhöhung, sondern in einer Ofenverbreiterung gesucht werden.*"

A harmadik megállapítás a *porlási veszteség csökkenését* emeli ki, ha az aknát felül szélesebbre szabjuk ki. Ezt a megállapítást cikkem 6. és 7. oldalán találjuk. Bulle ezt egy évvel később így mondja: „*Die Schacht wird steil und der obere Durchmesser weit ausgeführt ...; geringer Staubanfall zu erwarten.*"

Érdekes az egyezés a negyedik kérdésben, a *kohó vízszintes keresztszelvényének kérdésében* is. Nemcsak 1935. évi párisi előadásomban, hanem már 1933-ban megjelent könyvemben is kifejtettem, hogy a jövő nagytermelésű kohóinak vízszintes szelvénye hosszukás négyszög kellene hogy legyen, mert csak így lenne kikerülhető a *túltengő meddőtérnek* termeléscsökkentő káros hatása. Bulle tíz évvel később így ír — ugyancsak rám való hivatkozás nélkül — erről a kérdésről: „Bei dem Grosshochofen von z. B. 2000 t je Tag erwachsen neue Fragen, nämlich: 1. — *soll der Ofen kreisrund bleiben, oder zur Verminderung des „Toten Mannes" länglichen Querschnitt erhalten.*"

Az ötödik tételben való egyezés a levont következtetések azonosságában mutatkozik. Így Bulle számszerűleg is kimutatja, hogy az úgynevezett egységes nagyolvasztó építési anyagainak összúlya mintegy 43%-kal kisebb, mint a régi típusu nagyolvasztóé, míg én többször idézett munkáimban erről csak annyit említettem, hogy: az általam elsőként javasolt egységes típusú nagyolvasztó kivitele és építési módja a lehető legegyszerűbb.

Az elmondottakat összefoglalva befejezésül megállapíthatjuk, hogy a nagyolvasztónak kereken félezeréves, vagy talán kétezeréves korszaka lezárult és *új korszaka kezdődött* meg. A lezárult korszakot az atavisztikus elfogultság és a lassú fejlődés jellemezte; az új korszak az elfogulatlan szabad gondolat és a termelés gyorsabb növelésének jegyét viseli magán. — Még néhány szót! — Ne feledjük, hogy a nagyolvasztó csak akkor érdemli meg a nevét, ha csakugyan nagy; nem a magassága, hanem a vízszintes mérete és ezzel a teljesítménye is. Hogy ez mit jelent, legjobban Szovjetoroszország példája bizonyítja. A cári Oroszország vasipara rendkívül elmaradott volt a nyugateurópai vasiparral szemben. Mikor Szovjetoroszország elhatározta nagyszabású iparosítását, a vasipar tervezőit nem gátolta atavisztikus elfogultság, gondolataik szabadon szárnyaltak. Éppen ezért régi kis kohóik helyébe nem építettek — hogy úgy mondjam — átmeneti nagyságú, félnagy kohókat, hanem elfogultságtól egészen mentesen azonnal a világ legnagyobb termelésű egységeit építették meg és hozták egymásutáni sorozatokban üzembe. Hogy milyen nagyszerű eredménnyel, az mindnyájunk előtt ismeretes.

Adalékok a kétállványos gőzkalapácsok méretezéséhez.

Írta: Dr. GELEJI SÁNDOR

A mechanikus kalapácsokról eddig mindössze egy mű jelent meg.[1] Ez is inkább a kalapácsos szerkezetének és működésének leírását tartalmazza, a kalapácsok szerkesztéséről csak nagy általánosságban szól, míg a szilárdságtani méretezést még csak nem is érinti. Ugyanez elmondható a folyóiratokban megjelent, e témakörrel foglalkozó meglehető-

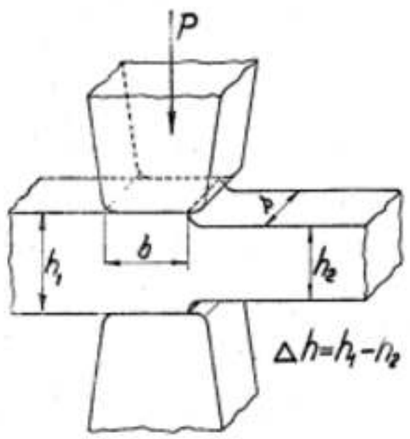
[1] O. Fuchs: Schmiedehämmer, Berlin, Verl. J. Springer, 1922.

sen gyér számú cikkről is. Ennek elsősorban az az oka, hogy bármilyen egyszerűnek látszik is a kovácsolás művelete, a kovácsolásnál fellépő erők nagyságát kiszámítani eddig nem tudták, márpedig a kalapács alkatrészeiben fellépő erők nagysága elsősorban is attól függ, hogy milyen nagy erők lépnek fel a kovácsolásnál az ütés pillanatában.

A kovácsolásnál fellépő erők nagyságát egy nemrégen megjelent dolgozatomban tisztáztam.[1] Ezek szerint acélok kovácsolásánál az ütés folyamán működő erő

$$P = k \quad f \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1.$$

ahol k az alakítási ellenállás, f pedig a nyomott felület ($f = b \times s$. (1. ábra.)



1.ábra.

Az alakítási ellenállás:

$$k = \frac{k_{f0} \cdot \left(1 + 0{\cdot}02 \cdot \frac{v}{h}\right)}{1 - \mu \cdot \frac{b}{2h}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 2.$$

ahol k_{f0} az acél alakítási szilárdsága:

$$k_{f0} = 0{\cdot}015 \cdot (1400 - t) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 3.$$

v a medve sebessége az ütés pillanatában.

Az alakítási munka

$$L = P_k \cdot \Delta h = k_k \cdot f_k \cdot \Delta h \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 4.$$

Ahol P_k az alakítás folyamán működő közepes erő, k_k a közepes alakítási ellenállás, f_k a közepes nyomott felület. A közepes alakítási ellenállás:

$$k_k = \frac{k_{f0} \cdot \left(1 + 0{\cdot}01 \cdot \frac{v}{h}\right)}{1 - \mu \cdot \frac{b}{2h}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 5.$$

A 2. és 5. egyenletben szereplő μ surlódási tényező irodalmi adatok szerint 0.1—0.2, ha simák a nyomófelületek, és 0.5 körül van, ha durva a nyomófelület.

Kovácsolásnál az alakítási munka egyenlő azzal a munkával, amely a kalapács mozgási energiájából ütközéskor alakítási munkává átalakul:

$$k_k \cdot f_k \cdot \Delta h = (1 - \varphi) \cdot \frac{G}{g} \cdot \frac{v^2}{2} \quad \ldots\ldots\ldots 6.$$

Ebben az egyenletben φ az ütközési együttható ($\varphi \leq 0{\cdot}8$), G a kalapács súlya, $g = 9.81$ m/sec² a szabadesés gyorsulása, v a kalapács sebessége az ütés kezdő pillanatában. Tehát, ha az üllőn fekvő darabhoz G súlyú kalapács v sebességgel ütközik, a magasság csökkenése:

$$\Delta h = \frac{(1 - \varphi) \cdot G \cdot v^2}{2 \cdot k_k \cdot f_k \cdot g} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 7.$$

Alsó- és felsőgőzzel dolgozó kétállványos gőzkalapácsnál ha p_e az admissziós nyomás, a dugattyúátmérőt a következő képlettel lehet meghatározni:

$$D_{cm} = \sqrt{\frac{5 \cdot G_{kg}}{p_e}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 8.$$

Tehát a henger keresztmetszete:

$$F_e = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 9.$$

Ha az indikált középnyomás a gőzhengerben p_m (7—8 atm. admissziós nyomás mellett cca 3—5 atm., közepesen 4 atm.), akkor a lefelé szaladó kalapács közepes gyorsulása:

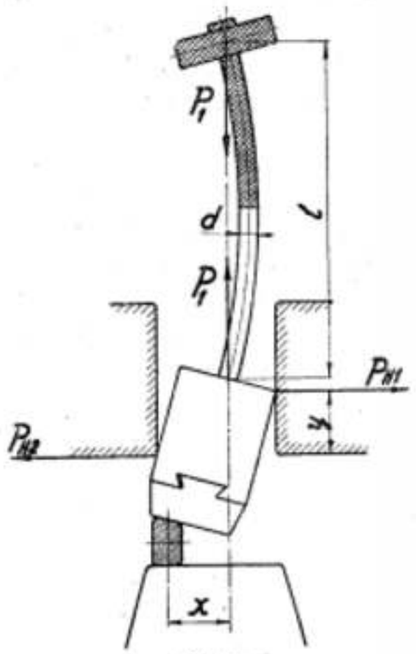
$$\gamma = \frac{G + F_e \cdot p_e}{m} = \frac{(G + F_e \cdot p_m) \cdot g}{G} = g \cdot \left(1 + \frac{F_e}{G} \frac{p_m}{}\right) \quad 10.$$

Tehát a sebesség az ütés pillanatában

$$v = \sqrt{2 \cdot \gamma \cdot L} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 11.$$

ahol L a dugattyú lökete. A gőzkalapácsoknál a medve végsebessége a 9 m/sec-t lehetőleg ne haladja túl. (Ha a sebesség ennél nagyobb, akkor a darab „táncol" az üllőn.) Ezzel a feltétellel, ha a közepes indokált nyomást p_m-t előre felvesszük, a löket a 11.-ik képletből:

$$L = \frac{40}{\gamma} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 12.$$



2. ábra.

[1] Dr. Geleji Sándor: Kovácsolásnál és sajtolásnál fellépő erők. Forces appearing at forging. Magyar Technika. (Hungarian Engineering) 1947. 2. szám, 29—31. old.

Az ütés energiája:

$$E = \frac{G \cdot v^2}{2g} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 13.$$

Gőzkalapácsoknál az ütésből származó erők elsősorban a dugattyúrudat és az állványokat terhelik. Nyújtó vagy lapító kovácsolásnál az ütéskor fellépő erő nagyságát az 1. egyenlet adja meg. A deformáció tartama:

$$P_k \cdot \Delta l = \frac{G}{g} \cdot v$$

ebből

$$\Delta l = \frac{G \cdot v}{g \cdot P_k} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 14.$$

Az az erő, amely a dugattyúrudat az ütés pillanatában terheli (2. ábra):

$$P_t = \frac{G_1 \cdot v}{g \cdot \Delta l} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 15.$$

Ebben a képletben G_1 a dugattyú és a dugattyúrúd felső felének a súlya. Ha az ütés tartamának a 14. egyenlettel kifejezett értéket behelyettesítjük a 15. egyenletbe, akkor a dugattyúrudat terhelő erő nagysága

$$P_t = \left(\frac{G_1}{G}\right) \cdot P_k \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 16.$$

egyenlettel fejezhető ki.

Képzeljük a dugattyúrudat kihajlásra igénybevettnek, amikor σ_m a megengedhető feszültség:

$$P_t = \sigma_m \cdot f_e \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 17.$$

$f_e = \frac{d^2 \pi}{4}$ a dugattyúrúd keresztmetszete.

Euler képletéből

$$\sigma_m = \frac{\pi^2 \cdot E}{\alpha^2 \cdot n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 18.$$

amely képleten E a nyugalmassági tényező, n a biztonsági tényező, $\alpha = \frac{4 \cdot l}{d}$ a körkeresztmetszetű rúd karcsúsági tényezője. A fentiek szerint tehát

$$P_t = \frac{G_1}{G} \cdot P_k = \frac{\pi^2 \cdot E}{\alpha^2 \cdot n} \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{\pi^3 \cdot E \cdot d^4}{4 \cdot n \cdot l^2}$$

vagyis

$$P_k \cdot \frac{G_1}{G} = \frac{\pi^3 \cdot E}{64 \cdot n} \cdot \frac{d^4}{l^2}$$

és ebből

$$d = \sqrt[4]{l^2 \cdot \left(\frac{64 \cdot n}{\pi^3 \cdot E}\right) \cdot \frac{G_1}{G} \cdot P_k}$$

A megfelelő behelyettesítések és egyszerűsítések elvégzése után:

$$d = 0{\cdot}05 \cdot \sqrt[4]{l^2 \cdot \frac{G_1}{G} \cdot P_k} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 19.$$

A gyakorlatból ismeretes

$$d_{cm} = 2 \cdot \sqrt[3]{G_{kg}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 20.$$

empirikus képletet előzetes számításoknál használjuk. A 19. képlettel ellenőrizzük a dugattyúrúd vastagságát.

A kovácsolás folyamán a darab általában nem a kalapács tengelyébe esik, hanem többnyire a kovácsnyereg egyik vagy másik széléhez közelebb.

Ilyen terhelési esetet látunk a 2. ábrán. Ezek szerint az állványokat terhelő szétfeszítő erők:

$$P_{H1} = P_{H2} P \cdot \frac{x}{y} = k \cdot f \cdot \frac{x}{y} \quad \ldots\ldots\ldots 21.$$

Példa: Állapítsuk meg, hogy egy alsó- és felsőgőzzel dolgozó 8 tonnás gőzkalapácsnál az ütés pillanatában mekkora erők lépnek fel és mekkora erők terhelik a kalapács állványait, továbbá, hogy a fellépő eröknek megfelelően legalább milyen vastagra kell méretezni a dugattyúrudat. A medve működő felülete $b \times s = 20 \times 40 = 800$ cm², az ütött ingot keresztmetszete $s \times h = 40 \times 30$ cm², a darab hőmérséklete 1000° C. A kalapácsba vezetett gőz admissziós nyomása 8 atm.

A gőzkalapács dugattyújának átmérője (8. képlet):

$$D = \sqrt{\frac{5 \cdot 8000}{8}} = 70 \text{ cm.}$$

A henger keresztmetszete (9. képlet):

$$F = \frac{70^2 \cdot \pi}{4} = 3848 \text{ cm}^2.$$

A medve közepes gyorsulása (10. képlet):

$$\gamma = 9{\cdot}81 \cdot \left(1 + \frac{3848.4}{8000}\right) = 31{\cdot}5 \text{ m/sec}^2.$$

A kalapács megengedett lökethossza (12. képlet):

$$L = \frac{40}{31{\cdot}5} = 1{\cdot}4 \text{ m.}$$

Végsebesség a löket végén, illetve az ütés pillanatában (11. képlet):

$$v = \sqrt{2.31{\cdot}5 \cdot 1{\cdot}4} = 9{\cdot}3 \text{ m/sec.}$$

A darab hőmérséklete t = 1000° C, tehát az alakítási szilárdság (3. képlet):

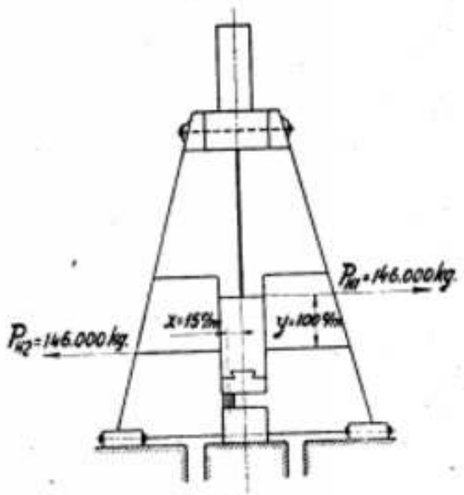
$$k_{f0} = 0{\cdot}015 \cdot (1400 - 1000) = 6 \text{ kg/mm}^2.$$

Az alakítási ellenállás az ütés kezdő pillanatában (2. képlet):

$$k = \frac{6 \cdot \left(1 + 0{\cdot}02 \cdot \frac{9{\cdot}3}{0{\cdot}8}\right)}{1 - 0{\cdot}3 \cdot \frac{0{\cdot}4}{2.0{\cdot}8}} = 12{\cdot}2 \text{ kg/mm}^2.$$

A közepes alakítási ellenállás az ütés folyamán (5. képlet):

$$k_k = \frac{6 \cdot \left(1 + 0{\cdot}01 \cdot \frac{9{\cdot}3}{0{\cdot}8}\right)}{1 - 0{\cdot}3 \cdot \frac{0{\cdot}4}{2.0{\cdot}8}} = 9{\cdot}7 \text{ kg/mm}^2.$$



3. ábra.

Az ütés kezdő pillanatában fellépő erő (1. képlet):

$$P = 1230 \cdot 800 = 976000 \text{ kg.}$$

Az ütés folyamán működő közepes erő:

$$P_k = 970.800 = 776000 \text{ kg.}$$

A deformáció tartama (14. képlet):

$$\Delta l = \frac{8000 \cdot 9 \cdot 3}{9 \cdot 81.776000} = 0{\cdot}0097 \,(=) 0{\cdot}01 \text{ sec.}$$

A dugattyúrúd szükséges vastagsága a kihajlás ellen, ha a hossza $l = 350$ cm és a dugattyú és a dugattyúrúd felének a súlya $G_1 = 535$ kg, (19. képlet):

$$d = 0{\cdot}05 \cdot \sqrt[4]{350^2 \cdot \frac{535}{8000} \cdot 776000} = 15 \text{ cm.}$$

A gyakorlatban elterjedt empirikus képlet szerint a dugattyúrúd átmérője (20. képlet):

$$d = 2 \cdot \sqrt{8000} = 18 \text{ cm}$$

kell, hogy legyen.

Ütés pillanatában a dugattyúrúdban fellépő nyomófeszültség (17. képlet):

$$\sigma = \frac{P_1}{f_0} = \frac{G_1}{G} \cdot \frac{P_k}{f_s} = \frac{535}{8000} \cdot \frac{776000}{176} = 2328 \text{ kg/cm}^2.$$

Az állványokat terhelő erőt a 21. egyenlet segítségével számíthatjuk ki. (3. ábra.) Ha $x = 15$ cm, $y = 100$ cm, akkor

$$P_{B1} = P_{B2} = 12200 \cdot 800 \cdot \frac{15}{100} = 146000 \text{ kg.}$$

A fent levezetett képletekből és eredményekből látható, hogy mind a dugattyúrudat, mind az állványokat annál nagyobb erők terhelik, minél hidegebb a darab, illetve minél kisebb a deformáció útja. Különösen kemény ütésekkel kell számolni akkor, amikor süllyesztékben kovácsolnak.

Földtani kutatásaink az újjáépítésben.

Írta: VADÁSZ ELEMÉR.

RÉSUMÉ.

On ne peu pas explorer des minéral-déposits nouvelles en Hongrie, parceque la terrain est déjà profondément fouillé. On peu tout au plus trouver des nouvelles aplications pour les matières premiérs déjà présents. La tâche de la Institute Géologique Hongrois est la réunion, le travail et la publication des résultats ce qui sont passé, la construction et le complément en continuation de la cartographie géologique de la Hongrie.

Emberi boldogulásunk nélkülözhetetlen segítői a földünkön található hasznosítható anyagok. Művelődéstörténetünk nagy állomásait mindenütt ezeknek az értékes anyagoknak fölismerése vagy szélesebbkörű használatba vétele jelzi. Már az ősember is, puszta kezének munkáját, kővel tette hathatósabbá s millión különböző kőfajták végigpróbálása során a tűzkövet megtalálta, az abból készült kőeszközökkel nagy lépést tett a művelődés útján. A tűzkő keresése volt az *első kutatás* ezen a téren, majd valószínűleg véletlen útján, tűzhasználat közben megolvadt ércdarabok nyomán megismert ércek és fémek keresését nagyon sokáig csak a *remény* és *véletlen* irányította. Később azután, hosszú évszázadokig az e körül szerzett *tapasztalat* vezette a föld mélyében rejlő értékesíthető anyagok keresését, majd azok bányászása során szerzett *ismeretek*, mintegy száz év óta, állandóan bővülő keretekkel, a földtan tudományos köntösében, rendszeres irányítói és útmutatói a kutatásoknak.

A föld mélyében rejlő hasznosítható anyagok fölkutatása: modern kincskeresés. Hajtóereje, a remény, serkentője a szükséglet, vezetője az elméleti tudás és a gyakorlati tapasztalat, elősegítője azonban még ma is a véletlen. A véletlen a bányász nélkülözhetetlen jó szerencséje! A hasznosítható anyagok kutatása sohasem szünetelt ugyan, mégsem volt sohasem minden országra vagy az egész földre egyenletesen, egyértelműen kiható, rendszeres, folyamatos művelet. Országonként és természeti adottságok szerint alakult. Időnként és helyenként lázas tevékenységgé is fokozódott. Gondoljunk csak a mult századi kaliforniai és alaszkai aranylázra vagy akár az amerikai olajkutatások kezdeti idejére. Az ilyen összefüggéstelen kutatásokkal szemben a középeurópai országokban, mintegy két évtized óta valóságos jelszóvá vált a hasznosítható anyagok kutatása s ennek a célnak szolgálatába állítottak minden rendelkezésre álló eszközt és intézményt, nem egyszer *azok eredeti céljainak megváltoztatásával is.* Ebben a lázas és gyors gyakorlati eredményt célzó mozgalomban Németország vezetett s természetesen nyomában haladt Ausztria és Magyarország is. Amott már az előző háborús anyagszükséglet, majd a beállott nyersanyaghiány, nálunk az ország szétdarabolásával járó kifosztottságunk serkentett a kutatásokra. Hasonló elgondolásban találkozunk ezzel a kérdéssel Olaszországban s mindenekelőtt a természeti javak gyors kihasználását célzó és mindent ennek alárendelő Szovjetoroszországban. Külön tanulmányt igényelne és érdemelne ezeknek az országoknak megszervezett és hivatalosan is állandóan hangoztatott gyakorlati törekvését háromévtizedes eredményeik szerint, tárgyilagosan összehasonlítani. Itt csak annyit jelzünk, hogy Szovjetoroszország óriási területe bőségesen ontja a kincseket. Hatalmas új kőszén-, érc és olajelőfordulásokat tártak föl, melyek némelyike világgazdasági jelentőségű is. Némi kilátások várhatók Olaszországban is, melynek régebbi földtani és bányászati átkutatása még sok kívánnivalót hagyott. Németországban a hasznosítható anyagoknak a változó belpolitikai irányzatok által mindig újjászervezett kutatása, lényegében csak a taposó-malom egybenjárására emlékeztet. Ami látszólagos eredmény mutatkozott, az nem új föltárásokból, vagy fölfedezésekből adódott, hanem régebben fölhagyott, gazdaságtalan művelésnek a megváltozott viszonyok által lehetővé vált újraéledéséből vagy az önellátásból folyó, kényszerű fölhasználásból eredt.

Nálunk is, évtizedek óta minden kormányzat munkatervének mai napig állandóan visszatérő

egyik pontja az ország hasznosítható anyagainak fölkutatása. Jelentős költségvetési tételek is szerepelnek e cél szolgálatában.. A beszámolók nyomán megjelent közlések sokszor a képzelet és a költészet mezején járva, nem nyujtanak tiszta képet a várható eredményekről. Nem egyszer személyes célú aláfestések is indokolatlan reményeket keltettek és helytelen megítélésre vezettek. Helyénvaló tehát, ha röviden összefoglaljuk a hazai kutatások kérdését, azok kereteit, kivitelét, eddigi eredményeit és várható kilátásait. Mindjárt kezdetben föl kell vetnünk azt a kérdést, vannak-e, remélhetők-e még eddig ismeretlen újabb ásványkincsek, természeti kincseink javától megfosztott hazánkban? Elődeink komoly és szakszerű munkássága hazánk földtani megismerése körül, biztos záloga annak, hogy ezen a téren nagyobb meglepetések nem érhetnek bennünket. Különösen maradékhazánk területén, ahol már a régebbi osztrák kutatók által megalapozott legrészletesebb földtani vizsgálataink folytak, Akaratlan lekicsinylése e megelőző földtani megállapítások értékének az olyan hivatalos beállítás, mely ezeknek a jól ismert területeken a tájékozatlan fölöttesek és a nagyközönség előtt, hangos szóval, új, ismeretlen hasznosítható anyagok fölfedezését hirdeti. A valóság ezzel szemben az, hogy eddig nem ismert új anyagokat nálunk bármiféle kutatás is alig hozhat fölszínre. Csak ismert anyagok, eddig gazdaságtalannak bizonyult újabb föltárásáról, üzembehelyezéséről, vagy új lehetőségek alapján eddig nem használt anyagok fölhasználási módjának fölismeréséről vagy átértékeléséről lehet szó. Ennek megállapítása természetesen rendszeres vizsgálatot kíván.

Fölmerül mármost az a kérdés, hogy indokolt-e ezeknek az anyagoknak kutatását ennyire kihangsúlyozni s mennyiben lehet az kifejezetten újszerű állami feladat. A kiegyezés után, 1869-ben létesített állami földtani intézet eredeti munkatervében benne van az ország rendszeres földtani vizsgálatán és térképezésén kívül a gyakorlatilag értékesíthető anyagok kutatása és vizsgálata is. Ezt a föladatát a háborúelőtti időszak nyugodt fejlődési iramának megfelelően végezte is. Különösen az ércek, kőzetanyagok ismertetésével és az elkészült földtani térképek kiadásával elősegítette a vállalkozók és vállalatok ilyenirányú kutatásait. Sajnos a megváltozott gazdasági viszonyok miatt az intézet kiadványai s különösen a földtani térképek kiadása mindinkább háttérbe szorult, eredeti alakjában, úgylátszik végleg meg is szünt. Így az állami földtani intézet elvesztette legfontosabb, csaknem kizárólagos kapcsolatát az ország közönségével is. Ezzel az államnak ez az egyetlen hivatásos kutató szerve kifelé alig érvényesült, mert csökkentett és változott tartalmú működésének eredményei az intézet falain belül maradtak.

A hasznosítható anyagok hazai kutatása mindeddig nálunk két külön úton haladt. Az egyik a *magántőke*, mely sohasem szünetelő érdeklődésével a hazai *kőszénkutatást* teljesen, a *bauxitot* pedig csaknem kizárólagosan kisajátította. E kutatások eredményes voltát részben a vállalkozó tőke mozgékonyabb volta, nem utolsó sorban azonban az említett anyagok tartós keresslete biztosította, ezzel szemben az *állami kutatások* a nagy költségeket igénylő szénhidrogén (földgáz, olaj) kutatásokon kívül olyan területeken mozogtak, illetve olyan anyagokra szorítkoztak, melyek kevésbbé kilátásos voltuk miatt a tartósan biztosított haszonra törekvő magántőke érdeklődésén kívül maradtak. Ezek a kutatások tehát bizonyos mértékig az eredménytelenség csíráját már eleve is magukban hordozták. *Annál is inkább hibáztatható, ha felelős helyen olyan kutatási irányokat is emlegetnek, (kősó, gipsz) melyeknek földtani előfeltételei teljesen hiányoznak s így ezek sem kutatási alapot nem nyújtanak, sem egyéb tevékenység névleges fedezésére nem alkalmasak.* Az Állami Földtani Intézet munkaköre ezekkel a részletkutatásokkal széttagolódott és fölaprózódott. Régebbi, az ország egészének összesítését célzó tevékenysége s főként a földtani térképek kiadása háttérbe szorult, holott mind a nyersanyagkutatás részleteiből, mind a kisebb területrészek földtani megismeréséből, az ország *egészének* helyzetét és földtani viszonyait kell élénk tárni. Nemcsak az illetékes minisztériumok irattárának szánt jelentésekkel, hanem a nyilvánosság számára közreadott kiadványokban.

Az ország újjáépítése a földtani kutatásokat is új föladatok elé állítja. Az államosítással elsőrendű nyersanyagaink a kőszén és az ércek kutatása is kizárólagos állami föladattá vált, ami nem annyira a már sokszor megsejtett, legtöbbször eredménytelennek bizonyult részletkutatások megismétlését jelentheti, hanem elsősorban az eddig elkülönülten vizsgált részek egységesített, összesített kritikai vizsgálatára kell törekednünk, tekintettel mai, megváltozott helyzetünkre. Tisztában kell ugyanis lennünk azzal, hogy a számításba kerülő legfontosabb anyagok kutatása tekintetében, szegény országunknak nagy lehetőségei nincsenek. A hivatalosan hirdtetett kutatások, csaknem minden téren csak megismételt újravizsgálatok, amelyek a jövő számára is mindig kevesbbedő reményt hagynak. Az eddig külön-külön végrehajtott, részmegoldások szerint eredménytelennek minősített kutatások összesítéséből adódhatnak csak újabb megítélési lehetőségek. Ennek megvalósítása az Állami Földtani Intézet föladata, amelynek kivitelében föltétlenül vissza kell azonban térni, *a rendszeres földtani térképezés nemcsak pillanatnyi célokat szolgáló folyamatos folytatására és a térképlapok három évtized óta megszakadt kiadására is.* A földtani térkép ugyanis összegezője és szemléltetője valamely adott terület földtani felépítésére vonatkozó ismereteknek, egyszersmind tájékoztatója és kiinduló alapja a várható hasznosítható anyagoknak is. A részletes földtani térképek mellett szükségük van a területek földtani leírására is, nemcsak gyakorlati célok szolgálatában, hanem országismertetés tekintetéből is. Az Állami Földtani Intézet nemcsak gyakorlati, hanem egyszersmind tudományos kutató intézmény is, amelynek nemcsak a mindennapi élet pillanatnyi szükségleteinek kielégítése a célja, hanem talán elsősorban országunk földtanának mindannyiunk kíváncsiságát és érdeklődését kielégítő megismertetése. Ezt a célt semmiféle gyakorlati tevékenységgel háttérbe szorítani nem szabad, *sem pedig hasznosítható anyagkutatás leple alá rejteni nem szükséges.* Az újjáépítés egyik előfeltételéül kell kívánnunk, a földtani anyagkutatás mellett, a tudományos kutatás *nyílt színvallását* s annak önmagában való elismerését és méltányolását. Tudományos megismerés nélkül nincs gyakorlati fölisme-

rés, tehát *a tudomány nem lehet a gyakorlatnak elárendeltje, még kevésbbé annak kizárólagos kiszolgálója!*

A földtani kutatás az ország újjáépítésében nem jöhet nagy igéretekkel, mert szükreszabott hazánk területén tisztában vagyunk lehetőségeink korlátozott voltával. Óvakodnunk kell a túlfűtött képzelet festette csalóka ábrándképektől, amelyek gyakran egyéni érdekeket takarnak. Legtöbbett várhatunk, az államosítás nyomán, köszönelőfordulásainktól, főként a gyöngébb minőségek fölhasználása terén. Ez azonban még sok, eddig elhanyagolt tudományos vizsgálatot igényel. Bauxitkincsünk túlzott értékelésével szemben is kívánatos volna az eddigi megtévesztő számadatok helyett egységes, tárgyilagos összesítő értékelés, különösen a fölhasználás tekintetében, nehogy az olajhoz hasonló kiábrándulásra jussunk.

Ipari nyersanyagok fölkutatásában is reálisabb megítéléssel haladhatunk, ha az eddig történtek összesítő áttekintésben állnak előttünk. Legtöbbet igérő, sok eredményes előzmény után is, egységes szervezésre vár a vízkutatás, amelynek korszerű adatföldolgozásából vízellátásunk és vízgazdálkodásunk terén új utak és lehetőségek adódnak.

Mindent egybevetve, az újjáépítés földtani teendői nem annyira új lehetőségekben, mint inkább a meglevő és eddig is vizsgált föladatok korszerű összegezésében, nyilvántartásában és megfelelő közzétételében mutatkoznak. A vizsgálatok csak országos irányítás mellett, egységesen átgondolt tervszerűséggel történhetnek, lehetőleg egy minisztérium hatáskörében, kellően biztosított megfelelő költségvetési keretek között. A mindenre kiterjedő állami rendszeres vizsgálatok mellett természetesen teret kell hagyni az egyéni kutatásoknak is a még szabad területeken. Ennek elősegítését szolgálják az állami intézmények által közzétett vizsgálati eredmények. Az egyéni kezdeményezés nem nélkülözhető a közösség szolgálatában sem.

Magyarország bányaüzemi tájai.

Irta: DR. SCHMIDT ELIGIUS ROBERT

Summary.

MINING DISTRICTS IN HUNGARY

By Dr. E. R. SCHMIDT.

A mining district might be formed of coherent mining areas of generally similar character. The author regarding this fact and the question of country-planning will classify in Hungary three separate mining districts including as listed here the following smaller units:

I. The „gravity line" of mining and the „axis of energy" in Hungary.

1. Area situated between the Mura resp. the Lendva Rivers flowing along the frontier of the country and the Zala River resp. the shore line of Lake Balaton includes the so called „Hilly land of Zala" which area both in its geology and in its mining is being characterised by the occurence of oil and gas, consequently by their production and on industrial line by the possibility of working up these hydrocarbons.

2. Are between the Zala and Szent László Rivers including the belt of Bakony-Vértes and Velence Mountains might be characterised besides the factors called also „energy bearings", by the presence of light metals thus it will offer a natural basis for the establishment of the light metal industry.,

3. The area between the Szent László and Zagyva Rivers, embracing thus the belt of Gerecse—Esztergom—Buda—Börzsöny and Cserhát Mountains and further the southern projection of the northern limiting ranges of the Hungarian Great Plain will be characterised besides the smaller coal reserves and the practically lack of ore deposits by the relative abundance of building materials. Its preferable situation regarding the communication and geographic conditions in relation with Budapest will render importance in industry and machine manufactoring development.

4. The section from the Zagyva till the Hernád River represents the area including the region of Mátra and Bükk Mountains, which might be characterised besides the relative abundance of coal deposits by its heavy metal ore deposits. Consequently this aread is the natural country of iron industry, though the real basis of this industrial branch lie beyond the recent frontier of Hungary.

5. Area extending from the Hernád River till the Bodrog River thus framing the belt of Tokaj Mountains and Hegyalja might be characterised besides the absolute lack of energy bearing factors by the bulky occurence of industrial earth materials.

II. Mining district of Baranya Mountain Region.

1. The region of Mecsek Mountains is to be characterised by the chemically utilisable coal deposits of first quality. In this relation it might serve for basis of a modest chemical industry of working up coals.

2. The Villány Mountains are rather characterised by quarries only.

III. The district-unit of Rozália—Sopron Mountains.

On this area are to be found only brown coals of local importance and stones for building industry.

The technical organisation of the districts described above for their most perfect utilisation adapting to their given character will be a first order task permiting no delay for sake of economic recovery and restoration of the country.

Ismeretes a természeti viszonyoknak az emberi életformára gyakorolt döntő szerepe. Összességük alkotja a természetes tájat, az emberi élet és munkálkodás kereteit. Céltudatos kihasználásuk szabja meg az ember anyagi boldogulásának lehetőségeit és mértékét. A tájalakító természeti tényezők egyik legfontosabbika a földtani szerkezet és felépítés, amely viszont az altalaj kőzeteit és hasznosítható ásvány-anyagait, valamint azok lelőhelyeit határozza meg. A hasznosítható ásványnyersanyagokra telepített vagy telepíthető és nagyjából azonos jellegű bányaüzemek összefüggő területei alkotják a bányaüzemi tájat. Ebből a szempontból vizsgálva hazánk területét, három önálló és részben nagyobb bányászati tájegységet lehet megkülönböztetni. Espedig, fontossági sorrendben, a következőket:

I. Délnyugaton a Mura-menti Lispétől — a Balaton és Budapest érintésével — északkeleten Telkibánya vidékén túl az országhatárig, ill. a Bodrogig terjedő, átlag 50 km széles és közel 450 km hosszú övet,

II. A Baranyai vagy máskép a Mecsek-Villányi hegységcsoport vidékét, Pécs központtal és

III. A Rozália-Soproni hegység vidékét, Sopronnal, mint centrummal.

•

Az I-gyel jelzett bányászati tájegység — mivel az egész ország területét DNy—ÉK-i irányban hosszú, keskeny sávban harántolja és ásványkincseink zömét foglalja magában — mintegy Magyarország bányászati súlyvonalát és energiatengelyét képezi. Kialakulásának geomechanikai okaival és ezzel kapcsolatban bányakincseink genetikájával már foglalkoztam.* Ebből a nézőpontból épúgy, mint területi összefüggésénél fogva, egységesnek tekinthető. Geográfiai, geologiai, főképp azonban gyakorlati, nevezetesen bányászati, ipari és így tájrendezési szempontból is, ez a területsáv öt, jól körülhatárolható, kisebb egységre bontható. Ezek a kistájegységek délnyugatról északkelet felé haladva az alábbiak:

1. A Mura-, ill. Lendva-patak mentén haladó országhatártól a Zala, ill. Balaton déli partjáig az ú. n. Zalai-dombság-i rész-t geologiailag a földolaj és földigáz, bányászatilag az olajbányászat, ipari vonalon pedig a kémiaipar kiépítésének lehetősége jellemzi.

Energia-készletei szénhidrogénekben (a lendvaújfalui, lovászi, lispei és hahóti olajmezőkön) kb. 75—150 billió kalóriára, tőzegben (Zala—Somogyi lápcsoport és Balatoni lápok 345 millió m³ tőzeggel) kb. ennek kétszeresére becsülhetők. Építőipari szempontból az e területen előforduló agyag és homokkő csak helyi jelentőségű.

Nyersanyagai révén ez a terület nemcsak energiaszolgáltató és olajfeldolgozó telepek, hanem elsősorban a földigázok feldolgozására alapítandó, egyelőre kisebbméretű kémiai-iparnak is bázisa lehetne. A metánból például formaldehid és nagymolekoláju gyanták, az etánból etilalkohol, a propánból gyanták, az izo-butánból kaucsuk és műanyagok volnának gyárthatók, míg az egyébként fűtési célokra használt metánt és normál butánt — a gummi- és festékiparban nélkülözhetetlen — korom gyártására lehetne felhasználni.

E kis tájnak az ásványanyagok feldolgozásán alapuló ipara ezidőszerint még jelentéktelen. Nagykanizsán *villamosenergiatermelő telep, tégla- és cserépgyár,* valamint *mészégető* van üzemben.

2. A Zala-pataktól kb. a Szent-László vízig, tehát a Bakony, Vértes és Velencei hegységet felölelő területet bányageológiai szempontból, az energiahordozókon kívül, a könnyű fémek ércei jellemzik és ezért könnyűfémiparunknak lenne természetes vidéke.

Szénvagyona (az ajkai, északbakonyi, vértesaljai és várpalotai szénmedencékben) 1,276.8 billió kalóriát képvisel. *Tőzeg* négy helyen fordul elő kb. 84 millió m³ mennyiségben, amiből a Szigliget—Tapolca és a Sárrét környéki erőmű létesítésére is alkalmas.

Bauxit-vagyona (Nyirád, Halimba, Eplény, Alsóperepuszta, Iszkaszentgyörgy, Gánt és Németegyháza környékén) 193.1 millió tonna, amiből kb. 56.5 millió tonna, az ezidőszerint alumíniumra feldolgozható érc.

Magnéziumgyártásra alkalmas *dolomit* nagy kiterjedésben nemcsak a Bakonyban és Vértesben, hanem e területen túlmenően az Esztergom—Budai hegységben is előfordul.

E két könnyűfém érceinek tömeges felépése módot nyujtana a hazai magnéziumkohászat megteremtésére és ezzel az újabb időben — pl. a repülőgép- és általában a közlekedéstechnikában stb. — mind nagyobb jelentőségű alumínium és magnézium ötvözetek) hidronálium, elektronfém, stb.) gyártására, feldolgozására és ezek révén új iparágak létesítésére is.

A nehézfémek közül csak a *mangán* ércei jelentősebbek, amelyekből Urkuton és Eplényen kb. 30—40 millió tonna feltárására is lehet számítani. Falubattyán mellett azonkívül kevés *ólomérc* is előfordul, mely indokolttá tenné a feltárására vonatkozó kutatások folytatását. Nagy gazdasági eredmények várhatók még a kb. 110 millió tonnát képviselő bakonyi és gánti gyenge *alumínium-vasércek* rentábilis feldolgozási módjának kidolgozásától is.

Útburkoló kövek és építő-kövek nagy elterjedésben fordulnak elő. Nagyobb *bazalt-bányák:* a sághegyi, a sümegi, a zalahalápi, a káptalantóti-i, a gulácsi, a törökmici és a badacsonyi. A Velencei hegységbeli *andezit* és *gránit* jelentősége alárendelt, bár utóbbi üde-féleségе csiszolttan díszkőnek és a vele kapcsolatban fellépő *aplit* az iparban földpátpótló anyagként is használható.

A *mészkő*, főleg tömött és durva kifejlődésben, általánosan elterjedt, de egy-egy helyen kristályos *mészkő* és *mésztufa* is előfordul. Ásványnyersanyagai közül megemlítendők még:

a *homokkövek*, melyek közül a permi vörös homokkő (Kővágóörs, Almád.) játszik az építkezésben nagyobb szerepet. *Cementmárga* pl. Fe.sőgalla környékén fordul elő. *Festékföld*, a bauxit és mangán földes féleségein kívül, Zámoly és Csákberény környékén található. *Kvarcit* a Velencei hegységben, *üveghomok* Kővágóörsnél, *öntődei homok* Tápolca, Székesfehérvár és Tata vidékén fordul elő. *Tűzálló agyagok:* Sümeg, Városlőd, Tés, Csákberény, Zámoly, Csákvár és Gánt környékén. *Tégla- és cserépégetésre alkalmas agyag* többhelyütt fordul elő, kiválóbb a tatai előfordulás. *Ásványhévviz:* Hévizen, *ásványvizek* pedig: Kékkuton, Balatonfüreden, Csopakon, Székesfehér-

* *Schmidt E. R.:* Magyarország ásvány-nyersanyagai. Budapest, 1947.

város, Mohán és kissé távolabb Nagyigmándon fordulnak elő, míg Tata-Tóvároson *egyszerű hévíz* van.

E kistáj, közvetlenül ásványanyagok feldolgozásán alapuló ipara és ennek telephelyei:

villamosenergiatermelő telepek: Keszthely, Ajka, Fűzfő, Várpalota, Székesfehérvár, Bánhida, Tatabánya; *cementgyár:* Felsőgalla; *mészégető:* Keszthely, Rézi, Zalaszántó, Sümeg, Tapolca, Dörgicse, Szentgál, Várpalota, Zirc, Dudar (kissé távolabb Ugod, Tapolcafő), Polgárdi, Bodajk, Szár, Felsőgalla, Vértesszőllős, Tata; *üveggyár:* Ajka (öblös); *műtrágyagyár:* Pét; *aluminiumkohó* és *timföldgyár:* Ajka, Tatabánya (alumínium- és bauxitcementgyár), továbbá kissé távolabb a Duna mellett Almásfüzitő (timföld- és hidrátgyár); *aluminiumhengerde:* Székesfehérvár; *karbidgyár:* Felsőgalla; *porcellán- és kerámiaigyár:* Herend, Városlőd; *tégla- és cserépgyár,* jelentősebb: Székesfehérvár és Tata-Tóváros; *robbantóanyaggyár:* Fűzfő, Peremarton, Pét; *olajfinomító:* a terület északi szélén, a Duna mentén: Almásfüzitő és Szőny.

3. Szent-László-vizétől a Zagyváig, tehát a Gerecse, Esztergom—Budai, Börzsöny és Cserhát hegységet, valamint részben az Alföld északi peremhegységének déli nyúlványát magábanfoglaló területet az aránylag kisebb szénvagyonon és az ércek gyakorlati teljes hiányán kívül, az építőipari ásványnyersanyagok viszonylagos bősége jellemzi. Közlekedési és egyéb földrajzi adottságainál fogva Nagy-Budapest gócponttal a legfontosabb általános-, gyár- és gépipari vidék.

Energia készletei: (az Esztergom vidéki és az alárendeltebb jelentőségű Budapest- és Vác-környéki szénvidéken) 472.8 billió kalória. *Földgáz és érc* (bauxit, vas, aranyos és ezüstös ólom) bár részben biztató, de csak nyomokban ismeretes eddigelé. Az útburkolási célokra használatos *andezit* fontosabb termelő helyei: Szentendre, Dunabogdány, Visegrád, Dömös, Szob és Szanda. *Mészkő* — tömött, durva és édesvizi kifejlődésben — nagy tömegben fordul elő. A tömöttek közül legfontosabb a Piszke környéki liászkori vörösmészkő, mely ipari márványként is forgalomba kerül. A durva mészkövek közül eocén-kori numulinás mészkövek főkép a középhegység nyugati szélén, lajta-meszek a Budai hegységben, a Tétényi fennsíkon, Fót, Szob, Zebegény és Kismaros környékén, továbbá a Cserhát, Mátra- és Bükkhegység északi peremén fordulnak elő, míg szarmata-kori durva mészkövet, különösen Budapest környékén: Erd, Tárnok, Sóskút, Etyek, Budafok, Tétény, Törökbálint, Bia, Páty, Bicske, Mány, Zsámbék, Tök és Uny határában termelnek. A *mésztufa* fontosabb lelőhelyei: Buda (Várhegy, Üröm-hegy, Nagykovácsi-út, Rókushegy, Kiscelli párkánysík, Ujlaki téglagyár környéke), Üröm, Békásmegyer, Budakalász, Pomáz, Mogyorós, Piszke, Süttő. A *dolomit,* födolomit formájában, kivált a Budai hegységben elterjedt. *Márga,* cementgyártásra is alkalmas kifejlődésben, főkép a Budai hegységben, pl. Buda vidékén és a Gerecsében, Nyergesujfalu környékén fordul elő. *Homokő* sokféle kifejlődésben ismeretes és elterjedt kőzet. Építőipari szempontból fontosabbak: az Esztergom vidéki alsókrétakori, a Vác-környéki eocénkori és a hárshegyi alsóoligocénkori (Budakeszi, Pesthidegkút, Üröm, Pomáz, Pilisszentkereszt, Pilisszentlélek) homokkövek. *Kavics és homok* elterjedt, jelentős a Dunából nyert ú. n. folyami kavics és homok, valamint a Pestszentlőrinc vidékén termelés alatt álló ú. n. bányakavics és homok. *Uveghomok:* Tárnok, Diósd, Csepel, Sárisáp, Dorog és Esztergom vidékén, *öntődei homok:* Bicske, Solymár, Pilisvörösvár, Vác, Cinkota és Pestszentlőrinc környékén ismeretes. *Kallóföld:* Tétény, Sóskút vidékén és a Börzsönyben, *kovaföld:* Szokolya vidékén fordul elő. *Tűzálló agyag* lelőhelyei: Tardos, Bajna, Mány, Budaörs, Budaujlak, Solymár, Pilisszántó, Pilisszentkereszt, Bél, Bánk, Felsőpetény és kissé délebbre Tápiósáp. A *tégla- és cserépagyag* elterjedt, nevesebbek a budai, a kőbányai és a rákosi előfordulások. *Festékföld:* Budaörs, Buda, Solymár, Pomáz, Pilisszántó és Pilisszentkereszt vidékén található. *Ásványvizek:* a Budai hegységben: (Örsödvölgy, Ormező, Kelenföldi síkság); *ásványhévvíz:* Budán és Dunaalmáson, míg *egyszerű hévvíz:* Rómaifürdőn, Pünkösdfürdőn, Csillaghegyen és Esztergomban van feltárva.

Ásványanyag feldolgozáson alapuló ipara e területnek a következő helyeken van:

gépgyárak főként Budapest és környékén, *villamosenergiatermelő telepek:* Dorog, Budapest (kelenföldi és Phöbus), *koksz- és gázgyár:* Budapest, Dorog, (kokszbrikett), *olajfinomítók:* Budapest, *vasgyártás:* Csepel, *aluminiumgyártás és hengerlés:* Csepel, *pénzverde:* Budapest, *fémkohó:* Nagytétény, *tégla- és cserépgyárak,* fontosabbak: Buda, Kőbánya és Rákos, *cementgyártás:* Lábatlan, Selyp, *üveggyártás:* Csepel (tábla), Budapest, Ujpest (műszaki), Tokod (öblös), *műtrágyagyár:* Budapest, *porcellán- és kerámiai gyár:* Budapest, Kispest és Romhány, *mészégetők:* Süttő, Piszke, Bajót, Lábatlan, Kenyérmező, Dorog, Pilisszentlélek, Kesztölc, Csév, Leányvár, Tinnye, Nagykovácsi, Pilisszentiván, Pilisvörösvár, Solymár, Üröm, Pomáz, Pilisszentkereszt, Pilisszentlászló, Szendehely, Romhány, Nézsa, Legénd, *karbidgyártás:* Dorog, *ásványőrlés:* Budapest, Budaörs, *földfestékgyártás:* Budapest, Csepel, Ujpest, Solymár, Pilisvörösvár, *gyógyszeripar:* Budapest.

4. A Zagyvától a Hernádig, vagyis a Mátra- és Bükkhegységet is magábanfoglaló szakaszt a viszonylagos szénbőségen kívül, elsősorban a nehézfémek (Au, Ag, Pb, Cu, Zn és Fe) ércei jellemzik. Ennek következtében a nehéziparnak is ez a természetes hazája, habár vasiparunk igazi bázisai ezidőszerint még a Rudabánya környéki és sajóvölgyi vasércelőfordulások, valamint az ostraui szénmedence koksza.

Energiakészletek, szénben (a salgótarjáni, egercsehi, ózdi, mátra- és bükkaljai, valamint a felsőborsodi szénmedencékben) összesen 2.916 billió kalória. *Olajkészletei* még felkutatásra várnak (Bükkszéken nem számottevőek). Eddig ismert ércei-ből (Recsk, Gyöngyösoroszi) kinyerhető fémkészletei kb. 2.2 tonna arany, 16.5 t. ezüst, 3.500 t. réz, 5.200 t. ólom, 10.000 t. cink, továbbá 34.260 t. kén és 900 t. arzén. Vasérceiből pedig Rudabányán 4.64 millió t. vas állítható elő és esetleg kisebb mennyiség Martony vidékéről is. *Andezit*-bányái közül fontosabbak: a Selyp, Apc, Jobbágy, Tar, Nagybátony, Gyöngyös, Solymos, Szarvaskő és Mosonbél környékén lévők. *Bazalt:* Salgótarján, míg *diabáz:* Szarvaskő vidékén fordul elő. A *márga* és *homokkő* alárendeltebb jelentőségű e vidéken. *Mészkő:* a Bükkben, alsókarbon és triaszkori tömött mészkövek formájában, míg különösen a Mátra és Bükk északi peremén, durva lajtameszek formájában fordul elő. *Dolomit* nagyobb kiterjedésben csak a Bükk keleti részében van kifejlődve. *Kovaföld:* Lőrinci, Apc, Szurdokpüspöki, Hasznos, Gyöngyöspata és Eger környékén, *kvarcit:* a Mátra nyugati szélén és Gyöngyösoroszin, *trasz:* a Mátra szélén és Andornakon fordul elő. Öntődei homok: Zagyvapálfalván és Salgótarján vidékén, *tűzálló agyag:* Püspökszurdoki, Nemti, Derecske, Bélapátfalva, Diósgyőr és Tapolca környékén, míg *agyagpala* (tetőfedésre is alkalmas minőségben) Kisgyőr, Felsőtárkány és Visnyó határában lelhető. *Festékföld:* Eger vidékén (mangános agyag) és Demjén határában ismeretes. *Foszfát, földiszurok és gipsz* csak nyomokban fordul elő. *Ásványvizek:* Parád, Eger, *ásványhévizek:* Bükkszék, Eger és Mezőkövesd, *egyszerű hévvizek:* Kácstapolca- és Görömböly-tapolca-fürdőn vannak.

Az ásványi nyersanyagok feldolgozásán alapuló fontosabb ipar telephelyei a következők:

villamosenergiatermelő telepek: Lőrinci (Mátravidéki), Nagybátony, Salgótarján, Egercsehi, Bélapátfalva, Ózd, Diósgyőr, Barcika, Kurityán, Rudabánya, *vas- és acélgyártás:* Diósgyőr, Ózd, Borsodnádasd (lemezgyár), Salgótarján (ferrószilicium-, drót- és mezőgazdasági szerszámgyártás), *koksz-brikett gyártás:* Salgótarján, *cementgyártás:* Bélapátfalva, *üveggyártás:* Salgótarján (öblös), Zagyvapálfalva (tábla), Parád (öblös), Miskolc (öntött), Sajószentpéter (öblös), *kovamű:* Szurdokpüspöki, Gyöngyöspata, *mészégetés;* Felnémet, Felsőtárkány, Bélapátfalva, Szilvásvárad, Nagyvisnyó, Cserépfalu, Répáshuta, Ujhuta, Óhuta, Diósgyőr, Hejőcsaba, Edelény, Szendrőlád, Szendrő, Meszes, Szalonna, Aggtelek, *tégla- és cserépgyártás* jelentősebb: Miskolc, Görömbölytapolca, *ásványőrlés:* Felnémet.

5. A Hernádtól a Bodrogig terjedő, tehát az Eperjes-Tokaji hegység déli részét, a Hegyalját magábanfoglaló területet az energiahordozók teljes hiányán kívül az ipari, főleg a földes ásványnyersanyagok tömegesebb fellépése jellemzi. Érc csak nyomokban fordul elő, éspedig Telkibánya vidékén.

Porcellánföld (kaolin): Monok, Szerencs, Ond, Mád, Rátka, Erdőbénye, Sima, Telkibánya, Hollóháza, Füzérradvány, Sárospatak és Szegilong vidékén, *tűzállóagyag:* Monok, Erdőbénye, Tolcsva, Radvány, Telkibánya és Hollóháza környékén, *kovaföld:* Mád, Tállya, Czekeháza és Boldogkőváralja, *kallóföld:* Bodrogkisfalud, Szegi, Tolcsva, (kaolinféleségek), míg *festékföld:* Telkibánya vidékén fordul elő. Az *andezit* fontosabb termelőhelyei: Tarcal, Tokaj, Erdőbénye és Bodroghalász környékén vannak. *Kvarcit:* Mád, Erdőbénye, Sima, Hidegpatak, Alpár, Boldogkőváralja, Arka, Korlát, Fóny, Sátoraljaujhely és Sárospatak, *horzsakő:* Szegilong, Abaujszántó, Czekeháza, Boldogkőváralja, Alsócéce, Felsőcéce, Vizsoly és Fóny környékén található. *Ásványvíz:* Erdőbényén, *ásványhévvíz* pedig: Alsókékeden fordul elő.

Ásványanyag feldolgozáson alapuló ipara ezidőszerint nem jelentős. Sátoraljaujhelyen *villamosenergiatermelő telep,* Hollóházán *kőedénygyár,* Mádon *kaoliniszapoló* működik, Háromhután pedig régebben üveggyár is működött.

II. *A baranyai hegységcsoportot felölelő tájegység,* Pécs várossal, mint központtal, két részre bomlik: a Mecsek hegység és a Villányi hegység környékére.

1. *A Mecsek hegység vidékét* legjobb minőségű, vegyi úton is hasznosítható szeneink jellemzik. Mint ilyen e terület hivatva lenne a szén feldolgozásán alapuló modern kémiai-iparnak egyelőre szerénymeretű hazai nyersanyag-bázisul szolgálni. Megfelelő, tudományosan is megalapozandó iparfejlesztő programm keretében gondolni lehetne itt nemcsak gáz- és kohókoksz-gyártásra, valamint az ennek során megoldandó kénte'enítéssel kapcsolatban ammóniák feldolgozó üzemre, elemi kén- és savgyártásra, hanem a kátrányfeldolgozó iparból kiindulva: szerves festék-, gyógyszer- és műanyagiparra is.

Energia-készlete: (a pécsvidéki feketeszéntereületen) kb. 580 billió kalória, további feltárási lehetőségekkel és Hidasd környékén barnaszénnel.

E vidék egyéb hasznosítható ásványnyersanyagai és lelőhelyei: *gránit:* Mórágy—Fazekasboda vidéke, *fonolit:* Hosszuhetény, *mészkő:* nagykiterjedésben a Mecsekben, *márga:* cementgyártásra is alkalmas kifejlődésben: Szilágy, Püspökszabar, *homokkő:* többféle kifejlődésben, legnevesebb a permi vörös homokkő: Kővágószőllősnél és a Szentjakab-hegyen, *üveghomok:* Bükkösd, Kán, Helesfa, *öntődei homok:* Gorica, Kán, *kovaföld:* Hidas, *kvarcit és földpát:* Mórágy—Fazekasboda vidékén, az ottani gránittal kapcsolatban, *tűzállóagyag:* Pécs, Mánfa, Szentkatalin, Városdombó és Mányok, *ásványhévvíz:* Sikonda.

E vidék ásványanyagfeldolgozó ipara és ezek telephelyei:

villamosenergiatermelő telep: Pécs, Újhegy, Komló, Mázа, *koksz- és gizgyártás:* Pécs, *porcellángyártás:* Pécs, *tégla- és cserépgyártás,* jelentősebb: Pécs, *mészégetők:* Megyefa, Hetvenhely, Abaliget, Orfű, Pécs, Pécsvárad, Szászvár, Nagymányok, Bonyhád és kissé keletebbre Decs.

2. *Villányi hegység vidékét* inkább csak kőbányászata jellemzi.

Energiahordozója nincs, *érc-előfordulása* jelentéktelen (Nagyharsány mellett kevés bauxittal), *mészkő* és *dolomit* ellenben nagy kiterjedésben, *ásványhévvíz* pedig Harkányon fordul elő.

Az ásványanyagok feldolgozásán alapuló iparágak közül: *cementgyár:* Beremenden, *mészégetők* pedig Beremenden és Nagyharsányon vannak.

III. *A Rozália-Soproni hegységet felölelő tájegység,* Sopronnal mint városi központtal, csupán helyi jelentőségű barnaszénnel és építőipari nyersanyagokkal bír.

Energiakészlete (Brennberg vidékén): kb. 160 billió kalória, *mészkő* (durva, lajta): Fertőrákoson, *agyag* (tégla- és cserépgyártásra kiválóan alkalmas): pl. Sopronban, *gneisz:* Sopron környékén stb., *csillám:* Sopron vidékén, *ásványvíz* pedig: Balfon fordul elő.

Az ásványanyagok feldolgozásán alapuló iparágak közül Brennbergen és Sopronban, *villamosenergiatermelő telep,* Sopronban több *tégla- és cserépgyár,* valamint *mészégető* működik.

*

Egyéb ásványkincseink lelőhelyei — szétszórt településűek és részben kisebb gazdasági jelentőségűek lévén — önálló bányaüzemi tájegységekbe egyelőre nem foglalhatók. Ilyenek: a túlnyomóan

dunántúli tőzegtelepek, a tisztántúli nedves földigáz előfordulások és a mihályi környéki (Sopron megye, Kapuvári járás) *szénsavgáz.* Energiahordozókként és a műtrágya-, valamint szárazjéggyártásnál nyersanyagként való felhasználásuk, elsősorban, elmaradt mezőgazdasági iparunk fejlesztését lenne hivatva szolgálni.

•

Az előbbiekben, valamint idézett, korábbi munkámban már ismertetett újjáépítési feladatokon kívül, tárgyszerűen ide sorolandó barnaszeneink, a lignit és tőzeg pl. lepárlás útján való, valamint (Vitális által az északbakonyi, a mátraaljai és sajóvölgyi szénmedencékben kimutatott, de még további feltárásra váró) kátránydús barnaszeneink gazdaságosabb értékesítési lehetőségeinek és módozatainak kidolgozása, energiabázisokon épült erőműveink korszerű együttműködésének megoldása s ezzel az energiaforrásoktól távolabb fekvő, tehát szükségszerűen gazdaságtalanabb erőművek tartalékba helyezése stb.

A fentiekben vázlatosan körülírt bányaüzemi tájegységek jellegszerű, minél tökéletesebb műszaki kihasználása érdekében való megszervezése és összehangolása, gazdasági talpraállásunknak és ezzel az ország újjáépítésének kétségtelenül elsőrendű, tehát halasztást nem tűrő feladatai közé tartozik.

Összefoglalás:

A hasznosítható ásványnyersanyagokra telepített, vagy telepíthető és nagyjából azonos jellegű bányaüzemek összefüggő területei alkotják a bányaüzemi tájat. Szerző ebből valamint tájrendezési szempontból hazánk területén három önálló és azokon belül az alábbi kistájegységeket különbözteti meg:

I. Magyarország bányászati súlyvonala és energiatengelye:

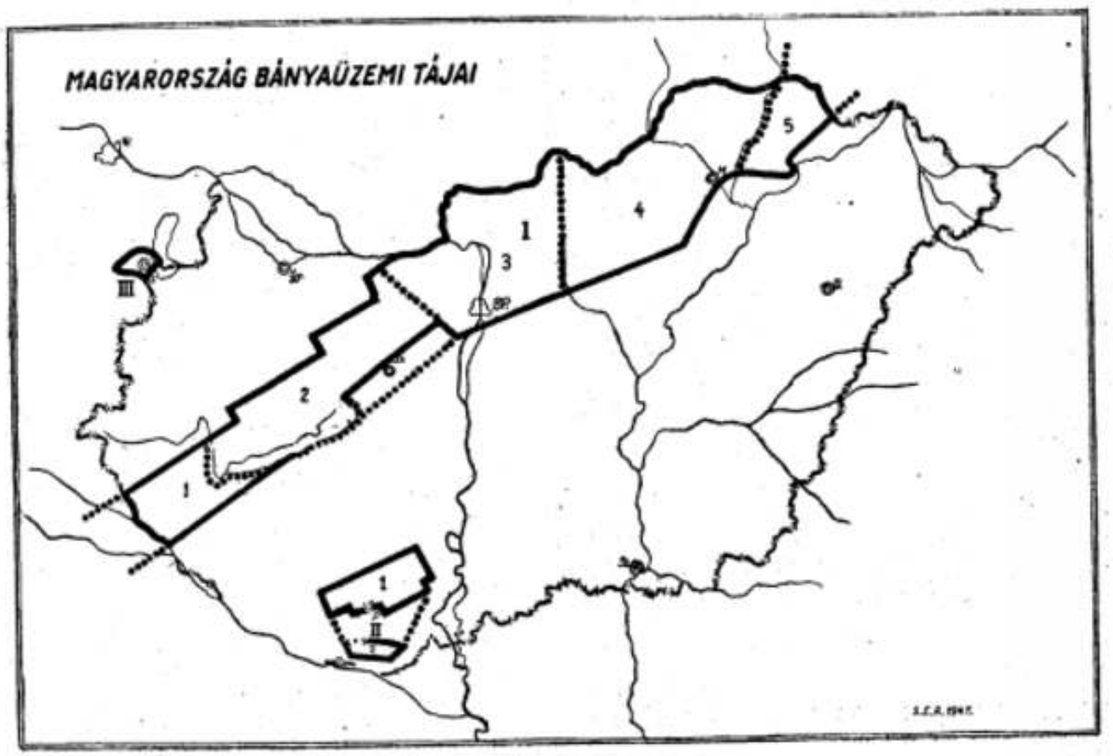
1. a Mura, illetve Lendva-patak mentén haladó országhatártól a Zala, illetve Balaton déli partjáig az ú. n. Zalai-dombsági részt, melyet geológiailag a földiolaj és földigáz, bányászatilag az olajbányászat, ipari vonalon pedig a szénhidrogének feldolgozásán alapuló kémiai ipar kiépítésének lehetősége jellemez.

2. a Zala-pataktól kb. a Szent László vizéig, tehát a Bakony, Vértes és Velencei hegységet felölelő területet bányageológiai szempontból, az energiahordozókon kívül, a könnyű fémek ércei jellemzik és ezért könnyűfémiparunknak lenne természetes vidéke.

3. a Szent László vizétől a Zagyváig, tehát a Gerecse, Esztergom—Budai, Börzsöny és Cserhát hegységet, valamint részben az Alföld északi peremhegységének déli nyúlványát magában foglaló területet az aránylag kisebb szénvagyonon és az ércek gyakorlati teljes hiányán kívül, az építőipari ásványnyersanyagok viszonylagos bősége jellemzi. Közlekedési és egyéb földrajzi adottságainál fogva Nagy-Budapest gócponttal a legfontosabb általános-, gyár- és gépipari vidék.

4. a Zagyvától a Hernádig, vagyis a Mátra- és Bükkhegységet is magában foglaló szakaszt a viszonylagos szénbőségen kívül, elsősorban a nehéz fémek ércei jellemzik. Ennek következtében a nehézipar nak is ez a természetes hazája, habár vasiparunk igazi bázisai ezidőszerint az országhatáron túl fekszenek.

5. a Hernádtól a Bodrogig terjedő, tehát az Eperjes—Tokaji hegység déli részét, a Hegyalját magában foglaló területet az energiahordozók teljes hiányán kívül az ipari, főleg a földes ásvány-nyersanyagok tömegesebb fellépése jellemzi.



II. A Baranyai hegységcsoportot felölelő tájegység:

1. a Mecsek hegység vidékét legjobb minőségű, vegyi úton is hasznosítható szeneink jellemzik. Mint ilyen, hivatva lenne a szén feldolgozásán alapuló modern kémiai iparnak szerény méretű hazai nyersanyag bázisul szolgálni.

2. a Villányi hegység vidékét inkább csak kőbányászata jellemzi.

III. A Rozália—Soproni hegységet felölelő tájegység

csupán helyi jelentőségű barnaszénnel és építőipari nyersanyagokkal bír.

A fentiekben vázlatosan körülírt, geológiailag és iparilag jellemzett bányaüzemi tájegységek jellegszerű, minél tökéletesebb kihasználása érdekében való műszaki megszervezése és összehangolása, gazdasági talpraállásunknak és ezzel az ország újjáépítésének kétségtelenül elsőrendű, tehát halasztást nem tűrő feladatai közé tartozik.

A beillesztett sokszögvonal kiegyenlítése és legkedvezőbb súlyelosztása

Dr. ZAMBÓ JÁNOS

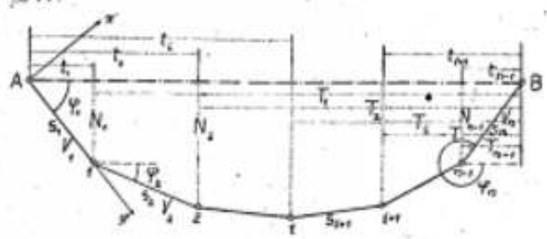
The adjustment of traverse between two points eachinanother shaft and the most preferable distribution of weigths in the traverse and in adjusted traverse between two points eachinanother shaft.

•

A beillesztett sokszögvonal tudvalevőleg a földalatti koordináta-rendszernek két függőleges aknán keresztül történő tájékozását jelenti, s ezért más néven kétoldalt kapcsolt, de egyoldalt sem tájékozott sokszögvonalnak nevezhető. A beillesztett sokszögvonal elnevezés *dr. Táreczy-Hornoch Antaltól* származik, hogy vele a német „Einrechtungszug" szolgai fordítását kiküszöbölje. A beillesztés találóan fejezi ki azt a műveletet, amellyel a bányabeli sokszögvonalat a két aknában levetített két pont közé a bányában be kell illeszteni.

A beillesztett sokszögvonal két függőleges akna esetében a földalatti koordináta-rendszer tájékoztatásának legegyszerűbb és legcélszerűbb módja, és éppen ezért alig érthető, hogy szigorú kiegyenlítésére hosszú ideig nem fordítottak gondot. Eltekintve *Fox* későbbi clausthali tanárnak 1901-ben megjelent tapogatózó kísérletétől [1] 1932-ig a szakirodalom hallgat róla, s csak ebben az évben jelent meg a Bánya- és Kohómérnöki Osztály Közleményeiben *dr. Táreczy-Hornoch Antalnak* a beillesztett sokszögvegvonalnak kiegyenlítéséről szóló tanulmánya. [2] amelyet 1934-ben a csomóponfos beillesztett sokszögvonalak kiegyenlítése, 1935-ben a beillesztett sokszögvonalakkal elérhető tájékozási pontosságról, [3] 1936-ban a szabályos jellegű hibáknak a tájékozási pontosságra gyakorolt hatásáról [4] és 1946-ban a szigorúan kiegyenlített beillesztett sokszögvonalak legkedvezőbb súlyelosztásáról [5] írt tanulmánya követett. Ezekből és ezek nyomán a beillesztett sokszögvonalaknak csakhamar tekintélyes irodalma támadt. A külföldi ezirányú vizsgálatok közül néhai *dr. Wilski* volt aacheni műegyetemi tanárnak. [6] *dr. Niemczyk* volt berlini tanárnak, [7] *dr. ing. Paus* [8] valamint *Baturićnak*, a ljubljanai műegyetem tanárának cikkeit [9] említjük. Magyar nyelven *dr. Hofhauser Jenő* a Térképészeti Közlöny 1934. évi kötetében foglalkozik a beillesztett sokszögvonalnak célszerű külszíni felhasználási lehetőségeivel.

Minthogy a *dr. Táreczy-Hornoch* által megadott eredmények azóta több főiskola előadási anyagába bekerültek, és egyes államok mérési hibahatárainak alapul szolgálnak, helyénvaló, hogy lapunk hasábjain is foglalkozzunk ezzel a kérdéssel. Mi az alábbiakban *dr. Táreczy-Hornoch Antaltól* eltérően a szigorú kiegyenlítést a vector-számítás segítségével adjuk meg, még pedig a feltételes megfigyelések kiegyenlítése meg nem mért ismeretlenekkel módszer szerint, amikor is végelemzésben ugyanarra az eredményre kell jutnunk.



1. rajz

A sokszögvonal oldali irány és nagyság szerint adott értékek: vectorok. Legyenek a hibamentesnek feltételezett vectoriálisan kifejezett sokszögvonaloldalak $V_1, V_2, \ldots V_n$. A hibamentes oldalalakhoz tartozó hibamentes záróhossz vectoriálisan kifejezve legyen V_z. A hibamentes vectorok zárlata is hibamentes:

$$V_1 + V_2 + \ldots + V_n + V_z = 0 \quad \ldots\ldots 1$$

Szorozzuk meg ezen vector-egyenletünket V_1-vel előbb skalárosan, majd vectorosan, amikor $V_1, V_2, \ldots V_n, V_z$ skalár értékei rendre $s_1, s_2 \ldots s_n$ z mint hibamentes sokszögvonaloldalhosszak és záróhossz, $\varphi_1, \varphi_2 \ldots \varphi_n$ a hibamentes, vectoriálisan kifejezett sokszögvonaloldalak és ezeknek megfelelő záróhossz által bezárt szögek, azaz az A pontból a B pont felé haladva az egyes oldalaknak a záróhosszra vonatkoztatott iránya. A két szorzást elvégezve felírható:

$$s_1\cos\varphi_1 + s_2\cos\varphi_2 + \ldots + s_n\cos\varphi_n - z = 0 \quad \ldots 2.$$

$$s_1\sin\varphi_1 + s_2\sin\varphi_2 + \ldots + s_n\sin\varphi_n = 0 \quad \ldots 3.$$

A mérési eredményeink nem hibamentesek. Legyenek a megmért oldalak $s^0_1, s^0_2, \ldots s^0_n$, a megmért szögek $\beta^0_1, \beta^0_2, \ldots \beta^0_{n-1}$. A mérési eredményeinket úgy kell megjavítanunk, hogy a megjavított értékek a teljes zárást biztosítsák amellett, hogy a

súlyszámokkal szorzott javításnégyzetek összege minimum legyen. A hosszjavítások legyenek $v_1, v_2, \ldots v_n$, a szögjavítások pedig $b_1, b_2, \ldots b_{n-1}$, azaz:

$$s_2 = s^0_2 + v_2, \quad s_3 = s^0_3 + v_3 \ldots s_n = s^0_n + v_n$$

$$\varphi_1 = \varphi^0_1 + \Delta\varphi, \quad \varphi_2 = \varphi_1 + \beta_1 + b_1 \pm 180^\circ = \varphi^0_2 + \Delta\varphi + b_1,$$

$$\varphi_3 = \varphi^0_3 + \Delta\varphi + b_1 + b_2, \quad \varphi_n = \varphi^0_n + \Delta\varphi + b_1 + \ldots + b_{n-1}.$$

A φ_1 szöget nem mértük meg, annak javítását tehát csak mint meg nem mért ismeretlent vihetjük be egyenleteinkbe. A φ_1 szöget az x' y' segédkoordináta-rendszerben kell előbb kiszámítanunk, amikoris φ^0_1 értéket kapunk. Ez a φ^0_1 szögérték a kiegyenlítés révén meg fog változni mégpedig a kiegyenlítéstől függően.

Helyettesítsük ezen utóbbi egyenletcsoportunkat a 2., illetve 3., egyenleteinkbe:

$$(s^0_1 + v_1)\cos(\varphi^0_1 + \Delta\varphi) + (s^0_2 + v_2)\cos(\varphi^0_2 + \Delta\varphi + b_1) + \ldots$$
$$\ldots + (s^0_n + v_n)\cos(\varphi^0_n + \Delta\varphi + b_1 + \ldots + b_{n-1}) - z = 0. \quad 4'$$

$$(s^0_1 + v_1)\sin(\varphi^0_1 + \Delta\varphi) + (s^0_2 + v_2)\sin(\varphi^0_2 + \Delta\varphi + b_1) + \ldots$$
$$\ldots + (s^0_n + v_n)\sin(\varphi^0_n + \Delta\varphi + b_1 + \ldots + b_{n-1}) = 0. \quad 5$$

Ha a cosinus és sinus függvényeket felbontjuk, a szorzásokat elvégezzük, és ha meggondoljuk, hogy az igen kicsi szögek cosinusa 1-nek, sinusa az ívmértéknek vehető, továbbá, ha a másodrendű kicsi értékeket elhanyagoljuk, nyerjük a következő összefüggéseket:

$$\cos\varphi^0_1 v_1 + \cos\varphi^0_2 v_2 + \ldots + \cos\varphi^0_n v_n - (s^0_2 \sin\varphi^0_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^0_n \sin\varphi^0_n)\overline{b}_1 - (s^0_3 \sin\varphi^0_3 + \ldots + s^0_n \sin\varphi^0_n)\overline{b}_2 - \ldots$$
$$\ldots - s^0_n \sin\varphi^0_n \overline{b}_{n-1} - (s^0_1 \sin\varphi^0_1 + s^0_2 \sin\varphi^0_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^0_{n-1} \sin\varphi^0_n)\Delta\varphi + s^0_1 \cos\varphi^0_1 + s^0_2 \cos\varphi^0_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^0_n \cos\varphi^0_n - z_0 = 0. \quad \ldots \quad 6.$$

$$\sin\varphi^0_1 v_1 + \sin\varphi^0_2 v_2 + \ldots + \sin\varphi^0_n v_n + (s^0_2 \cos\varphi^0_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^0_n \cos\varphi^0_n)\overline{b}_1 + (s^0_3 \cos\varphi^0_3 + \ldots + s^0_n \cos\varphi^0_n)\overline{b}_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^0_n \cos\varphi^0_n \overline{b}_{n-1} + (s^0_1 \cos\varphi^0_1 + s^0_2 \cos\varphi^0_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^0_n \cos\varphi^0_n)\Delta\varphi + s^0_1 \sin\varphi^0_1 + s^0_2 \sin\varphi^0_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^0_n \sin\varphi^0_n = 0. \quad \ldots \quad 7^*$$

A 6., egyenletünkben a $\Delta\varphi$ együtthatója a 3., egyenlet szerint 0, azaz

$$s^0_2 \sin\varphi^0_2 + s^0_3 \sin\varphi^0_3 + \ldots + s^0_n \sin\varphi^0_n = 0 \quad \ldots \quad 8.$$

Ebből viszont következik:

$$s^0_2 \sin\varphi^0_2 + \ldots + s^0_n \sin\varphi^0_n = -s^0_1 \sin\varphi^0_1 = -N_1.$$
$$s^0_3 \sin\varphi^0_3 + \ldots + s^0_n \sin\varphi^0_n = -(s^0_1 \sin\varphi^0_1 + s^0_2 \sin\varphi^0_2) = -N_2.$$
$$\vdots$$
$$s^0_n \sin\varphi^0_n = -(s^0_1 \sin\varphi^0_1 + s^0_2 \sin\varphi^0_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^0_{n-2}) \sin\varphi^0_{n-1} = -N_{n-1}.$$

Továbbá a 2., egyenlet szerint

$$s^0_1 \cos\varphi^0_1 + s^0_2 \cos\varphi^0_2 + \ldots + s^0_n \cos\varphi^0_n = z_0. \quad \ldots \quad 9.$$

amiből adódnak

$$s^0_2 \cos\varphi^0_2 + \ldots + s^0_n \cos\varphi^0_n = z_0 - s^0_1 \cos\varphi^0_1 = T_1.$$
$$s^0_3 \cos\varphi^0_3 + \ldots + s^0_n \cos\varphi^0_n = z_0 - s^0_1 \cos\varphi^0_1 + s^0_2 \cos\varphi^0_2 = T_2.$$
$$\vdots$$
$$s^0_n \cos\varphi^0_n = z_0 - (s^0_1 \cos\varphi^0_1 + s^0_2 \cos\varphi^0_2 + \ldots$$
$$\ldots + s^0_{n-1} \cos\varphi^0_{n-1}) = T_n.$$

Legyen $z_0 - z = h_z$. Ha ezen utóbbi értékeket a 6., illetve 7., egyenletbe helyettesítjük, és szögmértékről szükségszerűen ívmértékre térünk át, nyerjük:

$$\cos\varphi^0_1 v_1 + \cos\varphi^0_2 v_2 + \ldots + \cos\varphi^0_n v_n +$$
$$+ \frac{N_1}{\varrho} b_1 + \frac{N_2}{\varrho} b_2 + \ldots + \frac{N_{n-1}}{\varrho} b_{n-1} + h_z = 0 \quad \ldots \quad 10.$$

$$\sin\varphi^0_1 v_1 + \sin\varphi^0_2 v_2 + \ldots + \sin\varphi^0_n v_n +$$
$$+ \frac{T_1}{\varrho} b_1 + \frac{T_2}{\varrho} b_2 + \ldots + \frac{T_{n-1}}{\varrho} b_{n-1} + \frac{z_0}{\varrho}\Delta\varphi = 0 \quad \ldots \quad 11.$$

Ha ezen javítási egyenleteinkben az együtthatókat szokásos módon a, b, ... betűkkel jelöljük, akkor a javítási egyenleteink általános alakja a következő lesz:

$$a_1 v_1 + a_2 v_2 + \ldots + a_n v_n + a_{n+1} b_1 + a_{n+2} b_2 + \ldots$$
$$\ldots + a_{2n-1} b_{n-1} + h_z = 0 \quad 10a.$$

$$h_1 v_1 + h_2 v_2 + \ldots + h_n v_n + h_{n+1} b_1 + h_{n+2} b_2 + \ldots$$
$$\ldots + h_{2n-1} b_{n-1} + A\Delta\varphi = 0 \quad \ldots \quad 11a.$$

A normálegyenletek az ismert módon írhatók fel:

$$\left[\frac{aa}{p}\right] k_1 + \left[\frac{ab}{p}\right] k_2 + h_z = 0 \quad \ldots \quad 12.$$

$$\left[\frac{ab}{p}\right] k_1 + \left[\frac{bb}{p}\right] k_2 + A\Delta\varphi = 0 \quad \ldots \quad 13.$$

$$A\, k_3 = 0 \quad \ldots \quad 14.$$

p az egyes megfigyelések súlyát jelenti. A k_3 korreláta minden esetben nulla, úgyhogy általános érvényességgel írható fel:

$$k_1 = k = -\frac{h_z}{\left[\frac{aa}{p}\right]} \text{ és } \Delta\varphi = -\varrho\frac{\left[\frac{ab}{p}\right] k}{z_0} \quad \ldots \quad 15.$$

Az egyes javítások pedig tudvalevően a következők:

$$v_1 = \frac{a_1}{p_1} k, \; v_2 = \frac{a_2}{p_2} k, \; \ldots \; v_n = \frac{a_n}{p_n} k \quad \ldots \quad 16.$$

$$b_1 = \frac{a_{n+1}}{p_{n+1}} k, \; b_2 = \frac{a_{n+2}}{p_{n+2}} k, \; \ldots \; b_{n-1} = \frac{a_{2n-1}}{p_{2n-1}} k \quad 17.$$

A lehozott egyenletek tökéletes összhangban vannak a *Tárczy-Hornoch*-féle egyeneletekkel. Ő ugyanis abból a tételből indul ki, hogy csak egy feltételi egyenlet állhat fenn, mivelhogy csak egy fölös megfigyelésünk van. Ez a feltétel az, hogy a mért adatokból számított záróhossznak akkorának kell lennie, mint azon két pont távolsága, amelyek közé a sokszögvonalat beillesztjük. Ez esetben természetesen, mint az a 6. egyenletünkből is kitűnik, a $\Delta\varphi$ nem játszhat szerepet a feltételi egyenletben, mert φ_1 szöget nem mértük meg. Ha azonban a φ_1 szöget mint meg nem mért ismeretlent tekintjük, az egy feltételi egyenlet két egyenletté esik szét, aminek az az egyenes folyománya, hogy $\Delta\varphi$ így közvetlenül a normálegyenletekből határozható meg. Az egy feltételi egyenlettel való megoldásnál a $\Delta\varphi$-t *Tárczy-Hornoch* a javítások függvényeképen adja meg a következőképen: [2, 134. o.]

$$\Delta\varphi = -\frac{v_1 \sin\varphi^0_1 + v_2 \sin\varphi^0_2 + \ldots + v_n \sin\varphi^0_n}{Z_0} +$$
$$+ \frac{\frac{T_1}{\varrho} b_1 + \frac{T_2}{\varrho} b_2 + \ldots + \frac{T_{n-1}}{\varrho} b_{n-1}}{Z_0} \varrho \quad \ldots \quad 18.$$

Hogy a 15. és 18. egyenletek azonosságát kimutathassuk, bontsuk fel a 15. egyenletet:

$$\Delta\varphi = -\frac{\frac{a_1}{p_1} k\, b_1 + \frac{a_2}{p_2} k\, b_2 + \ldots + \frac{a_n}{p_n} k\, b_n +}{Z_0}$$
$$+ \frac{\frac{a_{n+1}}{p_{n+1}} k\, b_{n+1} + \frac{a_{n+2}}{p_{n+2}} k\, b_{n+2} + \ldots + \frac{a_{2n-1}}{p_{2n-1}} k\, b_{2n-1}}{Z_0} \quad 19.$$

Ha a 16., illetve a 17. egyenleteket a 19. egyenletbe helyettesítjük, megkapjuk a 18. egyenletet.

Ha a két függőleges aknában lefüggélyezett pont közé nyujtott sokszögvonalat iktatunk, kiegyenlítésünk lényegesen leegyszerűsül. Ekkor ugyanis $\cos\varphi = 1$ és $N = 0$ valamint $\Delta\varphi = 0$.

A k korreláta ez esetben a következő lesz:

$$k = \frac{-h_z}{\left[\frac{1}{p}\right]} \quad \ldots \quad 15a.$$

Szögjavítások nincsenek, csak hosszjavítások:

$$v_1 = \frac{k}{p_1} = \frac{-h_z}{p_1\left[\frac{1}{p}\right]}, \quad v_2 = \frac{-h_z}{p_2\left[\frac{1}{p}\right]} \ldots \quad v_n = \frac{-h_z}{p_n\left[\frac{1}{p}\right]} \quad 16a.$$

A záróhosszban jelentkező hibát tehát a hosszsúlyok arányában osztjuk szét.

Ha még a nyujtott sokszögvonal oldalhosszai is egyenlők, akkor minden hosszsúly az egységgel egyenlő. Ennek megfelelően a korreláta:

$$k = \frac{-h_z}{n} \quad \ldots \quad 15b.$$

Az egyes javítások pedig:

$$v_1 = v_2 = \ldots = v_n = k = \frac{-h_z}{n} \quad \ldots \quad 16b.$$

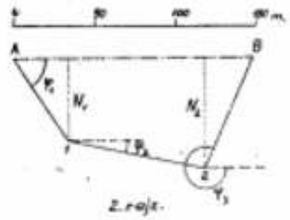
Példa.

A rövidség kedvéért vegyünk egy egyszerű példát. A és B a két függőleges aknában lefüggélyezett pont koordinátáival adva van. [2, 157. o.]

$$A \begin{cases} y = +113{\cdot}400\,\text{m} \\ x = +\;65{\cdot}120\,\text{m} \end{cases} \qquad B \begin{cases} y = +214{\cdot}402\,\text{m} \\ x = +171{\cdot}533\,\text{m} \end{cases}$$

Mérési eredményeink a következők:

$$s_1^0 = 60{\cdot}200\,\text{m}, \quad s_2^0 = 85{\cdot}300\,\text{m}, \quad s_3 = 73{\cdot}400\,\text{m}$$
$$\beta_1^0 = 135^\circ\ 10'\ 20'', \quad \beta_2^0 = 102^\circ\ 20'\ 30''$$



Ismeretes számítások alapján: (A, B) = 43° 30' 20", $\overline{A, B} = z = 146{\cdot}714$ m. Hogy a φ_1^0 szöget számíthassuk, vegyük fel az x', y' segédkoordinátarendszert. Ebben a segéd-koordinátarendszerben kiszámítjuk 1, 2, 3 = B° pontok koordinátáit. A φ_1^0 szöget most már a következőkből nyerhetjük:

$$\varphi_1^0 = 90^\circ - (A, B^0)' = 90^\circ - 33^\circ\ 39'\ 37'' = 56^\circ\ 20'\ 23''$$

Ennek megfelelően: $z^0 = \overline{A, B^0} = 146{\cdot}634$ m, és $h_z = z^0 - z = -80$ mm.

A javítási egyenleteink felállításához szükségünk van még φ_2^0, φ_3^0, N_1, N_2, T_1, T_2 értékekre. Gyakorlatilag helyesen járunk el, ha ezen értékeket vázlatból vesszük. Így ugyanis igen gyorsan célhoz érhetünk, annál is inkább, mert a segédkoordinátarendszerben a pontok koordinátái ismeretesek, velük a mérethű vázlat gyorsan elkészíthető. Ennek előnye a számítással szemben abban is megmutatkozik, hogy áttekinthetőbb. Szem előtt kell azonban tartanunk azt, hogy a végső pont (B) felől a kezdő pont felé (A) haladva a balra eső N-ek pozitív jelűek, a jobbra esők negatív jelűek, továbbá, hogy a T értékek addig pozitív jelűek, míg a végső pont felől a kezdő pont felé mutatnak, ellenkező esetben negatív előjelűek. Meg kell még jegyeznünk azt is, hogy a vázlat pontosságához nem kell nagy követelményeket fűznünk. Ennek érdekében nem kívánunk más megemlíteni, csak a következőt. A megállapítandó súlyok tudvalevően a mérési középhibák négyzetével fordítottan arányosak. Az a priori középhiba pontossága pedig természetszerűleg nem éri el a csak jól megközelítő vázlat pontosságát sem, úgyhogy ezen utóbbinak bizonytalansága csak másodrendű lehet az előbbi bizonytalansága mellett. Igaz ugyan, hogy az a priori középhiba bizonytalanágs, nevezetesen a hosszegység középhibájának is szögmérés középhibájának bizonytalansága külön a hosszak és külön a szögek javításainak egymáshoz viszonyított elosztásában nem mutatkozik, de a két középhiba bizonytalanságának megfelelően válik bizonytalanná a hossz- és szövegjavítások egymásközti viszonyának helyessége.

A 2. rajzról levett értékek a következők:

$\varphi_2^0 = 11^\circ\ 30'$, $\varphi_3^0 = 93^\circ\ 50'$, $N_1 = 50$ m, $N_2 = 67$ m,
$T_1 = 113$ m, $T_2 = 90$ m.

Javítási egyenleteink tehát:

$$0{\cdot}55v_1 + 0{\cdot}98v_2 + 0{\cdot}41v_3 + 0{\cdot}24b_1 + 0{\cdot}33b_2 - 80 = 0$$
$$0{\cdot}83v_1 + 0{\cdot}20v_2 - 0{\cdot}92v_3 + 0{\cdot}55b_1 0{\cdot}16b_2 + 0{\cdot}71\Delta\varphi = 0$$

Legyen a hosszmérés a priori középhibája $\mu_{s,a} = \pm 2$ mm/m, a szögmérésé pedig $\mu_\beta = \pm 40''$. A súlyok a középhibák négyzetével fordítottan arányosak:

$$p_{s,1} = \frac{c^2}{2^2{\cdot}60^2}, \; p_{s,2} = \frac{c^2}{2^2{\cdot}85^2}, \; p_{s,3} = \frac{c^2}{2^2{\cdot}73^2},$$
$$p_{\beta,1} = p_{\beta,2} = p_\beta = \frac{c^2}{40^2} = \frac{c^2}{1600}$$

Válasszunk c^2-nek 1600-t, úgy a kikerekített súlyok rendre:

$$p_{s,1} = 7, \quad p_{s,2} = 5, \quad p_{s,3} = 6, \quad p_\beta = 1.$$

A további számításainkat logarléccel végezhetjük. Tudvalevőleg a logarléc pontossága 0·1—0·3% között mozog, ami azt jelenti, hogy, amíg a javítások 100 mm, illetve 100" alatt vannak, a javítások a mm illetve a " 0·1—0·3-éig megbízhatók, úgyhogy a megjavított értékekkel számolt sokszögvonal gyakorlatilag zár.

A 15. egyenlet szerint:

$$k = \frac{-h_z}{\left[\frac{aa}{p}\right]} = \frac{80}{0{\cdot}43} = 186 \quad \text{és} \quad \Delta\varphi = -\varrho\frac{\left[\frac{ab}{p}\right]k}{z^0} =$$
$$= -\varrho\frac{0{\cdot}22{\cdot}186}{146634} = -57{\cdot}6''$$

Az egyes javítások pedig:

$$v_1 = \frac{0{\cdot}55}{7} 186 = 14{\cdot}6\,\text{mm} \qquad b_1 = \frac{0{\cdot}24}{1} 186 = 44{\cdot}6''$$
$$v_2 = \frac{0{\cdot}98}{5} 186 = 36{\cdot}5\,\text{mm} \qquad b^2 = \frac{0{\cdot}33}{1} 186 = 61{\cdot}4''$$
$$v_3 = \frac{0{\cdot}41}{6} 186 = 12{\cdot}7\,\text{mm}$$

Ha $\Delta\varphi$-t a 18. egyenlet szerint számítjuk, akkor is ugyanarra az eredményre jutunk: [2, 160. o.]

$$\Delta\varphi = -\frac{14\cdot6.0\cdot83+36\cdot5.0\cdot20-12\cdot7.0\cdot92+}{146634}$$
$$\frac{+44\cdot6.0\cdot55+61\cdot4\ 0\cdot14}{146634} = -57\cdot6''$$

A teljesség kedvéért meg kell említenünk azt is, hogy a feladatunkat tudvalevőleg úgy is megoldhattuk volna, hogy a $\Delta\varphi$-t figyelmen kívül hagyjuk a kiegyenlítésnél, és azt még a javítások függvényeként sem számítjuk ki, hanem a megjavított értékekkel a segéd-koordinátarendszerben újabb φ_1 szöget számítunk ki. Arról természetesen beszélnünk sem kell, hogy ez az eljárás sokkalta hosszadalmasabb és körülményesebb.

Képezzük a következőkben most már a megjavított értékeket:

$s_1 = s_1^o + v_1 = 60\ 2146$ m, $\varphi_1 = \varphi_1^o + \Delta\varphi = 56°\ 19'\ 25\cdot4''$,
$s_2 = s_2^o + v_2 = 85\cdot3265$ m, $\beta_1 = \beta_1^o + v_1 = 135°\ 11'\ 4\cdot6''$,
$s_3 = s_3^o + v_3 = 73\cdot4127$ m, $\beta_2 = \beta_2^o + v_2 = 102°\ 21'\ 31\cdot4''$

A segéd-koordinátarendszerből a φ_1 szög segítségével az eredeti koordinátarendszerre térhetünk át, amikor is az egyes oldalak levezetett irányai rendre:

$(A,1 = A,B) + \varphi_1 = 99°\ 49'\ 45\cdot4''$
$(1,2) = (A,1) + \beta_1 \pm 180° = 55°\ 00'\ 50\cdot0''$
$(2,3) = (2,B) = (1,2) + \beta_2 \pm 180° = 337°\ 22'\ 21\cdot4''$

A végérvényes koordináták most már az ismert módon számíthatók.

A	y = +113·400 m x = + 65·120 m	2	y = +242·646 m x = +103·771 m
1	y = +172·731 m x = + 54·841 m	B	y = +214·402 m x = +171·533 m

A beillesztett sokszögvonallal elérhető tájékozási pontosság.

A beillesztett sokszögvonal mérésénél alkalmazott mérési eljárástól függően ismeretes a hossz-, valamint a szögmérés középhibája. Legyen a hosszegység középhibája μ_s, a szögmérésé μ_φ. Az a kérdés, hogy egy tetszőleges oldal irányának mekkora a bizonytalansága? A hibatovaterjedés ismert képletével az esetben nem érünk célt, mert a φ_1 meg nem mért szögnek a mérési eredmények bizonytalanságától függő bizonytalansága is belejátszik a tetszőleges oldal iránybizonytalanságába. A kérdés egyedüli helyes megoldásánál *dr. Tárczy-Hornoch Antal* nyomán a valódi hibákból kell kiindulnunk. [3. 210. o.]

Írjuk fel az i + 1-ik, azaz az i és i + 1-ik pontok által meghatározott oldal valódi tájékozási hibáját,

$$E_{\varphi,i+1} = E_{\varphi,i} + E_1 + E_2 + \ldots + E_i \quad \ldots 20.$$

ahol E φ az első oldal valódi tájékozási hibája E_1, E_2, ... E_i pedig a 2, 3, ... i-ik pontban a szögek valódi hibája. Míg E_1, E_2, ... E_i egymástól függetlenek, addig $E_{\varphi,i}$ a hossz- és szögmérés valódi hibáinak a függvénye, mégpedig a 18., egyenlet szerint $E_{\varphi,i}$ a valódi hibákkal kifejezve:

$$E_{\varphi,i} = -\frac{\varrho\,[\sin\varphi\ E_s]_i^n + E\,[T]_i^{n-1}}{Z} \quad \ldots 21.$$

ahol E_s a hosszak valódi hibája. Ha a 21. egyenletet a 20. egyenletbe helyettesítjük, nyerjük:

$$E_{\varphi,i+1} = -\frac{-\varrho\,[\sin]\varphi\ E_s]_i^n + E\left([x - [T]_i^i - [T]_{i+1}^{n-1}\right)}{Z} \quad 22$$

Ámde az 1. rajz szerint

$$[x - T]_i^i = [t]_i^i \text{ és } [T]_{i+1}^{n-1} = [t]_{i+1}^{n-1}$$

Ennek megfelelően:

$$E_{\varphi,i+1} = -\frac{-\varrho\,[\sin\varphi\ E_s]_i^n + E\,[t]_i^i - E\,[t]_{i+1}^{n-1}}{Z} \quad \ldots 23.$$

Ha már most a valódi hibákról a középhibákra térünk át az ismert módon, amikor a — jel eltűnik. Ha tekintettel vagyunk arra is, hogy $\mu_s = \mu_{s_1}\sqrt{s}$ és ha még hozzá a korábbi jelöléseinket használjuk, írhatjuk:

$$m^2_{\varphi,i+1} = \frac{\varrho^2\,[sbb]_i^n\ m^2_{\mu_s} + [tt]_i^{n-1}\ m^2_{\mu\varphi}}{T^2} \quad \ldots 24.$$

Vezessünk be most egy általános mérési középhibát c-t, mégpedig úgy, hogy $c^2 = m^2$ legyen. Hogy a m^2_φ eket kiküszöbölhessük, minden m^2_s-hez ki kell számítanunk egy p viszonyító számot, amelyekkel osztva a c^2-t helyesen tehetjük az egyes $\frac{c^2}{p}$-ket az egyes m^2_s-ek helyébe. Ezen p viszonyító számokat a következő összefüggésből számíthatjuk:

$$p = \frac{e^2}{e^2\ m^2_s} \quad \ldots 25.$$

p tehát azt jelenti, hogy az ívmértékben kifejezett szögközéphiba négyzete hányszorosa a kérdéses hosszközéphiba négyzetének.* Ennek megfelelően a 24., egyenletünk a következőképen írható fel:

$$m^2_{\varphi\ i+1} = \frac{c^2\left(\left[\frac{bb}{p}\right]_i^n + \left[tt\right]_i^{n-1}\right)}{Z^2} \quad \ldots 26.$$

Egészen általános pedig:

$$m^2 = c^2\left[\frac{L_i^2}{p}\right] \quad \ldots 27.$$

Ha különböző oldalak iránybizonytalanságát keressük, a 26., egyenletünkben változni csak $[tt]_{i-1}$, fog. Felvetődik a kérdés, melyik oldal iránybizonytalansága lesz a legkisebb? *Az a sokszögoldal van legpontosabban tájékozva, amelynek a záróhosszra vonatkoztatott merőleges vetülete a záróhossz középpontját magában foglalja.***

A matematikából ismert szélsőérték kereséssel itt nem érünk célt, mert a függvényünk nem folytonos, a szabály helyességét tehát az alábbi meggondolásokkal igazoljuk. $\mu^2_{\varphi,i+1}$ a legkisebb akkor, ha [tt] a legkisebb, azaz, ha $|t_i|$ a legkisebb. Ha A pontból kiindulva a B pont felé haladunk (1. rajz) a $|t_i|$ mindaddig kisebbedik, míg ahhoz az oldalhoz nem érünk, amelynek vetülete a záróhossz középpontját magába foglalja. A középponton túlhaladva a B felé a $|t_i|$ növekedni fog. Amíg ugyanis A-tól a középpontig jutunk, az A ponttól számítandó paricális $[t_A]$-hoz adandó $|t_A|$ mindig kisebb, mintaz a $|t_B|$ amivel ugyanakkor a másik parciális $[t_B]$-t kisebbíteni kell, mert hiszen a $|t_A|$ a záróhossz középpontjáig mindig kisebb $\frac{s}{2}$

* A hossz- és a szögmérés középhibáinak ezen egybehangolását dr. Tárczy—Hornoch Antal adta meg a The most preferable distribution of weights in the adjusted traverse between two points eachinanother shaft. c. munkájában. Bánya- és Kohómérnöki Osztály Közleményei. 1946.

** *Dr. Tárczy—Hornoch:* Die durch den Einrechnungszug erzielbare Orientierungsgenauigkeit. Bánya- és Kohómérnöki Osztály Közleményei. 1935. 2. füzet. 213. o. E tétel bizonyítását mi itt más módon adjuk meg.

nél, és $|t_B|$ pedig ugyanakkor mindig nagyobb, mint $\frac{s}{2}$. A középpont átlépése után is ugyanez áll, csak értelmezésünkben A és B helyet cserél.

Az elmélet helyességét a gyakorlat is alátámasztotta. *Dr. Alliquander Ödön* és *Seyfried Gyula* okl. bányamérnökök végeztek ezirányú méréseket 1939-ben Tatabányán még egyetemi hallgató korukban szigorlati tervező feladatukkal kapcsolatban. A záróhossztól oldalt meglehetősen elnyúló beillesztett sokszögvonalat mértek végig 10-szer egymástól függetlenül. A mérési eredmények alapján a további ezirányú számításokat *Binder Béla* okl. bányamérnök végezte szintén még egyetemi hallgató korában. Mindenegyes oldalra vonatkoztatva a 10 mérési eredményből nyert tájékozási irányok számtani közepesét képezte. Majd egy diagrammban egymás mellé állította az egyes oldalakhoz tartozó számtani közepesek középhibáját. Az egyes oldalakat a záróhosszra vagy annak meghosszabbítására vetítette merőlegesen. A vetületek középpontjában emelt merőlegesekre a megfelelő középérték középhibákat rakta fel. Eredményül egy a hyperbolához közelálló tört vonalat kapott. A minimum arra az oldalra esett, amelynek vetülete a záróhossz középpontját magában foglalta. Ha egyszerűbben akarjuk magunkat kifejezni, azt mondhatjuk, hogy a szórás az említett oldalnál volt a legkisebb mértékű, amit elméletileg úgy fejeztünk ki, hogy ennek az oldalnak az iránybizonytalansága, irányközéphibája a legkisebb.

A legkedvezőbb súlyelosztás.

Az eddigiekből világosan kitűnik, hogy a megmért adatok bizonytalansága, középhibája — legyenek azok hosszak vagy szögek — nem egy forma szerepet játszanak az i+1-ik oldalban előálló iránybizonytalanságban, irányközéphibában még akkor sem, ha a megmért adatok középhibája történetesen egyforma nagy is. Ebből viszont az következik, hogy azon adatokat, amelyeknek középhibája nagyobb mértékben érvényesül, pontosabban kell megmérnünk és megfordítva. Mivel a pontosság fokozása egyenesen arányos a mérések ismétlési számával, a súllyal, keresnünk kell tehát a súlyoknak olyan elosztását, amellyel a legkedvezőbben érhetjük el a megkívánt pontosságot. Még célszerűbben járunk el, ha az egyes megmérendők által megkívánt mérési idő bevonásával a mérési munka minimumát keressük.*

Első esetben. (Kiegyenlítés nélkül.)

Írjuk fel mégegyszer a 27. egyenletünket:

$$m^2_{\varphi,i+1} = c^2\left[\frac{L_i}{p}\right] \quad \ldots 27.$$

ahol az egyes L_i-ik

$$E_{\varphi,i+1} = \frac{\sin\varphi^o_1}{Z}E_{s,1} + \frac{\sin\varphi^o_2}{Z}E_{s,2} + \ldots + \frac{\sin\varphi^o_n}{Z}E_{s,n} +$$
$$+\frac{t_1}{Z}\cdot\frac{E_1}{\varrho} + \ldots + \frac{t_i}{Z}\cdot\frac{E_i}{\varrho} - \frac{t_{i+1}}{Z}\cdot\frac{E_{i+1}}{\varrho} - \ldots$$
$$\ldots - \frac{t_{n-1}}{Z}\cdot\frac{E_{n-1}}{\varrho} \quad \ldots 24a.$$

* A legkedvezőbb súlyelosztás ezen bevezetésére Dr. Tárczy—Hornoch: The most preferable distribution Weights in the adjusted traverse between two points eachinother shaft c. tanulmányából vettük át azzal, hogy azt a későbbiekben szereplő első és második módszerre bontottuk szét. (Bánya- és Kohómérnöki Osztály Közl. 1946.)

egyenletben a valódi hibák koefficiensei. Ha a koefficiens általában f_i, úgy $= f_i\,L_i$.

Nevezzük a továbbiakban a megmérendő adatok ismétlésének számát q-val, az egyes megmérendők mérési időtartamát t**-vel, a [tq]-t z-vel Feltételes minimumszámításról lévén szó, felírható a Lagrangefüggvény:

$$G = m^2_{\varphi,i+1} = c^2\left[\frac{L^2}{pq}\right] + C^2\left\{[tq] - z\right\} \quad \ldots 28.$$

Az ismétlések számát megkapjuk, ha a függvényt az egyes q-k szerint differenciáljuk, a differenciálhányadost egyenlővé tesszük nullával:

$$q_i = \frac{1}{C}\,\frac{|L_i|\sqrt{t}}{\sqrt{p_i}} \quad \ldots 29.$$

ahol a négyzetgyökértékek pozitívaknak veendők.

Szorozzuk meg az egyes ismétlési számokat a hozzájuk tartozó mérési idővel és adjuk ezeket össze:

$$[tq] = z = \frac{1}{C}\,|c|\left[\left[\frac{L\,t}{\sqrt{pt}}\right]\right] = \frac{1}{C}\,|c|\left[\left|L\right|\sqrt{\frac{t}{p}}\right] = \frac{1}{C}\,\mathbf{A} \quad 30.$$

Az egyes ismétlési számok most már:

$$q_i = \frac{z}{A}\,|c|\,\frac{|L|}{\sqrt{pt}} \quad \ldots 31.$$

Ha ezen értékeket a 28. egyenletbe helyettesítjük, nyerjük:

$$z = \frac{A^2}{m^2_{\varphi,i+1}} \quad \ldots 32.$$

Így tehát:

$$m^2_{\varphi,i+1} = \frac{A^2}{z} = CA = C\left[\left|L\right|\sqrt{\frac{t}{p}}\right]|c| \quad \ldots 33.$$

Második esetben. (Kiegyenlítéssel.)

Az első eljárásunknál minden adatot megmértünk. n—1 pontot kell meghatároznunk, amihez 2(n—1)=2n—2 adatot kell megmérnünk. Megmértünk viszont n oldalt és n—1 szöget, azaz 2n—1 adatok. A fölös megfigyelés 2n—1—(2n—2)=1. Ennek megfelelően 1 feltételi egyenletünk van, mégpedig a 10. egyenlet szerint:

$$\cos\varphi^o_1 v_1 + \cos\varphi^o_2 v_2 + \ldots + \cos\varphi^o_n v_n + N_1\frac{v_1}{\varrho} + N_2\frac{v_2}{\varrho} + \ldots$$
$$\ldots + N_{n-1}\frac{v_{n-1}}{\varrho} \quad \ldots 10.$$

24a., egyenletben a koefficienst általában f_i-vel jelöltük, 10., egyenletünkben pedig a régebbi jelölésünknek megfelelően a koefficiens általában a_i.

Ha a beillesztett sokszögvonalat 10., egyenlet alapján kiegyenlítjük, a kiegyenlítés után az i+1 oldal irányközéphibája is általában a 27., egyenlettel fejezhető ki, de ez esetben tudvalevőleg

$$L_i = f_i + a_i\,r \quad \ldots 34.$$

ahol r az ú. n. átvivő koefficiens.

Feladatunk most is az, hogy megkeressük a mérési munka minimumát, amely mellett az i+1-ik oldal irányközéphibája egy megkívánt érték.

Az első esetben, amikor a kiegyenlítést nem vettük tekintetbe, a 32., egyenlet szerint egy megkívánt $m_{\varphi,i+1}$ értékhez egy meghatározott z tartozik, mert A értéke is meghatározott. A második esetben, amikor a kiegyenlítés javító hatását is figyelembe kívánjuk venni, egy megkívánt $m_{\varphi,i+1}$

** Ezen t. nem tévesztendő össze az előbbikkel.

hez több z tartozhat, mert a 34., egyenletben r változó érték. $m_{\varphi_{i,i+1}}$ megkívánta minimális munkát tehát akkor kapjuk meg, ha A minimum. Kérdés most tehát csak az, hogy A-nak milyen r átvivő koefficiens mellett van minimuma, azaz milyen r mellett van az egyes $|(f_i + a_i r)\sqrt{\frac{t}{p}}|$ abszolut értékek összegének minimuma?

Az abszolut értékek ezen minimumproblémáját *Laplace* oldotta meg 1799-ben [10, 126.o.], majd *Friedrich* egyszerűsítette némileg 1937-ben. [11, 313—316.o.] A *Laplace*-féle megoldás értelmében tegyük nullával egyenlővé az egyes $(f_i + a_i r)\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$ értékeket, amelyekből az egyes r értékek számíthatók:

$$r = -\frac{f_i}{a_i}$$

Az egyes r értékeket algebrai értelemben vett nagyság szerint rendezzük, majd akár a legnagyobbtól akár a legkisebbtől kezdve az egyes r értékekhez tartozó $|a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}|$ értékeket összeadjuk azon fagig folytatva az összeadást, míg éppen átlépjük az $\left[\left|a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}\right|\right]$ értékek felét. Amelyik tagnál az átlépés történik, ahhoz tartozó $(f_i+a_i r)\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$ kifejezést nullával tesszük egyenlővé. Ebből az egyenletből már számíthatjuk azt az r-t, amely mellett minimum van.

A *Friedrich*-féle megoldás szerint azon $(f_i+a_i r)\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$ tagokat, amelyekben fi—. —1-el megszorozzuk. Az egyes $a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$ értékeknek algebrai összegét képezzük. A $\frac{b_i}{a_i}$ értékek közül azokat, amelyeknek előjele megegyezik a $[a_i]$ előjelével, a legkisebbtől kezdve összeadjuk, míg az összeg átlépi a $[a_i]$ felét. Amelyik $\frac{f_i}{a_i}$ értéknél ez bekövetkezik, az ahhoz tartozó $(f_i + a_i r)\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}=0$ egyenletből a minimumot szolgáltató r számítható.

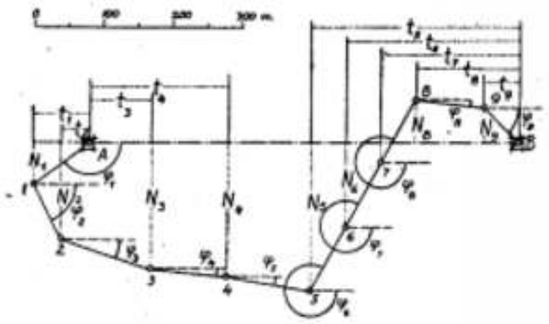
Mindkét esetben átfogó ellenőrzést a következő egyenlet ad:

$$m^2_{\varphi_{i,i+1}} = \left[\frac{L^2}{pq}\right] c^2.$$

•

A beillesztett sokszögvonal mérésére gyakorlatilag akkor kerül sor, amikor a két függőleges akna földalatti összeköttetése megtörtént. Ennek mérése előtt mindig van valamilyen mérésünk, mert hiszen a beillesztett sokszögvonal nem is állhat a két függőleges akna földalatti összeköttetésének szolgálatában. Amilyen célt szolgál az országmérésnél a felsőbbrendű háromszögelés, ugyanolyan célt szolgál a földalatti méréseknél a beillesztett sokszögvonal. Míg a cél közös, a kivitelezésben lényeges különbség van; az előbbinél a nagyból haladunk kicsi felé, az utóbbinál a kicsiből a nagy felé. Éppen ezen oknál fogva van fokozottabb mértékben szükség arra, hogy a beillesztett sokszögvonal mérését kellő gonddal és körültekintéssel végezzük el.

Ha a két akna összeköttetése előtt aknafüggélyezéssel le is vettük az irányt, nagyobb aknamező esetén az összeköttetés megteremtése után a beillesztett sokszögvonal mérését meg kell ejtenünk. A nálunk használatos aknafüggélyezési eszközökkel ugyanis 2'-nél pontosabb irányátvitelt elérni rendszerint nem lehet. Ez pedig azt jelenti, hogy egyedül az aknafüggélyezés adta bizonytalanság 1 km. után ± 0.6 m elcsavarodást okoz.



3. rajz.

Lássunk most egy példát, hogyan kell egy beillesztett sokszögvonal mérését helyesen megtervezünk? (V. ö [5] A 3. sz. rajz a tervbevett beillesztett sokszögvonal jól megközelítő vázlatát adja. Nagy követelményt nem kell fűznünk a vázlat pontosságához, mert hiszen csak tervről van szó. Tegyük fel, hogy méréseinkkel az 5-ik oldalhoz akarunk kapcsolódni. Megkívánjuk továbbá, hogy az 5-ik oldal iránybizonytalansága pl. $\pm 7''$ legyen. Az A és B akna távolsága 620 m. Az A és B aknákban lefüggélyezett két pont koordináta bizonytalansága, középhibája legyen ± 10 mm. Ennek megfelelően az (AB) irány középhibája

$$m_{(AB)} = \frac{10\sqrt{2}\,\rho}{620000} \doteq \pm 5''$$

Az 5-ik oldal irányának középhibája tehát csupán a beillesztett sokszögvonal, következtében $m_{\varphi_5} = \pm\sqrt{7^2 - 5^2} = \pm 4.9 \doteq \pm 5''$ legyen. A szögmérés középhibája legyen: $m_{\alpha_i} = \pm 10''$. Az oda- és visszamérést feltételezve, legyen a hosszegység középhibája: $m_{s_i} = \pm 0.5$mm. Tegyük fel továbbá, hogy a hossz megmérése 50 m-ig 0.5-ször, 100 m-ig 1-szer, 200 m-ig 2-szer annyi időt vesz igénybe, mint egy szögmérés. Ennek megfelelően $t_{s_i} = 1$, $t_{\alpha_i} = 0.5$, 1, és 2. Természetesen ezen viszonyszámok megválasztása a mérési módtól függ. A p viszonyító számokat a 25. egyenlet szerint kell számítanunk. A szükséges adatokat a 3. sz. vázlatból vesszük és azokat az alábbi táblázatba foglaltuk: (A számításokat logarléccel végeztük.)

Első esetben.

A 30. egyenlet szerint számítjuk a A értékét:

$$A = |c|\left[\frac{|t|}{z}\sqrt{\frac{1}{1}} + \frac{|\sin\varphi|}{z}\sqrt{\frac{t_s}{p_s}}\right] = \frac{10}{620}(1360 + 700) = 33.3$$

ahol az egyes L értékek a t, illetve sin, értékek.

A 32. egyenlet szerint:

$$z = \frac{A^2}{m^2_{\varphi,5}} = \frac{33.3^2}{24} = 46$$

Pont / Nagyság	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2
t	−80	−40	+90	+200	+300	+250	+200	+150	+50	620
N	+60	+140	+180	+190	+210	+120	+30	−60	−50	
r	−0·0022	−0·00046	+0·00031	+0·0017	−0·0023	−0·0084	−0·0108	+0·0040	+0·00161	

Oldal / Nagyság	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
s (m)	−100	90	136	110	120	103	103	103	100	70
φ	143° 10′	68° 30′	17° 10′	5° 10′	9° 30′	299° 00′	299° 00′	299° 00′	5° 40′	45° 00′
sinφ	0·60	0.89	0·30	0·09	0.17	−0·87	−0·87	−0·87	0·10	0·71
cosφ	−0.80	0·45	0·96	0·99	0·99	0·48	0·48	0·48	0·99	0·71
m_s	0·0050	0·0047	0·0058	0·0052	0·0055	0·0051	0·0051	0·0051	0·0050	0·0042
p_s	$\frac{1}{10640}$	$\frac{1}{9400}$	$\frac{1}{14·810}$	$\frac{1}{11500}$	$\frac{1}{12870}$	$\frac{1}{11070}$	$\frac{1}{11070}$	$\frac{1}{11070}$	$\frac{1}{10640}$	$\frac{1}{7500}$
t_s	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1
r	+0·0012	−0·0032	−0·00050	−0·00015	−0·00027	+0·0029	+0·0029	+0·0029	−0·00016	−0·0016
$\cos\varphi\sqrt{\frac{ts}{ps}}$	−88·6	43	162	151	158	72	72	72	103	61

Az egyes súlyszámokat a 31. egyenlet szerint számíthatjuk:

$$q_{s_{1,2}} = \frac{46}{33·3}\cdot\frac{10.0·6}{620}\sqrt{\frac{1}{10640}} = 1·39$$

$$q_{\alpha_{1,2}} = \frac{46}{33·3}\cdot\frac{10·80}{620} = 1·79$$

Az elméleti és kikerekített súlyszámokat táblázatba foglaltuk:

	sz, 8	s, 6	s, 7	s, 8	sz, 4	sz, 9	s, 1
r	+ 0·0040	+ 0·0029	+ 0·0029	+ 0·0029	+ 0·0017	+ 0·0016	+ 0·0012
$a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$	+ 60	+ 72	+ 72	+ 72	− 190	+ 50	− 83

	sz, 3	s, 4	s, 9	s, 5	sz, 2	s, 3
r	+ 0·0008	− 0·00015	− 0·00016	− 0·00027	− 0·00046	− 0·0005
$a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$	− 180	+ 157	+ 103	+ 158	− 140	+ 162

Második esetben.

Nézzük meg most a legkezdőbb súlyelosztást a kiegyenlítés figyelembevételével. Itt is az A értékét keressük meg elsőnek:

$$A = |c|\left[\left|(f_i + a_i r)\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}\right|\right] =$$

$$= \left[\left|\left(\frac{\sin\varphi}{z} + r\cos\varphi\right)\sqrt{\frac{t_s}{p_s}} + \left(\frac{1}{z} + rN\right)\sqrt{\frac{t_{ss}}{p_{ss}}}\right|\right]|c|$$

ahol először a minimumot biztosító r értékét kell megkeresnünk akár *Lagrange*, akár *Friedrich* szerint.

Lagrange eljárását szem előtt tartva az egyes $r = -\frac{f_i}{a_i}$ értékeket a fenti táblázatban megtalálhatjuk. Rendezzük most algebrailag ezen r értékeket és írjuk alájuk a hozzájuk tartozó $a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}} = \cos\varphi\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$ értékeket.

	s, 10	sz, 1	sz, 5	s, 2	sz, 6	sz, 7
r	— 0·0016	— 0·0022	— 0·0023	— 0·0032	— 0·0034	— 0·0108
$a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$	+ 61	— 60	— 210	+ 43	— 120	— 30

$$\left[\left|a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}\right|\right]=2023 \qquad \frac{\left[\left|a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}\right|\right]}{2}=1011$$

Összegezzük most akár jobbról, akár balról kiindulva az egyes $a_i\sqrt{\frac{t_i}{p_i}}$ értékeket mindaddig, míg az összegezésben az egész sor félösszegét, azaz 1011-t a 103-as értéknél át nem lépjük. A minimumot biztosító r-t tehát a következő egyenlet adja:

$$0{\cdot}016+103\,r=0 \qquad r=-0{\cdot}0016$$

Az A számításához szükséges L-k a 34. egyenletből adódnak, ahol az egyes f—k a 24a. egyenlet, az egyes a—k a 10. egyenlet koefficiensei, r pedig a minimumot szolgáltató r. Figyelemmel kell azonban arra lennünk, hogy míg a kiegyenlítés figyelembe vétele nélküli legkedvezőbb súlyelosztásnál az egyes L értékek előjelére nem kellett tekintettel lennünk, mert egytagú összeadandók abszolut értékének összegezéséről volt szó, addig itt az előjelekre nagy gondot kell fordítanunk, mert az egyes összeadandó abszolut tagok két tag algebrai összeadásából adódnak.

A számítás további menete már ismeretes, így:

$$A=32\cdot6, \qquad z=\frac{32\cdot6^2}{24}=44.$$

A kiszámított súlyokat szintén táblázatba foglaltuk:

Átfogó ellenőrző számítás a 35., egyenlet szerint mindkét esetben:

$$m_{\sigma\cdot s}=\pm\sigma\sqrt{\left[\frac{L^2}{pq}\right]}=\pm\sqrt{24}=\pm4{\cdot}9''.$$

Súlytáblázat.

Megnevezés	Kiegyenlítés nélkül (Első eset)		Szigorú kiegyenlítéssel (Második eset)	
	Elméleti	Kikerekített	Elméleti	Kikerekített
s_1	1·39	1	1·34	1
s_2	1·94	2	1·81	2
s^3	0·56	1	0·37	1
s_4	0·15	1	0·01	1
s_5	0·23	1	0·12	1
s_6	1·46	1	1·51	1
s_7	1·46	2	1·51	2
s_8	1·46	1	1·51	1
s_9	0·24	1	0	1
s_{10}	1·37	1	1·21	1
sz_1	1·79	2	1·63	2
sz_2	0·90	1	0·57	1
sz_3	2·02	2	2·37	2
sz_4	4·48	5	4·80	5
sz_5	6·72	7	6·13	7
sz_6	5·60	6	5·22	6
sz_7	4·48	5	4·32	4
sz_8	3·36	3	3·42	3
sz_9	1·12	1	1·21	1
$z=[tq]$	46	51	44	50

A kiegyenlítést figyelembevevő legkedvezőbb súlyelosztás egy adat megmérését mellőzi, tehát a kiegyenlítés határesetében érjük el célunkat a legkevesebb munkával. A kiegyenlítés figyelembevétele odasegített bennünket, hogy a súlyokat még jobban oda tömörítettük, ahol azok a cél érdekében hatásosabbak. Könnyen megérthetjük e tényt, ha per analogiam meggondoljuk a következőket: Egy háromszög egy szögére pontosabb értéket kapunk, ha azt háromszor egymásután megmérjük, mint ha ugyanannyi méréssel mind a három szöget egyszer mérjük meg, és a háromszöget ki is egyenlítjük. Ebből viszont az következik, hogy egy szög megkívánt pontosságát kevesebb munkával érjük el, ha csak ezt az egy szöget mérjük, mint ha annyi helyen mérünk, hogy a kiegyenlítés lehetséges legyen. Legyen az egyszeri szögmérés középhibája $\pm m_s$. A háromszor megmért szög középhibája tudvalevőleg $\pm\frac{m_s}{\sqrt{3}}$ Ha mind a három szöget külön mérjük meg egyszer, akkor a kiegyenlítés utáni középhiba tudvalevőleg $m_s\sqrt{\frac{2}{3}}$ Ez pedig azt jelenti, hogy az $m_s\sqrt{\frac{2}{3}}$ középhiba elérésére szükséges mérések száma 2-szer akkora a második esetben, mint az első esetben. (V. ö [sz. 216. o.])

A kiegyenlítés javító hatását figyelembe vevő súlyelosztás esetén ott is mérni fogunk legalább egyszer, ahol a súlyelosztás szerint arra szükség nincsen. Az ellenőrzés miatt tesszük ezt meg. Ennek a megmérésével a kiegyenlítés elvileg lehetséges lesz, mert fölös megfigyelésünk van. Kiegyenlíteni nem fogunk, mert a kiegyenlítésnek ilyenértelmű súlyelosztás esetén gyakorlatilag javító hatása nincs. Mint ismeretes, a kiegyenlítés javító hatását számítani tudjuk: (V. ö. [12.207 o.])

$$m^2_{\sigma\cdot i+z}=\left\{\left[\frac{LL}{pq}\right]-\frac{\left[\frac{aL}{pq}\right]^2}{\left[\frac{aa}{pq}\right]}\right\}\sigma^2$$

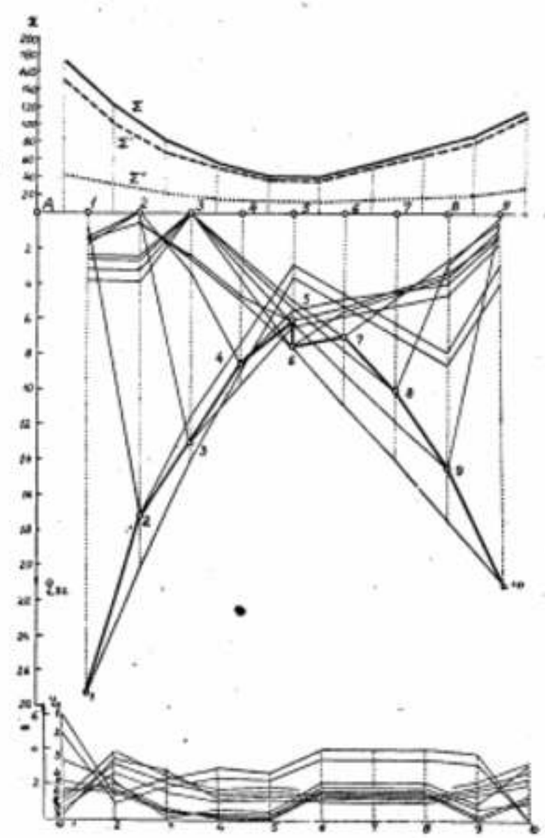
Ebben a kifejezésben a második tag az, amelyik a kiegyenlítés következtében csökkenti azt a középhibát, amely a kiegyenlítés nélkül a hibatovaterjedés ismert szabálya szerint adódik, azaz az első tagot. Képletünk tehát a kiegyenlítés utáni középhibát adja meg. Esetünkben a táblázat szerinti kikerekített súlyokkal számítva:

$$m^2_{\sigma\cdot4+z}=\pm\frac{10^2(34302+60124)}{620^2}-$$

$$-\frac{\{10^2(-3005+2900)\}^2}{10^2\,620^2(65544+57445)}=24{\cdot}644-0{\cdot}001=24{\cdot}643$$

Általános szabályként mondhatjuk tehát: *Ha a beillesztett sokszögvonalat a kiegyenlítés javító hatását figyelembe vevő legkedvezőbb súlyelosztás szerint mérjük meg, amellett, hogy a megkívánt pontosságot a legkevesebb munkával érjük el, a szigorú kiegyenlítésnek gyakorlatilag javító hatása nincs.*

A 4. rajz diagrammszerű összeállítást ad. A Σ vonal megadja, hogy miként változik a mérési összmunka, ha más és más oldalnál követelünk meg ugyanazon irányközéphibát abban az esetben, ha a súlyelosztást a kiegyenlítés javító hatásának figyelembe véele nélkül, azaz az első eset szerint végezzük el. Σ' az össz mérési munka változását



4. rajz.

mutatja, ha a súlyelosztást a kiegyenlítés figyelembevételével végezzük el, azaz a második eset szerint.

Láttuk azt, hogy annál az oldalnál legkisebb az irányközéphiba, amelynek vetülete a záróhossz középpontját magában foglalja. Már ebből is következtethetünk arra, hogy egy megkívánt irányközéphibát ugyanennél az oldalnál tudjuk elérni a legkevesebb mérési munkával. Ettől az oldaltól a két végpont felé haladva, a mérés összmunkája egy hyperbolához közelálló tört vonal szerint nő. *Egy bizonyos irányközéphibát a legkevesebb mérési munkával akkor érünk el, ha azt attól az oldaltól követeljük, amelynek vetülete a záróhossz középpontját magában foglalja.*

A Σ és Σ' vonala a szóbanforgó oldalnál esik legközelebb egymáshoz. A két végpont felé haladva, a két vonal közti különbség növekszik. Ebből az következik, hogy a legkedvezőbb súlyelosztást mindaddig az első, könnyebben végrehajtható eljárás szerint végezzük, míg a két számítási eljárás közötti számítási munkakülönbség nagyobb, mint a két eljárás adta mérési munkakülönbség. Mint láttuk, az első eljárás gyors és egyszerű, a második már több számítást és több körültekintést és figyelmet követel. Minél hosszabb és minél több pontból áll a beillesztett sokszögvonal, a végpontok felé haladva, annál nagyobb az első és a második módszer adta mérési munka különbsége, de ugyanakkor nő a módszer számítási munkájának különbsége is. A számításban mutatkozó munkakülönbség nem növekszik olyan mértékben, mint a mérési munkák különbsége. Mindebből leszűrhető, hogy *a második módszer szerint csak akkor fogjuk elvégezni a legkedvezőbb súlyelosztást, ha viszonylag nagyon hosszú beillesztett sokszögvonalban a záróhossz középpontjától messze kieső oldal iránybizonytalanságát kívánjuk egy bizonyos mértékben megállapítani.*

A Σ' vonal a mérési összmunka változását abban az esetben mutatja, ha a kérdéses oldal irányától nem $\pm5''$, hanem $\pm10''$ irányközéphibát követelünk meg. A 32. egyenlet elárulja, hogy a mérési összmunka a megkívánt irányközéphiba négyzetével fordítottan arányos. *Ebből viszont az következik, hogy a megkívánt középhiba megítélésénél rendkívül nagy körültekintéssel kell eljárnunk, mert a túlkalkulálás négyzetesen növeli a mérési összmunkát.*

Ugyancsak a 4. rajzon felraktuk a különböző oldalak szerint vett egy és ugyanazon iránybizonytalanság által megkövetelt súlyokat, külön a szögmérés és külön a hosszmérés súlyait. A szögmérések súlyát tekintve, megállapítható, hogy *a mérések száma azon oldal végpontjaiban a legnagyobb, amelyik oldalnál a megkívánt irányközéphibát elérni akarjuk, és ezektől jobbra és balra csökken.*

A hosszak súlyai között ennyire szembetűnő szabályszerűség nincs.

Összefoglalás.

A beillesztett sokszögvonal szigorú kiegyenlítését a meg nem mért ismeretlenül feltételes megfigyelések kiegyenlítése szerint adjuk meg. Kiindulásnál a vectorszámítás alapelveiből írjuk fel a két feltételi egyenletet. Végeredményben arra az eredményre jutunk, amire *dr. Tárczy-Hornoch* Antal jutott a feltételes megfigyelések kiegyenlítése szerint. Különbség a két kiegyenlítési mód között ott van mindössze, hogy a feltételes megfigyelések szerinti kiegyenlítés csak egy feltételi egyenletet ad, amikoris a meg nem mért tájékozási szög javítását az egy feltételi egyenletből számított javításokból kell számolnunk. A meg nem mért ismeretlenül feltételes megfigyelések kiegyenlítése két feltételi egyenletet, így két javítási egyenletet ad, tehát a meg nem mért tájékozási szög javítása ezekből közvetlenül adódik.

A beillesztett sokszögvonal tetszőleges oldalában fellépő irányközéphiba levezetése után a legkedvezőbb súlyelosztás problémájának megoldását ismertettük. Az elméleti levezetéseket *dr. Tárczy-Hornochtól* vettük át. Azoktól való eltérésünket a kérdéses helyen megjegyeztük. A gyakorlati példa keretében a gyakorlat számára fontos következtetéseket vontunk le.

A lényeges a következő. Annak az oldalnak az irányközéphibája a legkisebb, amelynek a záróhosszra vonatkoztatott vetülete a záróhossz középpontját magában foglalja. Ha egy oldaltól meghatározott irányhibát követelünk meg, e célunkat leggazdaságosabban a legkedvezőbb súlyelosztással érjük el. Legkevesebb lesz a mérési munka, ha a megadott irányközéphibát az előbb említett oldaltól követeljük meg. Ha célunkat a legkedvezőbb súlyelosztással akarjuk elérni, a kiegyenlítésnek gyakorlatilag értelme nincs, mert célunkat egyrészt úgyis elértük, másrészt ez esetben a kiegyenlítésnek számottevő javító hatása nincs.

Hogy a szigorú kiegyenlítéssel mégis foglalkozni érdemes volt, bizonyítja az, hogy annak alapképlete vezetett a fenti megállapításhoz.

IRODALOM.

1. *Fox:* Fehlerverteilung in Einrechnungszügen. Mitteil. a. d. Markscheidewesen. 1911.

2. *Dr. Tárczy-Hornoch:* Über die Ausgleichung der Einrechnungszüge. Bánya- és Kohómérnöki Osztály Közleményei. 1932.

3. *Dr. Tárczy-Hornoch:* Die durch den Einrechnungszug erzielbare Orientierungsgenauigkeit. Bánya- és Kohómérőki Osztály Közl. 1935.

4. *Dr. Tárczy-Hornoch:* Der Einfluss der regelmässiger Fehler auf die Orientierungsgenauigkeit der Einrechnungszüge. Bánya- és Kohómérnök Osztály Közl. 1936.

5. *Tárczy-Hornoch:* The most preferable distribution of weigths in the adjusted traverse between two points eachinanother shaft. Bánya- és Kohómérnöki Osztály Közl. 1946.

6. *Dr. Wilski:* Der Einrechnungszug. Österr. Zeitsch. für Vermessungswesen. 1933.

7. *Dr. Niemczyk:* Die Genugkeit von Einrechnungszügen bei Anwendung neuzeitlicher Beobachtungsmittel. Mitteil. a. d. Markscheidewesen. 1936.

Dr. Niemczyk und Emschermann: Messungsgenauigkeiten und Fehlergrenzen im Markscheidewesen. Mitteil. a. d. Markscheidewesen. 1942.

8. *Dr. ing. Paus:* Orientierung von Grubenpolygonzügen durch mittelbare Dreiecksbestimmung. Mitteil. a. d. Markscheidewesen. 1942.

9. *Dr. Baturič:* Izravnanje poligona. Rudarski Zbornik. 1938.

10. *Laplace:* Traité de mécnique céleste. 1799. tom. II. livre III.

11. *Friedrich:* Allgemeine für die Rechenparaxis geeignete Lösung für die Aufgaben der kleinsten Absolutsummen und der günstigsten Gewichtsverteilung. Zeitschr. f. Vermessungswesen. 1937. 306—320. és 337—358. o.

12. *Dr. Tárczy-Hornoch:* A kiegyenlítő számítás.

HIREK.

Racionalizálási szakértők igénybevétele. A múlt év őszén a Francia Racionalizálási Bizottság tartott igen nagyszabású kongresszust, amelyen a legelső francia szakértők egyertelműleg állapították meg azt, hogy Franciaország a racionalizálás terén egyes nyugati államokhoz, de különösen az Egyesült Államokhoz képest messzemenően elmaradt. Az elmaradásnak az okát *tájékozatlanságban, tudatlanságban, bizonyos kishitűségben és a magasabb gazdasági organizáció hiányában* látják. Ennek legfőbb ellenszerét *széleskörű társadalmi propagandában, előadásokban, tanfolyamok tartásában* látják, azonkívül szükségesnek tartják különösen az ipar racionalizálás terén a megfelelően kiképzett és gyakorlott *magángazdasági szakértőknek igénybevételét.* Ez az út vezetett külföldön máshol is a helyes eredményre. Kényszerintézkedésekkel csak bizonyos mértékig érhetünk el eredményt, mert nem lehet minden üzemhez, minden munkapadhoz és minden géphez ellenőrt állítani.

Ezt a módszert ajánljuk mi is t. Tagjaink figyelmébe. Magyarországon lassanként kifejlődnek racionalizálási szakértők, mind az üzleti adminisztráció, mind pedig a műszaki racionalizálás terén. Bizottságunk készséggel ajánl tehát szakértőket, amely téren pedig belföldi szakértők nincsenek, ott kiépített külföldi kapcsolataink igénybevételével módunkban van elsőrangú külföldi szakértőket is ajánlani.

Kérjük tehát, hogy ilyen kérdésekben szíveskedjenek bizalommal hozzánk fordulni. Egyes konkrétebb tudományos jellegű racionalizálási kérdések megvizsgálásában Bizottságunk *Üzemgazdasági Intézete* is készséggel közreműködik.

Ez nem vállal azonban oly feladatokat, amelyeknek megoldására már nagy gyakorlattal rendelkező egyéni vállalkozások vannak, vagy amelyeknek a munkaköre belevág az okleveles mérnökök számára fenntartott munkakörbe. M. R. B.

Badische Zeitung, Freyburg, 1947. január 31. A németországi Baden tartomány aluminiumipara igen jelentős volt. Legújabban beérkezett jelentések szerint a francia megszállási zónában az aluminiumipart a megszálló hatóságok jóvátétel fejében leszerelik. Ezek alapján leszerelésre kerülne a rheinfeldeni nagy aluminiummű, melynek termelését 3000 t-ról 50 t-ra fojtották le. A Tescheulin in Tenningenben lévő aluminiumművet már teljesen leszerelték és elszállították. Itt jelenleg csak a tubusgyár dolgozik. A villingeni öntöde, mely Németország egyik legnagyobb könnyűfém-műhelye volt, 1946 november 1. óta bezárta kapuit, és készen áll a leszerelésre. A singeni nagy aluminium félgyártmány-üzem lesz az egyetlen mű, mely részleges üzemet tarthat, de itt is leszerelték a nagy présműhelyt. Ezek szerint a francia zóna rúd-, cső- és profil-szükségletét más zónákból kell, hogy fedezze. A singeni műre vonatkozóan még egy érdekes hírről számolnak be, miszerint a svájci tőkerészesedésen felépült üzemet a svájciak ismét fel akarják fejleszteni erős mértékben, azáltal, hogy nagy invesztíciók révén a termelést három vagy négyszeresére emelik. A kérdés letárgyalása a megszálló hatóságoknál most van folyamatban.

Revue de l'Aluminium 1946. Angliában jelenleg nagy hiány mutatkozik átmenetileg aluminium-lemezekben és huzalokban. Előzetes becslés alapján ez a hiány egész 1948-ig fenn fog állni. A tervek alapján ugyanis 1948. végén üzembe kerülne a rogerstone-i (Wales) nagy új félgyártmány-előállító üzem, melynek indulási kapacitása 50.000 t félgyártmány-előállítás lesz évente, végső kapacitása pedig 150.000 t. Az üzem felépítése 2.5 millió fontba kerül.

Jelenleg a legnagyobb méretű könnyűfém-lemezeket a Falkirk melletti hengermű szállítja. Ezeknek méretei: 55 m hosszú, 1.8 m széles, 6.35 mm vastag, vagy 15 m hosszú, 1.2 m széles, 3.2 mm vastag.

Könyvismertetés.

A háborús események következtében hazai bányászati szakköreink a külföldtől nagy mértékben el voltak zárva és hat-hét év óta alig nyílt alkalom — a német folyóiratoktól eltekintve — a külföldi bányászati szakirodalom figyelemmel kisérésére, még kevésbbé külföldi tanulmányutakra.

A háború után a szellemi kapcsolatokat csak lassan tudtuk a külfölddel felvenni és csak az elmult félévben sikerült külföldi folyóiratokhoz rendszeresen hozzájutni és azokat tanulmányozni. Ezen idő alatt is kialakult az a kép, hogy a háború alatt a bányászati technika külföldön igen nagyot fejlődött és a bányászati technikai fejlődés mindenütt lépést tartott a háború előidézte nagymértékű ipari fejlődéssel és tökéletesedéssel. Hazánk csekély anyagi lehetőségei nem engedték, hogy korszerű gépek beszerzésével bányászati technikánk lépést tartson az általános fejlődéssel, sőt mint ezt már előbb említettem, még a technikai fejlődés eredményeinek híre is alig-alig jutott el hozzánk.

Fel kívánom hívni a figyelmet egy angol nyelven megjelent könyvre, az ú. n. „Reid Report"-ra (Coal Mining Report of the Technical Advisory Commitee, London 1946. His Majesty's Stationery Office). Ez a könyv a híressé vált Reid Commitee tagjainak jelentését tartalmazza, melynek anyagát az európai és amerikai korszerű szinten álló szénbányászat tanulmányozása alkalmával nyerték. Ez a jelentés feltárja az európai és amerikai korszerű bányászattól elmaradt angol szénbányászat műszaki és gazdasági helyzetét és megadja a módozatokat és javaslatot tesz az angol szénbányászat technikájának korszerű színvonalra való emelésére. A bizottság tagjai legnagyobbrészt angol bányamérnökök, akik 1944-ben, tehát még a háború alatt az angol Tüzelőanyag és Energiaügyi Miniszter megbízásából fogtak hozzá munkájukhoz, hogy az angol szénbányászatban tapasztalt alacsony teljesítmények okait kivizsgálják és a háborús erőfeszítés alapját képező széntermelést ezzel fokozzák. A háború befejezése után a államosított angol szénbányászat érdekében ezt a munkát tovább folytatták és munkájuk összefoglalását 150 oldal terjedelmű Jelentésükben tették hozzáférhetővé a bányászati szakkörök számára.

A tanulmány két részből, 25 fejezetből és egy függelékből áll. A tanulmány első része az angol szénbányászat leírásával foglalkozik és összehasonlításul összefoglaló képet ad a Ruhrvidék, Hollandia, Szilézia és az Egyesült Államok bányászatáról. Utána összehasonlítva ezen haladottabb bányákat az angol bányákkal, rámutat azokra a hibákra és elmaradt munkamódszerekre, melyek következtében az angol szénbányászat olyannyira lemaradt a technikai fejlődés versenyében.

A könyv második része a bányaművelés egyes részleteivel foglalkozik, kiemelve az angliai állapotokat és a tökéletesítés lehetőségeit. Részletesen foglalkozik a feltárási munkálatokkal, a fejtési rendszerekkel, a jövesztés módszereivel, a gépi széntermelőmunka egyes fázisaival, a fúrással, résekéssel, a szén lazításával, feldarabolásával, felrakásával és a fejtés homlokán való szállításával, valamint a tiszta szén termelésével. Részletesen foglalkozik bányaterek biztosításával, a bányaszállítással, a munkahelyeken lévő és közbenső szállítóberendezésekkel, a főszállítóberendezésekkel. Hosszasan foglalkozik az energiaellátás kérdésével, a sűrített levegő és villamos energia alkalmazásának lehetőségével és határaival. Külön fejezet foglalkozik a munkáskérdéssel.

Minden fejezet után részletes javaslatot tesz, hogy melyek azok a módszerek, melyeket az adott viszonyok között az angol szénbányászatba be kell vezetni. Javaslatai mélyen behatolnak az angol szénbányászat eddigi rendszerének alapjaiba és csaknem forradalmi változtatásokat javasol, melyek lehetővé teszik, hogy más országok szénbányászatának eredményeit teljes mértékben kihasználva, az angol szénbányászatot ismét vezető helyzetbe lehessen emelni.

Ismeretes, hogy a szénbányászati technika megalapozói az angolok voltak és az angol bányászok tanították meg a világ népeit a szénbányászat módszereire. Közismert, hogy angol bányászok mélyítették az első aknákat a Ruhrvidéken. Mély benyomást kell, hogy keltsen mindenkiben az, hogy az angol bányászat, amely az európai országok tanítómestere volt és amely még az első világháborúban és az azt követő pár évben is vezető helyet foglalt el Európában és józanul és reálisan átlátta azt, hogy a technikai fejlődés versenyében lemaradt. Igen jellemző az angol bányászok önkritikájára, hogy szívesen elmentek tanulni a legyőzött Németországba, aminek lehetősége már a háború utolsó hónapjaiban megnyílt. Pontosan és lelkiismeretesen tanulmányozták a német szénbányászat módszereit, megállapították annak haladottabb fejlődési fokát és nem szégyellték ezt a tényt nemcsak a szakkörök, hanem az egész angol közvélemény, sőt az egész világ tudomására hozni. Ez a józan, reális érzék teszi lehetővé azt, hogy az államosítás adta lehetőségekkel lépcsőlatban Anglia szénbányászata rövid idő alatt ismét az élre fog kerülni.

Máris mutatkoznak jelek arra, hogy az angol bányászat nemcsak hogy átvette és megemésztette a bányászati technika terén haladottabb államok bányászati módszereit, hanem további lépéseket tett a bányászati technikai tökéletesítése felé. Korszakalkotó jelentőségűnek kell tartanunk az angol bányamérnökök tervei alapján készült fejtőgépekkel (pl. Meco-Moore fejtőgépet), melyek gyártása, sőt alkalmazása már folyamatban van és további produkciójuk az egyéni teljesítmények ugrásszerű emelkedésére fog vezetni.

A tanulmány őszinte és jellemző képet rajzol az angol bányamérnök egyéniségéről és bár elismerve, hogy a szűkkörű gazdasági lehetőségek következtében akadályozva voltak abban, hogy nagyméretű és széleslátókörű elgondolásokat valósítsanak meg, mégis felelőssé teszi őket, hogy látókörük nem terjedt túl az angol szigetországon. Hozzáteszi azt is, hogy az angol bányamérnök helyzete nem volt már olyan az utóbbi időben, mint a multban és annak következtében hiányzott a kiváló mérnöki képességgel rendelkező fiatal embereknek azon igyekezete, hogy a bányászatban helyezkedjenek el és inkább kedvezőbb és nagyobb lehetőséget adó más mérnöki ágak felé orientálódtak. Őszintén megmondja, hogy csak nagyon kevés bányamérnök látta a bányászat problémáit helyes megvilágításban és csak nagyon kevesen tudták az elavult tradicionális bányászati gyakorlatot korszerű technikával pótolni.

Ez a könyv éles és kristálytiszta képet ad a világ leghaladottabb országainak bányászati technikájáról (kivéve Oroszországot és ez a tanulmány egyetlen hibája). A szerzők éleslátása és nagyszerű rendszerező képessége a Jelentést igen értékes és tanulságos olvasmánnyá teszi, melyet minden bányászati szakember nagy haszonnal forgathat.

Boldizsár Tibor

Nyelvművelő rovat.

Rovatvezető: **dr. Verő József.**

A műszaki és tudományos írásművek stílusa.

(Folytatás.)

„Írásunk legyen világos, egyszerű, szabatos, természetes, választékos." Pintér Jenőnek ezt a mondatát idéztem legutóbb s a világosság szemléltetésével kezdtem. Szigorúan alig lehet a felsorolt kellékeket egymástól elválasztani, még kevésbbé szokták szerzőink csak nem-világosan, vagy csak nem-szabatosan írni. Majdnem minden említett, vagy még ezután említendő példát többféle célra is fel tudnám használni; ugyanazt a mondatot nevezhetem homályosnak, bonyolultnak, nem szabatosnak.

Nehéz is azt megmagyarázni, mi a stílus egyszerűsége. Pintér Jenő sem vállalkozott rá, hanem Petőfit idézte: „Föl nem érem ésszel, hogy vannak a nem mindennapi emberek között is olyanok, akik nem tudják: az egyszerűség az első és mindenekfölött szabály. Akiben egyszerűség nincs, abban semmi sincs." Sokkal könnyebb azt körülírni, kinek a stílusa nem egyszerű. Ilyen pl. az a kérvényíró, aki a tollát rágva és verejtékezve tekervényes körmondatokba öltözteti a mondanivalóját, mert azt hiszi, hogy annak eredménye csak így lehet. Pedig ha tudná, mennyire szidja az a szerencsétlen, aki kénytelen kihámozni a cikornyából, hogy voltaképen mit is akar. Sok szerző is, tudatosan, vagy tudattalanul, abban a meggyőződésben ír, hogy munkája tudományosabb, ha nehezen szüli meg a szöveget. Pedig az ilyen szöveg nemcsak nehezen született, hanem nehezen is érthető. Minthogy pedig szakirodalmat többnyire tanulás, okulás céljából szoktunk olvasni, mindig szívesen vesszük, ha az olvasmányunk egyszerűen írott, a lényeget szinte kínáló. De még az írásmű tárgyában teljesen tájékozott konkurrens szaktársnak is lesújtó szokott lenni a véleménye a cikornyásan megírt mondatokról, fejezetről és dolgozatról.

Az elszállított szén mennyisége halmazállapot szerint.

Munkáslétszám, műszakszám, átlagos műszakbér és munkahatály.

Sorszám	Az 1947. évi január hó folyamán az összes rendelkezésre állott szénmennyiségből / Az 1946. évi január hó folyamán az összes rendelkezésre állott szénmennyiségből — az elszállított szénmennyiségből: aknás	rostált aknás	darabos	kocka-	dió- (kovács-)	dara-	por-	tűzálló alkalmas pala	összes	Bányafa felhasználás az elmult hónapban m³/100 q	Robbanóanyag felhasználás az elmult hónapban kg/100 q	Bányafa készlet a hónap elején m³-ben	Robbanóanyag készlet a hónap elején kg-ban
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (1—8)	10	11	12	13
	I. Feketeszénbányászat												
1	Pécsi szénmedence	374.671	102.918	2.210	12.957	86.068	131.229	6.400	—	716.453	0.58	0.837	5.233	3.484
	II. Barnaszénbányászat													
1	Budapesti, esztergomi, tatai szénmedence	364.044	241.531	108.672	142.663	55.372	624.429	116.932	590.558	2,264.201	0.404	0.947	21.048	18.936
2	Salgótarjáni szénmedence	218.367	22.614	185.406	84.370	100.179	69.625	225.515	1.589	907.665	0.330	1.268	7.025	5.345
3	Borsodi szénmedence	154.888	260.939	335.601	253.960	185.600	216.723	71.580	1.487	14,807.842	0.289	0.786	65.221	15.965
4	Közép Dunántúli szénmedence	121.436	8.195	23.484	49.439	48.000	121.951	23.190	16.440	412.135	0.32	1.09	4.428	6.505
1—4	Barnaszénbányászat összesen	858.735	533.279	653.163	530.432	389.157	1.032.728	437.217	610.074	5,044.785	0.349	0.972	97.722	46.651
	III. Lignitszénbányászat													
	Lignitszénbányászat	1.673	1.518	65.246	10.032	18.249	19.366	117.546	—	233.630	0.325	0.67	932	586
1	Feketeszén-, barnaszén- és lignitszénbányászat összesen	1,235.079	637.715	730.619	553.421	493.474	1.183.323	561.163	610.074	5.994.868	0.368	0.880	103887	50.721
	IV. Melléküzemek													
	Melléküzemek összesen	24.915	82.587	85.892	—	—	—	—	—	198.344	—	—	—	—
	Végösszeg	1,259.994	720.252	806.511	553.421	493.474	1.183.323	561.163	610.074	6,188.212	—	—	—	—

Sorszám	Az alkalmazott: szénen dolgozó	egyéb földalatti	külszíni	összes	munkások havi átlagos létszáma	A teljesített (8 órás) műszakok száma: szénen dolgozó	egyéb földalatti	külszíni	az összes	munkások	A mulasztott (8 órás) műszakok száma az összes	munkások	A 8 órás műszakra eső átlagos kereset: tájékozó	szénen dolgozó	egyéb földalatti	az összes munkások	forint	Az egy (8 órás műszakban egy főre eső szentermelés métermázsában: a szénen dolgozó	az összes földalatti	az összes	munkásoknál
	14	15	16	17		18	19	20	21		22		23	24	25			26	27	28	
1	2.229	3.140	2.752	8.121		57.382	65.225	70.409	193.014		24.919		24·45	23·52	18·49			14·25	6·67	4·28	
	2.070	2.275	2.453	6.798		43.053	44.740	57.711	145.504		31.098							13·27		3·92	
1	3.785	6.727	5.363	15.827		85.986¾	176.864¼	146.251¾	409.102¾		46.019		22·67	21·99	16·78			30·37	9·98	6·88	
	2.870	4.632	4.752	12.274		77.972½	102.136¼	116.850½	296.959¾		57.463							20·89		5·48	
2	2.668	3.443	3.411	9.522		67.518	73.411	95.769	236.698		25.124		17·17	16·65	13·57			16·15	7·74	4·60	
	3.336	2.366	3.562	9.164		79.862½	41.2c0½	94.193¾	215.3c0½		33.100							11 86		4·40	
3	4.444	3.974	3.623	11.971		95.684¼	102.711	100.237	298 582¼		38.128		19·95	19·34	15·73			17·43	16·33	5·58	
	3 510	3.705	4.004	11.219		72.107½	82.992½	103.239	258.339		58.114							16·88		4·71	
4	1.106	1.472	1.361	3.879		28.640	37.454½	36.748½	97.843		10.607¼		19·71	17·68	15·71			20·79	8·04	5·02	
	735	828	1.235	2.798		17.548½	18.436	31.131¼	67.115¾		11.599¼							18·57		4·85	
1—4	11.953	15.486	13.760	41.199		272.779	390.440¾	379.006¼	1,042.226		119.878¾		20·09	19·36	15·64			21·48	15·01	5·62	
	10.451	11.451	13.553	35.455		247.455	244.845½	345.414½	837.715		160.276¼							16·64		4·67	
	603	894	693	2.190		11.292¼	25.022½	19.025	55.339¾		4.995		23·05	22·55	16 56			37·65	11·71	7·68	
	519	590	612	1.721		11.670½	13.059¼	14.385	39.114¾		9.861½							21·91		6·53	
1	14.785	19.520	17.205	51.510		341.453¼	480.686¾	468.440¼	1,290.579¾		149.792¼		20·92	20·16	16·10			20·80	14·78	5·50	
	13.040	14.316	16.618	43.974		302.178½	302.645½	417.510¾	1,022.333¾		201.236							16·37		4·88	
	535	213	1.670	2.418		15.669¾	6.546¾	45.916½	68.133½		5.425		14·87		13·18						
	—	—	2.522	2.522		—	—	67.371	67.371		7.479										
	15.320	19.733	18.875	53.928		357.123	487.233	514.357½	1 358.713½		155.217¼		20·65		15·95						
	13.040	14.316	19.140	46.496		302.178½	302.645½	484.881½	1,089.704¾		208.715										

A hazai szénbányák 1947 január—1946 január havi, valamint az év elejétől számított bruttó termelése, készlete és szénfelhasználása.

Sorszám	Megnevezés	Szén (brikett) készlet: az elmúlt hónap 1-én	Szén (brikett) készlet: f. évi január hó 1-én	Szén (brikett) termelés: az elmúlt hónapban	Szén (brikett) termelés: az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	Összesen rendelkezésre állott szén-(brikett) mennyiség: az elmúlt hónapban	Összesen rendelkezésre állott szén-(brikett) mennyiség: az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	Az összesen felhasz. a bányaüzemtől külön villamosenergia előállítására: az elmúlt hónapban	a bányaüzemtől külön villamosenergia előállítására: az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	egyéb üzemi célokra: az elmúlt hónapban	egyéb üzemi célokra: az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	brikettgyártásra: az elmúlt hónapban	brikettgyártásra: az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig
		méter											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	I. Feketeszénbányászat												
1	Pécsi szénmedence	515.063 656.825	515.063 656.825	817.912 571.666	817.912 571.666	1,332.975 1,228.491	1,332 975 1,228.491	— —	— —	8.965 7.326	8.965 7.326	7.882 4.587	7.882 4.587
	II. Barnaszénbányászat												
1	Budapesti, Esztergomi, Tatai szénmedence	97.670 53.588	97.670 53.588	2,612.087 1.628.940	2,612.087 1,682.940	2,709 757 1,628.528	2,709 757 1,682.528	6.020 5.190	6.020 5.190	44.938 42.015	44.938 42.015	19.009 —	19.009 —
2	Salgótarjáni szénmedence	73.780 160.307	73.780 160.307	1,091.009 946.531	1,091.009 946.531	1,164.789 1,106.838	1,164.789 1,106.838	1.008 280	1.008 280	26.400 18.763	26.400 18.763	— —	— —
3	Borsodi szénmedence	66.839 28.758	66.839 28.758	1.667.019 1,217.703	1.667.019 1,217.703	1,733.858 1,246.461	1,733.858 1,246.461	— 1.250	— 1.250	22.055 24.585	22.055 24.585	— —	— —
4	Közép Dunántúli szénmedence	67.602 19.433	67.602 19.433	491.526 325.954	491.526 325.954	559.128 345.387	559.128 345.387	15.758 15.940	15.758 15.940	16.873 11.689	16.873 11.689	— —	— —
1–4	Barnaszénbányászat összesen	305.891 262.086	305.891 262.086	5,861.641 4,119.128	5,861.641 4,119.128	6,167.532 4,381.214	61,67.532 43,81.214	22.786 22.660	22.786 22.660	110.266 97.052	110.266 97.053	19.000 —	19.000 —
	III. Lignitszénbányászat												
5	Lignitszénbányászat	61 698 8.806	61.698 8.806	425.264 255.780	425.264 255.780	486.962 264.586	486.962 264.586	594 550	594 550	6 519 4.651	6.519 4.651	— —	— —
I–III.	Feketeszén, barnaszén és lignitszénbányászat összesen	882.652 947.717	882.652 927.717	7,104.817 4,946.574	7,104.817 4,946.574	7,987.469 5,874.291	7,987.469 5,874.291	23.380 23.210	23.380 23.210	125.750 109.029	125.750 109.029	26.882 4.587	26.882 4.587
	IV. Melléküzemek												
	Melléküzemek összesen	2.447 32.548	2.447 32.548	208.237 109.495	208.237 109.495	205.684 142.043	205.684 142.043	— —	— —	4.799 1.034	4.799 1.034	— —	— —
I–II.	Végösszeg	882.652 927.717	882.652 927.717	7,104.817 4,946.574	7,104.817 4,946.574	7,987.469 5,874.291	7 987.469 5,874.291	23.380 23.210	23.380 23.210	130.549 110.063	130.549 110.063	26.882 4.587	26.882 4.587

rendelkezésre állott szén- (brikett-) mennyiségből

náltak: lignitmeosztésre: az elmúlt hónapban	náltak: lignitmeosztésre: az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	náltak: szénelpárlásra: az elmúlt hónapban	náltak: szénelpárlásra: az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	az alkalmazottaknak és a munkásoknak kiadtak: az elmúlt hónapban	az alkalmazottaknak és a munkásoknak kiadtak: az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	öngyulladás v. más módon elpusztult: az elmúlt hónapban	öngyulladás v. más módon elpusztult: az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	felhasználtatott, illetőleg elpusztult mindössze: az elmúlt hónapban	felhasználtatott, illetőleg elpusztult mindössze: az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	eladatott (segédművekn. átadatott): az elmúlt hónapban	eladatott (segédművekn. átadatott): az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	felhasználás és értékesítés együtt: az elmúlt hónapban	felhasználás és értékesítés együtt: az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	raktáron maradt az elmúlt hónap végén
mázsa														
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
—	—	—	—	51.702	51.702	—	—	68.549	68.549	716.453	716.453	785.002	785.002	547.978
—	—	—	—	83.775	83.775	—	—	45.688	45.688	542.977	542.977	588.665	588.665	639.826
—	—	37.975	37.975	185.507	185.507	3.316	3.316	296.786	296.786	2.244.201	2.244.201	2.540.987	2.540.987	168.770
—	—	39.561	39.561	138.530	138.530	3.276	3.276	228.572	228.572	1.366.401	1.366.401	1.594.973	1.594.973	87.555
—	—	—	—	93.434	93.434	1.380	1.380	122.222	122.222	907.665	907.665	1.029.887	1.029.887	134.902
—	—	—	—	90.637	90.637	2.837	2.837	112.517	112.517	859.609	859.609	972.126	972.126	134.712
—	—	—	—	106.868	106.868	20.546	20.546	49.469	149.469	1,480.784	1,480.784	1.630.253	1,630.253	103.607
—	—	—	—	115.548	115.548	3.193	3.193	44.576	144.576	1,074.920	1,074.920	1,219.496	1,219.496	26.965
—	—	—	—	26.903	26.903	2.980	2.980	62.514	62 514	412.135	412.135	474.649	474.649	84.479
—	—	—	—	17.729	17.729	4.548	4.548	49.906	49.906	271.150	271.150	321.056	321.056	24.331
—	—	37.975	37.975	412.712	412.712	28.252	28.252	630.991	630.991	5,044 785	5,044 785	5,675.776	5,675.776	491 756
—	—	39.561	39.561	362.444	362.444	13.854	13.854	185.571	185.571	3,572.080	3.572.080	4,107.651	4,107.651	273.565
152.625	152.625	—	—	23.530	23.530	1.663	1.663	184.931	184.931	233.630	233.630	418.561	418.561	68.40
47.546	47.546	—	—	20.441	20.441	280	280	73.468	73.468	181.607	181.607	255.075	555.075	9.511
152.625	152.625	37.975	37.975	487.944	487.944	29.915	29.915	884.471	884.471	5,994.868	5,994.868	6,879.339	6,879.339	1,108.130
47.546	47.546	39561	39.561	416.660	416.660	14.134	14.134	654.727	654.727	4.296.664	4,296.664	4,951.391	4,951.391	922.900
—	—	—	—	1.037	1.037	548	548	6 384	6.384	193.344	193.344	199.728	199.728	5.956
—	—	—	—	224	224	—	—	1.258	1.258	135.761	135.761	137.019	137.019	5.024
152.625	152.625	37.975	37.975	488.981	488.981	30.463	30.463	890.855	890.855	6,188.212	6,188.212	7.079.067	7,079.067	1,108.130
47.546	47.546	39.561	39.561	416.884	416 884	14.134	14.134	655.985	655.985	4,432.425	4,432.425	5,088.410	5,088.410	922.900

Az egyszerűség ellen sokféleképen lehet véteni. Egyik változat, hogy a szerző önmagával vitába száll: „A ferrit tulajdonképen tiszta vas, mely azonban mégis tartalmaz kevés C-t oldott állapotban, legfeljebb azonban 0.006%-ot." Ez a mondat véglegesen zavarba hoz bennünket, nem tudjuk, tiszta vas-e a ferrit, vagy sem. A második mondat cáfolja az elsőt, a harmadik pedig gyengiti a cáfolatot. Bizonyára könnyebb felfogni a ferrit mibenlétét a következő mondatból: A ferrit legfeljebb 0.006% C-t oldva tartalmazó vas. Igy megirni is könnyebb lett volna, kevesebb papirost is foglalt volna el, igaz, hogy a szerzőjének a kéziratát mégegyszer is át kellett volna olvasnia biráló, még pedig önmagát biráló szemmel, ha már az alkotás, fogalmazás lázában nem tudta magát türtőztetni. Lehet, hogy ezzel élénkebbé akarta tenni a szöveget; nem sikerült neki.

Nem megfelelő módszer az élénkitésre a túlzott szem-élesités sem. „Ha már most azt nézzük, hogy a 0.86% C-tartalmú ötvözettel mi történik, azt látjuk, hogy a felmelegités alkalmával egészen 721°-ig semmi változáson nem megy keresztül." Ez a mondat amolyan felfújt hólyag: kissé kell megszúrni, semmivé zsugorodik. Nemcsak ebből a kiragadott mondatból, de az egész szövegből sem derül ugyanis ki, hogy hol és hova kell néznünk és hogy ott miből látjuk a történés hiányát. Az egész mondat egyszerűen azt jelenti, hogy a 0.86% C-tartalmú acél nem változik meg, ha 721°-ig melegitjük.

„A varratok szivóssági munkabirásának magas értéken való tartása is fontos", irja egy szerzőnk a hegesztésről. ezzel azt akarja mondani: fontos, hogy a varrat szivós is legyen. Ezt az utóbbi fogalmazást, gondolom, minden magyar ember megérti, az eredeti szövegből azonban csak hozzáértő tudja az értelmet kihámozni.

Sok nehézséget okoz a szabatosságra való törekvés; aki nem egészen biztos a mondanivalójában, túlontúl sok felesleges szót, főleg jelzőt használ fel, hogy félreértésnek elejét vegye. Pl.: „...az utánhőkezelés nélkül nem hegeszthető minőségű savválló acéllemezből hegesztéssel készitett tartályok hegesztő varratainak 500—700° C közé eső hőkörzeteiben a lemezanyag szemcsehatármaródást szenvedve, törékennyé válik olyannyira, hogy a hegesztővarratok a tartályból kitöredeznek". A hőkörzetek elé "komponált mérföldes jelző sem tette azonban szabatossá a mondatot; megelemezve, egész sor szakbeli tévedést találhatunk benne. Az elemzés azonban sok teret kivánna, ehelyett csak ideirom, mit akart mondani a szerzőnk: Közönséges saválló acéllemezből hegesztett tartály varratai ki is töredezhetnek; a varrattól jobbra és balra ugyanis azt a részt, amely hegesztéskor 500—700°-ra melegedett, a szemcsehatármenti marodás rövid idő alatt egészen elroncsolja.

Végül elrettentő példának még két mondat: egy „magyar" dolgozat bevezető részéből: „Az előzetes kisérletek alapján megállapitást nyert, hogy a Fe-Mn-karbidok a hőmérséklet függvényében minőségileg és mennyiségileg megváltoznak. Az ismertetendő kisérletek hivatva vannak igazolni, hogy nemcsak a hőmérséklet, hanem a tartós izzitások által képviselt időtartam is szöveti, szilárdsági és mágneses változásokat idéz elő, amelyek a C-acélok ezirányú viselkedésétől eltérőek." Ezeket a mondatokat még sem kisérlem értelmes magyarsággal átfogalmazni. Annak ellenére, hogy látszat szerint anyanyelvemen iródtak és ráadásul még a szűkebb szakmámba vágó dolgozatból is származnak, képtelen vagyok őket megérteni.

Hibaigazitás. Vitális István dr.: „Szénkészletünk, a vizveszély és a védekezés" c. cikkében (II. évf. 6. sz.) a 176. lap baloldali hasáb 4-ik bekezdés 6. sorában „lekapcsolás" helyett *lecsapolás*. A 177. lap baloldali hasáb 3. bekezdés 9. sor „hajja" helyett *hajtja*. Ugyanott jobboldali hasáb első bekezdésének 14. sorában „38 köbméter" után kimaradt: *s így megvolt arról győződve, hogy ha percenként 50 köbméter.* Ugyanott 3-ik bekezdés első sorában 500 m³ helyett *500 m³* értendő.

Hibaigazitás. dr. Szurovy Géza: A földgáz mint energiahordozó az olajtelepekben c. cikkéhez (1947. június 15.). A 181. oldalon a jobboldali 15. sorban „távolabb vezérelhetővé" helyett *távolból vezérelhetővé*. A 182. oldalon a jobboldali 4. sorban „16,000.000.000 m³" helyett *16,000.000 m³*. A 183. oldalon a levezetésben a munka jelölésére „b" betű helyett „m" betű irandó.

Sajtóhibajavitás. A május 15-i számban „Az acél edzhetősége" cimmel közölt dolgozatban néhány értelemzavaró sajtóhiba maradt. A 133. oldalon a II. hasábban, az ábra alatti 13. sorban Körökben helyett közökben olvasandó. A 134. oldal II. hasábjában Grossmann-képletéből kimaradt D; a képlet helyesen: $D_i = D. (1 + f_1. Mn\%). (1 + f_2 Ni\%). (1 + f_3. Cr\%)$ s. i. t. A 135. oldalon a 3. ábra fölött levő számpéldába két sajtóhibával került; a helyes alak: $D_i = 4. [1 + 1 \cdot 5. (3 \cdot 5—1 \cdot 63)]. (1 + 2 \cdot 16. 1 \cdot 0) 1 \cdot 1^{0—5} = 4. 3 \cdot 8. 3 \cdot 16. 1 \cdot 33 = 64$ mm.

Szakjainkat érdeklő szabadalmak.

Bejelentett szabadalmak: C—5812. IV/h/1. Chemische Werke Aussig-Falkenau Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Aussig. — Eljárás különösen a kaucsukipar céljaira alkalmas timföld előállitására. 1943. szept. 30. Németországi elsőbbs. 1942. dec. 19. (Kolos) E—6122. XVI/d. Erdélyi Ferenc műszerész, Felsőgöd. — Eljárás és készülék csavarmenet sajtolására. 1946. április 12. (Aknai M., Kolos. Aknai T. P.) H—12251. II/h. Hessz Ádám technikai kutató Budapest. — Huzatszabályozó. 1946. február 22. T—7350. XII/d. Tömösközy Jenő vaskohómérnök és Goldberger Jenő vegyészmérnök, Budapest. — Eljárás vasat és egyéb fémanyagot tartalmazó nedves iszapok kohósitására alkalmas mesterséges ércekké való alakitására. 1945 július 21. V—4314. II/a. Varga Sándor gépészmérnök, Budapest. — Tőzegnemesitő eljárás. 1946. augusztus 10.

A—4851. XII/d. Aktieselskapet Norsk Aluminium Company cég, Osló. — Eljárás aluminiumoxiddá való továbbfeldolgozásra alkalmas 10% alatti kovasavtartalmú mészaluminátsalakok előállitására. 1943. szeptember 11. Norvégiai elsőbbs. 1941. augusztus 9. (Tavy.) A—5043. IIa. Almássi Sándor asztalossegéd, Budapest. — Eljárás tüzelőanyag előállitására. 1947. február 10. G—10026. IV/f. J. R. Geigy A. G.-cég, Basel (Svájc). — Eljárás krómozható, szulfonsavgyöktartalmú festékek krómozására. 1944. június 3. Svájci elsőbbs. 1943. június 4. (Kelemen A.) M—12146. XII/f., XII/d. Veitscher Magnesitwerke Actien-Gesellschaft, Wien. — Keverék magnesittéglák előállitására. 1941. október 30. Németországi elsőbbs. 1940. nov. 16. (Weissmahr.) M—13322. XII/d. Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak, Budapest, — Eljárás vastartalmú apró szemcsenagyságú, például poralakú érceknek és ipari melléktermékeknek kohósitás végett való darabositására. 1946. december 18. Megállapitott elsőbbs. 1941. aug. 16. (Kolos.) R—8996. XVI/c. Robitsek Aladár okl. mérnök, Budapest. — Egymásba épitett különböző szilárdsággal és olvadási ponttal biró fémekből képzett fémtest. 1946. okt. 29. T—7390. XX/f. Takáts László okl. gépészmérnök, Győr. — Eljárás és berendezés fémek folyási és rugalmassági határainak meghatározására. 1946. június 11. (Weissmahr.) T—7400. XVI/d. Thernström William Harold mérnök, Linköping, Svédország. — Szerszámtokmány 1946. szeptember 20. Svédországi elsőbbs. 1945. július 6. (Aknai M., Kolos, Aknai T. P.)

Megadott szabadalmak: 137734. XVI/c., XII./d., XII/e., XVI/g. Éder Ernő okl. gépészmérnök, Budapest. — Eljárás horganylemez előállitására. 1946. június 21. (E. 6130. — dr. Lengyel.) 137737. IV/h/1. K. Fábián Elemér revizor, Budapest. — Gázszűrésben használható membrán, műanyagból. 1946. május 9. (F. 11303. — Aknai.) 137741. IV/h/1., XII/d. Hungária vegyi és Kohóművek Részvénytársaság cég, Budapest, mint dr. Lányi Béla okl. gépészmérnök, műegyetemi ny. r. tanár és Riesz Tivadar okl. vegyészmérnök, magántisztviselő, budapesti lakosok jogutódja. — Eljárás a titán vasmentes kivonására, vastartalmú titánércekből és titántartalmú közetekből. 1944. november 17. (H. 12197. — dr. Lengyel.) 137747. IV/h/1. dr. Molnár István gyógyszerészvegyész, Budapest. — Eljárás tiszta elemi kén előállitására. 1946. január 18. (M. 13267.) 137754. V/d/1., V/d/3., XVI/c. Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft cég, Winterthur (Svájc). — Eljárás turbogépek lapátjainak előállitására könnyűfémből, valamint sajtolószerszám az eljárás foganatositására. 1944. június 20. Svájci elsőbbs. 1943. augusztus 9. (S. 19974. — Kelemen A.) 137764. X/e/2. Alkári István kazánkovácsmester, Budapest. — Gőzkazán. 1946. március 27. (A. 5009.)

137780. V/e/1. Füredi Testvérek „Berté" Gépszijgyár cég és dr. Füredi László gyárigazgató mindketten Budapest. — Gépszijheveder. 1946. április 30. (F. 11301. — Aknai.) 137781. VII/g. Ganz és Társa Villamossági Gép-, Waggon- és Hajógyár Részvénytársaság, Budapest. — Indukciós elektromotor fémburkolatú állórészi tekercseléssel. 1944. május 23. (G. 10022.) 137788. IV./h/1., XVII/b. Dr. Habsburg József Ferenc, Budapest, dr. Csordás István R. T. igazgató, Budapest, Szabó Kornél R. T. vezérigazgató Fűzfőgyártelep. — Eljárás zsugoritott aluminiumoxid testek előállitására. 1944. november 2. (J. 4835) 137803. X/a. Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak, Budapest. — Kalapácsos őrlőkészülék. 1946. július 31. (M. 13304. — Aknai M., Kolos, Aknai T. P.) 137811. VIII/i, XII/a, XV/e. Papp Zsigmond gazdálkodó szobrászművész, Gyoma. — Földréteg, kőtörmelék, stb. elhordására és gyors elteritésére való kocsiszerkezet, főleg ragadós anyagok, pl. nedvestalajok elszállitása esetében. Pótszabadalom a 136380 sz.-hoz. 1943. október 23. (P. 10826. — dr. Vásárhelyi.) 137814. VIII/a. Becvar József és Ruczka Viktor okl. épitészmérnökök, Wien. — Kész darabokból összeállitható vasbetonfödém. 1944. augusztus 31. (R. 8918. — Görgey.)

Szakszervezeti élet.

Szakosztályunk f. hó 18-án a Reáltanoda-utcai székházban előadással egybekötött ülést tart 17 órai kezdettel.

Szakszervezetünk f. hó 18-án Szalay-utcai székházában 17 órai kezdettel a „Dolgozók Esti Ontóipari Középiskolája" létesitése és költségvetése tárgyában értekezletet tart.

A Termelési Tanács és Szakszervezetünk az ipari termelés racionalizálásának megszervezésére szakembereket kiván alkalmazni, illetve alkalmaztatni. Jelentkezések levélben az alábbi cimen: MMTSzSz. Budapest, V., Szalay-u. 4. Központi Titkárság „Racionalizálási ügy".

A NIK Műszaki Főosztálya a tárolt szén romlásának megakadályozására pályázatot hirdet. Beküldési határidő augusztus 1. A legjobb pályaművek összesen 10.000 Ft dijazásban részesülnek.

Egyesületi ügyek.

Egyesületünk július és augusztus hónapokban nyári szünetet tart.
Legközelebbi, előadással egybekötött választmányi ülésünket szeptember második péntekjén (12-én) tartjuk.

Budapest, 1947. július 15. **Elnökség.**

Tagdíjfizetési felhívás.

Felkérjük t. t. Tagjainkat, sziveskedjenek tagdijfizetési kötelezettségüknek pontosan eleget tenni. Havi tagdijunk általában 5.— frt. Mérséklést az arra rászorulóknak a Választmány ad. Miután tagtársaink a lapot illetményként kapják, csak azoknak áll módunkban minden havi példányszám elküldése, akik tagsági dijukat befizették.

Lapunk szétküldött számaiból számos példány visszaérkezett elköltözés vagy egyéb ok miatt. Felkérjük azokat a Tagtársainkat, akik cimüket velünk eddig nem közölték, sziveskedjenek egyesületünkkel megváltozott cimüket közölni és e felhivásunkra ama tagtársainknak a figyelmét is felhivni, akik eddig nem adtak életjelt magukról.

Különlenyomatok ára a Bányászati és Kohászati Lapokból, boritólap nélkül:

első 50	pld.	8	oldal	terjedelemben	140.—	Ft
tov. 50	„	8	„	„	14.—	„
első 50	„	6	„	„	115.—	„
tov. 50	„	6	„	„	13.—	„
első 50	„	4	„	„	75.—	„
tov. 50	„	4	„	„	8.—	„
első 50	„	2	„	„	40.—	„
tov. 50	„	2	„	„	5.—	„

+ 3% forgalmi adó, számlabélyeg.

Felkérjük cikkiróinkat, hogy kéziratukra sziveskedjenek rávezetni, mennyi különlenyomatra tartanak igényt, szerkesztőségünk a különlenyomatok elkészitésének adminisztrációját vállalja, a nyomda azonban közvetlenül a cikkirónak szállitja és számlázza a különlenyomatok árát. Legkevesebb 50 különlenyomat rendelhető.

Szerkesztőség.

Tudomásul.

1. *Hivatalos órák köznapokon, d. e. 9—1-ig, kedden és csütörtökön 9—5-ig. Tükári órák kedden és csütörtökön 3—5-ig. A szerkesztő irodai telefonja 135—647, lakása: 163—836. Szerkesztőség: 187—392. Egyesületünk telefonja: 189—483.*
2. *Kérdezősködő levelekhez válaszbélyeget kérünk mellékelni.*
3. *Lakásváltozások bejelentését kérjük.*
4. *A rendes tagsági díj 1947 re évi 60 forint, ennek ellenében a tagok egyelőre havonként megjelenő lapunkat illetményként kapják. Nem tagoknak a lap előfizetési díja 60 forint. Egyes szám 7 forint. Hirdetési árszabásunkat hirdetés-szerzőnk közli.*

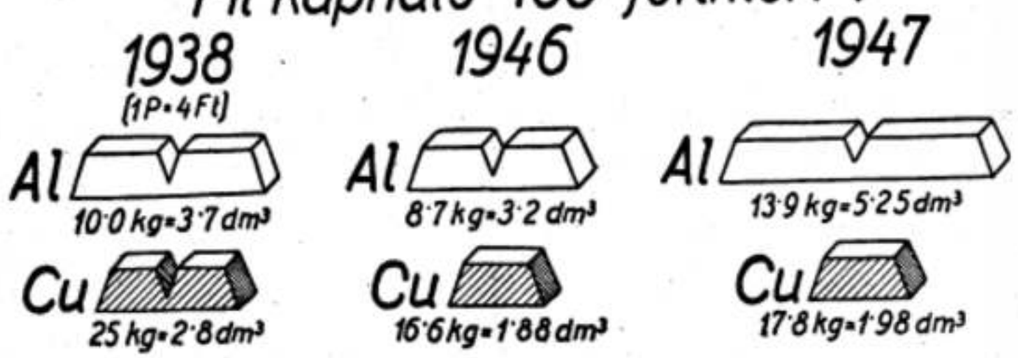
Kéményépítés
Kazánbefalazás
Kemenceépítés
Custodis Alfonz r. t. Budapest
Nádor-utca 19. sz. Telefon: 120-376

Kicsinyített Davy-lámpa
Bánya-mécses

Egyesületi és bányászati jelvények
tetszetős kivitelben kaphatók
Orsz. Magy. Bányászati és Kohászati Egyesületben Budapest

Gázgenerátorokat, gáztisztitó, gáztüzelő és kéntelenitő berendezéseket
tervez és szállit a vas-, üveg-, kerámiai stb. üzemek kemenceihez és gőzkazánokhoz.
Koller Károly
gépész- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyul-utca 4. Telefon: 161-177

ALUMINIUM HÓDÍT
OLCSÓBB MINT A RÉZ
Mi kapható 100 forintért ?



Aluminiumtömböt szállit: *Magyar Bauxitbánya Rt, Magyar Általános Kőszénbánya Rt, Weiss Manfréd Acél és Fémművei Rt.*
Félgyártmányokat *(lemez, szalag, rád, cső, profil, huzal)* ***gyárt:*** *Weiss Manfréd Rt., Lampart művek Rt, Magyar Fémlemezipar Rt, Magyar Rézhengerművek Rt, Felten és Guilleaume Rt, Magyar Bauxitbánya Rt*
Ingyenes műszaki tanácsadás: ***ALUMINIUM TANÁCSADÓ IRODA***
Budapest, V., Faik Miksa-u. 16 T. 128-290.

II. évfolyam. (LXXX). 8. szám. 1947. augusztus 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI: A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
FELELŐS SZERKESZTŐ: KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 189-483

MEGJELENIK: HAVONKINT • ELŐFIZETÉSI ÁRA: ÉVI 60 FORINT

MEGHIVÓ.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület folyó évi

RENDES KÖZGYŰLÉSÉT

október 25-én, szombaton d. u. 4 órakor tartja Budapesten, a MMTSzSz Reáltanoda utcai szekházában, melyre az egyesület tagjait ezennel meghivja

az ELNÖKSÉG.

Szénbányászatunk karsztvízveszélyének leküzdéséről.

Irták: ESZTÓ PÉTER, SZADECZKY-KARDOSS ELEMÉR, TARCZY-HORNOCH ANTAL és VENDEL MIKLÓS.

The dauger of Kars-water is te great evemy of Hungarian coal-mining. It makes difficult, partly even impossible the undisturbed exploitation of a great part of our Paleocene and Eocene coals of high rank. Authors give a brief summary of their works up to vow and state their conceptions for the future.

Paleocén és eocén széntelepeink közismerten legnagyobb ellensége a karsztvíz. Úgy látszik, ez a kérdés napjainkban mind erősebben kerül az érdeklődés előterébe. Erre utal ugyanis egyrészt a MÁSZ hároméves tervének a karsztvíz leküzdésére vonatkozó s már 1946 decemberében lefektetett része, másrészt pedig az, hogy a háború utáni bányászati irodalom ismét foglalkozik e tárggyal. *(Vitális István:* Szénkészletünk, a vízveszély és a védekezés. Bányászati és Kohászati Lapok. *80.* 1947. 173—178.) Éppen azért úgy gondoltuk, talán nem lesz érdekesség nélkül való, ha erről röviden mi is megnyilatkozunk, egyben rámutatva arra a munkára is, amely a Műegyetem bányamérnöki tagozatának több intézetében már a multban folyt és még ma is folyik.

A probléma szakköreinkben általánosan ismert, így ennek vázolását bátran mellőzhetjük. Alábbiakban csupán a leküzdésére vonatkozó ama elgondolásainkat vázoljuk, amelyeknek helyes keresztülvitelével, szerény nézetünk szerint, ha a veszélyt nem is küszöbölhetjük ki teljesen, de azt nagy mértékben csökkenthetjük. Az ebből eredő nagy anyagi hasznon kívül még — ami fontosabb ennél — a karsztvízbetöréseket közvetlenül elszenvedő, sőt nem egyszer életét kockáztató bányász bizalmát is erősen lehetne fokozni, ami pedig nemcsak szociális, de termelési szempontból sem lehet közömbös.

A karsztvíz kérdéssel a különféle vonatkozásokban foglalkozó irodalmunk ma már elég terjedelmes (V. ö. pl. a Hidrológiai Közlöny 20. 1941. 156—157. oldalán felsorolt irodalmat, de azóta is több, e kérdés hidrológiai és bányászati vonatkozásaival foglalkozó munka jelent meg. Így — a szerzők nevének betürendjében — utalhatunk még főleg *Dudich Endre, Horusitzky Henrik, Láng Sándor, Papp Ferenc, Pogány Béla,*

Schmidt Sándor, Schréter Zoltán, Szabó Pál Zoltán, Szádeczky-Kardoss Elemér, Székely Lajos, Vadász Elemér, Vargha Béla, Vigh Ferenc, Vigh Gyula és *Vendel Miklós* közleményeire).

A karsztvízveszély leküzdéséhez nézetünk szerint egy jól szervezett munkacsoport szükséges, amelynek tagjai az itt felmerülő kérdésekhez megfelelő szakértelemmel képesek hozzányúlni. A kérdések egy része a karsztvíz hidrológiájával, másik része pedig leküzdésével kapcsolatos.

Első feladatként minél pontosabban tisztázni kell a karsztvíz hidrológiai viszonyait. Így nagyon fontos a karsztvíztükörnek minél pontosabb meghatározása az egész Dunántúli Középhegységben egységesen. Ennek alapján megszerkeszthető az a hidroizohipszás térkép, amelynek elvi lehetőségére egyikünk *(Szádeczky-Kardoss Elemér)* egy 1941-ben közzétett tanulmánya mutatott rá. Ugyanakkor el is készült az első ilyen térképvázlat, amely közlésre azonban mindezideig nem került *(Vitális Istvánnak* idézett legújabb dolgozatában erre célzó megjegyzése tehát tévedésen alapul). E hidroizohipszás térképnek előnyei nyilvánvalóak. Így a bányászati telepítések kérdésében világos és azonnali tájékozást nyujtana (pl. a dudari bányatelepítésnél a karsztvíztükör helyzete külön helyszini mérések nélkül és eleve már az említett vázlatról leolvasható). A térképről tájékozódhatunk továbbá a karsztvíz folyási övének áramlási irányáról, amelynek ismerete pedig az ebben az övben való védekezés szempontjából nagyfontosságú. Végül az áramlások viszonylagos sebességeinek hozzávetőleges előzetes becslését is lehetővé teszi a térkép. A karsztvíztükör alatti felső („folyási") övben ugyanis a víz hozzávetőleg nyilván a tükör lejtésének irányában áramlik. Ennek iránya pedig a tükör szintvonalas térképéről azonnal leolvasható. Minthogy pedig az áramlás sebességét elsősorban a tükör lejtésének a szöge és a karsztüregek, hasadékok tágassága határozza meg, a szintvonalak sűrűségéből az áramlási sebességeket is viszonylag megbecsülhetjük, mert a legnagyobb lejtőszögek irányában — mint egyébként azonos körülmények közt a legnagyobb áramlási sebességek irányában — a karszthasadékok viszonylag erősebben is bővülnek.

Hidrológiai szempontból fontos feladat még a karsztvíz (mint talajvíz) három: oszcilláló, folyási és stagnáló övének minden tekintetben minél teljesebb képben való megismerése is. A két első öv ismerete alapján képünk lehet a karsztvíz-háztartás természetes bevételi és kiadási viszonyairól (táplálás, csapolás), amelyek lehető teljes, pontos ismerete nem lehet közömbös a védekezés szempontjából (pl. mesterséges tükörsüllyesztésnél). A folyási öv és általában az áramlások sebességének megállapítására a fentebb már említetten kívül még egyéb elgondolások is felmerültek, amelyek gyanithatóan számszerű értékek megállapítására is alkalmasak lesznek. Ennek fontossága is könnyen érzékelhető mind a vízháztartás, mind pedig a védekezés szempontjából (pl. gondoljunk csak cementációs védekezésnél a vízáramlás elmosó hatására).

Ugyancsak kívánatos hidrológiai szempontból a nyilvánvalóan egységesen összefüggő fökarsztvíznek egyéb, elkülönült vízemeletektől való pontos elválasztása s utóbbiaknak is minél teljesebb megismerése.

A hidrológiai viszonyokhoz hozzátartozik a karsztvíz kémiai összetételének az ismerete is. Mai tudásunk szerint a Dunántúli Középhegység karsztvizét gyakorlatilag azonos összetételünek tarthatjuk. Erre vonatkozó vizsgálatokat egyikünk *(Szádeczky-Kardoss Elemér)* már régebben közölt is. A jövőbeli megfigyeléseknél kívánatos lenne még — a lehetőségek szerint — egyes (oszcilláló, folyási, stagnáló) övekből való származás erősebb figyelembevétele, vagyis a karsztvíz függőleges irányú kiterjedésében is lehetőleg minél több helyen gyarapítani a víz kémiai összetételére vonatkozó ismereteinket. A karsztvíz kémiai viszonyainak minél pontosabb és teljesebb ismerete a védekezésben lehet szükséges olt, ahol az eredet kérdése merül fel. Ma már ismeretesek a különböző korú artézi vizek jellemző összetételei is, az eredet, illetve az ilyen vizekkel való keveredés mértéke a kémiai elemzés alapján tehát jól megítélhetővé válik.

Ugyancsak fontos hidrológiai feladat az eddig észlelt vízbetöréseknek átfogó és egységes feldolgozása, azok hatásának rendszeres vizsgálata, az itt mutatkozó törvényszerűségek kikutatása.

Az eddigi hidrológiai, főleg a karsztvíztükörre vonatkozó magasságmérések, sajnos, sokszor csak nehezen hozhatók összhangba egymással még az egymáshoz oly közeleső terü'eten is, mint amilyet a *Salgó* és *MÁK* dorog-tokodi bányászata képviselt. Ennek oka abban rejlik, hogy a különböző geodéziai felvételek alapszintjében a kérdés tisztázásához szükséges nagy pontosságot meghaladó eltérések vannak. A karsztvíztükörnek az egész Dunántúli Középhegységben, de elsősorban a bányászat területein való teljesen pontos megállapítása a jól megszervezett megfigyelő szolgálaton kívül az egységes alapszintre vonatkoztatott méréseknek lesz a függvénye. (Gondoljunk a hidroizohipszák lefutásának fontosságán kívül pl. még csak a mesterséges csapolások esetén beálló süllyedési tölcsérek nagy kiterjedésére s így a szegélyen szükségképen már csak igen kicsinynek mutatkozó szintcsökkenésre, amely körülmény pedig az észlelhetőség szempontjából nagyon fontos szintmérést kíván meg.) Vagyis elkerülhetetlenül szükséges a különféle alapú szintmérések egységesítése, pontosabban az új országos szintezési alappont-hálózatba való legsürgősebb beillesztése. Ez egyben lehetővé tenné az összes eddigi megfigyelések átszámítása után, azoknak szabatos felhasználását és értelmezését is.

A vázolt hidrológiai kérdésekkel is foglalkoznak intézeteink s a közeljövőben várható *Kassai Ferenc* műegyetemi adjunktusnak egy, a karsztvízkérdést bányászati szempontból is átfogó és behatóan tárgyaló, általunk irányított doktori értekezésének a megjelenése, amely a védelem lehetőségeit is részletesen adja.

A védekezést illető elgondolásaink a következők:

Eddig csak vízbetörés után volt védekezés, a jövőben a követendő cél azonban az előzetes védekezés megszervezése kell legyen. Különösen fontossá válik ez akkor, amidőn érintetlen területek üzembeszervezése, a legkedvezőbb telepítés

megkeresése a feladat (pl. Németegyháza). A helyesen meg nem fogott karsztvízkérdés pedig könnyen kétessé vagy legalább is nagyon nehézzé teheti a későbbi bányászatot.

A pereventív védelem szempontjából szükséges, amint a hidrológiai részben már rámutattunk, az eddigi összes vízbetöréseknek és hatásaiknak a vizsgálata, továbbá törvényszerűségek kikutatása a vízbetöréseknél. Azután veszélyes helyek, sávok (az eddigi tapasztalatok szerint a vetők bizonyultak a legveszélyesebb részeknek) kikutatása a vízbetörések lehetősége szempontjából. It. a földtani, főleg értelmező, munka mellett elsősorban geofizikai eljárások jönnek tekintetbe. Ismeretesen már a multban is folytak ilyen irányú kísérletek, továbbá merültek fel ilyen gondolatok az irodalomban. Mindezek három: nehézségi, szeizmikus és elektromos irányban mozogtak. *Nehézségi torziós ingás* mérést *Pekár Dezső* végzett, *Vitális István* szénkutatásokkal kapcsolatosan a széntelepek helyzetének a megállapítására ajánlotta ezt a módszert, de természetesen a karsztvízkérdés szempontjából is sikerrel tekintetbe jöhet a letakart alaphegység topografiájának megállapításában. A szeizmikus méréseket *Vargha Béla* ajánlotta elsőnek a karsztvízveszély leküzdésével kapcsolatosan az alaphegység topografiájának megállapítására. Az egyikünk *(Vendel Miklós)* támogatásával megindult s *Pogány Béla* és *Vargha Béla* vezetésével folyt ilyen irányú kutatások látható komoly eredményeket adtak. Elektromos eljárást használt végül *Pogány Béla* és *Vendel Miklós* elég biztató eredménnyel a karsztos vízjáratok felkutatására. E geofizikai módszerekkel való kísérleti munkát *Schmidt Sándor* nagyban előszegítette.

A szakirodalom eddig említett geofizikai eljárásain kívül még egyéb, eredményt ígérő módszerek is lehetségesek, amelyeket *Kántás Károly, Tárczy Hornoch Antal, Vargha Béla* és *Vendel Miklós* közös megbeszélés alapján véleményes jelentésükben illetékes helyen már papírra vetettek. Idő előtti lenne ezek részleteiről itt most beszélnünk. Meg fogja könnyíteni ezt a munkát, ha az Eötvös Lóránt Geofizikai Intézet belátható időn belül nagy gyakorlatú és tudású szakképzett vezetőt kaphat, amire komoly remény van.

Nem várjuk ugyan azt, hogy a preventív védekezés a karsztvízveszélyt teljesen megszünteti, de az eddigi eredmények alapján is joggal gondoljuk, hogy kellő felkészültséggel lényegesen csökkenthető lesz.

A művelések folyamán jelentkező vízbetörések ellen már csak közvetlen védekezés lehetséges. Ez lehet lecsapolás, amíg a hidrosztatikai nyomás nem nagy és a vízmennyiség még gazdaságosan emelhető. Lehet vízvédő pillérek meghagyása azok megfelelő méretezésével (egy ilyent méretezett pl. *Esztó Péter, Vendel Miklós* geológiai és közettani támogatásával Dorogon, mint vízvédelmi határpillért) és végül lehet a vízvezető járatok eltömése (e téren *Schmidt Sándor* kezdeményezése emelhető ki) vagy teljesen, tehát vízzáróan, vagy ha ez — legalább az eddigi tapasztalatok szerint túlságosan költséges — legalább annyira és olyan anyaggal, amely olcsó s bár a vizet áteresztí, de a vízhozzáfolyás nagyságát 5—10%-ra csökkenti. Az utolsóhoz különféle anyaggal való kísérletezés szükséges.

Nem tartozik ugyan a karsztvízkérdéshez (bár helyenkint azzal kapcsolatban is állhat) szénbányászatunknak nem egy helyen kellemetlen másik nehézsége, az úszóhomokveszély. Ennek minél eredményesebb leküzdésében egyrészt hidrológiai, másrészt pedig talajmechanikai feladatokkal (szemnagyság, relatív tömörség, egyenletesség, plasztícitás stb.) állunk szemben. Az úszóhomokkal kapcsolatos kérdésekkel is ajánlatos lenne szervezetten foglalkozni. Ezt könnyen megoldhatónak véljük, mert egyes rokonvonatkozások miatt a karsztvízkérdés megoldásával foglalkozók munkakörébe beilleszthető lenne.

Amint e rövid, vázlatos összefoglalásból látjuk, a karsztvízveszély leküzdésére vezető út hosszú lesz és ha talán sohasem érjük is el a végét, kellő felkészültséggel és szervezettséggel, különösen a MÁSZ szervezetében tervbe vett tanulmányi csoport felállításával, mégis messzire juthatunk el rajta, amihez kívánunk a magyar bányászatnak jó szerencsét.

Földalatti üregek vassal való biztosítása.

Irta: SOZÁNSKI ISTVÁN.

Tudvalévő, hogy a magyar szénbányászat termelési költségeinek igen jelentős részét a bányafafogyasztás képezi, mely 10 tonnás vagonként országos átlagban kb. 0.34 köbméter, értékben pedig kereken 80 forint, vagyis az országos termelést tekintve cca. 330.000 köbméter, értékben pedig 80 millió forint.

A termeléshez szükséges bányafa túlnyomó részben külföldről jön be és súlyosan terheli külkereskedelmi mérlegünket. A magyar erdőkben nem terem, vagy csak igen csekély mennyiségben a bányászatban felhasználható gömbfa, ezért tehát olyan megoldást kellett találni, mely ezt a termeléshez annyira szükséges anyagot pótolni, illetőleg fogyasztását nagymértékben csökkenteni képes.

Ennek a súlyos problémának megoldására a magyar bányászat felkészült. Feladatunkat a 3 éves tervbe tökéletesen beilleszkedő bányászati terv szerint az alábbi elsőrendű követelmény határozza meg: a termelésnek

1947/48-ban	9,800.000 tonnát,	vagyis napi	3280 v.-t
1948/49-ben	10,400.000 „	„ „	3475 „
1949/50-ben	12,000.000 „	„ „	4000 „

kell elérnie. Ez annyit jelent, hogy a bányafaszükségletünk a fenti időszakokra a következőképen alakul:

1947/48	— 333.200	m³, Ft.	80,000.000.—	értékben
1948/49	— 353.600	„ „	84,900.000.—	„
1949/50	— 408.000	„ „	90,000.000.—	„

A fával való biztosítás igen nagy hátránya, hogy a faácsolatok erősebb nyomás alatt könnyen töredeznek és azokat ezesetben gyakran kell cserélni. Ezen úgynevezett karbantartási munkálatok állandóan igen nagy személyzetet igényelnek. Csupán a M.Á.SZ. bányáinál jelenleg napi átlagban 6.425 a fentartással eltöltött műszakok száma. Ez évente 300 munkanapot számítva 1,927.500 műszakot tesz ki, munkabérekben pedig kereken 42,000.000 forintot.

Alábbi tanulmányunkkal igyekszünk kimutatni, hogy úgy a bányafafogyasztás, mint pedig a fentartásra fordítható összegek tetemes része megtakarítható.

A bányászat legrégibb és egyúttal legfontosabb problémája a munkálatok folyamán képzett üregek biztosítása azon célból, hogy a bányászati munka, vagyis a bányászott termék lefejtése és elszállítása minél zavartalanabbul és minél nagyobb biztonsággal történjék.

A bányászat fejlődése következtében új termelési rendszerek alakultak ki. A korlátolt mennyiségben rendelkezésre álló szénvagyon és a mindinkább növekvő szükséglet megkövetelte minél több munkahely létesítését. Az őstermelésből lassan iparrá átalakult bányászat ettől kezdve hatalmas fejlődésnek indult. A munka természete következtében a fizikai jelenségekkel szemben álló bányász kereste ezen jelenségek okainak magyarázatát, igyekezett megállapításait törvényszerű meghatározásokba foglalni, hogy azokat gyakorlatilag alkalmazhassa.

Már a régi bányászok is ismerték azokat a nehézségeket, amelyekkel az üregek biztosítása érdekében meg kellett küzdeni, a kialakult gyakorlat, valamint a végzett kísérletek igyekeztek is ezen nehézségeket jól, rosszul leküzdeni és a kőzetek nyomási és mozgási tulajdonságait törvényszerűen magyarázni. A kőzetekben lévő feszültségi állapot oka a nehézségi erő. Ez az erő kihat a földalatti kőzetek minden részecskéjére, vagyis minden kőzetréteget alkotó rész egy felülről lefelé ható nyomást vesz fel. A kőzetben lévő feszültség dacára azonban a kőzet részecskéi oldalirányban nem tudnak kiterjeszkedni, ezért a nehézségi erő, illetőleg hatásaként jelentkező nyomás minden irányban ható erővé alakul át.

A feszültségi állapot és az alakváltozásokra nézve a Hooke-féle törvényt igyekeztek alkalmazni és a jelenségeket ezen törvény alapján magyarázni. Meggyőződést szereztek azonban arról, hogy az addig megállapított meghatározások és a gyakorlat között bizonyos eltérések vannak és így egy fokozott kutatómunka kezdődött, amely a kőzetnyomás gyakorlati jelenségeit igyekezett magyarázni. A kőzetnyomás kutatása azonban azt a célt kívánta elérni, hogy az észlelt jelenségeket matematikailag regisztrálják. A törvényszerű megállapítások dacára arra a gyakorlati eredményre jutottak, hogy az észlelt jelenségek alapján felállított törvényszerű megállapítások, és az észlelt jelenségek nem egyeznek.

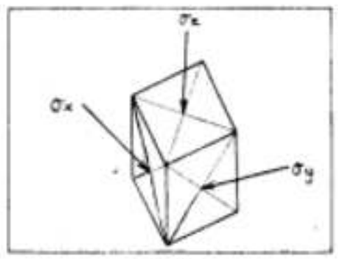
Az ilymódon végzett kutatások továbbá azt is igazolták, hogy az eddigi megállapítások azért nem vezettek eredményre, mert azok mind a Hooke-féle törvény általános érvényességére épültek fel, amely szerint a feszültség változása és az alak változása egymással arányban áll, amit a

$$G = \frac{E\,m}{2\,(m+1)}$$

képlet szerinti összefüggéssel fejeztek ki, ahol G a csúsztató rugalmassági módulus, E a rugalmassági módulus, m pedig a Poisson-féle tényező. Alkalmazták ezen törvényt azokra a kőzetnyomási jelenségekre, ahol a kőzet aránylag csak kis húzószilárdságot mutat fel, holott a törvény szerint az anyagnak húzási és nyomási szilárdsága megközelítően egyenlő értékű.

Fenner óta azonban eltérően az eddig alkalmazott törvény megállapításaitól, az újabb kutatások az elméleti vizsgálatok helyett a megfigyelésből indultak ki, úgyhogy a bányákban tapasztalt feszültségi állapotok megmagyarázása megbízhatóbb alapra épülhetett.

A kőzetben lévő feszültség szemléltetésére az 1. ábrán feltüntetett kocka, mint a kőzet részecskéjének sematikus megjelölése szolgáljon, ahol a függőleges irányú „σ_z" — tengelyre a főfeszültség, vagyis nehézségi erő, egyúttal a legnagyobb erő is hat.



1. ábra.

A — nagysága, amennyiben a kőzetek rugalmas tulajdonságúak a $\sigma_z = \gamma . h$ képlet által határozható meg, ahol γ a fedőrétegek fajlagos súlyát, h pedig a mélységet jelenti. Az oldalirányú főfeszültségek σ_x és σ_y egymással egyenlőek és csupán egy töredékét képezik a σ_z erőnek. Kühn az oldalirányú főfeszültségek számításához a

$$\sigma_x = \sigma_y = \frac{\sigma_z}{m-1}$$

képlettel segít, ahol m a keresztirányú nyúlás Poisson-féle tényezője, melynek értéke 5—10 között fekszik. Ennek alapján az oldalirányú főfeszültségek a függőleges főfeszültségnek a viszonyok szerint váltakozva kb. 10—25 százalékát érik el. Rá kell azonban mutatnunk arra, hogy ebből nem következik, hogy az üreg oldalaira ható nyomás minden esetben kisebb, mint az, amelyik annak felső részére, vagy a főtére hat. A nyomások és azok irányának kialakulásánál igen nagy szerepet játszik a kőzetben lévő fentebb ismertetett főfeszültségeken kívül a kőzet rugalmassági és képlékenységi tulajdonságai, a kőzetrétegek összetétele, azok dőlése, nedvességi állapota, stb.

Nem célunk e helyen kitérni a kőzetnyomások tanulmányozásának történelmére, csupán annak fontosságára kívánunk rámutatni, hogy az üregek képzésével fellépő nyomások felfogására, illetőleg a képzett üregek biztosítására a szaktudósoknak és technikusoknak egész tömege végzett tanulmányokat és folytatott kísérleteket. Megállapítást nyert, hogy a biztosítás akkor tölti be legjobban hivatását, ha az az üregképzés következtében a telepben fellépő és a kőzetnek egyensúlyi helyzetéből eredő zavarokat a lehető legrövidebb időn belül kiküszöböli, illetőleg az egyensúlyi helyzetet mielőbb helyreállítja. A kőzetnyomás és a biztosítás egymással szemben ható két erő, amelyet olymódon kell szabályozni, hogy a kőzetnyomás lehetőleg ne jusson túlsúlyba.

Ezért a legfontosabb kérdés annak meghatározása, hogy mily nagy és irányú a kőzetnyomás és milyen nagy az ellenállás, illetőleg mily hordképességet biztosít az ácsolat.

A kőzetnyomást csak a legritkább esetben lehet mérőeszközökkel megmérni, legtöbbnyire csak relatív módon és pedig azért, mert a függőleges nyomás a kőzet részecskének surlodása következtében, továbbá az ácsolatnak fékezőereje által részben oldalirányú részerőkre helyeződik át. Ezzel szemben az ácsolat hordképessége alkalmazásának helyén kb. megegyezik a kísérleti padon lemért eredménnyel.

Igen fontos kérdés volt, hogy miként lehetséges az észlelt kőzetnyomásokat, azok nagysága, módja, valamint kifejlődése szerint oly munkává átalakítani, amelyet az alkalmazott ácsolatnak kell elvégeznie. A fával való biztosításnál megállapítást nyert, hogy az úgynevezett engedékeny ácsolatok, mint pl. a meghegyezett támfák, vagy nagy engedékenységet mutató máglyarakások alkalmazása esetén, bár ezen biztosítási eszközök a nyomás következtében akár összenyomódtak, akár pedig, mint előbbi esetben, a talpba hatoltak be, kisebb magasságuk dacára továbbra is megmaradtak és biztosították a képzett üreget. Ezen jelenséggel kapcsolatos tanulmányok arra a megállapításra vezettek, hogy ebben az esetben az ácsolat a nyomási munkát egy biztosítási munkává alakította át, mely folyamatnak minden körülmények között le kellett játszódnia azért, hogy az üregek képzése által az üreg fölött és alatta elhelyezkedő kőzetek megbolygatott egyensúlyi helyzete ismét egyensúlyba kerüljön. Ezek a kutatások megállapították azt is, hogy a különböző kőzetnyomási erők az üreg előrehaladásának irányával párhuzamos és afölött haladó képzeletbeli támaszvonal körül egyenlítődnek ki, vagyis kerülnek egyensúlyba. Az alattuk lévő ácsolatnak ezután csakis az üreg alátámasztott felületére ható hegynyomást kell felfognia. Ezen megállapítás helyességét számtalan kísérlet igazolta be. A kísérletek alapján merült fel a kérdés: mily biztosítási rendszert alkalmazzunk és, hogy annak anyaga fa legyen-e vagy vas.

Igen sok körülmény szól a vas mellett. A gyakorlati megállapítások alapján ugyanis beigazolódott, hogy a különböző nyomások felvétele, illetőleg munkává való átalakítására a fa nem felel meg. Nemcsak hordképességét tekintve, ami 20—25 tonna körül mozog, hanem az engedékenységet biztosító különböző fabetétek ékek, bélések dacára sem képes 12—13 cm-nél nagyobb engedékenységre, míg a vastám sokkal nagyobb engedékenység mellett 40—50 tonnát is felvesz.

Igen nagy hátránya a fával való biztosításnak a hordképesség egyenlőtlen volta. Ugyanis a különböző betéteknél megállapított csekély ellenállási különbségek a gyakorlatban igen nagy eltéréseket mutatnak, ami az alkalmazott faanyag nedvessége, évgyűrűk, rostszerkezet, csomók, stb. szerint változik. Növeli még egyes támfák közötti különböző enegdékenységet a támfa meghegyezése, a gyámlyuk mélysége és a bevájt talp anyaga.

Ezzel szemben, ha a vastám megfelelő időben válik hordképessé, egyenlő teherbírása és engedékenysége következtében a fedőt annak teljes kiterjedésében zártan és szabályosan hozza süllyedésbe.

A biztosítással kapcsolatos kísérleteknél igen fontos szerepet játszott annak eldöntése, hogy az ácsolatnak merevnek vagy engedékenynek kell-e lenni. Ezért meg kell vizsgálni, hogy a kőzetnyomások mily nagyságúak és mily módon jelentkeznek, továbbá miként fejlődnek ki az üregképzés és az üreg környékén folyó munkálatok tartama alatt. Meg kell vizsgálni azonkívül a fedőnek és a fekünek rétegképződését, rétegeződések törések és szilárdság szempontjából. Meg kellett állapítani azt is, hogy a támfa mily hordképességű legyen, hogy annak csak a közvetlen főte réteget, vagy pedig a fő fedőréteget is el kell birnia, valamint az is, hogy a főtében mily nyomások lépnek fel és a talp miként viselkedik ezen nyomásokkal szemben. Tekintettel az egymástól függő viszonyokra, a fedő és fekü rétegek tulajdonságaira, valamint a biztosítással szemben támasztott követelmények sokféleségére, a támok alkalmazását oly kísérleteknek kellett megelőznie, hogy azok megállapításai meghatározzák a biztosítás szerkezeti alapját, vagyis az alkalmazandó ácsolat által megkívánt hordképesség és engedékenység követelményeinek kielégítését.

A vastámok engedékenységi mértékét többek között a tömedékelés módja, illetőleg a tömedékelő anyag szilárdsága, vagy hordképessége is befolyásolja. Tudjuk, hogy különösen vastag telepnél hiányzik a jó tömedékelő anyag. Amennyiben ilyen körülmények között a fedőben hiányzik az önmagát fenntartani képes kőzetréteg, nagyobb mérvű süllyedéssel kell számolnunk és ezért vastámjaink engedékenyebbek kell legyenek. Az engedékenység mértékét mindenesetre meghatározza az időre vonatkoztatott telepszelvény csökkenés, mely a hordképes és gyorsan ható tömedéknél és hordképes biztosításnál csak igen kismértékű, míg hiányos tömedékelésnél és engedékeny ácsolatnál néha még a 15%-ot is meghaladja.

A vasszerkezetekkel való biztosítás hosszú multra tekint vissza. Az első vastámmal folytatott kísérletek 1888-ban kezdődtek, de tulajdonképen csak 1900-ban indult meg a fejlődés. 1900 óta a mai napig Európában mintegy 50 különböző vastám típus alakult ki, amelyek túlnyomó része úgynevezett engedékeny vastám volt. Ezen idő óta a vastámokkal végzett kísérletek alapján azok Európában, különösen Németországban és Belgiumban, Franciaországban, Hollandiában nagymértékben terjedtek el. Magyarországon az első vastámokat 1935 körül kezdték alkalmazni. A késői bevezetés okát abban kell találjuk, hogy a magyar szénbányászat nem ren-

delkezett kellő gyakorlati tapasztalatokkal a vassal való biztosítás alkalmazását illetőleg, a bányahatóságok pedig azok alkalmazását, tekintettel ezen hiányosságra, csak a legnagyobb nehézségek árán engedélyezték. Igen nagy akadálya volt a bevezetésnél az is, hogy az elsőizben alkalmazott vastámok hordképessége nem érte el a 20 tonnát és így azok nagyobb nyomások felvételére alkalmasak nem voltak. A nagynyomású viszonyok közé beépítve kihajlottak. Meleg úton lettek kijavítva, ezáltal a javított támok legalább 30%-ot vesztettek hordképességükből, s újra beépítve a jelentkező nyomás felvételére nem feleltek meg.

Ezen eredménytelen kísérletek kedvüket szegték a bányászoknak, mivel azok úgy látták, hogy sem az üregek biztosítása, sem pedig saját biztonságuk követelményeit nem elégítik ki. 1939 óta azonban engedékenyebb, vagyis a viszonyokhoz jobban alkalmazkodó és nagyobb hordképességű, különösen kihajlás ellen méretezett vasszerkezetek kerültek alkalmazásba és az azokkal lefolytatott kísérletek beigazolták a hozzáfűzött reményeket.

A földalatti folyosók biztosítására szolgáló vasszerkezetek először követték a portikus ácsolat formáját ezért merevek voltak. Csak a fentebb észlelt jelenségek hatására alkalmazták, de jóval később a folyosók biztosítására is az engedékeny szerkezeteket. Magyarországon csak 1939 óta építettek be engedékeny vágatbiztosító szerkezeteket szintén igen jó eredményekkel.

Az alábbiakban ismertetni fogjuk a fejtési munkahelyek és a földalatti folyosók tervbevett biztosítási módjait, a biztosítási rendszerek racionális alkalmazását és azok rentabilitását.

Fejtési munkahelyek biztosítása.

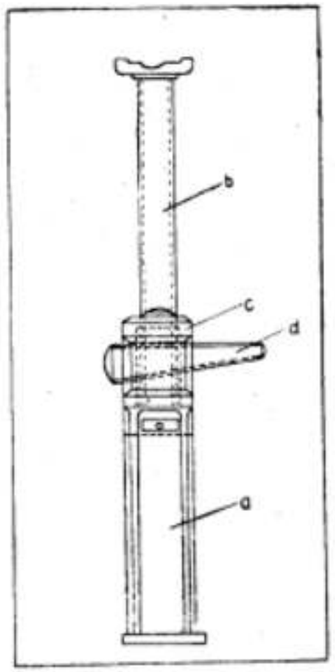
Fentiekből láttuk, hogy a biztosítással szemben támasztott főkövetelmény az, hogy a kőzetnyomási munkát egy úgynevezett biztosítási munkává kell átalakítanunk. Erre a merev és aránylag kis hordképességű fa nem felel meg. A különböző vastámokkal lefolytatott kísérletek alapján oly szerkezetek készültek, amelyekkel ezen munka elvégezhető. A 2. ábrán látható vastám lényeges alkatrészei:

a külső vagy alsó támrész a, mely egy különösen a kihajlás ellen méretezett szelvénnyel készül, a négyzet keresztmetszetű két összehegesztett szögvasból ékszerűen kiképzett belső, vagy felső támrész b, az öntött acélból készült éktartó c, melyben a d kereszték egy függőlegesen elhelyezett éket szorít a belső tám falához. A külső támrész 50—60 kg/cm² szilárdságú S. M. anyagból készül, 18 kg/fm profil súlyban és vályúszerűen van kiképezve. Nyomatéki adatai a következők:

$$Wx = 42.95\ cm^3$$
$$Wy = 62.3\ cm^3$$
$$Jx = 168.11\ cm^4$$
$$Jy = 398.95\ cm^4$$

A két 65 × 8-as egyenlő szárú 42 kg/cm² szilárdságú éleiken összehegesztett szögvasból álló belső támrész nyomatéki értékei:

$$Wx = 10.6\ cm^3$$
$$Jx = 64.5\ cm^4$$



2. ábra.

Egy 1.80 m hosszú vastám belső támrészének teherbírása kihajlásra 133.500 kg, nyomásra 116.200 kg. Ezzel szemben egy ugyanolyan hosszú támfáé 20—25 tonna.

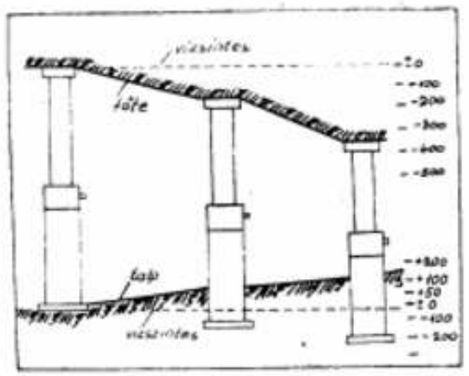
Az ismertetett vastámoknak teszésszerinti engedékenységet adhatunk, melyet puha vagy keményfaék alkalmazásával, vagy csupán a vasékkel változtathatunk. A 3. ábrán feltüntetett a

3. ábra.

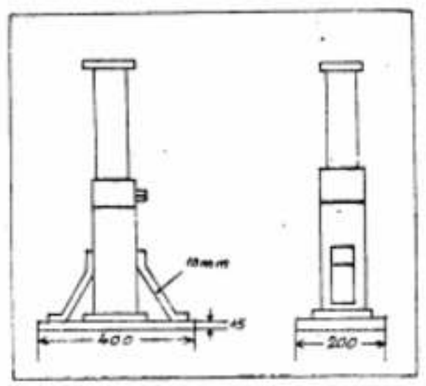
görbe szerint puhafaék alkalmazása esetén a vastám 40 tonna terhelés mellett 270 mm-t csúszik össze, keményfaék alkalmazása esetén ugyanolyan terhelés mellett csupán 155 mm-t, míg egyedül a vasék fabetét nélkül a vastám legcsekélyebb engedékenységet, vagyis csak 80 mm összecsúszást

biztosít azonos terhelés mellett. A vastámok alkalmazását komoly kísérletek kell megelőzzék. A széles homlokzatú munkahelyeken mindenekelőtt a geológiai szelvény, a kőzetrétegek anyagának, dőlésének és egyéb tulajdonságainak szükségszerű megállapításain kívül meg kell állapítani azt is, hogy a fejtési előrehaladás meghatározott ideje alatt a föte és a talp milyen elváltozásokat mutat eredeti helyzeteikkel szemben.

A 4. ábrán egy merev, vagyis csekély engedékenységű vastám magassága a beépítéskor megegyezik a fötének a talptól való távolságával. A második sorban álló vastámra nehezedő nyomás a támot a talpba kb. ugyanannyival nyomta be, mint a föte süllyedése. A 3-ik sorban tehát a legrégebben beépített vastám a föte megereszkedése következtében nagyobb mértékben nyomódott be a talpba. A vastámok plasztikus talpba való nagyobb mértékű benyomódása ellen megfelelő papucs alkalmazásával (5. ábra) lehet védekezni.

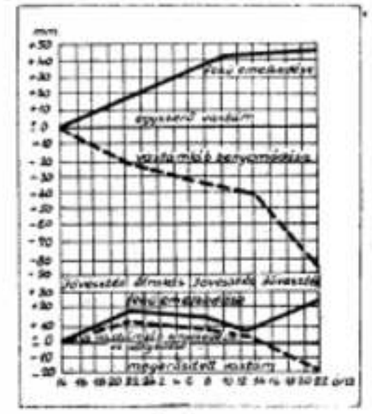


4. ábra.



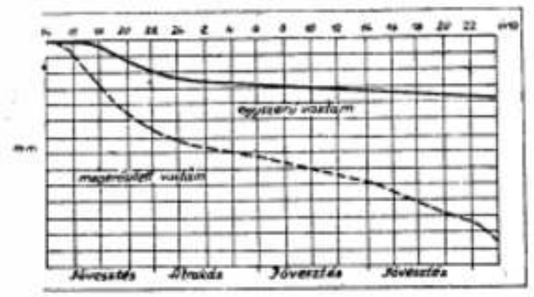
5. ábra.

A papuccsal ellátott vagy anélkül beépített vastám talpba való benyomódásának mérvét egy kísérlet alapján felvett grafikon (6 ábra) mutatja. Látjuk, hogy a papucsos vastám a talpduzzadással együtt emelkedett, vagyis alkalmazkodott a kőzet viselkedéséhez, míg a papucs nélküli tám rögtön behelyezése után benyomódott a plasztikus talpba.



6. ábra.

Ha most azt vizsgáljuk, miként viselkedett a két különböző szerkezetű vastám ugyanezen idő alatt (7. ábra), akkor megállapíthatjuk, hogy míg az egyszerű vastám úgyszólván semmi biztosítási munkát nem végzett, addig a megerősített tám jelentős mértékben nyomódott össze. Ezt a munkáját beépítése után azonnal megkezdte és folytatta egész az omlasztási mezőig, ahol már átszerelésre kerül.

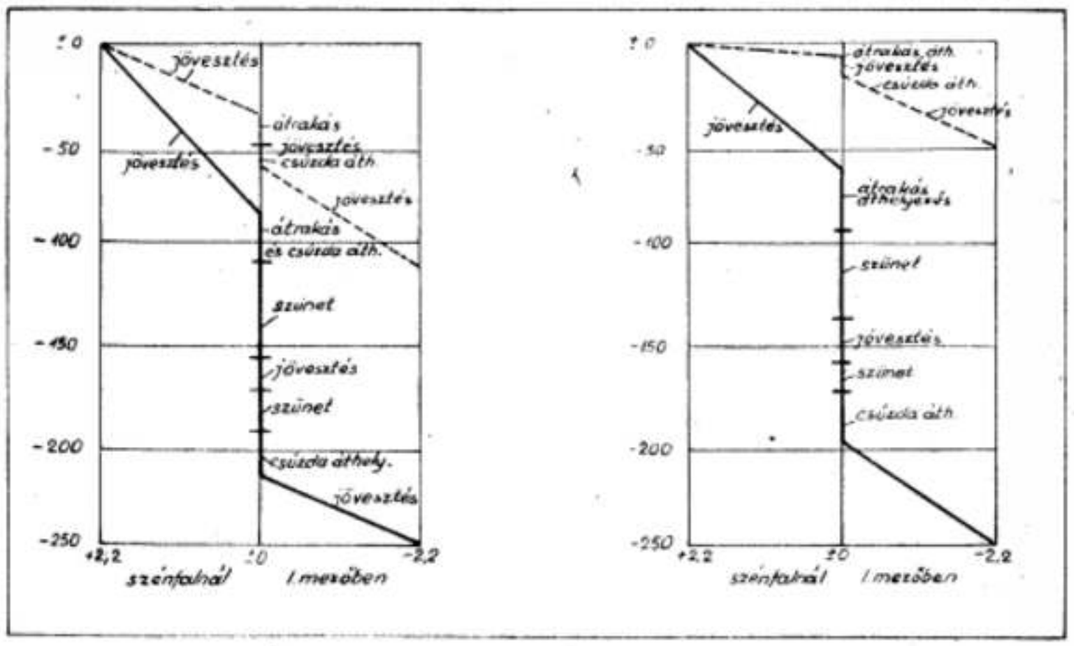


7. ábra.

Hasonló kísérletekből megállapítást nyert, hogy a vastámoknak papuccsal való ellátása következtében lehetségessé válik a talpduzzadásban jelentkező nyomásnak biztosítási munkává való átalakítása. Kísérletek alapján megállapítást nyert, hogyha a nyomási erőt biztosítási munkává alakítjuk át, úgy abba az időtényezőt is bele kell vigyük. Vagyis meg kell állapítsuk azt az optimális előrehaladási sebességet, mely a legjobb tömedékelési eljárással, a legeredményesebb biztosítással, az összes munkálatok racionális elvégzése mellett (fejtés, átrakás, omlasztás) a legkisebb szelvényszűkülést eredményezi. Igen fontos körülmény ez, mivel a túlzott mértékű szelvényszűkülés sokszor bomláshoz vezet.

Egy 1.60 m vastag telep omlasztásos fejtésében kétrészes vastámmal lefolyt kísérlet a 8. ábrán feljegyzett eredményeket adta.

A felső és alsó támrésznek az egyes munkafázisok alatti mozgásait külön-külön táblázatra vittük éspedig az egynapos és kétnapos üzemszakasznál az egyes süllyedési szakaszok egy 8 órás műszakra vonatkoznak.



..... egynapos szakasz
——— kétnapos »
felső támrész alsó támrész

8. ábra.

Mindenekelőtt megállapítható, hogy egynapos előrehaladásnál (szaggatott vonal) a nyomásnak a fejtésre gyakorolt hatása alacsonyabb, mint a kétnapos előrehaladásnál (kihúzott vonal). Továbbá feltűnik az is, hogy a szénfalat mennyivel erősebben támadja meg a nyomáshatás a kétnapos előhaladásnál, mint az egynaposnál. A felső támrész a kétnapos üzemnél csupán a szénfalnál 14 cm süllyedést mutat, míg az egynaposnál ugyanott csak 3 cm-t. Az alsó támrész a kétnapos előrehaladásnál összesen 23 cm-t, az egynaposnál csupán 5 cm-t nyomódik be a talpba. A vízszintesen ható húzó és nyíró erők sokkal jobban hatnak a kétnapos, mint az egynapos előhaladásnál. Ennek következtében a fekü oly nagymértékben van igénybevéve, sőt részben összetöredezve, hogy a vastámok felfekvésére alkamasnak tovább nem tekinthető.

Magától értetődik, hogy a kétnapos előhaladás kedvezőtlenül befolyásolja a nyomáshatásokat és az üzembiztonságot. A vastámok egymásba tolódása a szénfal és az első mező között, mintegy 5—6 cm, a kétnapos előhaladásnál azonban biztosítási munkáról nem is beszélhetünk.

Ezzel az üzemi kísérlettel szemléltettük, hogy a fejtési előhaladás sebessége mily fontos szerepet játszik a biztosítás terén és ezért, mint tényező el nem hanyagolható.

Igen lényeges követelmény, hogy a tömedékelt rész és a fejtési üreg közötti határvonal, vagy az omlasztásnál a törésvonal egyenes legyen. Amennyiben a vastámok erre a részre eső nyomást felfogni nem tudnák, úgy azokat itt sűrűbben kell elhelyezni, esetleg fából, sínből vagy profilvasból készült máglyákkal kell megerősíteni. Ezeknek egymástól való távolságát a helybeli körülmények határozzák meg. A nyomás egyenlő mértékü elosztása céljából igen fontos, hogy a biztosítás anyaga egynemü legyen. Így például egy vastámmal biztosított fejtésbe támfát nem vihettünk a vastámok közé.

A vastámok alkalmazását megelőző kísérleteket lehetőleg azonos körülmények között, minden észlelt jelenség legpontosabb feljegyzése mellett és a legnagyobb körültekintéssel kell elvégezni. Ezeknél a kísérleteknél jelen kell legyenek azok a munkaerők, akik a vastámok alkalmazásánál beosztást nyernek és azok kiképzésére a legnagyobb gondot kell fordítani. A magyar vájárok körültekintése és invenciókészsége folytán a megfelelő szakértő személyzet minden nehézség nélkül rövid időn belül kellő eredménnyel nevelhető fel.

A vastámok alkalmazása nem mindenhol lehetséges. Alkalmazási határát legelsősorban az üregek dőlési szöge korlátozza cca. 35°-ra. Nem alkalmazható a vastám továbbá iszaptömedékelésü fejtésekben sem. Általában véve csak ott, ahol az gyakran szoruj átépítésre.

A gyakorlat megállapításai szerint a jó vastámnak a következő tulajdonságokkal kell bírnia:

1. Minden megrongálódás nélkül nagy hordképességü kell legyen és legalább 40 tonnát, de lehetőleg annál többet kell felvegyen.

2. Szükség szerint többé-kevésbbé engedékeny, de egyúttal majdnem merev is legyen.

3. Normális méreteiben olyan súlyú legyen, hogy azt egy ember elszállítani és beépíteni is tudja.

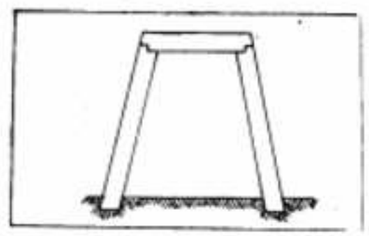
4. Alkalmazkodni kell az üregmagasság változásaihoz.

5. Beépítése és megrablása (kiszerelése) egyszerüen és gyorsan történhessék.

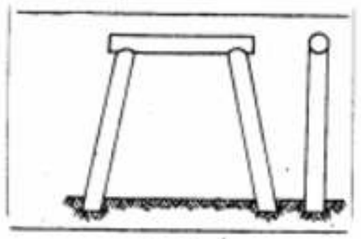
6. A javításokhoz szükséges alkatrészek lehetőleg helyszínen lehessenek kicserélhetők.

Folyosók biztosítása.

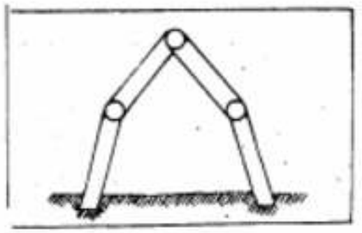
A földalatti folyosók biztosításával, falazattal, vagy vassal történhetik. Fával való biztosításnál megkülönböztetünk német ajtókötést (9. ábra), lengyel ajtókötést (10. ábra), polygon kötést (11. ábra) vagy ezeknek a kötésmódoknak változatait.



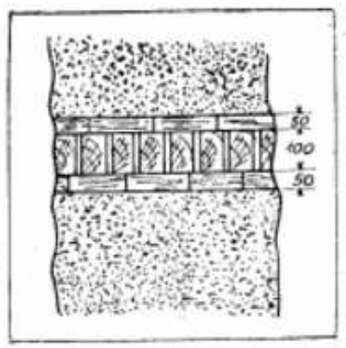
9. ábra.



10. ábra.



11. ábra.



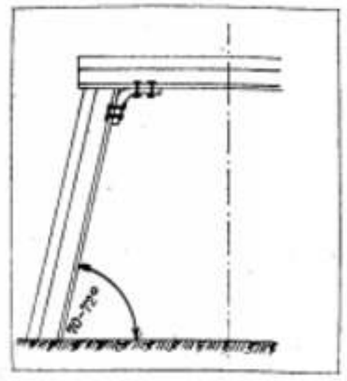
12. ábra.

A falazattal biztosított folyosók rendszerint hosszú időtartamra létesített fővonalak, vagy vízbetörés veszélyétől fenyegetett szállító vágatok. A nyomások felvétele céljából azokban fával bélelt üregeket hagynak, hogy a minden oldalról fellépő nyomás ne a rendszerint zárt építményeket roppantsa össze, hanem a beépített fabetéteket.

A fabetétek anyaga, formája, elhelyezési módja és méretei szerint változtatható a falazat engedékenysége. Tekintettel igen nagy előállítási költségeire, nagynyomású viszonyok között, ahol átépítés veszélye forog fenn, és ha ezt egyéb követelmények nem teszik szükségessé, a falazat alkalmazását lehetőség szerint mellőzik.

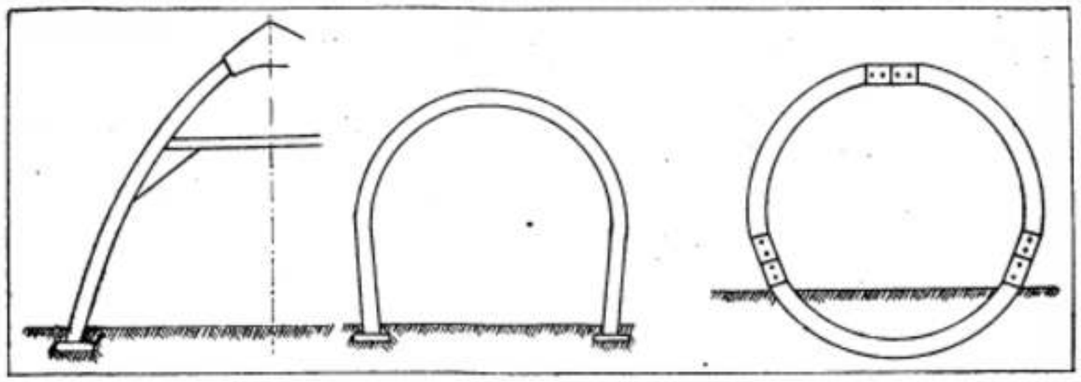
A falazattal való biztosítás lehet téglafalazat, vert vasbeton, vagy betonidomokból készült falazat különböző formában és méretekben a helybeli viszonyok követelményeinek megfelelően.

A folyosók vassal való biztosításának első időszakában utánozta az ajtókötés formáját és anyaga használt, nagyobb keresztmetszetü (23—52 kg-os) sín volt. Teljesen merev szerkezete (13. ábra) talpaival a folyosó belseje felé néző két oldaltámból és a reájuk helyezett süveggerendából állott, melyeket laposvasból készült fedőlemez minden kötésnél 4—4 csavarral kapcsolt össze. Ezek a szerkezetek teljesen merevek voltak. A szerkezetre ható nyomás a csavarokat elnyírta, ezért később azokat elasztikusabb, csavarnélküli kapcsoló karmokkal cserélték fel. A sínekből és a profilvasakból készült merev szerkezetek azonban nem váltották be a reményeket, mert nem alkalmazkodhattak a beépítési helyükön lévő viszonyokhoz. Különösen a süveggerenda gyakori és minden „jelzés" nélküli törése sokszor komoly szerencsétlenségeket okozott. A süveggerendákat később ívszerüen, nagy sugárban meghajlították, míg lassan elvetették a portikus ácsolat alakját és a szerkezeteket boltozatszerüen képezték ki. (14. ábra.)



13. ábra.

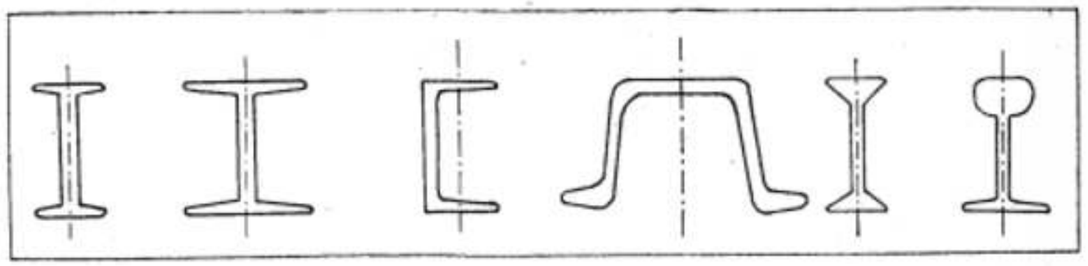
Ezek a szerkezetek alakjuknál és az alkalmazott anyagok szilárdságánál fogva elasztikusabbak voltak és kevésbbé törtek. Ezzel szemben nagy nyomás alatt deformálódtak, ennek következtében a folyosó szelvényét annyira megszükítették, hogy ki kellett szerelni azokat. A deformálódott szerkezetek kicserélése igen körülményes és sok munkával jár. A vas és a falazat alkalmazása



14. ábra.

a földalatti üregek biztosításánál különösen az engedékenység és hordképesség elérése céljából vezetett a különféle anyagoknak egymással való alkalmazására. Így támfák, vagy falazat fölé egyenes vagy hajlított vastartókat helyeztek, melyek összetételét és alakját a helybeli viszonyok, vagy a rendelkezésre álló anyagok határozták meg.

Az alkalmazott profilok közül a következőket említjük meg:



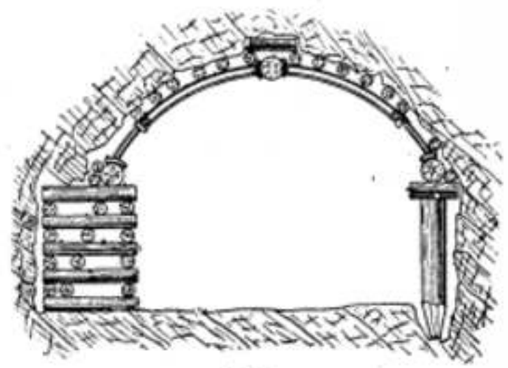
15. ábra.

Fenti profilokat jellemző nyomatéki adatokat az alábbi táblázatban hasonlítjuk össze:

Szelvény	g kg/m	η_x W_x/g	η_y W_y/g	J min
I 18	21.9	7.3	0.9	1.7
I 100×100	21.0	4.3	1.4	2.37
U 18	22.0	6.8	1.0	2.0
T. H. profil	21.1	2.8	3.1	3.7
pokálacél 120	23.5	3.8	0.9	1.58
sinszelvény 20 k	20.0	3.4	0.65	1.45

Fenti táblázatból mindenesetre az tűnik ki, hogy az x tengelyre eső ellenállási tényező (η_x) sokkal nagyobb, mint az y tengelyre (η_y). Kivételt egyedül a T. H. profil képez, ahol az η_y valamivel nagyobb, mint az η_x. A hajlítási igénybevétel a folyósó belseje felé sokkal nagyobb, mint tengelye irányában. A különösen kihajlás elleni biztonságra törekvő konstrukciós gondolat lehetővé teszi ezen profilok alkalmazását nemcsak a vastámoknál, ahol ez az ellenállás nagy fontosággal bír, hanem a folyosókat biztosító engedékeny szerkezeteknél is.

Az engedékeny szerkezetek között igen jó eredménnyel alkalmazták a 32—52 kg/fm profilsúlyú hajlított sinekből készült ú. n. csuklós biztosítást. (16. ábra)

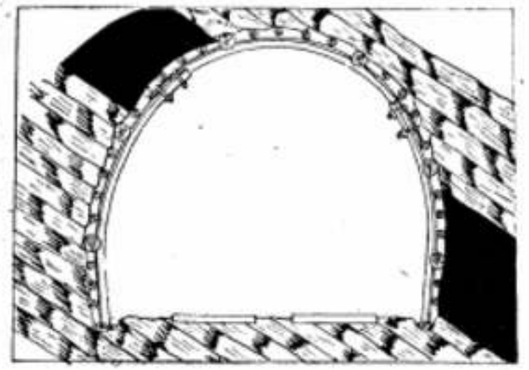


16. ábra.

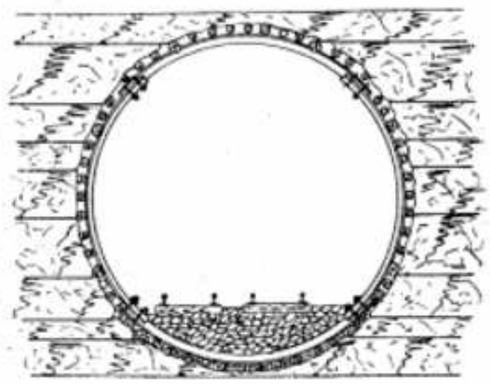
Ezen szerkezet lényeges részei: a középen fent a folyósó tengelyének irányában futó gömbfa körül, mely legalább két szerkezet fogására kell szolgáljon, kapaszkodik két ívszerűen meghajlított sín, vagy más profilszegmensre erősített karon. A szerkezet három csuklós lévén, a szegmensek nem mozdulhatnak el, azonban a behelyezett fabetétek következtében bizonyos engedékenységgel bír.

Engedékenységén kívül előnye az, hogy kivéve a karmokat, használt anyagból is előállítható, nevezetesen használt sínből, a máglyák pedig rabolt fából, hátránya, hogy nagy nyomás esetén a középen futó gömbfa körül kapaszkodó karmok a fát összepréselik és egymást elnyírják. Ez esetben a szerkezet kiépítése és új szerkezettel való pótlása költséges munkát jelent.

Az engedékeny biztosítási szerkezetek közül a T. H. profilból készült patkó- és köralakú szerkezeteket (17. és 18. ábra) igen jó eredménnyel al-



17. ábra.



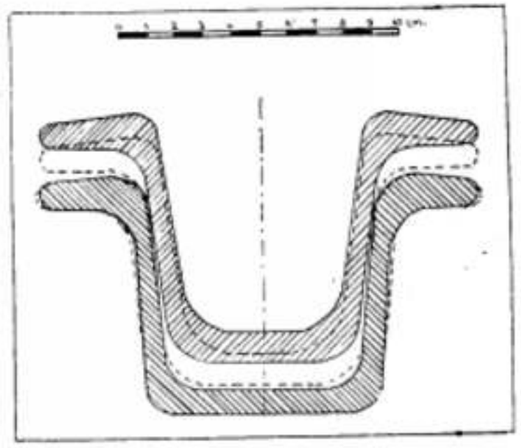
18. ábra.

kalmazzák. A szerkezet két egymáshoz hasonló 18—21 vagy 35 kg/m profil súlyú vályúszerű szelvényből készül. (19. ábra)

Az A szelvény a felső szegment, melybe a B profilból készült két oldalszegmens helyezkedik be úgy, hogy egymást kb. 400 mm-en fedjék.

A két szegmenst két kengyel tartja össze (20. ábra). Az A és B vályú közötti űrben fabélést teszünk, melynek hossza a befedés hosszával egyenlő. A patkóalakú szelvény 3, a köralakú 4 szegmensből áll, ez utóbbinál a szembelévő szegmensek profilja egyező.

Lássuk miként viselkednek a szerkezetek a biztosítási munka alatt. Az ívalakú szegmensek a fellépő nyomást az egymásbaillesztésük, illetőleg egymásfedésük helyén fellépő súrlódások veszik fel, illetőleg alakítják át biztosítási munkává. A szeg-



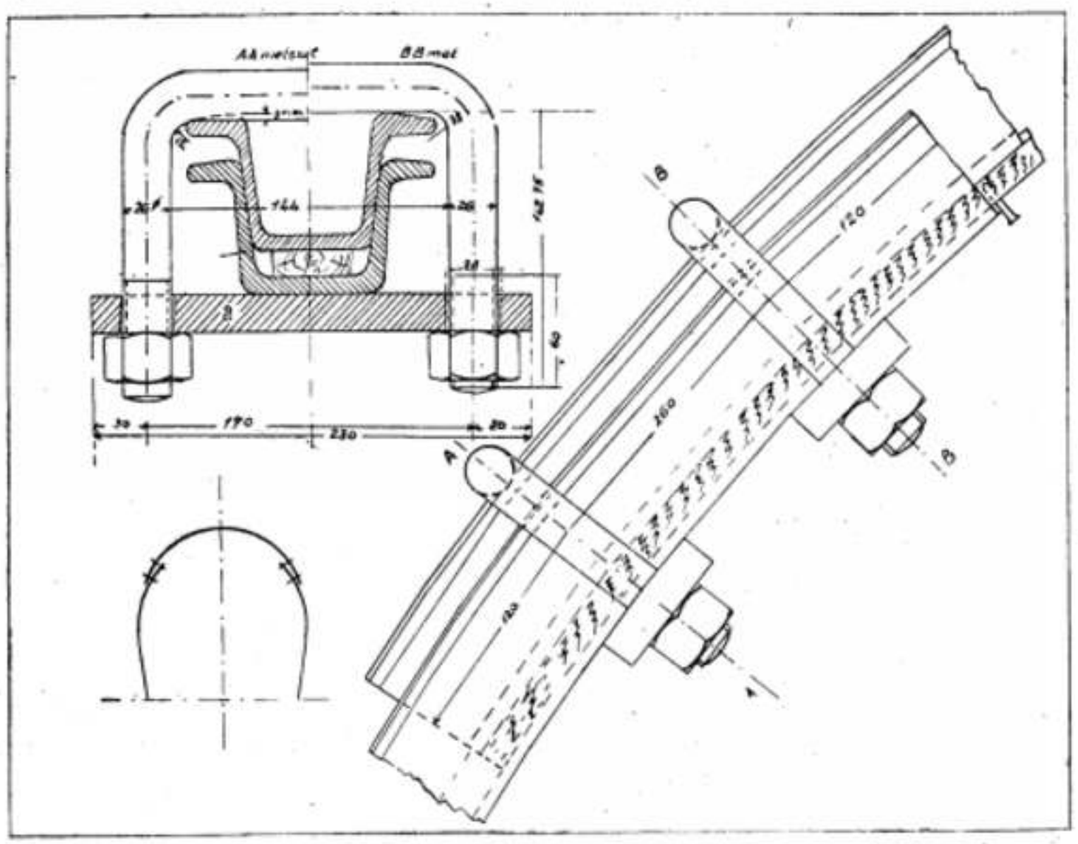
19. ábra.

menseknek egymásbavaló tolódása megnöveli a súrlódó felületet és a szerkezetnek annál nagyobb ellenállást biztosít, minél nagyobb az átfedés hossza.

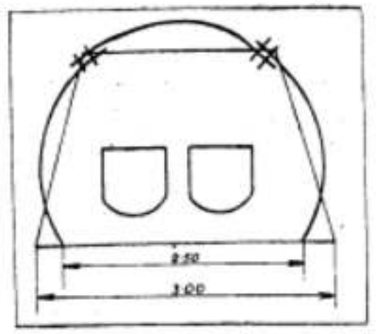
Az újonnan beépített és nem deformált szerkezet kengyeleinek fentebb leírt megerősítése után a szegmensek egybetolódása nélkül legalább 20 tonna nyomás felvételére alkalmas. A biztosítási munka folyamata alatt, mivel az y tengelyen mért inercianyomaték két és félszer nagyobb, mint az x tengelyé, a szegmens befelé való hajlásra kényszerül, azonban követi a biztosított üreg alakját, amennyiben a nyomás a szelvény minden részen egyformán jelentkezik.

Felesleges megállapítanunk, hogy a fából vagy vasból készült ajtókötés, ha nem is törik össze, legalább is erősen deformálódik és még ez utóbbi esetben is csak igen kevés ellenállással bír. Épen a legkritikusabb helyzetben mutatja a legkevesebb ellenállást, míg ezzel szemben a helyesen méretezett profil szerkezet ugyanebben a helyzetben bír a legnagyobb ellenállással.

További nagy előnye nemcsak a körszelvénynek, hanem a patkóalakú szelvénynek is, hogy a talpduzzadást erős mértékben csökkenti. A szerkezet által elvégzett munka következtében úgy a vertikális irányú főfeszültség, mint az oldalirányú főfeszültségek is lecsökkentett összetevőkre bontva hatnak a talpra, melynek szélessége kisebb, mint az ajtókötésnél. A 21. ábra szerint az engedékeny biztosítás alkalmazása mellett két csille zavartalanul közlekedhet, míg az ugyanolyan szelvényű ajtókötés mellett a két csille nem közlekedhet, egyrészt a támfa közelsége, másrészt pedig egy ember közlekedéséhez szükséges hely hiánya miatt. Ennek dacára a talpszélesség 3 m, 2.5 m helyett, ami a talp nagyobb mérvű duzzadást segíti elő, mint az első esetben.



20. ábra.



21. ábra.

A vassal való biztosítás gazdaságossága.

Tekintve a fa és a vasárak közötti különbözetet, önként merül fel a kérdés, mily módon válik lehetségessé a vassal való biztosítás elterjedése. Önmagában véve az a körülmény, hogy a vasszerkezetek sokkal jobban alkalmazkodnak a kőzetnyomási viszonyokhoz, mint a faácsolat, minden különösebb gazdaságossági előnytől eltekintve, a vasszerkezetekkel való biztosítás bevezetése mellett szól, mert számszerűleg alig kimutatható, de a bányászat művelői előtt ismert és eléggé nem értékelt előnnyel jár. Elég itt a következőket felsorolni:

1. Üzem- és személyi biztonság.

1. Tökéletesebb szellőztetés.

3. A fával való manipuláció megszüntetése: tűzveszélyes és nagy és bő készlettel rendelkező faraktárak a külszínen és a munkahelyek közelében, a bányába való szállítás, külön szállítóeszközök és kiszolgáló személyzet alkalmazása mellett, a fának helyszínre való hordozása, faragcsálása, a megfelelő méret utáni sokszor igen hosszú időig tartó keresgélés és a megfelelő faméret hiánya miatt bekövetkező eldarabolási veszteségek.

4. Fentartási munkán dolgozóknak a termelő munkában való felhasználása.

5. A fentartási munka nem akadályozván a közlekedést a szállítás zavartalansága.

6. A kőzetben lévő feszültségi erők megfelelő átalakítása következtében azoknak a termelésre hasznos nyomássá való felhasználása.

7. Lehetővé teszi a termelés koncentrálását, ennek következtében nagy teljesítményű jövesztő és szállítóberendezések alkalmazását.

Ezektől a kétségtelenül nagy előnyöktől eltekintve számszerűleg is kimutatható, hogy a vassal való biztosítás a fával szemben mily megtakarítással jár.

Foglalkozzunk mindenekelőtt a vastámok rentabilitásával.

A külföldi és részben háború előtti magyarországi tapasztalatok alapján megállapítást nyert, hogy a vastámok 25—30-szori áthelyezése után amortizálódnak. Hazánkban a bányafa és a vasszerkezetek ára közötti különbség a háború után nagyobb mértékű eltolódást szenvedett. Jelenleg egy

2.50 m hosszú vastám ára kb. . .	600.— Forint
évi 24% amortizáció	144.— „
javításhoz szükséges berendezés amortizációja	30.— „
	774.— Forint,

kereken 800.— Forint.

Egy 2.50 m hosszú támfa ára 12.50 Forint. Ezek szerint a vastám cca. 65-szöri áthelyezésével amortizálódik. Ez a folyamat mintegy 200 nap alatt, kereken 7 hónap alatt játszódik le. Békeidőben a fejtések fával való biztosítási költsége kb. a kétszerese volt a vassal biztosítottnak és cca. 1.50 pengőt jelentett tonnánként.

Hazánkban a fejtési fafogyasztás országos átlagban 0.34 m³/10 tonnás vagon. Ha az árak eltolódása következtében csupán 40%-át vesszük megtakarításnak, akkor minden vastámmal biztosított fejtés kitermelt vagononként cca. 32.— Ft megtakarítást jelent.

Nyomásos folyosórészek vastámmal való biztosítása esetén az első ácsoláson kívül a gyakorlat szerint a folyosót még legalább kétszer át kell ácsolni, különösen haladó pászta fejtéseknél ez a nyomásos szakasz mintegy 25—30 m-re tehető. Ezen távolságban fával való biztosítás esetén mintegy 30 db. főácsolatra és ugyannannyi pótácsolatra van szükség. A nyomás lefolyása alatti időszakban a főácsolatokat még kétszer ki kell cserélni és így összesen 120 db ácsolattal számolhatunk.

Egy ácsolatpár beépítési költségét ½ műszakbér egyenértékével számolva a következőképen adhatjuk meg:

A többletácsolat munkabére 30 műszk. á 23.— Ft	690 Ft
160×200 méretű ácsolat faanyag költsége 90 ácsolatpár többletnél 180 db 200 cm támfa á 7.80 Ft	1400 „
90 db 160 cm támfa á 4.70 Ft	420 „
Faácsolásnál összes többletköltség	2510 Ft

Vastám biztosításnál 30 ácsolatpárral számolva szükséges:

60 db. 220/148 méretű vastám á 620 Ft	37.200 Ft
Tartalékra, javításra és leírásra 20% .	7.500 „
összesen	44.700 Ft.

A vastámok kifizetődéséhez tehát 44.700/2510 = kereken 18 beépítés szükséges.

Az átépítés gyakoriságát a 30 m-es vágathossznak megfelelően vastámpárooként egy hónapnak vehetjük és így a 18-szori átépítésnél lényegileg 18 hónapos időtartamnak felel meg, vagyis cca. 1 és fél év alatt egy vastámpár ára teljesen megtérül. Ezen időszakon túl az elérhető megtakarítás évente 2510/60 × 12 = kereken 500 Ft vastámonként.

A folyósókban elhelyezett patkó- vagy köralakú engedékeny vasszerkezetek a harmadik átácsolásnál amortizálódnak. Ezért minden ezen felül elvégzett vagy elvégzendő átácsolás annak költségeinek megtakarításával jár.

A „két dimenziós“ hasábnak Eötvös-ingával mérhető tömeghatása a függőleges síkban.

OSZLACZKY SZILÁRD.

The effect of a two dimensional parallelepiped measurable by Torsion Balance in the vertical plane.

The effect expressed in terms of a complex variable $w = z + ix$ *is* $V(w) = G + \frac{1}{i} T$

$$= \frac{1}{2f\sigma}\left(\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial z} + \frac{1}{i}\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}\right) = \lg \frac{w-1}{w+1},$$

where the length of the finite side of the rectangle is $E_1 E_2 = 2$ *units, the rectangular coordinates being in the centre O of* $E_1 E_2$ *the axes parallel to the sides of the rectangle. The equations* $G = constant$ *and* $T = constant$ *represent orthogonal families of circles (see figure No. 2.) bearing analogy to the niveau- and stream-curves of a fluid with two well-points, moving in a plane. The effect of a parallelogram (stretching in the infinity) with base-angle* α *. is*

$$V_h = \frac{1}{2}\left(1 + e^{i2\beta}\right) V(w)$$

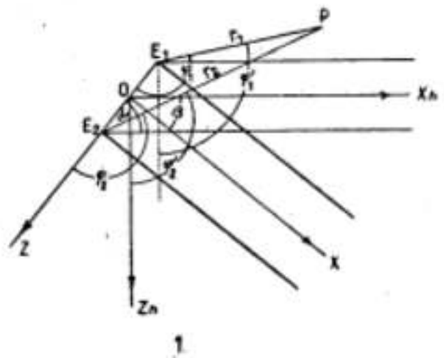
where $\beta = \frac{\pi}{2} - \alpha$; *here the* x *axis is parallel to the two parallel sides of the parallelogram. Thus the effects of parallelogram and rectangle, which have a common side, are expressed one by the other. The real and the imaginary parts of the equation have extreme values along isosceles hyperbolas having the axes of the coordinates for axes and their bisectors for assymptotes, respectively, or vice-versa.*

Ha egy homogén, σ sűrűségű tömeg olyan alakú, hogy egymással párhuzamos végtelen hosszú prizmákból tehető össze, akkor U potenciálja és ennek deriváltjai csak a prizmák tengelyére merőleges tömegkeresztmetszet alakjától és helyzetétől függenek. Ha tehát az x, y, z derékszögű koordinátarendszer y tengelye párhuzamos a prizmák tengelyével, akkor U csak a z és x változók függvénye és Eötvös-ingával a $\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial z}$ gradienst és $\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$ görbületi adatot mérhetjük, ahol z a függőleges, x a vízszintes változó. Igen egyszerű e két parciális értéke, ha a keresztmetszét olyan parallelogramma, amelynek két csúcsa a végesben, két csúcsa a végtelenben van. Ebben az esetben a parciálisok csak a mérési pont és a két végesben levő csúcspont távolságának függ-

vényei. Bár a mérések általában a tömeg felett, nagyjában egy vízszintesben történnek, fel fogjuk írni a hatások egyenleteit a függőleges sík bármely olyan pontjára, amely kívül esik a ható tömegen.

A legegyszerűbb az egyenletek alakja, ha a ható keresztmetszet olyan *téglalap*, amelynek oldalai a *z*, *x* tengelyekkel párhuzamosak, (me yek nem okvetlenül függőlegesek, ill. vízszintesek). Ezekből *az egyenletekből forgató* (szorzó), ill. *forgató és összegező művelettel elő lehet állítani minden olyan* homogén sűrűségű *paral'elogramma hatásának egyenleteit, amelynek a végesben levő oldala egybeesik a téglalap végesben levő oldalával.*

A számí'ások egyszerűsítése céljából *legyen z, x sík a w=z+ix komplex változó síkja és legyen* ebben a síkban a tég'alap, ill. parallelogramma véges oldalának fele hossza: $E_1O=OE_2$ *a távolság egysége,* (a síkban minden távolságot evvel az egységgel mérünk. 1. ábra).



1

1. A végtelen hosszú téglalap hatása.

Ismeretes, hogy egy σ homogén sűrűségű végtelen hosszú *téglalap gradiense egy külső P (z, x,) pontban*

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial z} = 2f\sigma \cdot \lg \frac{r_2}{r_1},$$

ahol *f* a gravitációs állandó, lg a természetes logari'mus, $r_1>0$, $r_2>0$ az E_1, E_2 csúcsokból *P* ponthoz tartozó vezetősugarak, ($r_1 \neq 0, r_2 \neq 0$, mivel *P* külső pont), a *görbület*

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = -2f\sigma(\varphi_2 - \varphi_1)$$

ahol φ_2, φ_1 a rádiuszvektoroknak a *z* tengellyel bezárt szöge, abszolút mértékben. A gradiensből és görbületből (melyek valós mennyiségek), a következő komplex függvényt szerkeszthetjük:

$$V(w) = \frac{1}{2f\sigma}\left(\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial z} + \frac{\partial^2 U}{i\,\partial x^2}\right) = \lg \frac{w-1}{w+1}$$

ahol a számítások egyszerűsítése céljából a koordiná'arendszer kezdőpontja az E_1E_2 oldal *O* középpontjában van, *z* tengely az E_1E_2 oldallal esik egybe, *x* tengely párhuzamos a két végtelen hosszú oldallal. Ez az egyenlet érvényes a *z*, *x* sík minden olyan pontjában, mely kívülesik a téglalap területén.

Vizsgáljuk meg külön a

$$V(w) = G + \frac{1}{i}\,\Gamma$$

függvény reális és imaginárius részét, ahol

$$G = \frac{1}{2f\sigma}\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial_z} = \lg \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{2}\lg\left[\frac{(z-1)^2 + x^2}{(z+1)^2 + x^2}\right]$$

és

$$-\Gamma = -\frac{1}{2f\sigma}\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = \varphi_2 - \varphi_1 = \operatorname{arc\,tg}\frac{x}{z-1} - \operatorname{arc\,tg}\frac{x}{z+1} = \operatorname{arctg}\frac{2x}{z^2+x^2-1}.$$

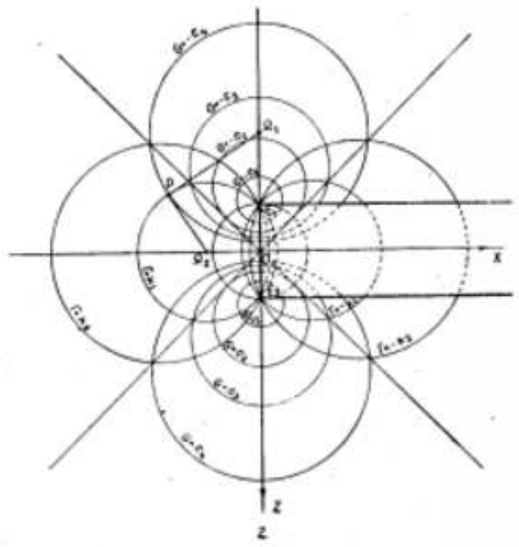
Az első egyenletet átalakítva

$$(z + \operatorname{cotgh} G)^2 + x^2 = \operatorname{cosech}^2 G = 0$$

egyenletet, a második egyenletből

$$x^2 + (x + \operatorname{cotg}\Gamma)^2 = \operatorname{cosec}^2 \Gamma = 0$$

egyenletet kapjuk (2. ábra).



Ha *G* konstans, akkor *az első egyenlet olyan kör egyenlete, amelynek középpontja a z tengelyen van* és a kör *z* tengelyt két olyan pontban metszi, mely harmonikus helyzetű E_1, E_2 pontpal. Ugyanis a lemetszett részek ($x = O$ értéknél)

$$z_{1,2} = -\operatorname{cotgh} G \pm \operatorname{cosech} G,$$

kiszámítva

$$z_1 = -\operatorname{tgh}\frac{G}{2},\quad z_2 = -\operatorname{cotgh}\frac{G}{2},$$

tehát teljesül a harmonikus helyzet feltétele:

$$\overline{OE_1}\cdot\overline{OE_2} + z_1 \cdot z_2 = -1 + 1 = O.$$

Γ = *konstans esetén a második egyenlet olyan kört képvisel, amelynek középpontja az x tengelyen van és a kör átmegy* E_1, E_2 pontokon.

A két kör merőlegesen metszi egymást: a két egyenletből képezett $\frac{dx}{dz}$ hányadosok szorzata azonos *z*, *x* értéknél —1-et ad. Közvetlenül is meg lehet mutatni, hogy

$$\overline{\Omega_1 P}^2 + \overline{\Omega_2 P}^2 = \overline{O\Omega_1}^2 + \overline{O\Omega_2}^2,$$

(ahol *P* a két kör metszéspontja, Ω_1, Ω_2 a gradiens-, ill. görbületkör középpontja), amely egyenlet csak akkor teljesül, ha $\Omega_1 P$, $\Omega_2 P$ sugarak egymásra merőlegesek.

Az egyenlő gradiensek és görbületek körei olyan képet adnak, mint a folyadékok stacionárius sikmozgásánál, két forráspont esetén, a nivógörbék és az áramgörbék.*

Egyszerű meggondolással lehet megszerkeszteni *a gradiens- és görbületkörök diagrammját.* Az Eötvös-inga állomások pontjait és a felt.telezett téglalap véges oldalát pedig könnyű a diagramm fixen megválasztott méretére vetíteni. Így ez az *egy diagramm bármilyen méretű téglalap hatásának kiértékelésére elég.*

A $V(w)$ analitikus függvény képsíkjában (ahol *G* értékét a valós tengelyen, ($-\Gamma$) értékét a képzetes tengelyen ábrázoljuk), a G = konstans és Γ = konstans körök képei a tengelyekkel párhuzamos egyenesek.

2. *Végtelen hosszú, α szögű parallelogramma hatása.*

Legyen x_h vízszintes tengelynek az α szögű parallelogramma véges oldalának normálisával bezárt szöge β, ($\beta = \frac{\pi}{2} - \alpha$). Akkor, mint ismeretes, a gradiens és görbület egyenlete z_h, x_h tengelyrendszerre vonatkozóan:

$$\frac{1}{2f\sigma}\cdot\frac{\partial^2 U}{\partial x_h \partial z_h} = G_\beta = \cos\beta\left[\cos\beta\cdot\lg\frac{r_2}{r_1} - \sin\beta\cdot(\varphi_2 - \varphi_1)\right]$$

$$\frac{1}{2f\sigma}\cdot\frac{\partial^2 U}{\partial x_h^2} = \Gamma_\beta = \cos\beta\left[-\sin\beta\cdot\lg\frac{r_2}{r_1} - \cos\beta\cdot(\varphi_2 - \varphi_1)\right]$$

Az összesített hatás, mint előbb:

$$V_\beta = G_\beta + \frac{1}{i}\Gamma_\beta = \cos\beta\cdot e^{i\beta}\left[\lg\frac{r_2}{r_1} + i(\varphi_2 - \varphi_1)\right]$$

$$= \frac{1}{2}\left(1 + e^{i2\beta}\right)V(w_h) = \frac{1}{2}\left(1 + e^{i2\beta}\right)V(w).$$

Ha r_1-et, r_2-t és φ_1-et, φ_2-t a z_h, x_h változókkal fejezzük ki, az utolsó előtti tagban szereplő $V(w_h)$ a $w_h = z_h + ix_h$ változó függvénye, azonban e függvény a koordinátarendszer elforgatásával szemben változatlan, mert ha

$$w_h = e^{-i\beta} w,$$

akkor

$$V(w_h) = \lg\frac{w_h - \sin\alpha + i\cos\alpha}{w_h + \sin\alpha - i\cos\alpha} = \lg\frac{w_h - \cos\beta + i\sin\beta}{w_h + \cos\beta - i\sin\beta}$$

$$= \lg\frac{w_h - e^{-i\beta}}{w_h + e^{-i\beta}} = \lg\frac{w-1}{w+1} = V(w)$$

és ez a téglalap hatása a *z*, *x* koordinátarendszerben.

Tehát *a $V\beta$ hatás egyenlete az α szögű parallelogramma hatását visszavezeti egy olyan téglalap hatására, amelynek véges oldala egybeesik a parallelogramma véges oldalával.* Az $e^{i\beta}$ tényező ugyanis a második parciálisoknak olyan tengelyrendszerre való átforgatását fejezi ki, amely az eredetivel β szöget zár be.

Állapítsuk meg $V\beta$ *szélső értékeinek helyét* a síkban. A Cauchy-Riemann féle összefüggések értelmében

$$\frac{\partial G_\beta}{\partial z_h} = \frac{\partial(-\Gamma_\beta)}{\partial x_h},\quad \frac{\partial G_\beta}{\partial x_h} = -\frac{\partial(-\Gamma_\beta)}{\partial z_h}$$

Tehát a szélső értékek szükséges feltétele, hogy e parciálisok eltűnjenek. Azt látjuk, hogy abb n a pontban, amelyben a gradiensnek a függőleges egyenes mentén szélső értéke van, a görbületnek az e ponton átmenő vízszintes mentén van szélső értéke és a gradiensnek egy vízszintes mentén ugyanabban a pontban van szélső értéke, ahol a görbületnek a ponton átmenő függőleges mentén. Az első feltételből:

$$x_h^2 - x_h^2 - \cos^2\beta = 0,$$

a másodikból

$$2z_h x_h + \sin 2\beta = 0.$$

Mindkét egyenlet egyenlőszárú hiperbolát képvisel. *Az első hiperbóla tengelyei a z_h, x_h tengelyek, asszimptotái ezek szögfelezői. A második hiperbóla tengelyei a z_h, x_h tengelyek szögfelezői, asszimptotái a z_h, x_h tengelyek. Mindkét hiperbóla átmegy a* (—cos β, sin β) és a (cos β —sin β) koordinátájú ponton, vagyis *az E_1, E_2 csúcsponton és ott merőlegesen metszi egymást.*

Az itt közölt összefüggések különböző szerkesztésekre adnak módot, melyek előnyösen felhasználhatók a hatás-számításoknál. Ezek ismertetése egy későbbi dolgozat tárgya lesz.

*) L. pl. *F. Klein*: Über Riemann's Theorie der algebraischen Funktionen, 1882.

Az ellenőrzés mint üzemgazdasági feladat a szénbányászatban.

Irta: SZTÁRAY ZOLTÁN

I.

Az üzemgazdasági ellenőrzésről általában

Az ellenőrzés fogalmának meghatározása.

Az üzemgazdaságtan tudományos művelői szinte mindannyian egyöntetűen határozzák meg az ellenőrzés fogalmát olymódon, hogy az nem egyéb, mint *a vállalat gazdasági folyamatainak tervszerű megfigyelése, felügyelete és vizsgálata az elérendő üzemgazdasági cél érdekében.*

Az üzemgazdaság munkahelyeinek, munkaeszközeinek és munkafunkcióinak egységes egésze a szervezet. Ez írja elő az üzemgazdaság tevékenységét, munkatagolását, munkamenetét és gazdasági célját. E szervezet által előírt utasítások és tevékenységek — akár személyi, akár pedig tárgyi okok miatt — a tapasztalat szerint nem hajtatnak maradéktalanul keresztül. Minden munkahelyen és minden munkafunkcióban állandóan keletkezhetnek hibák, amelyek közvetlenül befolyásolhatják az üzemgazdaság munkájának produktivitását, célját.

Éppen ezért szükséges, hogy a felállított szervezet minden területen és minden időben megfigyelés, vizsgálat alatt álljon. E megfigyelés és vizsgálat üzemgazdasági eszköze az *ellenőrzés.*

Ez az ellenőrzés az üzemgazdaságban nem inkvizitor-szerepként jelentkezik. Célja nem a megfélemlítés és kedvszegés. Ellenkezőleg; szerepe az orvos szerepéhez hasonló, aki megfigyel, kivizsgál, gyógyszert ad és — gyógyít.

Az orvos munkájához hasonló az ellenőrzés munkamódszere abban is, hogy mindenkor az egészet vizsgálja. A vállalat organikus fogalom. Részterületeit mindig csak a szervezet egészén keresztül figyelhetjük meg. Éppen ezért szabályként mondhatjuk ki azt, hogy részellenőrzés nincs. Csak ellenőrzés, amelyet a vizsgálati cél érdekében részeire bontunk. Ez azt jelenti, hogy bármilyen kis területet vagy funkciót is vizsgáljunk, ellenőrizzünk, az üzemgazdaság szerves egésze lebegjen szemünk előtt.

Ezt a magas szemléleti módszert pedig csak úgy tudjuk megvalósítani, ha az ellenőrizendő üzemgazdaság tulajdonságaihoz idomuló, a cél eléréséhez alkalmas ellenőrzési szervvel rendelkezünk.

Az ellenőrzés megjelenési formái.

Általában megkülönböztetünk egymástól ellenőrzést, Kontrolle és felülvizsgálatot, Revision. Jóllehet, a két fogalmat egymástól élesen elválasztani nem lehet, meg kell említsük, hogy az előbbi az üzemgazdaság egész szervezetére kiterjedő folyamatos megfigyelési és vizsgálati munkát jelent, amely a vállalat szervezetében jelenik meg mint belső ellenőrzés, az utóbbin pedig bizonyos esetekben jelentkező, rendszerint kívülálló szakértő által végzendő üzemvizsgálatot értünk. Ez a külső ellenőrzés.

Az üzemgazdaságok differenciálódása szerint igen különböző célokat tűzhet ki főszempontként az ellenőrzés. Például ugyanazt az üzemgazdasági funkciót lehet ellenőrizni pontosság, gyorsaság, olcsóság vagy más egyéb szempontok szerint.

Ennek megfelelően az ellenőrzést mindenkor teljesen egyénileg kell — az ellenőrizendő vállalat sajátossága szerint — megszervezni.

Ez a rendszer azonban nem lehet következetesen merev. Állandóan figyelni kell a belső és külső viszonyok alakulását és az ellenőrzést ennek megfelelően rugalmasan változtatni.

Megkülönböztetünk *érdemi* szempontból

a) magasabbrendű és

b) alacsonyabbrendű ellenőrzést.

Míg az előbbi a vállalat egészét — szinte az üzleti politika bírálatáig menve — vizsgálja és a tulajdonképpen vett ellenőrzést jelenti, addig az utóbbi alatt inkább csak a számszerű és mechanikus ellenőrzést értjük.

Időpont szerint lehet az ellenőrzés:

a) egyszeri ellenőrzés,

b) időszakonkénti ellenőrzés, amelyet tarthatunk

szabályos és

szabálytalan időközökben és lehet

c) folyamatos ellenőrzés.

Terjedelem szempontjából megkülönböztetünk:

a) a vállalat egészére kiterjedő ellenőrzést,

b) az üzemnek csak egy bizonyos részére kiterjedő ellenőrzést.

Eme ellenőrzési munkálatokat elvégezhetjük:

a) hézag nélküli vizsgálattal és

b) kémpróbaszerűen.

Az ellenőrzés *helyi szervezése* szerint ismerünk:

a) centralizált és

b) decentralizált ellenőrzést.

Az ellenőrzés *tárgya* szerint különbséget teszünk az

a) anyagellenőrzés,

b) értékellenőrzés,

c) hitelellenőrzés,

d) munkaellenőrzés,

e) biztosításellenőrzés stb. között.

E helyütt nem lehet célunk az, hogy az ellenőrzés összes megjelenési formáit felsoroljuk, a fentiekben csupán a felosztási rendszerekről akartunk képet nyujtani.

Az ellenőrzés eszközei.

Az ellenőrzés eszközét tekintve megkülönböztetünk:

a) személyi,

b) mechanikus és

c) önműködő ellenőrzést.

A személyi ellenőrzést gépi eszközökkel végezzük, pl. ellenőrző órákkal, kilométermutatókkal stb.

Önműködő az ellenőrzés akkor, ha a különböző munkafunkciók szervezetszerűen úgy vannak megállapítva, hogy azok egymásba láncszerűen fonódva, egymástól függve hajthatók csak végre. Ilyen pl. a pénztáros és pénztári ellenzáros egymástól függő funkciója. Önműködő ellenőrzést végez a kettőskönyvvitel is.

Természetesen az üzemgazdaságokban ezek az eszközök általában nem külön-külön jelentkeznek, hanem együttesen, egymást kiegészítve a személyi ellenőrzést végző ember égisze alatt.

Az ellenőrzés szervezete.

Az ellenőrzés szervezetét — amint azt már fentebb is említettük — az ellenőrizendő üzemgazdaság sajátossága szabja meg.

Addig, amíg egy kisebb vállalat megelégedhetik egy időszakos, belső vagy külső személy által végzett ellenőrzési munkával, addig a nagy vállalatok nem mozoghatnak biztonságosan az önálló ellenőrzési osztály felállítása és megszervezése nélkül.

Az önálló ellenőrzési osztály felállítása természetesen meglehetősen nagy költségtöbbletet ró a vállalatra. Azonban ma már nem kétséges az, hogy e viszonylag költséges munka — megfelelő szervezés esetén — a költséget sokszorosan meghaladó eredménygyarapodást hoz magával.

Az ellenőrzés, illetőleg az ellenőrzési osztály szervezetének alapkövetelménye a minden vonalon biztosított függetlenség. E függetlenség biztosítása nélkül az ellenőrzés munkája látszatellenőrzés marad.

Éppen ezért szükséges az ellenőrző személyt, illetőleg az ellenőrzési csoportot vagy osztályt a legfőbb vezető, vagy pedig a legfőbb vezetőség alá rendelni. A 9. oldalon található szervezési séma mutatja az ellenőrzés általánosságban elfogadott helyét a vállalat szervezetében.

Az ellenőrzés számára feltétlenül biztosítandó az, hogy az ellenőrzött vállalat teljes egészét

vizsgálhassa, minden munkahelyre és munkafunkcióra betekinthessen.

Ennek megfelelően az ellenőrzés munkaterülete egyrészt saját osztálya, ahol a hozzá beérkező ellenőrzési munkaanyagot dolgozza fel, másrészt pedig az üzemgazdaság egyéb munkaterületei, ahol tapasztalati úton szerzi meg a szükséges adatokat.

A megfelelő, eredményes ellenőrzés előfeltétele a megfelelő szervezés, a célirányos ellenőrzési tervek elkészítése és betartása és az optimális ellenőrzési keret megállapítása.

Az ellenőrzés legyen mindenkor a lehető legegyszerűbb eszközökkel megfogható, megbízható és pontos, valamint gyors. Az ellenőrzés — tekintélye érdekében nem tehet senkivel és semmivel kivételt. Mindenkor csak magasfokú hivatása állhat szeme előtt vezérfonalként, márcsak azért is, mert az ellenőrzés elsősorban bizalom kérdése.

Az ellenőrzés munkaterülete legyen független. Ne kapcsolódjék bele olyan munka, amely más munkaterületek által végzendő munkákba folyamatosan kapcsolódik. Az állandó, folyamatos munkákhoz kötött ellenőrzés természet zerűen nem lehet eléggé mozgékony, ennek megfelelően célszerű sem.

De szükséges az is, hogy az ellenőrzés tevékenysége alatt ne zavarja más munkaterületek munkáját sem. Tapasztalati adatgyüjtése legyen úgy megszervezve, hogy a szervezet akadálytalan működése közben is hozzájuk juthasson.

Az ellenőrzés szükségessége.

Említettük már, hogy az ellenőrzés meglehetősen magas költségekkel járó tevékenység. Ne felejtsük el azonban azt, amit már fentebb is megállapítottunk, hogy működésének értéke pénzben szinte ki sem fejezhető. Mindenki előtt elfogadott kell legyen az a tény, hogy az ellenőrzés puszta léte is jótékonyan hat a vállalat szervezetére. Mert — ha nem is inkvizitorként jelentkezik — puszta megléte is arra serkenti a munkafunkciók elvégzőit, hogy azt maradéktalanul hajtsák végre. Tudják ugyanis, hogy az ellenőrzés várható, az ellenőrzés lehetséges. Ha pedig az ellenőrzés valóban végzi munkáját és a munkavállalók ezt tapasztalják, természetes, hogy állandó intő jelként áll előttük az ellenőrzés „fenyegető" veszedelme.

Az ellenőrzés költséges voltát tekintve, a kialakult gyakorlat nem igen szándékszik tágítani az ellenőrzés szervezet-keretét. Főelv az, hogy szakképzett, de kevés munkaerővel oldja meg feladatát.

Nem törekszik arra sem, hogy hézagmentesen megvizsgáljon gyakorta minden munkaterületet és munkafunkciót, hanem inkább az ellenőrzési munka intenzitását, szigorát igyekszik kihangsúlyozni. Éppen ezért — szinte mindenütt a világon — *a rendszeres rendszertelenséggel* végrehajtott *időszakos ellenőrzési rendszerek* honosodtak meg, amelyek munkájukat úgy irányitják, hogy a vállalat egész szervezete állandóan érezze annak jelenlétét.

Itt kell megemlítenünk azt, hogy az ellenőrzés nem öncélú. Az ellenőrzés nem magáért az ellenőrzésért van. Munkája folyamán tapasztalt jelenségeket ki kell értékelnie és az ezekből leszűrt tapasztalatokat a fennálló hibák, hiányosságok, tévedések és esetleges rosszhiszeműségek kiküszöbölésére kell fordítania.

Az ellenőrzés határai.

Az ellenőrzés szervezete meg kell szabja az ellenőrzési funkciók határait is. Nehéz ugyanis meghatározni azt, hogy bizonyos munkafolyamat, munkafunkció meddig egyszerű munka és hol kezdődik benne az ellenőrzési jelenség. Meg kell tehát határoznunk azt, hogy az ellenőrzés hol kezdi meg ellenőrzési tevékenységét. Az egyszerű számegyeztetések, összehasonlítások — ha ellenőrzési tevékenységek is — nem tartozhatnak az érdemi ellenőrzés fogalma alá.

Már fentebb is szóltunk arról, hogy az ellenőrzés viszonylag kevésszámú munkaerővel oldja meg feladatát. Ez az alacsony létszám nem engedheti meg, hogy az ellenőrzés egészen alacsonyrendű ellenőrzési munkálattal foglalkozzék. Az alacsonyrendű, tehát csupán mechanikus számegyeztetésből álló ellenőrzési tevékenységet meg kell hagyni az egyéb adminisztrációs osztályok hatáskörében.

Végeredményben valóban az a helyzet, hogy bizonyos esetekben az érdemi ellenőrzés már elvégzett ellenőrzési munkákat is felülvizsgál, amennyiben azokat olyan osztályok, csoportok végezték, amelyek maguk is az ellenőrzési osztály revíziója alá tartoznak.

Szoktak megkülönböztetni az ellenőrzésben

a) technikai és

b) gazdaságossági határt.

A technikai határ mutatja meg, hogy bizonyos ellenőrzési funkció keresztülvitele gyakorlatilag meddig lehetséges. E határ jelentkezik térben és időben. Az ellenőrzés szempontjából természetesen az kívánatos, hogy a vállalat úgy legyen megszervezve, hogy ez a technikai határ a lehető legtágabb legyen mind térben, mind pedig időben.

A gazdaságossági határ ott van, ameddig az elérendő cél érdekében gazdaságilag érdemes az ellenőrzést lefolytatni. Mert nincs jelentősége és célja általában annak az ellenőrzési tevékenységnek, amelynek végrehajtása — ha csak részeiben is — nem gazdaságos.

Az ellenőrzés segédeszközei.

Az ellenőrzés legfőbb segédeszköze a szervezetbe a legcélirányosabban beleillő *kettőskönyvvitel*. A helyesen megszervezett könyvvitel minden időben megfelelő képet kell nyujtson a vállalat helyzetéről. Ugyancsak megkönnyíti az ellenőrzés munkáját a kétszámlasoros kettőskönyvvitelből eredő automatikus ellenőrzési lehetőség is.

Éppen ezért kell az ellenőrzésnek fokozott vizsgálat tárgyává tenni az üzemgazdaság könyvvitelét abból a szempontból, hogy maradéktalanul megoldja-e a könyvviteli feladatokat és megbízható adatokat szolgáltat-e az ellenőrzés számára.

Az üzemgazdasági statisztika a másik igen fontos segédeszköze az ellenőrzésnek. Maga az ellenőrzés is az összehasonlítás módszerével dolgozik akkor, amikor az üzemgazdaság vizsgálati időben jelentkező állapotát egybeveti a szervezetben lefektetett kívánatossal. Sokkal fokozot-

tabban érvényes ez a megállapitás az üzemi statisztikára, hiszen az nem egyéb, mint az üzemi életet jellemző összefüggéseknek, okoknak a jellemző üzemi számadatokból kiértékelt egybevetése, összehasonlitása.

Amíg az üzemi statisztika működése általában csak arra korlátozódik, hogy bizonyos magasabb célok érdekében kiértéke.je a jellemző számadatokat, addig az eltérések és változások okait már — hivatásánál fogva — az ellenőrzés köteles kutatni.

Az ellenőrzés és üzemi statisztika szoros kapcsolatai.

A fentiekből látszik, hogy az ellenőrzés és üzemi statisztika szoros kapcsolata igen kívánatos. Az ellenőrzés állandóan vizsgálja a statisztika kiértékelt adatait, a statisztika viszont minden tapasztalt eltérésre és változásra — legyen az a vállalat szempontjából pozitívum vagy negatívum — kérjen magyarázatot az ellenőrzéstől. Mert e változások kivizsgálása már az ellenőrzés feladatkörébe tartozik.

Az ellenőrzés az üzem jelzőkészüléke

kell legyen. Amint a szeizmográf reagál a legkisebb földrezgésekre, úgy kell reagálnia a vállalati ellenőrzésnek minden olyan jelenségre, amely az üzemgazdaságot veszélyezteti. De fel kell ismernie azonnal azokat a jelenségeket is, amelyek valahol mint kedvező tényezők mutatkoznak. Az előbbieket a kiküszöbölés, az utóbbiakat pedig a nagyobb területen való bevezetés érdekében.

És amíg a szeizmográf csak a jelenlegi rezgéseket képes feljegyezni, addig az ellenőrzésnek reagálnia kell a mult és a jövő jelenségeire is. Ugyanis a jólszervezett ellenőrzés célja — időbeliség szempontjából —, hogy a bekövetkezett eseményekből tanulságokat merítsen arra, hogy a vállalat jövőbeni működését kedvezőbbé, gazdaságosabbá tehesse.

II.

Ellenőrzés a szénbányászatban.

A műszaki és kereskedelmi üzem együttes jelenléte

szabja meg a szénbányászatban szükséges ellenőrzés sajátosságát. Ha meg is lehet nevezni azokat a munkaterületeket, amelyek kereskedelmi vagy műszaki jellegűek, a határokat csak igen nehezen húzhatnók meg. Ugyanis a szénbányászatban a műszaki funkciók minduntalan kereskedelmi jelenségekhez kapcsolódnak, a kereskedelmi jelenségek pedig szerves összeköttetésben állanak a műszaki funkciókkal.

Mint üzemgazdasági elvet kell leszögeznünk azt, hogy az érdemi ellenőrzésnek az üzemgazdaság egészét kell felölelnie.

Önként folyik az előbb elmondottakból az, hogy a szénbányászatban szükséges ellenőrzés egyrészt műszaki, másrészt pedig kereskedelmi tendenciájú kell legyen. Azonban ezek csakis együttesen jelentkezhetnek az ellenőrzési területeken, hogy így közösen képesek legyenek arra, hogy a szénbányavállalat egészét ellenőrzés szempontjából felöleljék.

Az ellenőrzés helye a szénbányavállalat szervezetében.

Az ellenőrzés szervezete szempontjából legelsősorban a legnagyobbmérvű **függetlenséget** kell biztositanunk olymódon, hogy azt **közvetlenül** a legfelsőbb vezetés alá rendeljük. A mellékelt szervezési séma mutatja az ellenőrzés — szinte a gyakorlatban törvényszerűen kialakult — helyét a szénbányavállalatok általános szervezetében. Az ellenőrzés e szerint nem osztható be valamelyik főosztály vagy osztály alá, hanem szorosan csak a legfőbb vezetés alá van rendelve. Szükséges ez a megoldás, hiszen az ellenőrzés a szénbányászat egészét, tehát mind az üzemeket, mind pedig a központi osztályokat ellenőrzi. Összeférhetetlen lenne az, hogy az ellenőrzés — amelyik érdemszerűen működik — ugyanazt a a főosztályt, vagy annak egyik osztályát ellenőrizze, amelyikhez éppen őt is beosztották. Amennyiben nem a legfőbb vezetőség alá volna rendelve az ellenőrzési osztály, könnyen hatalmi kérdést eredményezhetne az, hogy a magasabb szervezési csoportba tartozó főosztályt a csak osztályjellegű ellenőrzés vizsgáljon felül.

Az ellenőrzési osztály helye a szénbányavállalatok általános szervezetében.

Az ellenőrzési osztály függetlenségét közvetlenül a legfőbb vezetés alá való rendelés biztositja!

Az ellenőrzési feladatok tagozódását

a mellékelt sematikus rajz szemlélteti. E szerint az ellenőrzési feladat három nagy munkaterületre oszlik:

a) műszaki ellenőrzésre,
b) munkaellenőrzésre és
c) kereskedelmi ellenőrzésre.

Szükséges kihangsúlyozni, hogy a felsorolás sorrendje nem jelent egyben fontossági sorrendet is. Ha elfogadtuk azt a tételt, hogy az ellenőrzés a vállalat egészét kell, hogy vizsgálja, akkor szerintünk nincs fontossági sorrend. Az egyik terület szorosan kapcsolódik a másikba, egyik sem végezhető anélkül, hogy a másik területről segitséget ne kapjon. A fenti felsorolási rendet csakis az egyes funkciók kapcsolódásának könnyebb szemléltetése céljából alkalmaztuk. Vitathatatlan azonban, hogy globális üzemvizsgálatnál előbb jutunk el a műszaki terület revíziójához, mint a kereskedelmi feladatokhoz. A munkaellenőrzés pedig természeténél fogva, szükségszerűen — mint mind a két előbbi ellenőrzési fel-

adatcsoporthoz kapcsolódó elem — a kettő közé kellett kerüljön.

A séma szerint a *műszaki ellenőrzés* a következő csoportokra oszlik:

a) termelési kapacitás ellenőrzése
b) felszerelés ellenőrzése,
c) termelési technika, mód ellenőrzése és
d) termelési eredmény ellenőrzése.

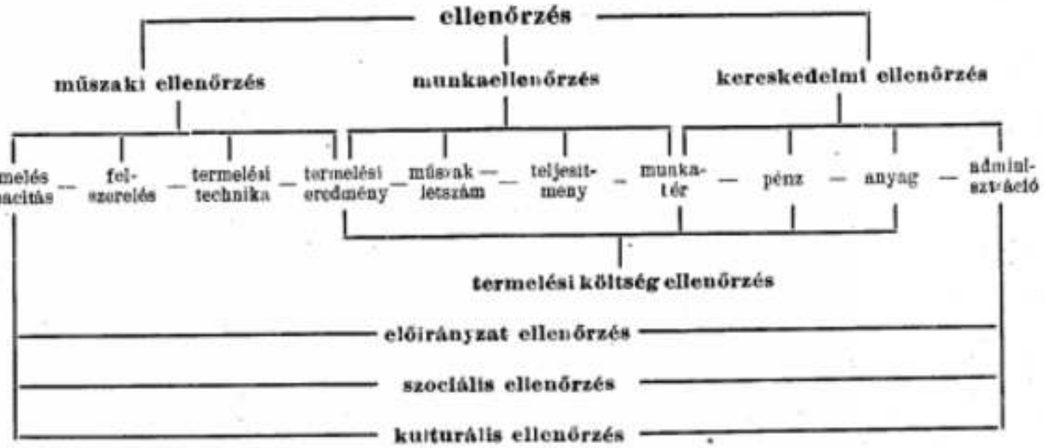
A *munkaellenőrzés* ugyancsak négy részre tagozódik olymódon, hogy ennek első tagja a műszaki ellenőrzés utolsó feladatköre, miután a termelési eredmény vizsgálata mind a két területhez tartozik:

a) termelési eredmény vizsgálata,
b) műszak — létszám ellenőrzése,
c) teljesítmény ellenőrzése és
d) munkabér ellenőrzése.

A *kereskedelmi ellenőrzés* megint az előző nagy csoport utolsó tagjával kezdődik:

a) munkabérellenőrzés,
b) pénz- vagy finánciális ellenőrzés,
c) anyagellenőrzés és végül
d) adminisztráció ellenőrzése.

Az ellenőrzési feladatok tagozódása a szénbányászatban.



További csoportosításból adódnak még a következő ellenőrzési területek:

Termelési költség ellenőrzése.
Előirányzatellenőrzés.
Szociális ellenőrzés és
Kulturális ellenőrzés.

A műszaki ellenőrzés feladata:

Mindenekelőtt az ehhez a csoporthoz tartozó *termelési kapacitás* ellenőrzéséről kell szólnunk. Ez az ellenőrzési feladat kiterjed a bányaüzemek

a) földrajzi fekvésére,
b) geológiai viszonyaira,
c) a szénvagyon nagyságára,
d) kitermelhető szénvagyon nagyságára,
e) a bányaüzem teljesítőképességére és
f) a bányaüzem várható termelési időtartamára.

A felszerelés ellenőrzése a következőképpen tagozódik:

a) a bányaműveléshez,
b) a bányaszállításhoz,
c) szellőztetéshez,
d) vízemeléshez,
e) jelzőberendezéshez,
f) kűszíni szállításhoz,
g) törőművekhez,
h) osztályozókhoz,
i) szérelőkhöz,
j) mosókhoz,
k) dehydráló berendezésekhez,
l) brikettgyárakhoz,
m) egyéb melléküzemekhez,
n) energiatelepekhez,
o) műhelyekhez,
p) készlet és hányókezeléshez,
r) egyéb berendezésekhez szükséges felszerelés ellenőrzésére.

Az ellenőr a felszerelés vizsgálatánál figyelembe veszi:

a) azok elegendő voltát,
b) kapacitását,
c) kihasználtságát,
d) energiafogyasztását,
e) állapotát és
f) karbantartását.

Ezen a területen a főelv legyen az, hogy minden munkaterületre az oda legmegfelelőbb felszerelés kerüljön.

Termelési technika ellenőrzése.

Egyik legnehezebb területe a szénbányászat ellenőrzésének. Állandó figyelemmel kísérni a termelőhelyeket abból a szempontból, hogy termelési módszerük a kor követelményeinek és a termelőhely sajátosságainak az alkalmazott munkavállalók követelményeinek a legmegfelelőbb-e, nem csekély feladat. De ennek vizsgálata minden fáradságot megér és a jövő lehetőségei ezen a területen kell, hogy kibontakozzanak.

Termelési eredmény vizsgálata

már nemcsak a műszaki ellenőrzés, hanem a munkaellenőrzés hatáskörébe is tartozik. Mű-

szaki szempontból végtelenül fontos állomás, hiszen az üzem produktuma jelentkezik itt. Az előző három elemhez csatlakozó munka eredője a termelési eredmény. A termelési eredmény vizsgálatánál eljutunk az üzemgazdaság egész keresztmetszetének felboncolásáig. Nincsen olyan jelenség a szénbányászatban — beleértve még a nem materiálisakat is — amely egészen közvetlenül vagy közvetve ne befolyásolná a termelési eredményt.

Munkaellenőrzés.

A *termelési eredmény* ellenőrzéséről már műszaki vonalon előbb is szóltunk. Fontos vizsgálati pont ez a munkaellenőrzésnél is. Minden körülmények között tudnom és ellenőriznem kell azt, hogy a munkavállalók — akik ilyen, vagy olyan munkarendszerrel dolgoztak — milyen termelési eredményt produkáltak. De tudnom kell azt is, hogy a produkált termelési eredmény milyen befolyással volt az alkalmazott munkavállalókra.

Műszak — létszám ellenőrzése.

Az alkalmazott munkavállalók összes létszámának a teljesített produktív műszakokkal való egybevetéséből jelentkezik ez a munkaellenőrzési feladat. Miután a termelési költség oroszlánrészét teszi ki a munkabér, finánciális, de általános munkaerőgazdálkodási szempontból is szükséges vizsgálni; milyen arányban áll a létszám a teljesített produktív műszakokkal. Alátámasztja ezt az ellenőrzési szükségességet a szociális termelés szelleme is, amely mindenkinek jógává, de kötelességévé is teszi a munkát. Fel kell tehát kutatnunk azokat munkaterületeket, ahol improduktív munkaerők találhatók és lelkiismeretes felülvizsgálat után ezeket oda kell irányítanunk, ahol eredményes termelőmunkát végezhetnek.

Teljesítmény ellenőrzése.

A legsajátosabb munkaellenőrzési processzus. Mint viszonyszám, a teljesítmény mond legtöbbet a vizsgált üzemről. Mind közgazdasági, mind szociális, mind pedig gazdaságossági vonalon igen nagy jelentősége van eme ellenőrzési területnek.

Munkabérellenőrzés.

Ez már csatlakozik a kereskedelmi ellenőrzéshez is. Az előzőkben már említettük, hogy a szénbányászat költséghelyeinek legnagyobb tételét alkotja a munkabér. Éppen ezért szükséges fokozott ellenőrzés alatt tartani. Feltétlenül meg kell találnunk a viszonylag leghelyesebb munkabérrendszert minden munkaterületre és munkafunkcióra. Különösen vizsgálandó az, hogy az

a) időbérrendszer,
b) akkordbérrendszer vagy a
c) prémiumos bérrendszer

vagy pedig valamely más kombinált bérrendszer a legmegfelelőbb-e? Vigyáznunk kell azonban, hogy mindig két oldalról — a munkás és a vállalat oldaláról — vizsgáljuk ezt a kérdést, mert egyébként megfelelő kétoldali tárgyilagosság hiányában komoly veszedelmet jelentő túlzásokba eshetünk.

Kereskedelmi ellenőrzés.

A *munkabérellenőrzés* már kereskedelmi szempontból is lényeges kérdés. Különösen fontos a költségek összetétele szempontjából. A pénzkezelés jórésze a munkabérfizetésekkel kapcsolatos. A szénbányászatban szokásos

a) műszaknaplók,
b) szakmánykönyvek,
c) bérfizetési lajstromok

szorgos és állandó vizsgálata, ellenőrzése parancsoló szükség. Ugyancsak ehhez a területhez tartozik a kereskedelmi és műszaki szellemi munkavállalók munkabérének vizsgálata is.

Pénz- vagy finánciális ellenőrzés.

Két csoportra oszlik:
a) tőkeellátás ellenőrzése,
b) a szorosan vett pénzkezeléssel kapcsolatos ellenőrzés.

A tőkeellátás éppen úgy alapja a szénbányászatnak, mint ahogyan bázist jelent a szénvagyon vagy a rendelkezésre álló munkaerő. Ehelyütt legfontosabb probléma az, hogy a termeléshez szükséges tőke biztosítva van-e és ha igen, milyenek annak terhei. A rendelkezésre álló tőke — legyen az likvid fizetőeszközökbe vagy anyagokba invesztálva — megfelelő módon ki van-e használva. Nem stagnálnak-e tőkeösszegek valamely üzemgazdasági ponton akkor, amikor egy másik területen esetleg éppen ennek hiányában akadt meg a termelés. Szorgos ellenőrzési munkával kell végig mennünk a tőke útján és annak akadálytalan mozgását minden energiával lehetővé kell tennünk. A felesleges tőkeösszegeket meg kell találnunk és vagy oda diszponálnunk, ahol arra szükség van, vagy pedig kivonnunk a vállalatból. A nemzetgazdaságilag is káros kamatveszteségeket csak így tudjuk kiirtani.

A pénzellenőrzés másik területe a pénzkezelésre vonatkozik. Szükséges bevezetnünk a helyes tárolást minden pénzkezelési helyen. Megfelelő tárolóberendezésekről kell gondoskodnunk. Organizációs szempontból itt is kalmaznunk kell az automatikus ellenőrzési módokat. Ilyen például a pénztárellenőri intézmény minden pénztároló helyen való bevezetése. Lehetőség szerint ne fordulhasson az elő sehol sem, hogy a pénzhez csupán egy személy is hozzáférhessen. Megnyugtató a pénztárellenőri rendszer a vállalat és a pénzkezelő szempontjából is, amennyiben a felelősséget, amely a pénztárosi szerepből származik, megoszthatja.

A pénzkészlet nyilvántartásában ne türjünk meg hátralékot és rendezetlen pénztári ügyeket. Szinte maradéktalanul keresztül lehet vezetni azt, hogy a pénztárkönyv minden készletváltozást feltüntessen és ugyanakkor sem bón, sem pedig könyveletlen egyéb befizetési és felvételi jegyzékek ne legyenek készpénzként a pénztári állományba beállítva. Feltétlenül kerülendő a nagymérvű pénz-szétforgácsolás. Határozzuk meg az optimális pénzkezelési hely létszámot. Gondoljunk arra, hogy mennél inkább szétágazóbb a pénzforgalom hálózata, annál inkább lehetségesek hibák és visszaélések.

Ehhez az ellenőrzési területhez tartozik a vállalat pénztári kiadásainak és bevételeinek állandó, szorgos felülvizsgálata. Vigyázzunk azonban arra, hogy ez az ellenőrzés ne csupán formaság legyen és ne abból álljon, hogy az ellenőrzést végző munkaerő megszokott egyhangúsággal fusson az egyes tételeken keresztül. Az érdemi pénztárellenőrzés komoly konstruktív munkát jelent. Az ellenőrző munkaerőt el kell, hogy az egyes pénztári tételek megelevenedjenek, mert sohasem a tételt kell mechanikusan ellenőrizni, hanem azt a számadási ügyletet, amely a pénztárváltozást eredményezte.

Anyag- és energiaellenőrzés.

A szénbányászatban szükséges anyagok és energia útját a piac és az üzem között a mellékelt séma tünteti fel. Amint látjuk, az anyag és energia mozgása egyrészt baloldalon a piac felől az üzem felé halad, másrészt jobboldalon az üzem felől a piac irányába megy. Az energia ebből a szempontból nem tárolható, tehát útjában kikerüli a tárolóhelyeket, de a szükséges anyagok általában két izben is érintik a tárolóhelyeket. Kövessük végig a sémán az egyes anyagnemeket útjukon. Mindenekelőtt a piac felől beérkező anyagok útját vizsgáljuk. A sémán apró pontokkal jelölt nyers- és egyéb anyag a piacról érkezik és befut a tárolóhelyekre. Itt kettéoszlik, mert egyrésze tovább fut az üzemek felé felhasználásra, másik része pedig, mint valamilyen okból nem szükséges visszáru ismét visszamegy a tárolóhelyről a piacra.

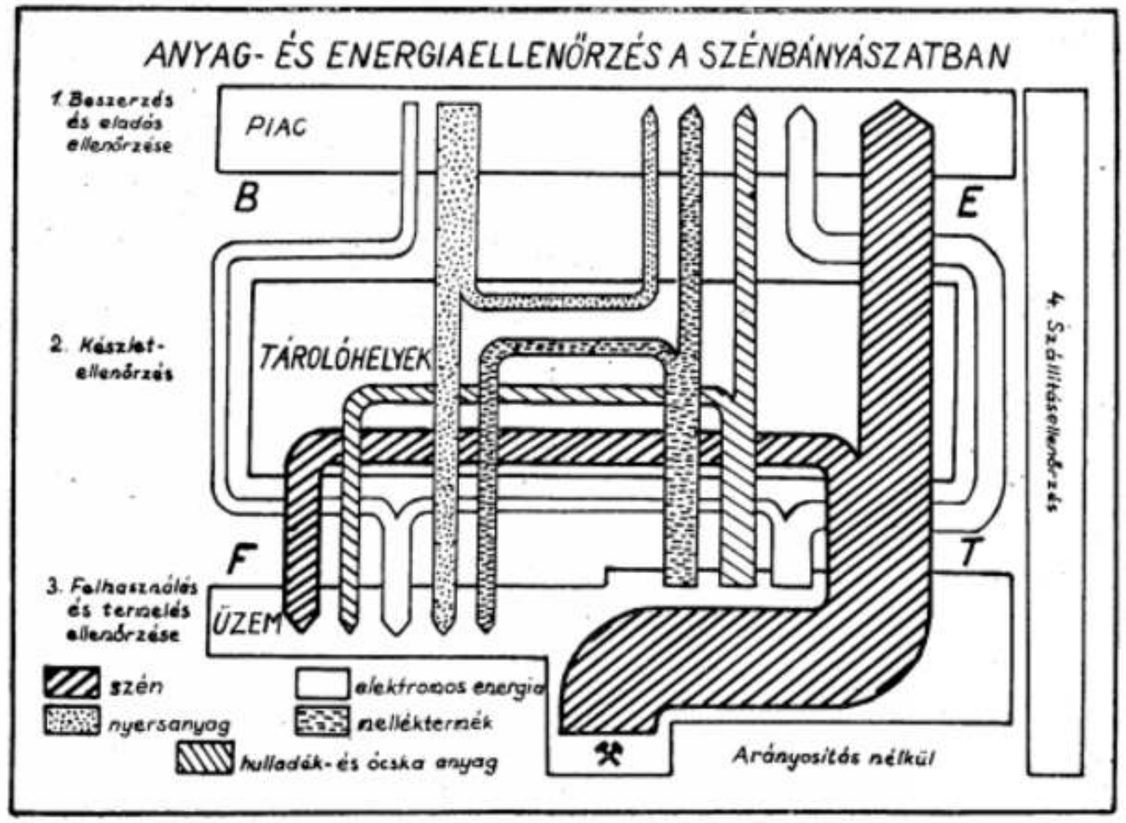
Fontos ezeket a visszárukat nyomonkövetnünk. Általában az a helyzet a vállalatoknál, hogy nem fordítanak kellő gondot a megvásárolt és nem szükséges, de a piacon továbbra is komoly értéket jelentő anyagokra, jóllehet gyakran alig jelentékeny ráfizetéssel, de néha ráfizetés nélkül is tovább lehet adni a piacnak.

Sémákon az energia útja ugyancsak a piacról indul ki. A tárolóhelyek megkerülésével kerül be a felhasználó üzemhez.

Amint látjuk, a szénbányászatban termelünk szenet, elektromos energiát, melléktermékeket és a termelés folyamán ócska és hulladékanyag is jelentkezik. Ezek a produktumok az üzemben keletkeztek az oda befutó anyagokból és energiából, valamint a sémán nem érzékeltethető munkából. Főproduktumunk a szén, amely kiindul az üzemből a tárolóhelyeken keresztül, itt két részre oszlik, egyrésze, a zöme kikerül mint eladott áru a piacra, másik része viszont saját felhasználásként a tárolóhelyről visszamegy az üzembe, hogy részt vegyen az újabb termelési folyamatban.

Az energiával már találkoztunk a piac felől az üzembe tartó útján. Az üzemből kikerülő energiamennyiség a tárolóhelyek megkerülésével egyrészt a piacra, másrészt saját felhasználásként ismét az üzembe kerül közvetlenül a piacról vásárolt elektromos energiamennyiséggel összeolvadva.

A melléktermékek és hulladékanyagok útja mindenben egyezik a szén útjával.



Ha jobban megnézzük a sémát, nemcsak az anyag és energia útján látjuk, hanem látjuk azokat az ellenőrzési feladatokat is, amelyeket ezen a területen el kell végeznünk. Ezek a feladatok a piac síkján:

a) beszerzés és
b) eladás ellenőrzése.

A tárolóhelyek síkján a séma közepén a

készlet ellenőrzése.

Az üzemnél pedig
a) felhasználás és
b) termelés ellenőrzése.

A fentiekhez járul még a séma jobboldalán érzékeltetett

szállításellenőrzés,

amelyről egyet-mást meg kell jegyeznünk, ugyanis ez is olyan fejezete az üzemgazdaságnak, amellyel meglehetősen keveset foglalkoznak eredményesen. A szállításellenőrzés arra terjedjen ki, hogy a szállított anyagok a legrövidebb idő alatt, a legkisebb veszteséggel, a legrövidebb úton, a legnagyobb biztonsággal és a legolcsóbban szállíttassanak. Ezzel szemben meg kell állapítanunk, hogy nem csak szénbányáinknál, de más vállalatnál is sok kívánni valót találunk ezen a téren. Fontos ez a kérdés nemcsak a vállalat, de az országos közlekedéspolitika szempontjából is, miután gördülőanyagot, energiát és főleg időt takarítunk meg az észszerűsített szállítás megszervezésével és ellenőrzésével.

A séma matematikai egyenletekben is végig kísérhetjük mennyiségi szempontból az anyagot és elektromos energiát. Például a termelt szén elméletileg = széneladás + szénfelhasználás. Ha a beszerzést B, a felhasználást F, a termelést T és az eladást E jelenti, akkor az elektromos energiánál (ha veszteségek nem volnának):

$$F = B + (T - E)$$
$$T = E + (F - B)$$

Nyers- és egyéb anyagnál:

$$B = F + E$$
$$E = B - F \text{ s így tovább.}$$

Sajnálatos tény az, hogy eleddig az anyagellenőrzés — úgy, ahogy — csupán a készletellenőrzésre szorítkozott, míg a piac ellenőrzése és a tárolóhelyekről kikerült anyagok felhasználási ellenőrzése szinte teljes egészében hiányzott.

Annál is inkább sajnálatos ez a körülmény, mert amíg a raktárakban elhelyezett anyagok általában számadásban voltak, addig a raktárakból kikerült anyagok csak az esetek igen kis százalékában lettek a nyilvántartásokba lazán beillesztve, de legnagyobbrészt semmiféle nyilvántartásban nem szerepeltek. Jóllehet a számadásba vetteknél sokkal kisebb volt az illegális céra való felhasználás lehetősége, mint a már megbízható számadásból kikerült anyagoknál. Anyagellenőrzési sémánk világosan mutatja a fontos ellenőrzési feladatokat. Három ilyen fontos pontot, illetve viszonylatot kell erőteljesen vizsgálnunk:

1. Beszerzés — Felhasználás.
2. Felhasználás — Termelés.
3. Termelés — Eladás.

A készletellenőrzés is fontos, de fontossága közel sem jár a fenti ellenőrzési területekhez. Szerepe a készletellenőrzésnek inkább csak akkor van, ha feltehető, hogy a tárolóhelyeken is visszaélések folynak, vagy pedig differenciák mutatkoztak a fenti 1. és 2., valamint 3. viszonylatú ellenőrzés folyamán. Legfontosabb követelmény — és ezt nem lehet eléggé hangsúlyozni — az anyag útjának egészen a felhasználásig, illetőleg a bedolgozásig való szigorú nyomonkövetése.

Az anyagellenőrzés érdekében szükséges, hogy az anyagok ne szóródjanak nagyon szét. Határozzuk meg a tárolóhelyek számát oly módon, hogy inkább nagyobb mennyiséget legyenek képesek tárolni, de hozzáférhető helyen, centrálisan legyenek elhelyezve. Szükséges ez a készletek áttekinthetősége szempontjából is. Számadás nélkül anyag sehol se tároljon. A nyilvántartás egész útján kísérje végig az anyagot. Bármilyen nehéz feladat legyen is az, munkáljuk ki és állapítsuk meg a fontosabb anyagféleségekből a felhasználási normákat. Kerüljük az anyaggal való ellátatlanságot, de szüntessük meg a kamatveszteséget okozó nagy raktári készleteket is. Az úgynevezett urasági szerszámokat jelöljük meg, hogy a rosszhiszemű cseréket elkerülhessük. Általában az anyagellátásnál gondoljunk arra az örökérvényű törvényre, hogy az anyagot felhasználó egyén takarékossági hajlama csökken abban az esetben, ha a jelentkező szükséglet kielégítésére szolgáló anyag azonnal és nagy készletben rendelkezésre áll.

Adminisztráció ellenőrzése.

Ugyancsak igen fontos feladata az ellenőrzésnek. Szükséges, hogy egész területét állandó ellenőrzés alatt tartsuk. Főcél legyen itt az, hogy a szükséges ügyvitel szempontjainak figyelembevétele mellett az adminisztrációs feladatot a lehető legkevesebb munkával és a legegyszerűbben érjük el. Irtsuk ki a tuladminisztrált munkahelyeket az ügyvitelből és szigorúan vigyázzunk arra, hogy bármit is csupán az adminisztráció kedvéért végezzünk. Bármilyen szép is legyen egy adminisztrációs funkció, ha azt kevésbbé szép, de a célnak megfelelőbb, egyszerű módon is elvégezhetjük, nem létjogosult!

Az adminisztráció vizsgálatánál gondoljunk arra, hogy a szénbányászatnak elsősorban szenet és nem adminisztratív papírtömeget kell termelnie. Gondoljunk a rendelkezésre álló adminisztratív munkaerők képzettségével és képességével is. Csak olyan admisztratív feladatok megoldása elé állítsuk őket, amelyeket meg tudnak oldani és amelyek elvégzéséhez kellőképpen betanítottuk őket. Feltétlenül szükséges az adminisztratív munkaerők teljesítmény-ellenőrzése. Ha a fizikai dolgozóktól megköveteljük, hogy bizonyos munkateljesítményt végezzenek el, követeljük meg azt az adminisztratív munkaerőktől is!

Az adminisztratív ellenőrzésnél legelső helyen kell megemlékeznünk a *könyvvitel ellenőrzéséről*. Ellenőrzés szempontjából a helyes könyvvitelnek a következő követelményekkel kell rendelkeznie:

a) az anyag- és pénzkezelésnek elválasztottnak kell lennie a könyvvitelől,

b) egymástól függő ellenőrzési funkciókat kell a szervezetben beállítani, mint pl. az együttes aláírások,

c) a könyvvitteli okmányok felülvizsgálata abból a szempontból, hogy azok valóban mind figyelembe vétettek-e a könyvvitelnél, nem maradtak-e el könyveletlen tételek,

d) a könyvviteli okmányok rendszeres felülvizsgálata helyesség és teljesség szempontjából,

e) a lehetséges hibaforrások kiküszöbölése céljából a könyvviteli munkák lehető legnagyobbmérvű összefogása és zárt rendszerben való elvégzése, az átírásos könyvviteli módok és a mechanikus könyvvitel minél nagyobb területen való bevezetése,

f) minden üzletesemény azonnali elkönyvelése, restanciák kiirtása,

g) a kontirozások szigorú felülvizsgálata helyesség szempontjából,

h) folyószámlák állandó vizsgálata, á jourban tartása, folyószámlakivonatok kiküldése és bekérése stb.

Az adminisztratív ellenőrzésnél kell szólnunk az *utalványozás ellenőrzéséről* is. Igen fontos ellenőrzési feladat ez főleg a visszaélések elkerülése céljából. Meg kell állapítanunk azt, hogy utalványt kik írhatnak alá, szóljon az utalvány akár pénzre, akár anyagra. Viszont az utalvány beváltójának vizsgálnia kell, vajjon az utalványozó jogosult-e utalványozni és az aláírás valóban tőle származik-e?

Az ellenőrzés az üzemgazdaság egészét vizsgálja, vizsgálnia kell tehát magát a szervezetet is. Minden olyan körülményre, amely a szervezetben hátrányosan jelentkezik, fel kell hívnia a vezetőség figyelmét, hogy azt idejében meg lehessen előzni. Vizsgálnia kell a szervezet mozgását, gördülékenységét és idejében adott figyelmeztetésével az ügymenet útját meg kell könnyítenie.

A könyvviteli ellenőrzésből folyik, hogy az ellenőrzésnek szigorú vizsgálat tárgyává kell tennie az üzemgazdaság *mérlegét* is. A számadási időszak végén a mérleg mutatja meg az üzemgazdaság gazdálkodásának eredményét; szükséges tehát: az ellenőrzés itt is réven legyen és kritikus szemmel figyelje a kimutatott egyes tételek helyességét. Ha az ellenőrzés jól van megszervezve és valóban be is tölti a vállalat életében érdemi hivatását, akkor valóban leghivatottabb arra, hogy a mérleget felboncolja és kritika tárgyává tegye, hiszen ő ismeri elsősorban legjobban a vállalat életét és neki kell észrevennie azt, hogy a mérleg valóban üzemgazdasági értelemben vett mérleg-e?

Termelési költség ellenőrzése

ugyancsak az ellenőrzés feladatkörébe tartozik. A korábban tárgyalt ellenőrzési feladatokban már burkolt an jelentkezik. Lényege, hogy állandóan vizsgáljuk, összehasonlítsuk egyrészt a költségtényezők nagyságá, másrészt azok összetétele szempontjából a termelési költséget. Alapkövetelmény az, hogy a költségtényezők mindig és minden termelőhelyre vonatkoztatva azonos előírások alapján legyenek kiértékelve.

Előirányzat-, tervellenőrzés

Mindenkor szükséges volt megállapítani azt, hogy a vizsgált időszakban a tényleges termelési, beruházási- vagy egyéb állapot milyen stádiumban van az előirányzatban lefektetettel szemben. Gyakran előfordul az, hogy az előirányzatban megszabott mozgások külső, vagy belső körülmények miatt nem követik gyakorlatilag az előírtakat. Éppen ezért megfelelő ellenőrzőszerv hiányában a tervek végrehajtása illuzórikus marad. Szükséges tehát, hogy az ellenőrzés munkája az előirányzat ellenőrzésére is kiterjesztessék. Időről-időre vizsgálja az ellenőrzés a terv, előirányzat végrehajtását és amennyiben azt tapasztalná, hogy abban eltérés mutatkozik, azonnal vizsgálja ki az előidéző okokat és legye meg a megszüntetés érdekében a szükséges lépéseket.

Előadódhatik az is, hogy a tervek végrehajtása közben történik oly esemény, amely szükségessé teszi a terv megváltoztatását. Ebben az esetben is vizsgálja ellenőrzés, hogy megtették-e a megváltoztatás érdekében a szükséges lépéseket és hogy ezeket a változásokat a végrehajtó szervek keresztülviszik-e?

Különösen nagy jelentősége van ma a hároméves terv küszöbén ennek az ellenőrzési funkciónak.

Szociális ellenőrzés

felöleli az üzemgazdaság egész területét. Nincs olyan hely, vagy funkció a szénbányászatban, amely kapcsolatba nem hozható a szociális viszonyokkal. Különösebb területei:

a) társpénztárak,
b) lakótelepek,
c) kedvezményes beszerzési üzletek ellenőrzése.

A kornak és a célnak megfelelő ellenőrzés állandóan szemelőtt tartja a szociális követelményeket, minden ellenőrzési tevékenységénél a vizsgált területet szociális szempontból is vizsgál.

Kulturális ellenőrzés.

A bányamunkásság kulturális nevelése éppen olyan általános eredményeket hozhat az üzemgazdaság — esetünkben a szénbányászat — egészében, mint a szociális viszonyok. A termelési eredményt végső fokon a kultúrnívó fogja meghatározni. Éppen ezért nem hanyagolhatjuk el ellenőrzési területen ezt sem. Kell, hogy az ellenőrzés állandóan figyelje a kultúrviszonyok alakulását az üzemgazdaság egész területén és a nyert tapasztalatokat megfelelő módon és helyen értékesítenie kell.

Az ellenőrzést végrehajtó személyekről

is meg kell emlékeznünk, hiszen azokon múlik az ellenőrzés sikere. Amint látjuk, a szénbányászati ellenőrzés műszaki és kereskedelmi feladatok szoros életközössége. Ez határozza meg az ellenőrző személyeket is. Feltétlenül szükséges mind a kereskedelmi, mind pedig a műszaki képzettségű személyek jelenléte. A műszaki ellenőrzést műszaki képzettségű munkaerőknek kell végezniök, a kereskedelmi ellenőrzést kereskedelmi képzettségűeknek. Azonban tevékenységük csak úgy lesz eredményes, ha a nagy szakmai gyakorlatuk mellett a műszakiak kereskedelmi-, a kereskedelmiek pedig műszaki érzékkel is rendelkeznek. Az ellenőrzés konstruktív jellegű munka, konstruktív képességű személyeknek kell tehát azt elvégezniök.

Korábban már szóltunk arról, hogy a korszerű ellenőrzés nem törekszik arra, hogy az ellenőrző személyek létszámát magasan állapítsa meg. Célja inkább az ellenőrzési intenzitás, amit úgy ér el, hogy rátermett, gyakorlattal rendelkező jó képességű és lehetőleg kevésszámú munkaerőt használ fel célja elérése érdekében.

IRODALOM:

Beigel: Theorie und Praxis der Buchfürungs- und Bilanzrevision. 1922.
Erdély: Revizorok kézikönyve. 1929.
Újkori kereskedelmi és ipari könyvvitel. 1943.
Fischer: Betriebswirtschaftslehre. 1932.
Gerstner: Wegweiser für die kaufmännische Betriebs- und Bilanzprüfung. 2. Aufl.,
Revisionstechnik. 1931.,
Betriebs-Analyse. 1933.
Granigg: Organisation, Wirtschaft und Betrieb im Bergbau. 1926.
Katona: A könyvelés és mérleg ellenőrzése. 1924.
Kuniner: Ipari vállalatok számvitele, ellenőrzése és felülvizsgálata. 1943.
Linhardt: Die Kontrolle im Bankbetrieb. 1930.
Malcur: Die Zwischenbilanz als Mittel der Kontrolle. 1925.
Mechler: Die betriebswirtschaftliche Organisationsprüfung. 1941.
Mellerovicz: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 1932.
Meltzer: Deutsches Revisionsspiegel. 1930.
Moral: Revision und Reorganisation industrieller Betriebe. 1924.
Münsterberg: Grundzüge der Psychotechnik. 1915.
Niklisch: Wirtschaftliche Betriebslehre. 6. Aufl. Organisation. 1927.
Prion: Die Lehre vom Wirtschaftsbetrieb. I., II., III. 1934—36.
Raschenberger: Kontrolle und Revision der A. G. 1934.
Römer: Die Bücherrevisorenpraxis in Deutschland und England.
Sanders: Cost Accountung for Controll. 1934.
Schmaltz: Betriebs-Analyse. 1929.
Schmidt: Betriebswirtschaftslehre.
Schranz: Unternehmungsökonomie. 1938.
Vadnai: A biztosítási magánvállalatok revíziója. 1932.
Voss: Handbuch des Revisionswesens. 1930.
Ziegler: Bücher- und Bilanzrevision. 1929.
Zsengeri: Mérlegkészítés és mérlegvizsgálat. 1932.

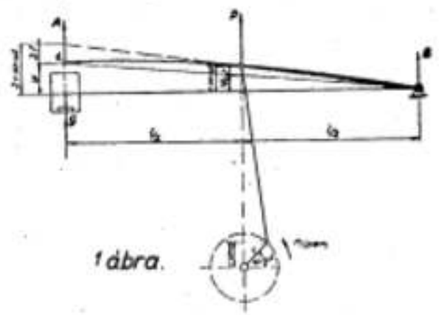
A rugós kalapács kinematikai és dinamikai vizsgálata.

KISS ERVIN okl. kohómérnök, egy. tanársegéd.

A mechanikus kalapácsok csoportjába tartozó rugós pörölyök egyszerűségüknél fogva, kedvelt szerkezetek könnyebb és kisebb ütőmunkát igénylő kovácsolási műveletek elvégzésére. Meghajtásuk rendszerint transzmisszióról történik és a forgattyú, hajtórúd, valamint a medve és ez utóbbi közé iktatott rugalmas közeg (rugó, ill. léc), közvetítésével tartja üzemben a kalapácsot.

További fejtegetéseink során az Ajax-rendszerű rugós kalapács kiviteli alakját tartjuk szem előtt. Célunk a lejátszódó kinematikai és dinamikai folyamatoknak vizsgálata, valamint a kalapácsot jellemző adatok és az alakítási energia közötti összefüggések matematikai megszövegezése.

Kiindulásképpen vegyük azon egyszerűbb (gyakorlatilag nem kivitelezett) esetet, amikor a mozgató excenter-rudazat a rugó közepén van elhelyezve. *(1. ábra.)*



1 ábra.

A hajtórudazat által átszármaztatott P erő közepén terhelvén a két végén alátámasztottnak képzelt tartót, az okozott behajlás értéke

$$f = \frac{P.l^3}{48.I.E}$$

továbbá fenn kell, hogy álljon a következő összefüggés

$$P = A + B, \text{ amiből } A = \frac{P}{2}$$

Amikor a forgattyú a vázolt állásban van, a medve az 1-es pontban lesz és a középhelyzettől való távola, helyesebben amplitudója

$$y = 2.r.\sin\omega t - 2.f = 2.r.\sin\omega t - \frac{2.P.l^3}{48.I.E.}$$

A dinamika alaptörvénye értelmében $P = m.\gamma$

Jelöljük továbbá az $\frac{l^3}{48.I.E}$ értéket c-vel és a gyorsulást mint az út második differenciálhányadosát $\gamma = \frac{d^2y}{dt^2}$

egyenletünk tehát a következő alakot kapja

$$\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{2.r.\sin\omega t - y}{m.c}$$

vezessük be a következő jelölést

$$\frac{1}{\sqrt{m.c}} = \varkappa$$

amivel a megfelelő rendezés után megkapjuk a kényszerített rezgőmozgás differenciálegyenletét.

$$\frac{d^2y}{dt^2} + \varkappa^2.y = 2.r.\varkappa^2\sin\omega t \quad \ldots\ldots (1.)$$

A differenciálegyenlet megoldását két részletben végezzük. Első lépésben a jobboldalt zérussal teszük egyenlővé, majd a szükséges integrálásokat elvégezve kapjuk a szabad lengésnek megfelelő amplitudót, melynek értéke:

$$y_1 = A.\sin\varkappa t + B.\cos\varkappa t \quad \ldots\ldots (2.)$$

A periódikusan ismétlődő erőhatás következtében ehhez hozzáadódó részt megkapjuk, ha az (1. egyenletben szereplő $\varkappa^2.y$ agot $\varnothing$-val teszük egyenlővé. Megoldva ezen esetet, a lengés gerjesztett része

$$y_2 = C.\sin\omega t \quad \ldots\ldots (3.)$$

Az egyenletben fellépő C állandó ugyan, de nem integrációs állandó, hanem egy olyan érték, amely kell, hogy az (1)-es differenciálegyenletnek eleget tegyen. Meghatározása végett y_2 és y_2'' értékét (1) egyenletbe helyettesítjük és C értékét kifejezzük.

$$C = \frac{2.r.\varkappa^2}{\varkappa^2 - \omega^2}$$

amit behelyettesítve a lengés gerjesztett része

$$y_2 = 2.r.\frac{\varkappa^2}{\varkappa^2 - \omega^2}\sin\omega t \quad \ldots\ldots (3a.)$$

Ezen képletből nyilvánvaló, hogy azon esetben, ha $\omega = \varkappa = \frac{1}{\sqrt{m.c}}$ úgy lévén a nevező 0-val egyenlő, az y_2 értéke végtelen nagy lesz. Ez a rezonancia esete, vagyis azon eset, mikor a gerjesztő rezgés periódusszáma megegyezik a rendszer önrezgésszámával. A forgattyú azon fordulat száma, amely mellett a rezonancia bekövetkezik és a végtelen nagy kilengéseket a rugó nem tudván követni, eltörik, a kritikus fordulatszám.

$$\omega = \frac{2.\pi.n}{60} = \frac{1}{\sqrt{m.c}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{G}{g}.\frac{l^3}{24.I.E}}}$$

amiből a vázolt esetben a kritikus ford. szám

$$n = \frac{9.55}{\sqrt{\frac{G}{g}.\frac{l^3}{24.I.E}}} \text{ ford/perc}$$

Ezen képletnek csak elméleti síkon van létjogosultsága, gyakorlatilag ugyanis a kalapács szerkezeti kivitele olyan, hogy a medve kilengéseinek egyfelől az üllő, másfelől a vezeték adott hossza szabnak határt.

Az előbbiek szerint bármely t időpontban a tényleges kilengés értéke

$$y = A.\sin\varkappa t + B.\cos\varkappa t + 2.r.\frac{\varkappa^2}{\varkappa^2 - \omega^2}\sin\omega t \quad \ldots\ldots (5.)$$

A. és B. integrálállandókat azon egyszerűen feltételezett kezdeti feltételből számítjuk, miszerint az időszámítás kezdetén $y = \varnothing$ és a sebesség

$$v_0 = \left(\frac{dy}{dt}\right)_{t=0} = \varnothing$$

Ebből számítva az integrálállandók:

$$B = \varnothing \text{ és } A = -2.r.\frac{\omega}{\varkappa^2 - \omega^2}$$

amivel végeredményben a kilengés nagysága:

$$y = 2.r.\frac{\varkappa^2}{\varkappa^2 - \omega^2}\left(\sin\omega t - \frac{\omega}{\varkappa}\sin\varkappa t\right) \quad \ldots\ldots (6.)$$

Lévén $A = \frac{P}{2}$ ahol $P = \frac{2.r.\sin\omega t - y}{c}$

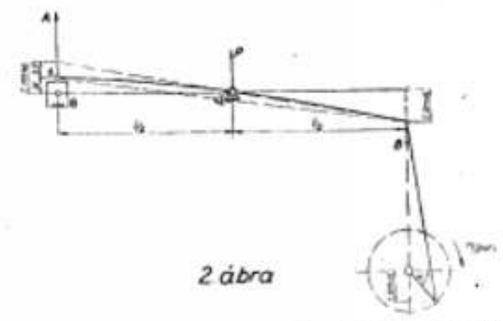
a medvére ható erő nagyságát bármely t időpontbar megkapjuk, ha a fenti összefüggésekbe y fent kiszámított értékét helyettesítjük.

$$A = \frac{G}{g}.r\frac{\varkappa^2.\omega^2}{\varkappa^2 - \omega^2}\left(\frac{\varkappa}{\omega}.\sin\varkappa t - \sin\omega t\right) \quad \ldots\ldots (7.)$$

amely képletben

r = a forgattyú ill. excenter sugara cm
G = a medve súlya kg-ban
$\varkappa$ = önrezgésszám (frekvencia) $= \sqrt{\frac{24.I.E}{m.l^3}}$ /sec
l = rugó (léc) hossza cm.
I = " " inertianyomatéka cm⁴
E = " " rugalmassági modulusza kg/cm²

Az eddig tárgyalt esetnek csak elméleti jelentősége van és csupán a gyakorlatilag kivitelezett eset könnyebb vizsgálata érdekében foglalkoztunk vele behatóbban. Rátérve a szerkezet gyakorlati kiviteli módjára (Ajax-kalapács), eddigi meggondolásaink a következőképpen fognak módosulni. *(2. sz. ábra.)*



2 ábra

A és B ellentétes irányú erők. Fennáll tehát a következő összefüggés $A - B = P$. Ha most feltesszük, hogy $B = P$ úgy

$$P = \frac{A}{2}$$

A P erő okozta behajlás nagysága:

$$f = \frac{P.l^3}{3.I.E}$$

A forgattyú vázolt állása mellett a medve 1-es pontban van és amplitudója

$$y = r.\sin\omega t - 2.f = r.\sin\omega t - 2.P\frac{l^3}{3.I.E}$$

Másrészről A erő mint a tömeg és annak gyorsulásának szorzatával is kifejezhető.

$$A = m.(\gamma \pm g)$$

az előző egyenletből kifejezve pedig, lévén $2.P = A$

$$A = \frac{r.\sin\omega t - y}{c}$$

A két egyenlőség jobboldalát egymással egyenlővé téve és megfelelően rendezve, a differenciálegyenletünk hasonlóan az előbbi esethez a következő:

$$\frac{d^2y}{dt^2} + \varkappa^2 y = r.\varkappa^2.\sin\omega t \pm g \quad \ldots\ldots (8.)$$

Az integrálásokat az előbbiek szerint ismét két lépésben elvégezve és az integrál állandókat ugyanazon kezdeti feltételből határozva meg, végeredményben az amplitudó nagysága, bármely t időpontban

$$y = r.\frac{\varkappa^2}{\varkappa^2 - \omega^2}\left(\sin\omega t - \frac{\omega}{\varkappa}\sin\varkappa t\right) \quad \ldots\ldots (9.)$$

A medvére ható erőt feltételi egyenletünk segítségével meghatározhatjuk és értéke a végleges rendezett alakban a következő lesz:

$$A = \frac{G}{g}.r\frac{\varkappa^2.\omega^2}{\varkappa^2 - \omega^2}\left(\frac{\varkappa}{\omega}\sin\varkappa t - \sin\omega t\right) \quad \ldots\ldots (10.)$$

Jelen képlet levezetésében a nehézségi erő okozta gyorsulást relativ csekélysége miatt nem vettük tekintetbe.

A medve sebességét bármely tetszőleges időpontban megkapjuk, ha az y-t t szerint differenciáljuk.

$$v = \frac{dy}{dt} = r.\omega.\frac{\varkappa^2}{\varkappa^2 - \omega^2}(\cos\omega t - \cos\varkappa t)$$

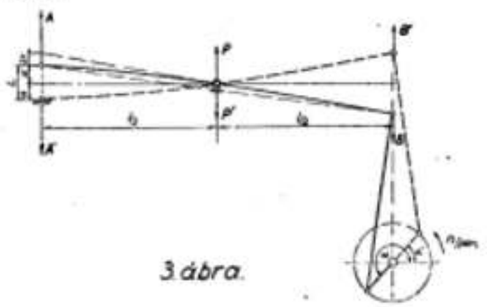
r. azonban a forgattyú kerületi sebessége úgy hogy írhatjuk

$$v = v_{forg.} \frac{a^2}{a^2 - \omega^2} (\cos \omega t - \cos \alpha t) \ldots\ldots (11.)$$

E képletből v-t meghatározva a kalapács ütési energiája meghatározható.

$$E = G . \frac{v^2}{2.g}$$

Az eddigiekben szándékosan figyelmen kívül hagytuk azon körülményt, hogy a medve kilengése az üllő adott helyzetével meg van határozva. Ezen esetben elgondolásainkat a 3. sz. ábra magyarázza.



3 ábra.

A medve lefelé haladtában tehát nem fogja az egész y utat megtenni, hanem annak csak adott a darabját. Eddigi egyenleteinket most csupán a v sebesség meghatározására helytállónak kell átalakítani. Mindenekelőtt az integrálállandókat határozzuk meg, mégpedig azon feltételből, hogy mikor $t = \emptyset$ akkor $y = a$ és $v = \left(\frac{dy}{dt}\right)_{t=o} = \emptyset$

ebből számítva az integrálállandók $B = a$

$$A = -r . \omega \frac{a^2}{a^2 - \omega}$$

egyenletünk tehát ezt az alakot kapja

$$y = a . \cos \alpha t + r \frac{a^2}{a^2 - \omega^2} (\sin \omega t - \frac{\omega}{a} \sin \alpha t) \ldots\ldots (12.$$

A sebesség pedig

$$v = v_{forg.} \frac{a^2}{a^2 - \omega^2} (\cos \omega t - \cos \alpha t) - a . \alpha \sin \alpha t \ldots\ldots (13.)$$

amiből azután az ütési energia meghatározható. A képletek megoldásának Achilles sarka a megfelelő t időpont megállapításában rejlik. Ebbe azonban belejátszik az önrezgések és a gerjesztő lengések között fennálló fáziseltolás, melynek meghatározása azonban messze vezetne.

Eddigi bonyolultnak tetsző fejtegetéseinket próbáljuk most egyszerűbb szempontok figyelembevételével megoldani. Minden esetben csak a folyamat közben lejátszódó szinuszoid jellegű változásokat igyekezzünk áthidalni.

A lengés során az energia periódikusan átmegy egyik formájából a másikba és viszont. Nevezetesen a medve mozgásenergiája a felső szélső helyzetben átalakul potenciális energiává és mint ilyen, a rugóban halmozódik fel. A rugó energiája annak behajlásával egyenes arányban áll. Lefelé haladván a medve, a rugóban rejlő potenciális energia visszaalakul kinetikai energiává. Ehhez adódik az esési energia, amelyet úgy veszünk figyelembe, mintha a G súlyú kalapács szabadon esett volna y magasságból. E két energia összege lesz azután az, amely az alakítandó darabban a deformációs munkát elvégzi.

A darab felületéhez érkező medvének van tehát egy bizonyos gyorsulása, amely tulajdonképpen három részből tevődik össze.

1. A forgattyúról átszármaztatott gyorsulás. Ez megegyezik, — merev erőátvitelt tételezve fel — a forgattyú vetületének gyorsulásával, amely a két szélső helyzetben lesz maximális és ezen értéke

$$\gamma_1 = \frac{v^2}{r} \text{ hol } v = \text{a ker sebesség}, \quad r = \text{a forgattyú sugara}$$

2. A nehézségi gyorsulás. Ez állandó érték. Felfelé való haladáskor negatív előjellel, lefelé haladáskor természetszerűleg pozitív előjellel szerepel.

3. A rugóerő okozta gyorsulás. Ez a gyorsulás arányban áll a rugó behajlásával és a rugó állandójával. Hatni azonban csak addig hat, amíg behajlás van. Felfelé menetelkor ez is negatív előjellel veendő figyelembe. A rugó behajlását az okozza, hogy felfelé haladván, a medve eleven erejénél fogva tovább akar menni, jóllehet, a forgattyú a rugót és vele a medvét is már visszafelé mozgatja. A kalapács eleven erejét tehát kell, hogy a rugó ellenállása felemésszen.

$$\frac{G . v^2}{2g} = P . f = c . f^2 \text{ hol } P = \text{rugóerő}, \quad f = \text{behajlás}$$

f behajlás ismeretében a rugóerő $P = c . f$.

ez az erő az m tömegű medvében egy $\gamma_3 = \frac{g . c . f}{G}$

gyorsulást fog előidézni.

Végelemzésben tehát a medve gyorsulása a darabhoz való érkezés pillanatában

$$\gamma = g . \left(1 + \frac{c . f}{G}\right) + \frac{v^2}{r}$$

a sebesség $v = \sqrt{2 . \gamma . \underbrace{(r + f + a)}_{\text{lökés}}} = \sqrt{2 . \gamma . \text{a medve lökete}}$

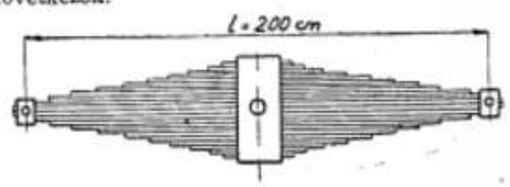
v sebesség ismeretében az ütési energia

$$E = \frac{G . v^2}{2g}$$

Hangsúlyozni kívánom, hogy ez az eljárás nem egészen tökéletes, hiszen nem veszi figyelembe a bonyolult lengéstani viszonyokat. Nem vettük tekintetbe a rezonanciafaktort, a fázis-eltolás szerepét és a csillapítást, amely voltaképp az alakítási munkával áll összefüggésben. Mindezek a megfontolások azonban igen bonyolult matematikai levezetésekre és számos, csak grafikus úton megoldható, újabb problémára vezetne.

A gyakorlatban a kalapács ütésszáma a forgattyú percenkénti fordulatszámával már definiálva is van. Az ütés nagyságát pedig egyrészt a fordulatszám növelésével, másrészt a medve löketének megnövelésével lehet fokozni.

Számbeli példa: Megkívánjuk határozni egy kalapács ütési energiáját, amelynek adatai a következők:



A rugó alakja az ábra szerinti. Hossza $l = 200$ cm. A rugólapok száma $z = 24$. Egy rugólap vastagsága $h = 0.5$ cm, szélessége $b = 10$ cm.

A vázolt kettős rugózású, négyszög keresztmetszetű, lemezrugónál a rugóállandó értéke, ha középen ható erőt képzelünk, a következő:

$$c = \frac{p}{z . b . h^3 . E}$$

(Siegfried Gross: Berechnung und Gestaltung der Federn.)

A behelyettesítést elvégezve

$$c = \frac{8 . 10^6}{24 . 10 . 0,125 . 2,15 . 10^6} = 0,125 \text{ cm/kg}$$

α értéke az eddigiek szerint $\alpha = \frac{1}{\sqrt{m . c}}$

A medve súlya $G = 100$ kg

$$m = \frac{G}{g} = \frac{100}{981} = 0,981 \text{ kg sec}^2/\text{cm}$$

$$\alpha = \frac{1}{\sqrt{0,981 . 0,125}} = 2,86/\text{sec}$$

A forgattyúkör sugara $r = 12$ cm és a fordulatszáma $n = 170$/perc.

A szögsebesség tehát $\omega = \frac{2 . \pi . n}{60} = 17,8 \sim 18$ / sec

A forgattyú kerületi sebessége $v = r . \omega = 2,16$ m/sec = 216 cm/sec. A rezonancia fennáll, ha $\omega = \alpha$. Esetünkben lévén a gerjesztő lengésszám jóval nagyobb, mint az önlengésszám, a rezonancia ponton túl vagyunk. A rezonancia fennállna $n = 2,86 . 9,55 = 28$/perc fordulatszám mellett.

A medve lökete legyen adott

$$360 \text{ mm} = 36 \text{ cm} = L.$$

A darabra érkező kalapács gyorsulása 3 részből tevődik össze.

A rugóerő okozta gyorsulás. Ezt egyszerűség kedvéért úgy számítjuk, hogy a rugó behajlása = a medve lökete — 2. r.

Vagyis $f = 360 - 2 . 150 = 60$ mm.

Az okozott gyorsulás tehát $\gamma_3 = C . \frac{f}{m}$

ahol $C = \frac{1}{c}$ írhatjuk tehát

$$\gamma_3 = g . \frac{f}{c . G} = 981 \frac{6}{0,125 . 100} = 470 \text{ cm / sec}^2$$

$$= 4,70 \text{ m / sec}^2$$

A forgattyútól átszármaztatott gyorsulás. A maximális értékkel számolva, tekintve, hogy az ütés pillanatában a forgattyú csak éppen hogy túlhaladt a maximális gyorsulást jelentő ponton.

$$\gamma_1 = \frac{v^2}{r} = \frac{2,16^2}{0,12} = \frac{4,6}{0,12} = 38 \text{ m/sec}^2$$

A gyorsulás harmadik tagja a nehézségi gyorsulás.

$$\gamma_2 = g = 9,81 \text{ m/sec}^2$$

E három gyorsulás összege fogja adni a darab felületéhez érkező medve gyorsulását

$$\gamma = \gamma_3 + \gamma_1 + \gamma_2 = 4,7 + 38 + 9,81 = 52,51 \text{ m/sec}^2$$

A sebesség pedig amit γ gyorsulás a löket-hossznak megfelelő L úton létesít

$$v = \sqrt{2 . \gamma . L} = \sqrt{2 . 52,51 . 0,36} = 37,8 = 6,1 \text{ m/sec}$$

A kalapács ütési energiája tehát

$$E = \frac{G . v^2}{2g} = \frac{100 . 37,8}{2 . 9,81} = 193 \text{ mkg}.$$

Számításunk a gyakorlatilag megkívánt pontosságot kielégíti. Gondosabb számításnál a rugó behajlását előző egyenleteink segítségével kell meghatározni. Hangsúlyozni kívánom, hogy számítási menetünknél eltekintettünk a bonyolult lengéstani körülményektől, amelyeknek inkább csak elméleti jelentőségük van.

Bányamérnökeink, mint a közegészségügyi mérnöki tevékenység élharcosai

(Vízbányászaink.)*

Írta: Dr. SCHMIDT ELIGIUS RÓBERT.

Nos ingenieurs de mine frayant chemin au travail des ingenieurs de la santé publique, par diplôme ingenieur de mine E. R. Schmidt, docteur en géologie, chargé de cours.

L'auteur fait connaitre le travail initiateur des ingenieurs de mine hongrois en faveur de couvrir les besoins en eaux potable et d'industrie du pays.

Egy ország kulturájának fokmérője, közegészségügyének elsőrendű tényezője a jó ivóvízellátás. Éppúgy, amint gyáriparának egyik legfontosabb kelléke a megfelelő mennyiségű és minőségű ipari-víz.

Jogos büszkeséggel tölthet el bennünket, hogy e javak előteremtésében is bányamérnökeink messze és útmutató módon elöljártak.

Különösen az ivóvízszerzésben és — feltárásban, még a legújabb időkig is, bányamérnökök voltak geológusaink, kultur- és közegészségügyi mérnökeink tanítómesterei.

Figyelmen kívül hagyva a rómaiak aquincumi vízvezetékét és eltekintve Mátyás király budai s még néhány várúr házi vízvezetékétől, az első, közszükségletet kielégítő vízművek Magyarország bányavidékein létesültek. Oka ennek nemcsak e vidékek nagyobb gazdagságában és kulturigényében keresendő, hanem elsősorban abban a műszaki tudásban, amelyet bányamérnökeink ott képviseltek. Utóbbi vitathatatlan egyenes folyománya annak, hogy a Selmecbányán 1735 óta fennálló gyakorlati bányásziskolából 1763-ban kialakult bányászati főiskolán a műszaki felsőoktatás évtizedekkel megelőzte a budapesti műegyetemét illetve elődjéét. Tanterve pedig, amely a legkülönbözőbb műszaki ágazatokon felül a gyakorlati földtaniakat is felöleli — ha nem is tudatosan és programszerűen — mégis igen alkalmasnak bizonyult, különösen

* A kézirat 1944-ben készült.

olyan ivóvízellátási szakemberek nevelésére, akik fentieken kívül, feladataik megoldásánál, a fúrótechnika és a földalatti vizek mozgásjelenségeire vonatkozó ismereteket nem nélkülözhetik.

Ez a magyarázata annak is, hogy Budapest székesfőváros európaszerte mintaszerűnek elismert ivóvízellátáshoz vezető első, alapvető földtani és hidrológiai tanulmányok, valamint műszaki tervek is bányamérnököktől származnak, éppúgy, mint ahogy Pécs vízellátása alapjainak lefektetése is bányamérnök nevéhez fűződik.

Hazánk népegészségügye terén különösen nagyjelentőségű volt a fertőzött talajvíz miatt pusztító népbetegségektől sujtott Alföld ivóvízellátásának megoldása. Itt a bányász nem mozgott oly otthonosan, mint a hegyvidéken. Ritkán is jutott e ronaságra, hiszen bányászati szempontból alig volt ott mit keresnie. Annál nagyobb dicsősége a magyar bányamérnöki karnak, hogy ezt a kérdést is a soraiból való szakember oldotta meg a hazai kútfúrótechnika és artézivízellátás alapjainak megteremtésével.

Az alföldi artézi mélyfúrások földtani szelvényeinek és hidrológiai adatainak első, tudományos feldolgozói is bányamérnökök voltak, éppúgy mint az artézi kutakra vonatkozó statisztikák és egyéb műszaki adatok rendszeres összegyüjtői, amelyek alapján azután általános érvényű tanulságokat és törvényszerűségeket vontak le.

Nemcsak felismerték és hirdették, hanem rendszeres tanulmány tárgyává is tették az artézi víz szerzésével és feltárásával összefüggő csaknem valamennyi kérdést, mint pl. magát a kútfúrást, a célszerű belső és külső kútkiképzést, a kutak felépítményeit, vízemelő- és önzárószerkezetüket, felülvizsgálati lehetőségeit, a gázos artézi kutak törvényszerűségeit, a káros vízpazarlás problémáját, az artézi kutak helyes telepítésének és engedélyezésének kérdését, stb. Az ezekről szóló értekezések és tanulmányok kétségtelenül nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy úgy a hivatalos szakkörök, mint a nagyközönség is e kérdések felől tájékozódva, a maguk részéről is mindent elkövethessenek hazánk, s kiváltkép a Nagy Magyar Alföld ivóvízellátásának biztosítása, fenntartása és továbbfejlesztése érdekében.

Hatásukra mi sem jellemzőbb, minthogy e tanulmányok eredményei nemcsak miniszteri rendeletek alapját[1] és országos kiállítások tárgyát[2] képezték, hanem, hogy döntő befolyással voltak geológusaink és a kulturmérnökség állásfoglalására is,[3] a külföldi szakirodalom pedig sietett magáévá és ezzel közkincsévé tenni azokat.[4]

Zsigmondi Vilmos [5, 6] (1821—1888) bányamérnöknek az ország és különösen az Alföld ivóvízellátása érdekében kifejtett korszakalkotó és ma már közismertnek mondható tevékenységéről több alkalomból megemlékeztem.

Nemcsak irodalmilag foglalkozott a kútfúrás technikájával, hanem gyakorlati alapon is. 1866 és 1878 között általános feltűnést és elismerést keltve lefúrta a harkányfürdői, a lipiki és a ránk-herlányi termákat és készítette el többek között a margitszigeti, az alcsúti, a jászapáti és a városligeti artézi kutakat. Ezzel egyrészt megteremtette s egyben virágzóvá is tette a magyar kútfúróipart, másrészt utat mutatott az Alföld ivóvízkérdésének helyes megoldására, amivel a népegészségügynek elévülhetetlen szolgálatot tett.

1872-ben, az akkori földmívelés-, ipar- és kereskedelemügyi miniszternek benyujtott emlékiratában pedig arra hívta fel a kormány figyelmét, hogy az Alföld vízgazdálkodása és általában mezőgazdasága szempontjából milyen fontosak lennének öntözőkutak, valamint a megszaporodott talajvíz levezetése céljából mélyített ú. n. nyelő vagy negatív artézi kutak. Hogy ilyenek létesítésénél tervszerűen lehessen eljárni, 570 m mély próbafúrást hozott javaslatba.

Nevesebb irodalmi munkái: Tapasztalataim az artézi szökőkutak fúrása körül. Akad. Értek. a term. tud. köréből II. kötet 10. sz. 1871., Emlékirat az Alföldön fúrandó artézi kút tárgyában. Földt. Közl. III. kötet 1873., A buzlási gyógyfürdő és az ott legújabban véghezvitt fúrások. Föld. Közl. IV. kötet. 1874., A városligeti artézi kút Budapesten 1878.

nagyszuri Böckh János[5, 6] (1840—1909) bányamérnök volt az első magyar geológus, aki behatló tanulmányok alapján egy egész város ivóvízellátásának megoldása érdekében annak hidrogeológiai viszonyairól teljes képet nyujtott, s ezzel nemcsak maradandó módon lefektette a szóbanforgó város vízellátásának alapelveit, hanem a geológia ily irányú gyakorlati alkalmazhatóságára is klasszikus példával szolgált.

Pécs város felkérésére adott szakvéleményeiben a Mecsek-hegység nyugati részének részletes rétegtani leírását adta, majd rámutatott arra, hogy Pécs környékén három rétegcsoport tűnik ki nagyobb vízartalommal: a werfeni rétegek alsó része, a kagylós mészkő és a harmadkori rétegek.

Szerinte az első rétegcsoport vize gipsztartalmánál fogva ivóvízül nem ajánlható, s nem versenyezhet a kagylós mészkőbeli vízzel, bár utóbbi erősen meszes. Ezért a werfeni rétegek vize csak utolsó sorban jöhet tekintetbe. A kagylós mészkő vizének kihasználásánál a fennálló birtokviszonyok képeznek akadályt, amennyiben e terület legnagyobb része magánkézben van. Ezért a várost övező, s a külszínre ki nem bukkanó harmadkori rétegcsoport tagjai azok, amelyek Pécs város vízellátásának növelése szempontjából elsősorban tekintetbe jöhetnek.

Véleménye szerint a város belterületén artézi vizet is fel lehet tárni éspedig megfelelő alacsony térszín mellett, elsősorban a lefedett szarmatakori rétegekből.

Vizsgálati eredményeit két közleményben foglalta össze: Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. Földt. Int. Évk. IV. köt. 129—288. old. 1876. és Vélemény Pécs szab. kir. város és környéke forrásvizei ügyében. Pécs, 1900.

Dr. Szabó József[5] (1822—1894) bányamérnök-geológus és budapesti egyetemi tanár, Budapest székesfőváros ivóvízkérdésének megoldásában vett tevékenyen részt. Ő hívta fel a szakkörök figyelmét a dunakeszi-gödi fensík és a káposztásmegyeri-dunakeszi-fóti medence mélyenfekvő forrásaira, azt javasolva, hogy ezek vizét ivóvízként vezessék a fővárosba, míg az egyéb célból szükségelt vizet szűretlen állapotban külön csővezetékben szállítsák. Tervét a főváros elejtette, mert az ajánlott források vízmennyisége nem bizonyult elégségesnek, a kettős csővezeték pedig túl költséges lett volna. Később Wein János, Böckh János és Zsigmondy Vilmos bányamérnökökkel együtt részt vett annak a munkának az irányításában, amely a végleges fővárosi vízmű érdekében, különösen Budapest balparti környékének fúrások útján való geológiai és hidrológiai tanulmányozását tűzte ki céljául. Ezek a vizsgálatok kideritették, hogy Káposztásmegyertől Vácig és a szemközt lévő szigeteken, egy vizet át nem eresztő vékonyabb takaró alatt, több méter vastag, bő és tiszta vizet tartalmazó pleisztocén kavicstelep húzódik végig, amelynek fekvőjében vízrekesztő felső mediterránkori rétegek foglalnak helyet. Kitűnt továbbá az is, hogy a Dunakeszi-Fót-környéki forrás- és tiszta talajvizek a pleisztocén kavicstelepen át délnyugati irányban, tehát Káposztásmegyeren át, lassan a Duna felé áramlanak. Ezzel a vízművek részére a káposztásmegyeri Duna-part környékében adva is volt a legjobb vízgyüjtő hely, ahol természetes szűrés útján nemcsak a Duna kimerithetetlen ú. n. közelvize, hanem egyben a Szabó ajánlotta forrásvíz is rendelkezésre áll.

Dr. Szabó Józsefnek erről a tárgykörről „Az ivóvíz kérdése Budapesten" cimen 1877-ben a Népsz. term. tud. előad. gyüjt. 6. füzetében közleménye is jelent meg.

Wein János (1829—1908) személyében Budapest székesfőváros vízműveinek első igazgatója is bányamérnök volt. A főváros közönsége elsősorban neki köszönheti, hogy ma a kontinens egyik legsikerültebb vízművét vallhatja magáénak.

Wein Német-Bogsányban, Krassó vármegyében született. Középiskoláit Nagyváradon és Temesvárott végezte el, majd a bécsi politechnikumra ment. A szabadságharc miatt azonban tanulmányait csakhamar félbe kellett szakitania. Előbb mint nemzetőr, szükebb pátriája bányavárosainak védelmében harcolt, majd 1848 őszén Selmecbányára, a bányászati akadémiára ment. A következő évet honvédként küzdötte végig és csak a szabadságharc befejezése után került ismét vissza az akadémiára. Tanulmányait befejezve, előbb Resicán a kincstárnál, majd a Hofmann és Maderspach családok birtokában lévő Ruszkabányán szolgált mint bányász. Később maga nyitott Hunyad vármegyében egy kisebb vasbányát és 5 éven át e vármegye mérnöke is volt. 1866-ban Pestre jött, ahol nyomdát nyitott. 1873 elején a fővárosi vízmű első igazgatójává választották meg. Mint ilyen kisebb bővítő munkálatok után, 1881 és 1882-ben, saját tervei alapján megépítette a mai napig is fennálló újlaki vízművet és összes tartozékaival együtt az istenhegyi átemelő telepet, megteremtvén ezzel egyben a budai hegyvidék fejlődési lehetőségének legfontosabb előfeltételét is.

Utódja, a nagyhírü Kajlinger Mihály, a káposztásmegyeri vízműveket 1893-ban tulajdonképen a Wein-féle gondolat és műszakilag tökéletesitett tervek alapján épitette meg. Wein ugyanis még 1884-ben készítette el e vízmű első, végleges tervét, amely szerint — mindenesetre ellentétben a mostani kútrendszertől — a víztermelés a káposztásmegyeri Dunaparton, 1 m-rel a Duna 0 pontja alá helyezett, kb. 5 km hosszú és a szükségletnek megfelelően megtoldható gyüjtőcsőben történt volna.

Wein tehát nemcsak szorgalmazta és irányitotta a főváros modern vízellátását célzó hidrogeológiai munkálatokat, amelyek alapján nemcsak felismerte és meg is jelölte azt a helyet, ahol Budapest természetes szűrés útján kielégitő mennyiségü, tiszta és egészséges vízhez juthat, hanem a vízmű műszaki terveit is megfogalmazta és éveken át keményen küzdött is ezek megvalósításáért, amiről alábbi munkái tanuskodnak.

Jelentés a Duna folyam és a balparti vízvezeték vizsgálata alkalmával 1874—75-ben szerzett adatokról. Bp. 1877., Duna folyama és a balparti vízvezeték vizsgálata. 1874—75. Bp., 1877., Cáfolat Belwinkler érvelésére. (Balpart) 1877., A főváros balparti vízvezetékének a kibővitése. Bp. 1882., Budapest főváros nyilvános vízművei. Bp. 1883., Javaslat. Bp., 1883., Javaslat a főváros balparti részében a vizszükségletnek a jövőben való fedezése módjáról. Bp. 1883., Die Wasserversorgung der Hauptstadt Budapest. Bp., 1883., Budapest főváros vízellátásáról. Bp., 1887., Emlékirat a fővárosi végleges vízmű tárgyában, mint felelet a fővárosi közmunkák tanácsa műszaki osztályának jelentésére. Bp., 1888., Emlékirat a fővárosi végleges vízmű tárgyában. Bp., 1888., Előadás Budapest főváros vízellátása tárgyában. Bp., 1889.

telegdi Róth Lajos[5, 6] (1841—1928) bányamérnök-geológus, számos szakvéleményt adott vízellátási kérdésekben. Ő volt az 1877 és 1879 között Püspökladányon lemélyitett első alföldi artézi kút-fúrások anyagának feldolgozója. Vizsgálati eredményeiről a Földtani Közlöny 1879. évi 5—6. számában és az 1880. évi 4—5. számában „Adatok az Alföld altalajának ismeretéhez. A püspökladányi fúrás" cimen számolt be. 1893-ban a pécsi Sátortábor fúrásával foglalkozott. Ezt a munkát a következő évben Halaváts folytatta.

Halaváts Gyula[5] (1853—1926) bányamérnök-geológus volt az első magyar szakember, aki az alföldi artézi kutakkal kapcsolatos geológiai és hidrológiai anyagkomplexust rendszeresen gyüjtötte és feldolgozta. Az artézi kutakra vonatkozó régebbi ismereteink javarésze tőle származik s mivel utána évtizedeken keresztül senki sem foglal-

---

[1] Lásd a M. Kir. Földmivelésügyi Miniszternek az artézi kútfúrások engedélyezése és a kutak használata körüli visszásságok megszüntetése tárgyában kiadott 24.110/1939/VI. A. számú rendeletét.

[2] L. az 1940 március—áprilisi Országos Mezőgazdasági Kiállitás és Tenyészállatvásár alkalmából a M. kir. Földmivelésügyi Minisztérium kiadásában megjelent s a Mezőgazdaság: Kisérletügyi és Tudományos Intézetek kiállitási csarnokának ismertetőjét 8—10. old.

[3] L. pl. a M. kir. Földmivelésügyi Minisztérium kiadásában 1940-ben megjelent: A kultúrmérnöki intézmény hat évtizede című munkában „Az artézi kutakról" szóló fejezetet, 207—222. old.

[4] L. Erich Beske: Rohrbrunnen. 2. Aufl. Verl. v. R. Oldenburg. München—Berlin, 1938. 204—208. old.

[5] L. még Schmidt E. R.: Magyar bányamérnökök, mint a hazai földtani tudományok úttörői alakjai a B. K. L. 1943. évi 19. számában.

[6] L. Schmidt E. R.: Bányamérnökeink, akik a magyar kőolajért harcoltak. Bpest, 1944. B. K. L. 1947. évi 1—2. száma.

kozott az artézi-vízkérdéssel komolyabban, meg-
állapitásai — amelyek legtöbbje különben ma is
helytálló — lassanként általánosan citált dog-
mákká merevedtek.

Örökbecsű munkái révén nyertünk először be-
pillantást az Alföld altalajának regionális felépíté-
sébe s ismertük meg a térszini és hidrológiai vi-
szonyok közötti összefüggést, valamint a vízpazar-
lás rendkívül káros következményeit is.

A magyarországi artézi kutakról ő fektette fel
az első kútkatasztert, amelyet a millenium évé-
ben bocsájtott közre. Eszerint 1895-ig 327 község-
ben, összesen 1325 fúrást mélyitettek le Magyar-
országon, amiből 555 a túlfolyó, tehát a pozitiv
artézi kutak, 532 a fúrott, helyesebben a negativ
artézi kutak száma, 59 pedig a vizét vesztett és
179 az eredménytelen fúrások száma.

Vonatkozó fontosabb munkái: Versec vidéke.
a Magy. kor. orsz. földt. térk. K. 14., 1885., A szentesi
artézi kút. Földt. Int. Évk. VIII. köt. 1888., A hód.
mezővásárhelyi két artézi kút Földt. Int. Évk.
VIII. köt. 1889., Adatok Torontál megye földtani
viszonyainak ismeretéhez. Földt. Közl. XX. köt.
1890., A szegedi két artézi kút. Földt. Int. Évk.
IX. köt. 1891., A csongrádmegyei artézi kutak.
Term. Tud. Közl. 1791., A hercegh almi artézi kút.
Földt. Közl. XXII. köt. 1892., Az Alföld artézi
kútjai. Magy. Mérn. és Épitész-Egyl. Közl. XXVIII.
köt. 1894., Az Alföld Duna-Tisza közötti részének
földtani viszonyai. Földt. Int. Évk. XI. köt. 1895.,
A magyarországi artézi kutak stb. ismertetése.
Term. Tud. Közl. 1891., A herceghalmi artézi kút.
A magy. orv. és term. vizsgálók szabadkai XXX.
vándorgyűlésének munkálatai. Bp. 1900., A mező-
túri artézi kút. Orv. és term. vizsg. szegedi
XXXIII. vándorgyűlésének munkálatai. Bp. 1906.
A neogén-korú üledékek Budapest környékén.
Földt. Int. Évk. XVII. köt. 1910.

Mazalán Pál[6] bányamérnök kiválván a kincs-
tári szolgálatból és hazatérve Uj-Guineából, —
ahol ugyancsak mint fúrómérnök működött —
vállalkozói mű-
vériparosi tevékenységén felül — vállakozói mű-
nőségben főleg vízellátási kérdésekkel és artézi
kútfúrásokkal foglalkozott. 1938 óta mint meghí-
vott szakelőadó a budapesti műegyetemen a mély-
fúrást adja elő, s mint ilyen az első, aki hazánk
ivóvízellátása szempontjából ezen nagyfontosságú
tárgykörbe a kultúr- és gépészmérnökjelölteket
bevezeti.

Irodalmi munkái is elsősorban a vízbányászat
körében mozognak. Ilyen pl.: Készülék fúrt kutak
folyadékmozgási viszonyainak meghatározására.
B. K. L. 1937. évi 19. szám. A mélyfúrási ivóvíz-
kutak helyes létesítési módja és az ezzel kapcso-
latos teendők. Magyarország ivóvízellátása. A Ma-
gyar Mérnök- és Épitész Egylet kiadása. Bp. 1940.

Dr. Káposztás Pál bányamérnök és geológus a
budapesti vízművek fejlesztésével kapcsolatban
1934 és 1938 között létesitett dunai alagutak
külső építési munkálatait vezette és az e köz-
ben felmerült különleges problémák, mint pl. az
irány-eltérés és a békásmegyeri alagút szulfatizá-
lásának kérdésében működött eredményesen közre.

Szerző[6] mint a m. kir. Földtani Intézet víz-
ügyi osztályának 1936 és 1940 között vezetője és
újjászervezője, korszerű alapon igyekezett az el-
hanyagolt ivóvízellátási kérdéshez nyúlni. Minde-
nekelőtt az artézi kutaknak és artézi vízszintek-
nek a helyszínen való beható tanulmányozását
szorgalmazta, aminek erdményeként 1936 és 1939
között, nyári felvételei során, a Tiszántúl 155 be-
járt községének területén — a szakkörök megle-
petésére — nem kevesebb, mint 7567 artézi kutat
számolhatott össze és tett hidrogeológiai szempont-
ból részletes tanulmány tárgyává. E kutakból 2310
a pozitiv, azaz túlfolyó és 5257 a negativ artézi
kutak száma, 427 artézi kút vize pedig többé-
kevésbbé földigázosnak bizonyult, olyannyira, hogy
43 község 63 kútjából elemzés céljára gázminta is
volt vehető. Felismerve azt, hogy a megcsapolt
artézi vízszintek jellemző hidrológiai adatai csak
jó vagy rossz technikai létesítményeken keresztül
figyelhetők meg, a kutakat egyúttal műszaki te-
kintetben is rendszeres tanulmányozás alá vonta.
Kiindulva pedig abból, hogy az ország ivóvízellá-
tásának megjavitása érdekében mindenekelőtt, be-
ható részlettanulmányok alapján, kimeritő szak-
irodalmat kell teremteni, vizsgálati eredményeit
számos előadásban és közleményben bocsájtotta
a szakkörök és az érdekelt nagyközönség rendel-
kezésére. Igy 45 drb, a Földtani Intézet kiadásá-
ban megjelent geológiai és talajismereti térkép-
magyarázóban kimerítően és kritikailag ismertette
a Tiszántúl nagyrészének artézi kútjait és artézi
vízviszonyait, valamint e területek geológiai fel-
épitését. Vízellátással és artézi kutakkal foglal-
kozó munkái közül megemlíthetők még a követ-
kezők:

A szegedi ezerméteres mélyfúrás. 1927., A sze-
gedi mélyfúrásokról. Szegedi Napló. 1930. IV. 17.,
Ujabb geológiai megfigyelések a karcagi kutató-
fúrásokkal kapcsolatban B. K. L. 1931. 7. sz. A
geotermikus grádiens kérdéséhez. B. K. L. 1932.
8. sz., A fúrási minták és azok értékelése. B. K.
L. 1933. 10. sz., A pestszenterzsébeti mélyfúrás
sztratigráfiai viszonyai. Földtani Közlöny 1934.,
A debreceni I. sz. kincstári gázos kút hidro-
mechanikai viszonyai és az azokból levonható
általános tanulságok. B. K. L. 1934. 18. sz., Szén-
hidrogéneink vándorlásáról. B. K. L. 1934. 19. sz.,
Fúróteljesítményekről és görbe fúrtlyukakról. B.
K. L. 1935. 18. sz., Ipari vízproblémák Budapest
déli szomszédságában. B. K. L. 1935. 21. sz., A
mélyfúrás technikája. Búvár. 1935 áprilisi szám.,
Az abesszíniai kút. Búvár. 1935 szeptemberi szám.,
Megjegyzések az artézi kutak élettartamának kér-
déséhez. Hidrol. Közl. XV. évf. 1935., Az Alföld
altalajának hőmérséklete, hőgazdálkodása stb. B.
K. L. 1936. 11. sz., Artézi kútfők és önműködő
zárószerkezeteik. B. K. L. 1936. 23. sz. Az artézi
kút két alföldi válfaja. Földt. Értesítő. 1937. II.
évf. 2. sz., Két figyelemre méltó mélyfúrásról. B.
K. L. 1937. 12. sz., Átnézetes földtani szelvények
Csonkamagyarország nevesebb mélyfúrásain át.
B. K. L. 1937. 21. sz., Budapest dunabalparti al-
talajának geotermikus grádiense. B. K. L. 1938.
12. sz. Ősi, primitív kutak és vízemelő szerkeze-
teik hazánkban. B. K. L. 1938. 21. sz., Artézi és
fúrott kutakon végzett hidrológiai tanulmányok
stb. B. K. L. 1939. 19. sz. A kincstár csonkamagyar-
országi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. Földt.
Int. Évkönyv. XXXIV. köt. 1939., A mezőkövesdi
geofizikai maximum környékének geológiai és tek-
tonikai viszonyai. Földt. Int. Évi jel. 1933—35-ről.
1939., Adatok Csepel-sziget északi részének sztra-
tigráfiai, tektonikai és hidrológiai viszonyaihoz.
Földt. Int. Évi jel. 1933—35-ről. 1939. A negatív
artézi kút típusai és célszerű kútfőelrendezései.

B. K. L. 1940. 3. sz., Az artézi kút felépitményei-
ről és az artézi díszkutakról B. K. L. 1940. 8. sz.,
A vízszerzésről és az artézi kutakról, valamint a
magyarországi artézi kutakról, a körülöttük kiala-
kult visszásságokról és megszüntetésük módjairól.
Magyarország ivóvízellátása. Magy. Mérn. és Épi-
tész-Egylet kiadása. 1940., Adatok Mezőberény
környékének földtani viszonyaihoz. Földtani és
talajtani térképmagyarázók. Földt. Int. kiadása.
1940., Néhány széljegyzet Karvas Rezső geoter-
mikus grádiens tanulmányához. B. K. L. 1941.
19. sz., Békés vármegye 1936. évi hidrogeológiai
felvételi eredményének és artézi kútkataszterének
rövid ismertetése. Föld. Int. Évi jel. 1936—38-ról.
1943., Geológiai felvétel 1937-ben a Tiszántúl déli
részén. Föld. Int. Évi jel. 1936—38-ról. 1943., Össze-
sített jelentés az 1938. évi hidro- és gázgeológiai
felvételeimről. Földt. Int. Évi jel. 1936—38-ról.
1943., Összesített jelentés az 1939. évi hidro- és
gázgeológiai felvételeimről. Földt. Int. évi jel.,
A geotermikus grádiens. B. K. L. 1943. 24. sz.,
Megemlékezés Zsigmondy Vilmosról. B. K. L.
1944. 3. sz., Magyarország fúrótevékenysége a szá-
mok tükrében. B. K. L. 1944. 20. sz.

Vízellátási kérdésekben adott számtalan szak-
véleménye közül jelentősebbek a budapesti, a
pécsi, a gyöngyösi, a nagykanizsai vízművek fej-
lesztése és a soproni vízmű-védőterülete ügyében
adottak, valamint a győri, a kőbányai és általában
a pestkörnyéki és pécsvidéki iparttelepek, Hévíz
Sikonda, Pannonhalma, stb. további vízszükségle-
tének biztositása érdekében adott véleményei.

Fentiekben röviden ismertettem bányamérnö-
keinknek a közegészségügy, nevezetesen hazánk
ivó- és ipari vízellátása terén kifejtett úttörő tevé-
kenységét. Ennek helyes megitélése szempontjából
meg kell említenem, hogy az 1860-as évekig alig
volt Magyarországon szakember, aki ivóvízellátási
kérdésekkel foglalkozott volna és természetesen
még kevésbbé ilyen intézmény.

Azon intézmények közül, amelyek ma ivóvíz
ellátási kérdésekkel foglalkoznak, a m. kir. Föld-
tani Intézet — Zsigmondy első sikeres kútfúrása
után három évvel — 1869-ben alakult meg. Ala-
pítói és első tagjai azonban ennek is bányamérnö-
kök voltak, akik a század utolsó negyedének kü-
szöbén kezdtek vízellátási kérdésekkel foglalkozni.
A kultúrmérnöki intézményt 1879-ben állították
fel és ezzel kapcsolatosan 1889-ben a speciális
vízellátási kérdésekkel foglalkozó közegészségügyi
mérnöki osztályt, amely 1890-ben kezdte meg mű-
ködését. Ez az osztály 1911-ben a belügyminiszté-
riumba, majd 1935-ben az iparügyi minisztériumba
került. A belügyminisztérium alá tartozó Köz-
egészségügyi Intézet vízügyi osztályát pedig csak
1936-ban állították fel.

Látjuk tehát, hogy bányamérnökeink e téren
is messze megelőzték többi vízügyi szakembereinket
és mindvégig vezető szerepet tudtak maguknak
biztositani olyan munkakörben, amely nem tarto-
zik ugyan hivatalosan és szorosan a bányászat mű-
ködési terénumai közé, lényegét, eszközeit és ered-
ményeit tekintve azonban méltán nevezhető víz-
bányászatnak.

HIREK.

Kitüntetés. A Köztársasági Elnök a Miniszterelnök
előterjesztésére Szele Mihály miniszteri osztályfőnök-
nek és Kövesi Antal egyetemi nyilvános rendes ta-
nárnak a Magyar Köztársasági Érdemrend tiszti ke-
resztjét adományozta.

Kinevezések. A Köztársasági Elnök az Iparügyi
Miniszternek a Miniszterelnök útján tett előterjeszté-
sére, az iparügyi minisztérium központi műszaki
tisztviselőinek létszámába Szele Mihály miniszteri ta-
nácsost a IV. fizetési osztályba miniszteri osztályfő-
nökké, az állami bányászat és bányászati kutatás mű-
szaki tisztviselőinek létszámába Kiss István főbánya-
tanácsost az V. fizetési osztályba miniszteri taná-
csossá kinevezte.

Jutalmazás. A Nehézipari Központ Wilhelmb Tibor
igazgatót és Martinovich Ernő főmérnököt a Weiss
Manfréd-gyár Martin-üzemének racionalizálási mun-
kálataiért, mellyel a Martin-üzem teljesítményét
22%-ra emelték és az acél gyártásához szükséges
olajmennyiséget 18%-kal csökkentették, egyelőre fejen-
ként félhavi fizetésüknek megfelelő jutalomban ré-
szesítették. Amennyiben a megtakarítási eredmények
állandónak mutatkoznak, a NIK további jutalmazást
helyezett kilátásba.

A Nehézipari Központ racionalizálási osztálya
rendeletet adott ki a meleghengerlési időelemzés, va-
lamint a forgácsoló-szerszámok szabványositása tárgyá-
ban.

A Nemzetközi Racionalizálási Bizottság által
Stockholmban rendezett racionalizálási kongresszust
rendkívül nagy érdeklődés mellett tartották meg. A
kongresszuson Magyarország is több megbizottal kép-
viseltette magát. A kongresszus tárgyalási anyagára,
annak feldolgozása után — lapunk hasábjain még
vissza fogunk térni.

Bányászüdülőavatás Leányfalun. A MÁSZ a salgó-
tarjáni bányamunkásság üdülője céljára megvásárolta
Leányfalun, annak középpontjában fekvő ősparknak
egy hatalmas részét az azon fekvő 3 épülettel. A meg-
vásárlás kb. ezelőtt 5 héttel történt. A vételár
210.000.— Ft. volt. A telken lévő épületek teljesen
használhatatlan és elhanyagolt állapotban voltak.
A megvásárlás után a salgótarjáni bányakerület ipa-
rosai, szakmunkásai rohammunkával láttak hozzá az
egyik épület helyreállításához és azt 21 nap alatt
hozták ragyogó tiszta s használható állapotba. Oly
teljesítmény ez, amelyet egyetlen egy vállalkozó se
tudott volna megcsinálni. Ma 50 személy pihenhet
a csinos üdülőben.

Az üdülőnek a felavatása aug. 17-én 12 órakor
volt. Az átadást dr. Láng János MÁSZ alelnök-vezér-
igazgató eszközölte, aki röviden vázolta az államositás
eddigi 13 hónapos eredményeit és rámutatott arra,
hogy ennek az üdülőnek átadása ennek a rövid idő-
nek a leteite után is már a munkásság életszínvona-
lának az emelését jelenti. Részletesen felsorolta azok-
nak a bányásziparosoknak a nevét, akik az üdülő fel-
építésében különleges érdemeket szereztek. Második-
nak Császár Pál okl. bm. a salgótarjáni kerület bá-
nyaigazgatója beszélt, aki kiemelte, hogy most már
a munkásságnak is módjában lesz a rendes évi pihe-
nőjét valahol eltöltenie. Harmadiknak Mérey István
a központi üzemi bizottság alelnöke beszélt a Szoc.
Dem. nevében, majd Kubinyi István osztályfőnök,
egyúttal a Kom. Párt nevében üdvözölte a megjelent
salgótarjáni bányamunkásságot és a leányfalusi részt-
vevő vendégeket. Érdekes színfoltja volt az ünnep-
ségnek a következő felszólaló; Otel Jánosné, képviselő
felesége, aki rámutatott arra, hogy a salgótarjáni
MNDSZ milyen küzdelmet vívott ennek az üdülőnek
a felállításáért. Utána Hegedűs Kálmán a salgótarjáni
kerület üzemi bizottságának elnöke beszélt, aki ki-
emelte azt a rendkívül nagy tevékenységet, amit

részben a salgótarjáni üzemi bizottság, részben a salgótarjáni Kommunista Párt az üdülő felépítése érdekében kifejtett. Majd Hegedüs László a Mász. központi ü. bizottságának alelnöke beszélt, végül pedig Verbovszky József a salgótarjáni szakszervezet főtitkára zárta be a felszólalók sorát, aki röviden vázolta azokat a nehézségeket, amelyeket a szakszervezetnek az üdülő felépítésével kapcsolatban ki kellett fejtenie.

Egyesületünk részéről Jakóby László okl. km. jelent meg az ünnepségen.

Sajnos a felavatási ünnepély már lapzártakor történt, s így arra részletesebben annak ismertetésével a megjelentek névsorának részletes közlésével és a megfelelő felvételekkel szeptemberi számunkban fogunk visszatérni.

Egyesületünk örömmel üdvözli a Másznak ezt az újabb nemes szociális tevékenységét és kívánja az ott lévő nyaralóknak jó pihenést és jó szerencsét. J—y.

Új eljárás az emberi munkaerő teljesítményének megmérésére. Boldizsár Tibor bányamérnök kidolgozott egy objektív eljárást az emberi test munkaerőkifejtési képességének egyénenkénti megmérésére. Módszerével, mely a fiziológia és a munkaélettan terén is jelentős haladást jelent, lehetővé válik a testi erőt kifejtő munkások teljesítőképességének számszerű meghatározása, valamint az emberi munkaerőkifejtést követelő egyes munkanemek munkaszükségletének megállapítása. Mansfeld Ottó professzor a budapesti Egyetem Élettani Intézetének világhírű vezetője így nyilatkozott a kérdésről: „A kérdés mind tudományos és elméleti, mind gyakorlati és nemzetgazdasági szempontból nagy jelentőségű. Hajlandó vagyok a vizsgálatokhoz intézetem támogatását felajánlani." A nagyjelentőségű eljárás új utakat nyit az emberi munkaerő racionális felhasználása terén. Elsősorban ott alkalmazható, ahol a munkálatok nagyrészét még ma is emberi erővel kell végezni, így elsősorban a bányászatban. Az új eljárás lehetővé teszi az iparban és a bányászatban rejlő nagymennyiségű munkaerő tartalék mozgósítását, aminek jelentőségére külön rámutatni nem kell. Értesülésünk szerint az eljárás bevezetésével kapcsolatban Boldizsár Tibor bányamérnök a MÁSz igazgatóságával tárgyal. Az eljárás iránt az Iparügyi, valamint az Építés- és Közmunkaügyi Minisztérium is érdeklődik.

Egyesületi ügyek.

Egyesületünk július és augusztus hónapokban nyári szünetet tart. Legközelebbi, előadással egybekötött választmányi ülésünket szeptember második péntekjén (12-én) tartjuk.

Budapest, 1947. aug. 15. Elnökség.

Szakszervezeti élet.

Szakszervezetünk Bánya- és Kohóipari szakosztálya szeptember 19-én a Reáltanoda-utcai székházban ülést tart. Előadó: Jakóby László kohómérnök «Hivatásöntudat, nevelés és továbbképzés az öntödékben.»

Lapszemle.

A „Közgazdaság" értesülése szerint kőbányáink, melyek a háború utolsó szakaszában üzemüket teljesen beszüntették, a háborús károk rendbehozása után üzemüket ismét megkezdték. Jelenleg 16 kőbánya van üzemben, termelésük évi 150.000 vagón körül van.

A „Bányamunkás" beszámol a perecsi Barossakna bányászainak munkaversenyéről. A munkaverseny eredményét augusztus 3-án ünnepelték Perecsen a szakszervezetek, pártok és a MÁSz központi vezetőségének részvételével, mely alkalommal a nyertes csapatot oklevéllel és emlékéremmel tüntették ki.

A „Pesti Tőzsde" értesülése szerint az almásfüzitői timföldgyár felépítése 150 millió forintot igényel. A beruházások felét a Szovjetunió vállalta magára, a gépberendezést részben hazai gyárak szállítják, részben a Szovjetunió bocsátja rendelkezésre. A gyártelep felépítés után teljes üzemben 2000 munkást foglalkoztat.

A „Közgazdaság" július 20-i számában foglalkozik többek között a román stabilizáció kérdésével és a jugoszláv 2 éves tervvel. Ugyanezen szám hírt ad arról, hogy Amerikában „Lurex" néven alumíniumból készült fonalat kísérleteztek ki, mely úgy önmagában való szövésre, mint más textilanyagokkal kiverve ruhaszövetek készítésére alkalmasnak bizonyult.

LÁNG L. GÉPGYÁR R.-T.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

KÜLÖNLEGESSÉGEK
BÁNYA- ÉS KOHÓ-ÜZEMEK RÉSZÉRE:

GŐZKAZÁNOK
GŐZTÁROLÓK
GŐZTURBINÁK
STABIL GŐZGÉPEK
FÉLSTABIL GŐZGÉPEK
DIESELMOTOROK
LEGSŰRÍTŐK

TELJES SZÉN- ÉS KOKSZBRIKETTEZŐ ÉS SZÉNKOKSZOLÓ BERENDEZÉSEK

KÖRLÉGHŰTŐK VILLAMOS GENERÁTOROKHOZ ÉS TRANSZFORMÁTOROKHOZ

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő berendezéseket
tervez és szállít **a vas-, üveg-, kerámiai** stb üzemek kemenceihez és **gőzkazánokhoz.**

Koller Károly
gépész- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyul-utca 4. Telefon: 161-177

II. évfolyam. (LXXX). 9. szám. 1947. szeptember 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI: A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
FELELŐS SZERKESZTŐ: KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM TELEFON: 189-403.

MEGJELENIK: HAVONKINT • ELŐFIZETÉSI ÁRA: ÉVI 60 FORINT

MEGHIVÓ.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület folyó évi

RENDES KÖZGYŰLÉSÉT

október 25-én, szombaton d. u. 4 órakor tartja Budapesten, a MMTSzSz Reáltanoda-utcai székházában, melyre az egyesület tagjait ezennel meghívja

az ELNÖKSÉG.

Új eszköz a hőokozta tágulás mérésére.

VERŐ JÓZSEF dr. és HAJTÓ NÁNDOR.

Resumé. A method of measuring thermal dilatation is described in which Martens' apparatus known from the measurement of elastic strain is used. Fig. 1. shows the general arrangement of the apparatus, Fig. 2. the geometric relations governing the magnification, while in the Figs. 4. and 5. the construction is shown in details.

In the I. part of the paper the theory and the errors of the method are dealt with and in the II. part actual measurements are described by N. Hajtó.

I. Az eszköz leírása és elmélete.

Írta: Verő József dr.

A hőokozta tágulás és az annak nagyságát kifejező tágulási együttható a fémeknek olyan tulajdonságai, amelyeknek mérése a legújabb időkig csak ritkán volt szükséges. Elég volt tudnunk, hogy melegítéskor minden fémötvözet változtatja a méreteit s a szerkesztők ezt a körülményt szükség esetén számításba is vették, felhasználva az irodalomban található adatokat. Csak a könnyűfémek egyre terjedő használata tette szükségessé egyes üzemek fémötvözeteinek ebből a szempontból való gyakoribb vizsgálatát, különösen a dugattyú-öntvények tágulási együtthatójának mérését.

Szükséglet híján, a tágulásmérő módszerek sokáig nem is fejlődtek. A használatos módszerek lényegében már a mult században kialakultak. Ezeket részletesen nem szükséges leírnom, minden kézikönyvben megtalálhatók.[1] Kétféle módszer használatos: közvetlen és összehasonlító. A közvetlen módszerek magának a próbadarabnak a méretét mérik két különböző, ismert hőmérsékleten, pl. komparátorral. A komparátor drága eszköz, a mérés előkészületei és végrehajtása sok időt vesz igénybe. Ez a módszer csak fizikai laboratóriumban van a helyén. Az összehasonlító módszerek jóval egyszerűbbek. A kísérleti anyag tágulását egy másik, pontosan ismert mértékben tágulló anyagnak ugyanazon hőfok közt való méretváltozásával hasonlítják össze, ill. a kétféle anyag tágulásának különbségét mérik. Az összehasonlító anyag rendszerint kvarc, csőalakban; a rúdalakú próbát pedig a kvarccsőbe helyezik,

[1] Werkstoff—Handbuch Stahl u. Eisen, 1 kiadás, Handbuch d. Werkstoffprüfung, II. kötet, 1939. 526—528. o.

Minden ilyen méréskor a kísérleti anyag tágulási együtthatója a mért értéknek és az összehasonlító anyag tágulási együtthatójának összege:

$$\beta = \beta_1 + \beta' \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1.$$

a kísérleti anyag tágulási együtthatója, β_1 a készülékkel mért érték, β' pedig az összehasonlító anyag tágulási együtthatója.) Összehasonlító anyagként természetesen bármely, ismert mértékben táguló anyag használható; kívánatos hogy a tágulása csekély legyen.

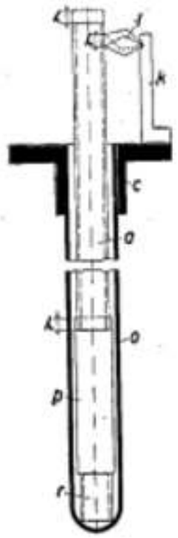
Összehasonlító a klasszikus *Fizeau*-féle eljárás is, amellyel a legtöbb anyag tágulási együtthatóját mérték s ilyenek a metallografiai laboratóriumokban használatos dilatométerek is. Az utóbbiakkal lehet tágulási együtthatót is mérni, bár voltaképen nem erre a célra készültek. A dilatométerek inkább a tágulással, vagy az összehúzódással járó folyamatok hőfokának megállapítására (ilyen pl. az acélfajták átalakulásainak, az aluminumötvözetekben az ötvözőfémek oldódásának hőfoka) alkalmasak. Ezek a folyamatok ugyanis nagyon gyenge höhatással járnak s ezért a lehűlési görbéken nem jelentkeznek jól felismerhető módon, különösen ha a lehűlés, vagy hevítés nagyon lassú.

Tágulási együttható mérésére a dilatométer, még a régebbi típusok hibáitól nagyrészt mentes *Leitz*-gyártmányú *Bollenrath*-dilatométer is, kevésbbé akalmas. Ez a készülék ugyanis a legfeljebb 50 mm hosszú próba tágulását kereken 200-szoros nagyításban brómezüst papírra, vagy filmre, lemezre rajzolja fel. Papíron, annak kisebb fényérzékenységére való tekintettel, 0.3 mm átmérőjű fényponttal kell a görbét iratnunk; a vonal vastagsága a fényudvarral együtt legalább 0.5 mm. Ez a vonalvastagság, az adott körülmények között tágulási együtthatóban

$$\frac{0{\cdot}5}{200.\,50.\,\Delta t} = \frac{1}{\Delta t} \cdot 0{\cdot}5.10^{-4} \quad \ldots\ldots 2.$$

értéket jelent, ahol 0.5 a görbe vonalvastagsága mm-ben, 200 a készülék lineáris nagyítása, 50 a próbatest hosszúsága mm-ben, Δt pedig az a hőfokköz, amelyre a kísérleti anyag tágulási együtthatóját a görbéből ki akarjuk számítani. Ha ez a köz 100° nagyságú, akkor a vonalvastagságból eredő hiba 5.10^{-2}: $100 = 0{\cdot}5.10^{-4}$. A vasötvözetek tágulási együtthatója $11—12.10^{-6}$, az aluminiumötvözeteké $22—23.10^{-6}$. A vonalvastagságból tehát még nagy, 100°-os hőfokközben is a mérendő érték 4, ill. 2%-ára rúgó hiba adódik. Ha pedig kisebb, 50 vagy 10°-os hőfokközben kellene a görbéből a tágulás együtthatóját megállapítanunk, kétszer, ill. tízszer nagyobb %-os hiba adódhatik. Ha filmet, lemezt használunk, kisebb fényrekesszel vékonyabb görbét és megfelelően pontosabb eredményt kapunk, ez azonban költséges, lévén a dilatométer kazettája, 24×24 cm méretű. Pontosabb eredményhez jutunk akkor is, ha van a görbe hajlásszögének mérésére alkalmas eszközünk.

A gyári dilatométer elég drága készülék, Magyarországon alig egy-két példány van belőle. Törékeny részeiket — a különleges alakú kvarccsöveket — már jóideje nem lehet s nyilván még hosszú ideig nem lehet majd pótolni. Ezért talán nem lesz céltalan annak a tágulást mérő eszköznek a leírása, amelyet eredetileg a hallgatók gyakorlatain való használat céljából szerkesztettem és készítettem. Használatban nagyon megbízhatónak és sokoldalúnak bizonyult.



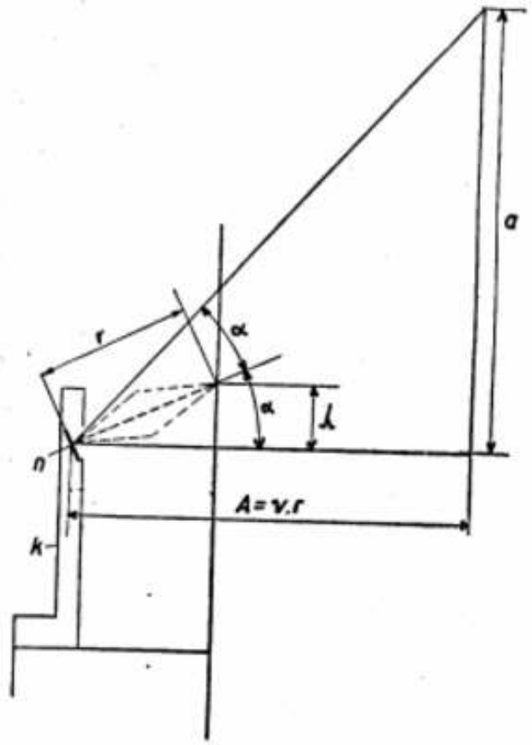
1. ábra.

A készülék elve és működése.

Olyan, az összehasonlító elven alapuló eszközről van szó, amely a próba tágulását a fémek rugalmas alakváltozásának mérésére használt *Martens*-féle tükrös készülékkel méri. Lényegében tehát két már ismert eszköz egyesítéséről van szó.

Az eszköz működésének elvét az 1. ábra mutatja be. A vizsgálandó anyagból való 20—100 mm hosszú, 4 mm átmérőjű *p* próbatest az *o* kvarccsőben van elhelyezve. Erre a célra egy 60 cm hosszú termoelem-védőcsövet használtam fel. A próbatest közvetlenül, vagy az *r* kvarcrudacska közvetítésével a cső zárt végének támaszkodik. A kvarccső a felső, nyílt végén a *c* vasfejet viseli, ehhez csavaroztuk hozzá a *k* sínt. A próbára támaszkodik a vékonyabb *s* az *o* csőből kinyúló *a* kvarccső. Az *o* és *a* kvarccsövek helyett más anyagból, pl. nehezen olvadó üvegből, vagy porcellánból való csövek is használhatók; csak az szükséges, hogy a két cső ugyanabból az anyagból való legyen *s* a tágulási együtthatójukat ismerjük.

A kvarccsövet a benne lévő próbával megmelegítve, a belső cső a próba tágulásának mértékével, helyesebben a próba és a vastagabb kvarccső ugyanolyan hosszú része tágulásának különbségével kifelé tolódik. Ezzel az *a* belső cső és a *k* sín közé helyezett *l* prizma a vízszintes tengelye körül elfordul. A prizma elfordulásának nagyságát a prizma tengelyére erősített tükör segítségével majdnem tetszésszerinti mértékben megnagyítva mérhetjük. Erre a célra távcsövet és mm-skálát, vagy résvetítő-készüléket és skálát alkalmazhatunk. Minthogy az utóbbi megoldás sorozatos méréskor kevésbbé fárasztó, azt használtuk.



2. ábra.

Ha a próba tágulása folytán a belső cső λ távolsággal tolódik el a külsőhöz képest (2. ábra), az r szélességű prizma s vele a tükör is α szöggel fordul el. A derékszögű háromszögből

$$\lambda = r \cdot \sin \alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 3.$$

Ha a tükör α szöggel fordul el, a rajta visszaverődő fénysugár, akár távcsővel, akár résvetítővel olvasunk le, 2α szöggel fordul el, tehát az $A = r \cdot r$ távolságban felállított skálán

$$a = A \cdot \operatorname{tg} 2\alpha = r.\,r.\,\operatorname{tg} 2\alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 4.$$

leolvasás adódik. λ tágulásnak a leolvasás felel meg, a nagyítás tehát

$$\frac{a}{\lambda} = \frac{A \operatorname{tg} 2\alpha}{r \sin \alpha} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 5.$$

Ha az elfordulás szöge kicsiny, $\sin\alpha \cong \operatorname{tg}\alpha$, ill. $\operatorname{tg} 2\alpha \cong 2.\operatorname{tg}\alpha$, vagyis megközelítően

$$\frac{a}{\lambda} = \frac{2r.r}{r} = 2r \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 6.$$

tehát a próba tágulása a leolvasásból

$$\lambda = \frac{a}{2r} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 7.$$

Ha pedig a λ tágulás a p mm hosszúságú próbának Δt hőfokváltozása folytán következett be, a kísérleti anyag látszólagos tágulási együtthatója

$$\beta_1 = \frac{\lambda}{p.\,\Delta t} = \frac{a.\,r}{2A.\,p.\,\Delta t} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 8.$$

Ehhez a látszólagos β_1 értékhez hozzáadva az *o* cső anyagának ugyanazon a hőmérsékleten érvényes tágulási együtthatóját (1. képlet), kapjuk a végeredményt. A 8. képletbe a hosszúságot jelentő összes méreteket, *a*—t, *A*—t, *p*—t és *r*—t mm-ben kell behelyettesíteni.

Ezek alapján az eszköz várható érzékenysége, pontossága már megítélhető. A mm-skálán akár távcsővel, akár résvetítővel ± 0.1 mm-t pontosan olvashatunk le. Ez az 0.1 mm, ha a próba 50 mm hosszú, a nagyítás $2r$ és a mérést Δt hőfokközben végeztük

$$\pm \frac{0{\cdot}1}{2r.\,50\,\Delta t} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 9.$$

értékkel változtatja meg a tágulás együtthatóját. —*t* majdnem tetszés szerint változtathatjuk; a résvetítős megoldásban ez csupán egy megfelelő hosszú gyújtótávolságú gyűjtőlencse — 0.25—1.0 dioptriás szemüveglencse — beszerzését teszi szükségessé. Ha $r = 250$, amint a rugalmas alakváltozás mérésekor szokott lenni, akkor az 50 mm hosszú próba tágulási együtthatóját

$$\pm \frac{0{\cdot}1}{500.50.\,\Delta t} = 4.10.^{-6}\,\frac{1}{\Delta t} \quad \ldots\ldots\ldots 10.$$

leolvasási hiba terheli. 100°-os hőfokközre számítva, e hiba a vas tágulási együtthatójának 0.4%-át, az alumínium tágulási együtthatójának pedig nem egészen 0.2-%át jelenti, kereken tizedrész annyit, mint amekkora a dilatométer görbéjének vonalvastagságából adódó hiba. Ha tehát megelégszünk a dilatométer pontosságával, már tízfokos hőmérsékletkülönbséggel végzett leolvasásokból számíthatjuk a tágulási együtthatót.

Lényeges persze, hogy necsak a tágulást mérjük pontosan, hanem az azt előidéző hőfokváltozást is. Ennek megoldását a méréseket ismertető második részben írjuk le.

A mérés rendszeres hibái.

A mérőeszközként használt *Martens*-tükrös készülék hibáit *Jensch*[2] kimerítően ismertette; ebben a tekintetben legfeljebb az lehet szükséges, hogy kiválogassuk a hibák közül azt, amely a tágulásmérő eszközben is érvényesül. Ez az 5. képletünkben szereplő szögfüggvények elhanyagolásából ered; a *Jensch* vizsgálta hibák közül a másik, a sín billenéséből eredő, készülékünkben nem jelentkezik, minthogy a *k* sín a külső csőhöz rögzítve van.

A mi esetünkben a szögfüggvények elhanyagolásából eredő hibáról a következő kép adódik. A $\lambda = r.\sin\alpha$ valóságos tágulás helyett az $a = A.\,tg2\alpha$ leolvasásból, minthogy $A = r.r$ és *a*—t $2r.\lambda$-nak számítjuk, $\lambda_1 = \frac{r}{2}\operatorname{tg} 2\alpha$ látszólagos tágulást mérünk. A kettő különbsége, vagyis a hiba

$$\varphi = \lambda_1 - \lambda = \frac{r}{2}\operatorname{tg} 2\alpha - r\sin\alpha = \frac{r}{2}(\operatorname{tg} 2\alpha - 2\sin\alpha) \quad ..11.$$

A leolvasásból számított látszólagos tágulás %-ában a hiba

$$\frac{\lambda_1 - \lambda}{\lambda_1} 100 = 100\,\frac{\operatorname{tg} 2\alpha - 2\sin\alpha}{\operatorname{tg} 2\alpha} \quad \ldots\ldots 12.$$

---

[2] Jensch, G., Mitt Materialprüfungsamt Berlin, 1920. 1. füzet. 1. o.

Függvénytáblázatból ennek a törtnek értéke:

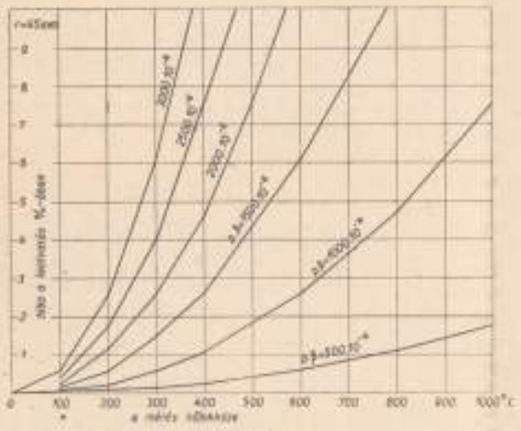
$\varepsilon = 0$	1	2	3	4	5	7	10	12	15°
$\varphi = 0$	0,05	0,18	0,41	0,69	1,14	2 2	4,6	6,6	10,35%

A prizma elfordulásának szögét viszont a $\sin\varepsilon = \lambda : r$ összefüggés értelmében a próba tágulása szabja meg, ha r állandó (rendesen 4·5 mm), p hosszúságú, β tágulási együtthatójú anyagból való próba Δt hőfokközben $\lambda = p \cdot \beta \cdot \Delta t$ mértékben tágul, tehát

$$\sin\varepsilon = \frac{p.\beta.\Delta t}{r} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 13$$

a hiba nagyságát meghatározó elfordulás. Adott próbának bizonyos hőfokközben való vizsgálatakor a hiba nagysága előre is megállapítható, ill. a mérés adatai megfelelően korrigálhatók. A 11. képlet szerint a hiba a mérés eredményéből mindig levonandó. Eljárhatunk úgy is, hogy a szögfüggvényeket nem hanyagoljuk el, a készülék nagyítását tehát nem az egyszerűbb 6., hanem a teljes 5. képlet szerint számítjuk.

A szögfüggvények elhanyagolásából eredő hiba, ill. a szükséges korrekció nagyságát a fentiek alapján a 3. ábra szemlélteti. Minthogy a



3. ábra.

13. képlet szerint a próba hosszúsága és a tágulási együttható nagysága az elfordulás szögére, tehát a hibára is, egy értelemben hat, különböző $p.\beta$ szorzatokhoz számítottam ki a %-os hibát. A 3. ábra tört vonallal helyettesített parabolát a 100 mm hosszú és 5.10^{-6} együtthatójú anyagból való próbától az ugyanolyan hosszú, 30.10^{-6} tágulású próbáig, vagy az 50 mm hosszú, 60.10^{-6} tágulású próbáig, tehát az előforduló szélső értékeket is magukban foglaló esetekre adnak tájékoztatást.

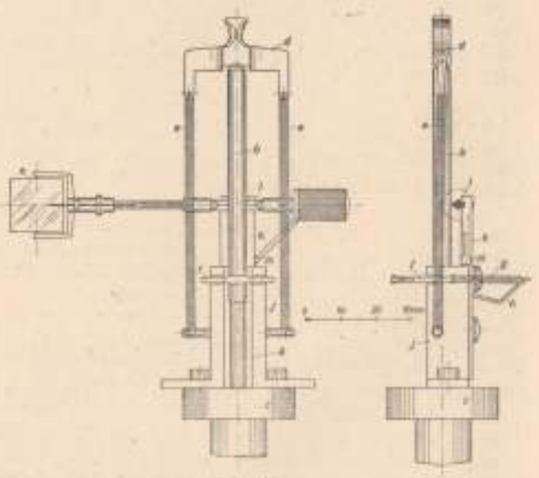
Minthogy a leolvasás hibája kb. 0.5%-nyi lehet, természetesen nincs értelme korrekciót alkalmazni, amely ennél az értéknél kisebb. A 3. ábra szerint tehát a legfeljebb 100°-os hőmérséklet-közben végzett méréseket nem szükséges korrigálnunk, ill. ilyenkor az áttételt az egyszerűbb 6. képlet szerint számíthatjuk. Korrigálásra csak a kemencében, ill. nagyobb hőfokközben végzett mérések eredményei szorulnak. Ha azonban az ilyen mérésnek csak valami kritikus pont meghatározása a célja, a korrigálás felesleges.

A szögfüggvények elhanyagolásából származó hiba nagysága arra is utal, hogy a prizmát a mérés kezdetén úgy kell beállítanunk, hogy a két prizma-élen átmenő sík a próba, ill. az a belső cső tengelyére merőlegesen álljon. Ha u. i. a két irány szöge nem 90°, hanem pl. már kezdetben is 100°, akkor ez a körülmény úgy hat, mintha a prizma 10°-kal már elfordult volna; a hiba tehát ennek megfelelő — 4.6%-nyi — lesz. A megfelelő beállítást a prizma tengelyére erősített mutató s a k sínen alkalmazott indexvonal teszi lehetővé.

Az elfordulás szögét és ezzel a hiba nagyságát úgy csökkenthetjük, hogy a prizma a csőtengelyre merőleges állást ne kezdetben mutassa, hanem kb. a vizsgálat középhőmérsékletén. Ha tehát pl. egy könnyűfémpróbát 20 és 350° között akarunk megvizsgálni s előzetesen számítva azt találjuk, hogy az egész elfordulás 5' lesz, a mérés végén tehát 1.1% a hiba, a prizmát kezdetben úgy állítjuk be, hogy 2.5' elfordulás után kerüljön a csőtengelyre merőleges állásba; ekkor a legnagyobb elfordulás csak 2.5', a legnagyobb hiba pedig 0.3% lesz, vagyis elhanyagolható.

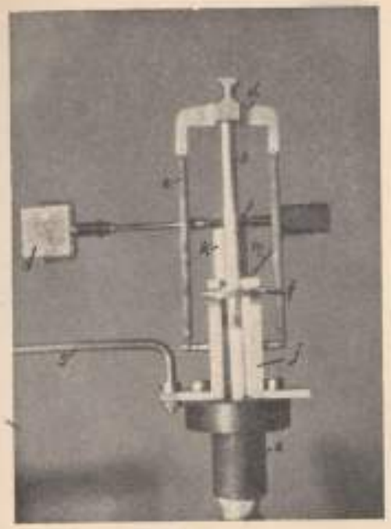
Az esetleges hibák.

Ezek szintén ismertek az irodalomból,[3] részben a prizma éleinek nem egyenes, ill. nem párhuzamos voltából erednek, részben meg a készüléknek nem megfelelő módon való beállításából. Ha u. i. a tükröt a keretéből erősebben kiforgatjuk, akkor a tükörre eső és a rajta visszavert fénysugár felülnézetben szöget zár be egymással. Ilyenkor a helyes érték helyett annak vetületét, vagyis a helyett $a.\cos\gamma$ értéket olvasunk le a skálán. γ a beeső és visszavert sugárnak egymással felülnézetben bezárt szöge. Ha a γ szög 5.75°, akkor a hiba 0.5%, ha 8°, akkor 1%.



4. ábra.

[3] Handb. d. Werkstoffprüfung, I. kötet, 79-82. o.



5. ábra.

A tágulást mérő eszköz leírása.

A 4. ábra két nézetben mutatja készülékünket, az 5. ábra pedig a fényképét. c az a vasfej, amely a vastagabbik kvarccső nyitott végére van erősítve. Erre a fejre van csavarozva a j tartószerkezet, mely a hátán a k acélsínnel van ellátva (a betűjelzések az 1. ábráéval megegyeznek). Az acélsín a felső végén vájattal van ellátva, ebbe fekszik bele az I prizma. Ennyi a készülék álló része.

A tágulás folytán kifelé tolódó vékonyabbik kvarccső a felső végén golyóban végződő b hüvelyt hordja; ez a hüvely csak arra szolgál, hogy a prizma ne a kvarccsőnek feküdjék neki, mert azon könnyebben megcsúszik. A k sín és a b hüvely kevéssé táguló acélból való. Az a kvarccsövet a d kengyel az e spirálrugók közvetítésével nekiszorítja a próbatest felső lapjának s egyben arról is gondoskodik, hogy a próba lehülésekor az a cső az összehúzódást kövesse. Az f kengyel a k sín hátára szerelt h rugótartó és g spirálrugók segítségével az a csövet nekiszorítja a prizmának, ill. a prizmát a k sín és az a cső b hüvelye között biztosan fogja. Az f kengyel számára a j tartószerkezetben akkora rést kell készíteni, hogy a várható tágulásnak megfelelően benne elmozdulhasson.

Az I prizma, az a tükörrel együtt az anyagvizsgálati gyakorlatban használatos *Martens*-féle készülékkel mindenben egyezik. A prizma szélessége, r, 4.5 mm. m az a mutató, amelynek segítségével a prizmát a mérés kezdetén a csőtengelyre merőlegesen, vagy úgy állítjuk be, hogy mérés közben kerüljön merőleges helyzetbe.

A készüléket a következőképen szereljük össze. Az a kvarccsőbe először becsúsztatjuk az r rudacskát (1. ábra), majd a próbát és végül az a kvarccsövet. A d kengyelt ráillesztjük a b cső végére, aztán behelyezzük a prizmát; eközben az f kengyel a j tartóban számára készített résből ki van emelve. Ha a prizma a helyén van, a b hüvelyre ráillesztjük az f kengyelt. Most már a készülék részei biztosan állnak. Az egészet egy tartóállványba erősítjük, még pedig kis hőfokközben, vízfürdővel való méréskor függőleges, nagyobb hőfokközben, csőkemencében való méréskor pedig vízszintes helyzetben.

A leolvasószerkezet összeállítása végett először a rés éles képét rávetítjük a tükörre, ügyelve arra, hogy a prizma tengelye a fénysugárra merőleges legyen. A skálát közvetlenül a vetítőlámpa mellett állítjuk fel (hogy a γ szög kicsiny legyen), aztán a tükörnek függőleges tengelye körül való elforgatásával a rés képét a skálára vetítjük. A tükör elé olyan lencsét kell még helyeznünk, amelynek gyújtótávolsága a tükör-skála távolsággal megegyezik (az 5. képen s a lencse tartórúdja). Így a rés képe a skálán élesen jelenik meg s akár a résbe illesztett fonállal, akár pedig a rés szélének segítségével 0.1 mm pontosan leolvashatunk.

II. A készülékkel végzett mérések.

Írta: *Hajtó Nándor.*

Az ismertetett új dilatométerrel végzett kísérleteknek az volt a céljuk, hogy hű képet kapjunk a készülék pontosságáról és megbízhatóságáról. Az alábbiakban ismertetem azoknak a sorozatos méréseknek az eredményeit, melyeket különböző húzott, majd öntött fémrúdakkal cca. 20—60 C° között végeztem, végül egy kb. 1% C-tartalmú acélrúdnak 50—850 C° között kapott tágulási görbéjét mutatom be.

A készüléknek különleges előnye olcsóságán és egyszerűségén kívül abban rejlik, hogy kicsiny, kemence nélkül megvalósítható, hőfokközökben is megbízhatóan mérhető a fémek lineáris tágulása.

A mérések során a próba hőmérsékletét egy egyszerű termosztátban változtattam. A kísérleti rudacskát tartalmazó kvarc-csövet a kívánt hőfokú vízzel tartalmazó 2 literes üvegpohárba állítottam. A kvarc-cső vége a pohár fenekétől 20—30 mm-nyire, a víztükör pedig 80—100 mm-rel a próbatest felső vége felett volt. A dilatométert a pohártól függetlenül függőleges állásban úgy erősítettük meg, hogy a vízbeöntésekor és keverésekor keletkezett lökéseknek rezgés nélkül állt ellen. A kvarccsőhöz egy 20—60 fok között működő, 0.1 C° beosztású hőmérőt erősítettünk, melyen a hőmérsékletet nagyítóüveg segítségével olvastam le.

A termosztát víztömegének egyenletes hőmérsékletét állandó keveréssel kell biztosítani. Erre a célra egy, a vízbe merülő s a végén kihúzott üvegcső szolgált, melyen keresztül ventillátorból befújt levegő felszálló buborékai keverték a víztömeget. Végül egy, a vízbe merülő és szabad végén csappal ellátott szivornya lehetővé tette a víznek az üvegpohárból való elvezetését anélkül, hogy a készüléket meg kellett volna mozgatni.

A hőmérséklet változtatása céljából minden kísérletnél kb. 2 liter 55—60 C°-ú vizet öntöttem a termosztátba. Háromperces keverés után, a levegőbefujtatást beszüntetve, a hőmérsékletet és

a skálaállást egyidejűleg olvastam le. Ezután a meleg víznek egy részét leeresztve és hideg vízzel pótolva, újból három perces keverés, majd leolvasás következett. Három-négyszer, kb. 10 fokos lépcsőben csökkentve a hőmérsékletet, 1—1 ilyen kísérletsorban a próbadarabnak cca 60—20 fok közötti összehúzódását mértem. A három perces keverés elegendő volt, hogy ezalatt a próbatest egész tömegében felvegye a víznek a hőmérővel mért tényleges hőmérsékletét.

A beállításból származó esetleges hibák kiküszöbölése céljából minden ilyen kísérletsor megismétlése előtt a tükröt újra szereltem.

A próbatest eredeti hossza a készülék konstrukciójának megfelelően 75—80 mm között mozog, de ennél rövidebb is lehet; ilyenkor a hiányzó hosszúságot kvarcrudacskával pótoljuk. Ez esetben azonban a Δl értéke is kisebb, vagyis a leolvasási hiba viszonylag nagyobb lesz.

A készülékhez használt prizma szélessége 4,45 mm volt, a tükörnek a skálától mért távolsága (A) azonban a beállítás szerint 660—690 mm között mozgott, ezért a nagyítás (2A:r) mértékét minden kísérletnél külön megadom.

Az első kísérletsort hidegen húzott elektrolitrézzel végeztem; a próba hossza p=79,1 mm volt. Az észlelt adatokat és az ezekből számított hőfok- és hosszkülömbségeket, valamint a nagyítás figyelembevételével kiszámított lineáris tágulási együtthatókat az 1. tábla mutatja. Az egyes kísérletek legnagyobb hőfokközéből és az ehhez tartozó összehúzódásból számított három lineáris tágulási együttható-érték átlaga 16,66.10—⁶. Összehasonlításképpen ugyanezen próbadarabokon a *Bollenrath-Leitz*-féle dilatométerrel 16,63.10—⁶ értéket mértem.

1. táblázat

Kísérlet	Mérés	Észlelt		Számított		Nagyítás	$\beta 10^6$
		t C°	l mm	Δt	Δl		
I.	1.	57,2	5,29	13,0	4,9	301	16,80
	2.	44,2	4,30				
	3.	32,8	4,33	11,4	4,7		17,76
	4.	18,4	3,78	14,4	5,5		16,45
	1-4.	—	—	38,8	15,1		16,80
II.	5.	56,7	52,0	16,9	6,3	301	16,13
	6.	39,8	45,7				
	7.	31,2	42,2	8,6	3,5		17,55
	8.	19,1	37,9	12,1	4,3		15,37
	5-8.	—	—	37,6	14,1		16,21
III.	9.	54,0	39,6	12,8	5,2	301	17,55
	10.	42,1	34,4				
	11.	34,0	31,3	8,1	3,1		16,55
	12.	18,5	25,2	15,5	6,1		16,97
	9-12.	—	—	36,4	14,4		16,97

A 2. tábla egy 81,4 mm hosszú, hidegen húzott lágyvas próbatest mérési adatait tartalmazza. Az egyes kísérletek legnagyobb hőfokközei és az ezekhez tartozó összehúzódások alapján számított lineáris tágulási együtthatók átlagos értéke 12,53.10—⁶. A *Bollenrath-Leitz*-dilatométerrel ugyanezen próbadarab lineáris tágulási együtthatója ugyancsak 12,53.10—⁶ értéknek adódott.

2. táblázat

Kísérlet	Mérés	Észlelt		Számított		Nagyítás	$\beta 10^6$
		t C°	l mm	Δt	Δl		
IV.	1.	58,2	33,2	17,8	5,3	303	12,57
	2.	40,4	27,9				
	3.	24,5	23,0	15,9	4,9		12,98
	1-3.	—	—	33,7	10,2		12,77
V.	4.	45,0	33,2	21,1	6,2	303	12,41
	5.	23,9	27,0				
VI.	6.	43,8	17,9	13,0	4,0	303	12,98
	7.	30,9	13,9				
	8.	16,8	9,9	14,0	4,0		12,08
	6-8.	—	—	27,0	8,0		12,49
VII.	9.	56,8	41,0	11,4	3,2	304	11,94
	10.	45,4	37,8	19,0	5,7		12,71
	11.	26,4	32,1				
	12.	17,3	29,6	9,1	2,5		11,69
	9-12.	—	—	39,5	11,4		12,26
VIII.	13.	55,4	53,8	13,9	3,9	304	11,94
	14.	41,5	49,9	8,9	3,8		12,89
	15.	32,6	46,1				
	16.	16,8	42,2	15,8	3,9		10,55
	13-16.	—	—	38,6	11,6		12,71

A 3. táblában egy hidegen húzott alumíniumpróbatest adatait közlöm. Hossza 79,6 mm volt. Itt is mindegyik kísérletnél az utolsó sorban a kísérlet során észlelt legnagyobb hőmérsékletközt és a hozzátartozó összehúzódást tüntettem fel. Az ezekből számított lineáris tágulási együtthatók átlagos értéke 23,20.10—⁶. Ugyanezen próbadarabnak a *Bollenrath-Leitz*-dilatométerrel mért tágulási együtthatója 23,19.10—⁶.

Az 1—3. táblák egyes mérési eredményeit vizsgálva feltűnik, hogy, amíg a hidegen húzott Cu-rúdnál az 1. táblában közölt, átlag 10 fokos hőmérsékletkülönbségekre vonatkozó β-értékek közül a legkisebb 7,7%-kal, a legnagyobb pedig 6,6%-kal tér el az átlagos értéktől, a nagyobb, közel 40 fokos hőmérsékletközben mért értékeknek az átlagostól való eltérése csak 2% körül mozog. A vizsgált lágyvasnak a 2. táblában megadott értékeinél még szembeszökőbb a hőmérsékletköznek ez a hatása. A kis hőmérsékletközben mért tágulási együtthatók legkisebbje majdnem 16%-kal, legnagyobbja 4%-kal tér el az átlagostól, a nagy hőfokközökben mért tágulási együtthatók szóródása pedig mindkét irányban 2%-on belül marad. De ugyanezt a megfigyelést tehetjük a vizsgált Al-próbatest 3. táblában közölt értékeinek az összehasonításakor is. Ennek magyarázata abban rejlik, hogy a kis hőmérsékletközben észlelt skálaméretek

3. táblázat

Kísérlet	Mérés	Észlelt		Számított		Nagyítás	$\beta 10^6$
		t C°	l mm	Δt	Δl		
IX.	1.	59,7	35,9	11,2	6,3	300	24,02
	2.	48,5	29,6				
	3.	39,6	24,9	8,9	4,7		22,60
	4.	29,4	19,2	10,2	5,7		23,81
	5.	17,2	12,2				
	1-5.	12,2	7,0	12,2	7,0		24,48
		—	—	42,5	23,7		23,81
X.	6.	47,1	59,0	12,6	6,9	300	23,40
	7.	34,5	52,1				
	8.	20,3	44,4	14,2	7,7		23,15
	6-8.	—	—	26,8	14,6		23,23
XI.	9.	42,6	56,1	9,5	5,1	300	22,94
	10.	33,1	51,0				
	11.	21,2	44,8	11,9	6,2		22,27
	9-11.	—	—	21,4	11,3		22,56
XII.	12.	49,4	79,0	8,5	4,5	304	22,57
	13.	40,9	74,5				
	14.	34,0	70,8	6,9	3,7		22,86
	15.	25,3	66,1	8,7	4,7		22,03
	11-15.	—	—	24,1	12,9		22,82
XIII.	16.	51,8	40,0	19,6	10,4	304	22,61
	17.	32,2	29,6				
	18.	27,7	27,1	4,5	2,5		23,65
	19.	17,5	21,0	10,2	6,1		25,45
	16-19.	—	—	34,3	19,0		23,61

abszolut értéke is kicsi. Az elkerülhetetlen és csak a leolvasó berendezéstől függő leolvasási hiba kis értékhez képest viszonylag igen nagy, nagyobb értékhez képest azonban már elenyészően kicsi lehet. Nyilvánvaló tehát, hogy a mérés pontossága nagymértékben függ az alkalmazott hőfokköz nagyságától.

Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni a készülék beállításakor keletkező esetleges hibákat sem, melyekről a készülék ismertetésekor már volt szó. Ezeket a hibákat úgy küszöbölhetjük ki, hogy több mérést végzünk, mindig új szerelés után, amikor az ebből keletkező hibák gyakorlatilag kiegyenlítik egymást. Az így kapott eredmények átlagát vesszük.

Összefoglalva tehát az eddigieket, bizonyítottnak tekinthető, hogy az új dilatométerrel 100 foknál alacsonyabb hőmérsékleten három mérés, 30—40 fokos hőmérsékletközben meghatározott adatainak átlagos eredménye kielégítő pontosságú lineáris tágulási együtthatót ad.

Nem hagyható figyelmen kívül azonban az a körülmény sem, mely az eddig használt dilatométerekkel szemben határozott, de különösen üzemi szempontból jelentős előnyt jelent. Ez a vizsgálati idő nagymértékű csökkenésében jelentkezik. Amíg pl. a *Bollenrath-Leitz*-dilatométerrel egyetlen mérés legalább 3—4 órát igényel és a kemence — újabb mérés megkezdéséhez szükséges — lehülése még 2—3 óra hosszat tart, addig az ismertetett új dilatométerrel az átlagérték számításához szükséges három mérés a szükséges vízmennyiség felmelegítésével együtt egy óra alatt kényelmesen elvégezhető és újabb mérés megkezdéséhez csak az új próbatest 1—2 perces behelyezési ideje szükséges, ha a szükséges vízmennyiségnek kívánt hőfokra való felmelegítéséről már az előző mérés ideje alatt gondoskodtunk.

További ellenőrző méréseket három, kokillába öntött, cca 5 mm átmérőjű fémrúdon végeztünk. Az ezek vizsgálatakor kapott eredmények azonban nem annyira az új dilatométer pontosságának a szempontjából, hanem inkább kristálytani szempontból érdekesek.

A mérések lefolyása az előbbieken ismertetettekkel teljesen azonos volt. Az eredmények röviden a következők:

1. A kokillába öntött Zn-rúd hossza 79,0 mm. Három, egyenkint cca 40 fokos hőmérsékletközben végzett mérés alkalmával észlelt adatok alapján számított lineáris tágulási együtthatók átlaga 32,14.10—⁶. Ugyanezen próbadarab a *Bollenrath-Leitz*-féle dilatométerben 35,04.10—⁶ értéket mutatott. A vonatkozó irodalomban ismertetett érték 30,7.10—⁶ (1).

2. A kokillába öntött Cd-rúd hasonlóan kapott átlagos lineáris tágulási együtthatója 30,17.10—⁶-nak bizonyult. Ugyanezen rúd a *Bollenrath-Leitz* készülékben 27,45.10—⁶ értéket mutatott. *Shinoda* szerint (2) pedig 36,5.10—⁶ a Cd-fém tágulási együtthatója.

3. A kokillába öntött Pb-rúd a készülékben átlagosan 29,59.10—⁶, a *Bollenrath-Leitz* dilatométerben 27,31.10—⁶ tágulási együtthatót mutatott. Az irodalmi adatok, mint később látni fogjuk, meglehetősen tág határok között változnak.

Feltűnő tehát, hogy a mért értékek egymástól is, de az irodalmi adatoktól is eltérnek, tekintve, hogy az öntött rudak gyakorlatilag tiszta fémeknek tekinthetők. Az ilyen nagy eltérés semmiképpen sem magyarázható az esetleges, kisebb mértékű, szennyezettséggel.

Az észlelt értékeknek az irodalmi adatoktól való nagy eltérése azzal magyarázható, hogy a kokillába öntött, aránylag vékony fémrudak sugaras szerkezetűek. Ennek az a következménye, hogy a rendezettség folytán az egyes kristályok anizotrópiája észrevehető mértékben érvényre jut.

Grüneisen és *Goens* (1) mérései szerint a Zn-kristály lineáris tágulási együtthatója 20—100 fok között a hexagonális tengellyel párhuzamos irányban 63,9.10—⁶, míg arra merőlegesen csak 14,1.10—⁶. Hasonlókép a Cd-kristály lineáris tágulási együtthatóját a hexagonális tengellyel párhuzamos irányban 52,6.10—⁶, arra merőlegesen pedig 21,4.10—⁶-nak találták.

Könnyen elképzelhető tehát az öntött fémrúd kevés, de durva kristályának olyan fekvése, mely a sok apró kristályból álló fém izotrópszerű viselkedésétől eltérően a kapott különbségeket eredményezi.

Némileg másként áll a helyzet a szabályos rendszerbeli ólomnál, bár a kristályok anizotrópiája itt is fellelhető. Ennek lineáris tágulási együtthatójául azonban az irodalomban is egymástól lényegesen eltérő adatokat találunk. *Guertler* szerint (3) 29,2.10—⁶, *Owen* és *Yates* (4) mérései szerint pedig

27.10⁻⁶ az ólom lineáris tágulási együtthatója, míg *Hidnert és Sweeney* (5) 20—301 fok között 31,3.10⁻⁶ értéket mértek. Mindenesetre érdekes, hogy az elsőhöz a vizsgált, új dilatométer adata, a másodikhoz pedig a *Bollenrath-Leitz*-dilatométer eredménye áll feltűnően közel.

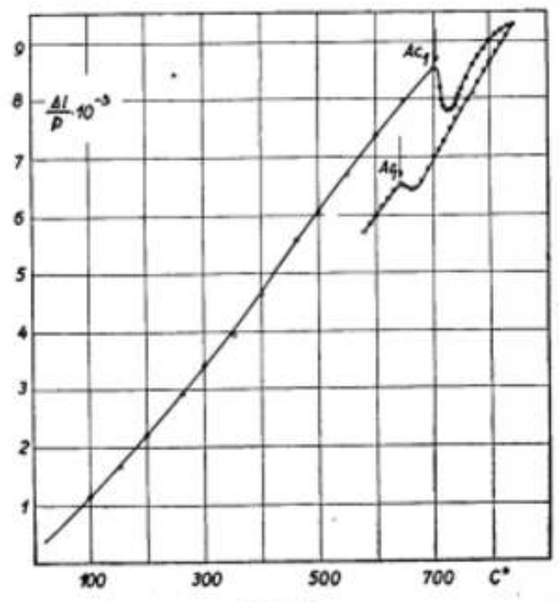
A két dilatométerrel mért adatok eltérésének a magyarázata pedig az, hogy az új dilatométerben vizsgált 5 mm ∅ és 80 mm hosszú próbatesteket a *Bollenrath—Leitz*-dilatométer részére 3 mm ∅ és 50 mm hosszú méretre kellett lemunkálni. Ezáltal keresztmetszeti irányban éppen a kokillafal-menti kisebb kristályokat kellett eltávolítani, de hosszirányban is megváltozott a fémrúd izotrópszerű viselkedését befolyásoló kristályok száma és ezzel megváltozott a kapott eredmény kialakítására hatásos kristályok viszonya, meg kellett tehát változnia a fémrúd tágulásának is.

Az új dilatométer magasabb hőmérsékleten való használhatóságának a kipróbálása céljából végzett kísérlet menete a következő volt:

A próbatest egy 38,9 mm hosszú, cca 1% C-tartalmú acélrudacska volt, melyet úgy helyeztünk a dilatométer kvarccsövébe, hogy a cső alján előzőleg egy cca 30 mm hosszú kvarcrudacskát tettünk. A próbatestre erősített Pt—Pt Rhodium termoelemet a kvarccső végén levő nyíláson vezettük ki. A kellő hőkiegyenlítést a próbatest körül a kvarccsőre húzott, cca 100 mm hosszú Ni-cső biztosította.

Az így előkészített kvarccsőnek a próbatestet magában foglaló része egy kis, 200 mm hosszú és 20 mm belső átmérőjű villamos kemencébe került, melynek segítségével a próbatestet 3—4°/min sebességgel fűtöttem fel.

A tükör állását a skálán 100—700 fok között 50 fokonkint, ettől kezdve 5, majd 10 fokonkint olvastam le, 840 fokig. Ekkor a fűtőáramot kikapcsolva, a lehűlő próbatest összehúzódásának adatait ugyancsak 10 fokonkint jegyeztem fel. Az allotróp átalakulás befejeződése után 580 foknál a mérést befejeztem.



6. ábra.

A kapott eredmények alapján készített tágulási görbét a 6. ábrán láthatjuk, melyen első pillanatra is szembetűnő a görbének a perlitreakciónál mutatkozó éles törése. Az Ac_1 705 fokos, valamint az Ar_1 640 fokos hőmérséklete, melyeknek megállapítása az ilyen irányú vizsgálatok legfontosabb célja, jól felismerhető.

IRODALOM.

1. *Grüneisen és Goens:* Z. Phis. 29. évf. (1924) 141. oldal. 2. *Shinoda:* Mem Coll, Sci: Kyoto Univ: Sect: A. (1934) 27. old. 3. *Guertler:* Metallographie, II: kötet. 162. oldal. 4. *Owen—Yates:* Phil, Mag: (7). 15. évf. (1933) 472. oldal. 5. *Hidnert—Sweeney:* Bur. Stand. J. Res. Wash. (1932) 703. oldal.

A triaszvíz- és eocén homokbetörésekkel kapcsolatos feladatok

VARGHA BÉLA

A szénszükséglet fokozódó és rohamos emelkedése, mind mélyebb és mostohább viszonyok között települt szénrétegek kitermelésére kényszeríti a bányászt. A széntermelés súlypontjának állandó süllyedése[1] évről-évre növekvő problémák megoldását teszi szükségessé. A dolgozók életszínvonalának emeléséből és a mélység növekedéséből származó többköltséget — hosszabb szállítóutak, növekvő emelési magasság, fokozódó rétegnyomás, emelkedő hőmérséklet, stb. — az üzem koncentrálásával, új és nagyobb teljesítményt biztosító fejtésmódok bevezetésével, racionalizálással, gépesítéssel, egyensúlyozzuk ki. Gyakran elősegíti ilyirányú törekvéseinket a mélység fokozódásával párhuzamosan javuló szénminőség is.

Az egyensúly helyreállításának sikerét — több és éppen az értékesebb szénmedencéinkben — a mélységgel fokozódó vízveszély teszi kétségessé. A mélység növekedésével a megvastagodott takarórétegekben kialakult víztartók haránolásával, vagy szénlefejtési műveletek okozta süllyedésekkel a bányába lecsapolt fedővizek különösen akkor jelentenek veszélyt, ha a víztartórétegek finom, vagy igen finom homokot, illetve laza homokkövet tartalmaznak és a homokszemeket a kitörő víz magával sodorva, homokbetöréseket okoz. Hazai szénbányászatunknál ismeretesek néhány m³-től 1000 m³-t is meghaladó homokbetörések. A homokbetörések nemcsak óriási anyagi károsodás okozói, de súlyosan veszélyeztetik a dolgozók életét is.[2]

Az említett fedővizeknél még súlyosabb hatású, sőt katasztrofális is lehet a fekü triaszkorú mészkő és dolomit karsztosodott vízjáratait, barlangjait kitöltő víz betörése. Triasz vízbetörések néhány liter és 170.000 literpere között ismeretesek.[3]

A víz- és homokbetörések megelőzésére és leküzdésére egyes üzemeknél sok értékes tapasztalatot szereztek, illetve eljárást munkáltak ki. Minthogy a bányák több vállalat kezében voltak és nem állt a konkurrens cégek érdekében a gazdaságos eljárások publikálása, sok esetben ezeket titokként kezelték és ezzel elzárták a magyar bányászatot attól, hogy az erőket összegyüjtve, egymást támogatva biztosítsák a sok természeti nehézséggel küzdő hazai szénbányászat erőteljes fejlődését.

Az államosítással egységes vezetés alá került magyar szénbányák vezetősége feladatául tűzte ki, hogy a vízzel való küzdelem terén szerzett adatokat, eljárásokat, tapasztalatokat az ország területén belül összegyüjti, a tudomány reprezentánsaiból és az üzemi gyakorlat képviselőiből összeállítandó tanulmányi csoport rendelkezésére bocsátva, biztosítja ezen a téren a legmagasabb fejlődést és haladást. A hároméves terv keretében máris gondoskodás történt e célnak megfelelő összeg biztosításáról.

A tárgyi cikkemben szolgálni szeretném a kitűzött célt néhány triasz- és eocén víz-, illetve homokbetöréssel kapcsolatos adat és gondolat közreadásával.

Triaszvíz.

Triaszvízbetörés elsősorban a dorogi, tatai bányakerületeket veszélyezteti, de fennáll Ajkán, Dudaron és valószínűleg Pusztavámon is. A triaszvízzel való küzdelem sikeres megoldásának nemzetgazdasági hatása tehát óriási, különösen akkor, ha tekintetbe vesszük azt is, hogy milliárdos kitűnő minőségű szénvagyon fekszik közvetlen triaszon, mélyen a víznívó alatt, amelynek a kibányászására jelen pillanatban még gondolni sem merünk. Ez okból ezt a szénmennyiséget az országos szénvagyonban nem is szerepeltetjük.

Ismeretes, hogy a dorogi bányakerületben a triaszvízzel szemben való sikeres védekezést 1927 óta Schmidt Sándor-féle[4] cementálási eljárással végezzük. Ettől az időtől az eljárás kivitelezésében és részleteiben észlelhető fejlődés, születtek is új elvek, gondolatok, folytak kísérletezések, de ezek a feladat megoldása felé lényeges haladást nem hoztak.

Tapasztalataink szerint áramló víz mellett eszközölt cementálásoknál a cement a homoktól elkülönülten rakódik le, vékony és kézzel könnyen szétmorzsolható, alacsony szilárdságú rétegekben. A beadagolt tömítőanyag tehát nem kompakt és alig indokolja a cement-kötőanyagnak a hozzáadagolását. — Nyugalmi víz mellett megejtett cementálásoknál ismételten, így a most folyó VI. aknai víztelenítésnél is, azt állapítottuk meg, hogy a becementált iszapanyag teljesen kötetlen homokot tartalmaz. A cement valószínűleg már csak a kötőképességének elvesztése után rakódott a homok hézagai közé.

Költségcsökkentés és jobb megoldás keresése céljából 1943. évben a lábatlani cementgyárban laboratóriumi kísérletek folytak. Az eredmények a következőkben összegezhetők:

1. Különböző arányú cement-homok keverékeknek vízbeejtésével a keverék fajsúly szerint elkülönülten rakódott le, amikoris a cement a próbakocka felső felületén tömörült. A kocka alsó része kötetlen, cementmentes homokot tartalmazott.

2. Leghomogénebb, szilárd kötött anyagot trasz- és homok keverék adott.

3. Igen jó, de a 2. alattinál kisebb szilárdságú homogén kötött anyagot eredményezett lösz és égetett mész keveréke.

A cementáláshoz szükséges mennyiségü trasz nem tudtunk beszerezni és így ezt a keveréket mindezideig még nem használtuk. 1944. évben a fokozódó cementinség hatására cementáló fúrólyukakba cement helyett égetett meszet, illetve mészhidrátot is adagoltunk.

1946. évben Dorogon végrehajtott ellenőrző kísérletsorozat bebizonyította azt, hogy a homok és égetett mész keverék a víz alatt egyáltalán nem szilárdul meg, és a mésznek csak annyi szerep jut, hogy a homokban jelenlévő és sokáig lebegő lösz szemecskék elektromos töltését az ellentétes iontöltés következtében kisüti és így az üllepedést megyorsítja. — Reményteljes eredményt mutatott azonban a lösz- és cementkeverék vízalatti megszilárdulása. Ez a kísérlet azonban még megismételésre és ellenőrzésre szorul!

Minthogy cementálások ma is folyamatban vannak, legsürgősebb feladatunk, hogy *mielőbb olcsó és megbízható tömítőanyagot találjunk és bocsássunk az eljárás rendelkezésére.*

További feladat a *földalatti vízzel telt karsztüregek felkutatása és megállapítása.*

Eddig több kísérlet történt a vízjáratok felkutatására, illetve a kérlés előbbrevitele érdekében. Ezek közül különösen a következők figyelemreméltók.

Pekár Dezső: Eötvös-inga mérése.[5] A kísérlet azzal a megállapítással zárult, hogy ingával csak nagyobb tömegváltozásokat lehet kimutatni. Vízjáratok, barlangok viszonylag csekély tömegkülönbségét a műszer nem érzékeli. A mérés mutatott ugyan fővonalakat, amelyek mentén nyelőképes fúrólyukakat is mélyítettek, de részletek megoldására az alacsony érzékenység miatt, az eljárás nem alkalmas.

Dr. Pogány Béla Wenner-féle villamos ellenállásméréssel[6] kísérelte meg a probléma megközelítését. Mérést csak egyízben végzett és az ennek alapján kitűzött fúrás nyelőképességet is kapott. Egyetlen próba természetesen nem elegendő az eljárás használhatóságának, vagy alkalmatlan voltának megállapítására. Úgy tudom, hogy a műszerek érzékenységét időközben lényegesen fokozni sikerült és így a módszer még előtérben áll.

Közvetett eredményt, a triasz alaphegység tagozottságának megállapítását reméltük az általam javasolt szeizmikus reflexiós mérésnek[7] kipróbálásával. A mérést dr. Wendl Miklós hathatós támogatásával dr. Pogány Béla végezte. Az elért eredmények igen érdekesek. A nagy vetőket a mérés kétségtelenül kimutatta, de több részeredményt is hozott,

[1] A dorogi S. K. B. Rt. üzemek termelésének súlypontja 1890—1920 években + 117. szinten volt. 1921—1931 évek között a súlypont a + 67-re, 1931—35. években a + 46-ra, 1936—1940-ben pedig mára — 18. szintre süllyedt.

[2] A 1943. évi dorogi IX. aknai vízáttörés többezer m³-nyi homokhozama 9 bányászt zárt jeltelen sírjába az aknatelep keleti mezejében.

[3] 1932. évi dorogi Reimann aknai 66—170 m³/percnek mért vízbetörés 21 óra alatt elöntötte a napi 100—110 vg termelésü bányát. A víz elzárása és az üzem helyreállítása 2·5 millió pengőt emésztett fel és csaknem három évig tartott.

[4] Schmidt Sándor: Esztergomi szénmedence bányászatának ismertetése. 1932.

[5] Pekár Dezső: Földalatti üregek kimutatása Eötvös torziós ingával. M. Tud. Akadémia Matematikai és Természettudományi Értesítője. LIII. k. 1935.

[6] Wendl Miklós dr.: Elektromos triaszvíz kikutatása Dorogon. Hidrológiai Közlöny XXI. 7—12. 1942.

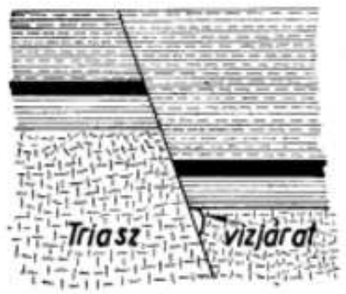
[7] Gerő—Pogány—Varga: Szeizmikus mérések Dorogon. 1942-ben. M. Tud. Akadémia Matematikai és Természettudományi Értesítője. LXI. k. 1942.

amelyeknek helyes kiértékeléséhez nagyobb gyakorlat és több kísérlet szükséges. A kísérlet folytatását a háborús anyaghiány megakasztotta.

A triasz alaphegység és a paleocén szénrétegek települése fúrási adataink szerint általában konkordáns. Az alaphegység tagozottságának megállapításával és 1—2 fúrás lemélyítésével a széntelep helyzetét, minőségét, a vízzáró réteg vastagságát tisztázhatjuk. Ilyen adatok birtokában nemcsak a feltárásra kapnánk rendkívül értékes támpontokat, de útmutatást is nyernénk a vetők megállapításával, a vízjáratok valószínű helyére és irányára is.

A triaszkorú mészkő és dolomitok u. i. ridegek, miértis a hegyszerkezeti nyomás hatására törnek, repedeznek. A repedések a szilárdságtan törvényei szerint repedéshálózatot, az ú. n. Mohr-féle síkok mentén hasadékrendszert alkotnak. Közelfekvő az a következtetés, hogy a vízjáratok ezeknek a repedéseknek mentén képződnek, amint azt többek között pl. a Ferenc-hegyi barlang[8] járatrendszerének kialakulása is alátámaszt. Ebből az következik, hogy a vízveszély nemcsak a vetők mentén áll fenn, hanem jelentkezhet vetőmentes táblákban is, a Mohr-féle síkok mentén létesült vízjáratokból. Ez lehet a magyarázata annak, hogy Dorogon nyugodt vetőmentes táblákban is miért kaptunk ismételten vízbetöréseket.

Nyilvánvaló az, hogy a rideg triaszrétegek főleg számottevő ugrónagyságú vetők mentén vannak nagyobb mértékben összetöredezve és a közel egyenes irányú vetővonalak kisebb ellenállású utat biztosítanak a víz áramlásának, mint a változó szelvényű, zeg-zúgos irányú Mohr-féle rendszerű hasadékhálózat. Feltehető tehát, hogy a fővízjáratok a nagy vetők mentén fejlődtek ki és ezek a Mohr-féle oldalági, mellékvízfolyásokat táplálják. Ha tehát a fővetővonalakat megállapítani és ezek mentén a vízjáratokat kitöltenünk sikerülne, egyben a mellékjáratokat is elzárnánk a tápvíztől, a vízveszélyt megszüntetnénk.



1. ábra

A vízjáratok kifejlődésére a legalkalmasabb területnek a levetett tábla triasztömbjének legfelső szakasza látszik. A vetődés folyamata ugyanis ennek a résznek elroncsolódása, felaprózódása a legyes szöget képező határ-síkjai következtében a legvalószínűbb. (Lásd *1. ábrán.*) Egyazon területen belül a víznívó magasságában, illetve az előbbiekben valószínűsített helyeknek a víznívóhoz legközelebb fekvő szintjeiben sejthetők a fővízjáratok, minthogy itt legkisebb az ellenállás és a járatok kellőszelvényű kioldására az idő végtelenjében lehetőség nyílott. Valószínű, hogy a karsztosodás folyamata jelenleg is ezekben a vonalakban folytatódik.

A triasz vízveszély megszüntetése terén a végcél olyan eljárás kimunkálása, amellyel a vízbetörést már preventive ki tudjuk zárni. Minthogy alig képzelhető el, hogy a közeljövőben olyan módszer, vagy eszköz birtokába jutunk, amellyel külszínről 3—700 m mélységben rejtőzködő, néhány dm Ø-ű vízfolyások pontos helyeit megtudjuk állapítani, megítélésem szerint biztatóbb és reményteljesebb a közvetett út, vagyis a vetők megállapítása és az ezek mentén kialakult vízjáratok megfelelőbb tömítőanyaggal való kitöltése. Tekintettel arra, hogy a hatalmas triasztömb lényegesen eltérő fizikai tulajdonságokkal rendelkezik — keménység, tömöttség, ridegség, homogenitás, nagy tömeg — mint az ezt takaró fiatalabbkorú üledékek, az a meggyőződésem, hogy ezen az úton a geofizikai mérési módszerek valamelyikével már a hároméves terv hatályán belül jelentékeny eredményhez juthatunk!

A végcél mellett természetesen a részletmegoldások, a bányában hajtott folyosók közelében — 30—50 m távolságban — meghúzódó vízfolyások, barlangok megállapítása is felbecsülhetetlen értéket jelentene. Erre a kisebb távolságra talán a villamosellenállás mérés, sugártörés, vagy a háború alatt hatalmasan felfejlődött haditechnika valamelyik vívmányának alkalmazása segíthetne eredményhez.

Eddig mellőztük a cementáló fúrások függőleges irányeltérésének mérését, illetőleg ellenőrzését. Sík L. közleményéből,[9] de a dorogi 923. számú, 285 m mély fúrásnak 36 méteres elhajlásából is figyelmeztetőt kaptunk arra, hogy a jövőben ezt a fontos tényezőt ne hanyagoljuk el! Ha ugyanis a vetőt, vagy magát a vízfolyást a legpontosabban meg is tudnánk határozni, minden eredményt megsemmisíthet és még a kitűzési eljárást is diskreditálhatja pl. egy 500 m mély fúrásnak 40—60 méteres elhajlása. Fontos tehát, hogy pontra fúrás esetén biztosítsuk a fúrólyuk függőlegességét.

A lassan áramló triaszvíz eredetét és utánpótlását kutatva több neves szakíró szerint a csapadékvíz azon részének jelentős hányada, amely nem közvetlenül a triaszra esik és ettől vízrekesztő rétegek zárják el, vetődések mentén a triaszba jut.

Az esztergomi szénmedencében a sárisápi völgy, a község délnyugati határán túl néhány 100 méternyire lesüllyedt a triaszvíz nívója alá. Vízfolyás mentén északnyugati irányba haladva a völgy elmélyül. A triasz víznívó (+131) izohipszája a völgy két oldalán csaknem a vízfolyással párhuzamosan húzódik. A tokodi Hegyeskőn túl az izohipszák szétágaznak. Egyik ág északnyugatnak tart a mogyorósi dombok lábánál a Duna felé, a másik Tokod-altáró déli lakótelepét átlósan harántolva áthalad a dorogi munkáskolónián, majd a homokvasúti hídtól mintegy 800 m távolságban átlépve a leányvári vízfolyást, megfordul és a Kiskőszikla tövében elhaladva, a Kolozs-úton-túli «dűlő»-t keresztezve Esztergom felé veszi irányát. Az így körülírt és a Duna közti, túlnyomórészt homokkal borított terület, tehát triasz víznívó alatt fekszik. Nem lehetséges tehát az, hogy a csapadékvíz a triasz felé utat találjon, mert ha ilyen vízjáratok fennállnának, éppen fordítva, a triaszvíznek kellene 0.0—1.5 atm nyomással feltörni. Eddig mindössze a sárisápi község mellett ismerünk triaszvíz forrásokat, ahol is a víz triaszmészkő üregeiből szállt fel.

[8]) Dr. Horusitzky F.: A víz a föld belsejében. Hidrológiai Közlöny XXII. 1—6. szám. 1942.

[9]) Sík L. Zsigmond: Aknamélyítés Lyukóvölgyén a fagyasztáson eljárás alkalmazásával. Bányászati és Kohászati Lapok LXXV. 1. sz. 1942.

Tapasztalat szerint a víznívó feletti területből sem nyerhet táplálást a triaszvíz, vízzárórétegek vetőin keresztül. Ha ugyanis ez az eset fennállana, akkor a leszivárgás útjain a triaszvíz is felszállana a víz nívójáig, mikor is a víznívó alatti vető harántolásoknál már az eocén, vagy oligocén telepekben, még 200—250 méterrel triasz felett is, vízbetörést kellene kapnunk. Minthogy ilyen esetre a több mint 12 km² felületű bányászkodásunk során még példa nem fordult elő, igazolnunk kell Rozlozsnik—Schréter—Telegdi—Roth[10]. megállapítását, amely szerint a vízzáró eocén fedőrétegek a csapadékvízből csak elenyészően kevés vízmennyiséget engednek át a mélységbe! — Ezzel kapcsolatban utalnom kell arra is, hogy becslésem szerint csupán triaszra hulló csapadéknak a szakírók által számított mennyiségénél sokkal nagyobb része, cca 40—50%-a szivárog le a mélységbe.

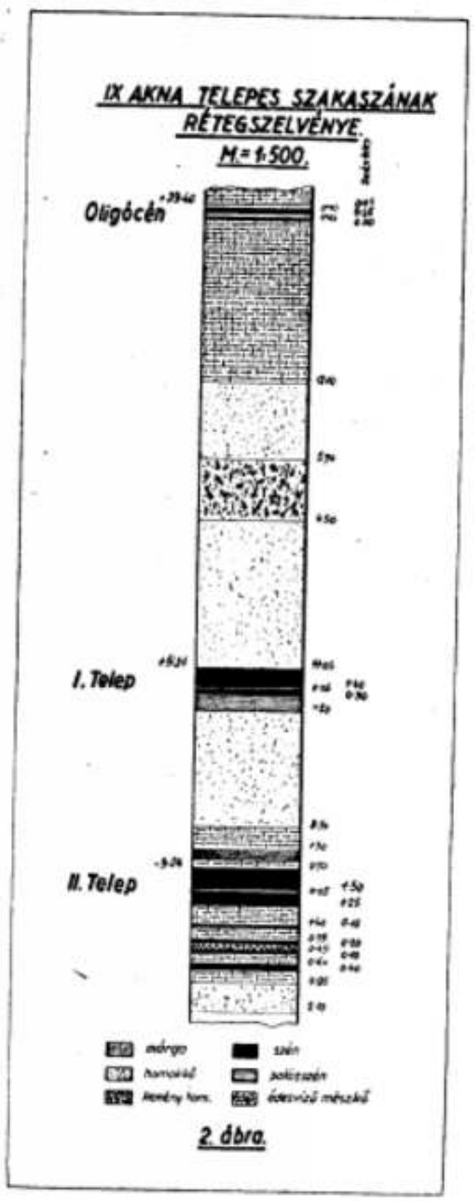
A triaszvízre jellemző nagy területen belül közel állandó víznívó. A gyakorlatban, sajnos, igen gyakran még önálló új mezőknél is elhanyagolják a víznívó mérését, illetve pontos megállapítását. A pontos nívó megállapításának fontosságát a következő két példával illusztráljuk.

A zsividéki új szénterület 39 mélyfúrásában elhanyagolták a pontos víznívó megállapítást, mert a megfigyeléshez szükséges néhány napi szünetet meg akarták takarítani. Telepítés során felmerült annak a célszerűsége, hogy a főfeltáró folyosók a víznívó fölé helyeztessenek. Minthogy az eddigi víznívó megállapítások mintegy 18 m bizonytalanságot mutattak, — a bányaművelés szempontjából pedig nem közömbös, hogy a szénvagyonnak milyen hányada lesz siklós, vagy ereszkés műveletekkel lefejtve, — meg kell ismételnünk nagy költséggel egy korábbi fúrást, hogy megbízható adat birtokába juthassunk.

Ugyancsak a dunántúli Pusztavám határában lemélyített fúrólyukból a +246. szinten 6 atm. nyomással feltörő vizet kaptak. Minthogy a Dunántúli Középhegység területén a triasz víznívó 105 és 260 között[11] ismeretes, már ez az egy adat is azt bizonyítja, hogy a fakasztott víz nem lehet a hirhedt triaszvíz.

Ismételt félreértések tisztázása céljából rátérek az esztergomi szénmedencében az idevonatkozó irodalomban közölt eltérő víznívók okára, jóllehet Schmidt már említett művében[1] utalt erre. A tárgyi szénterületet 1893-ban Almásfüzitő—Esztergom-i, illetve Tokod—Annavölgy-i vasút kiépítése kapcsolta az ország forgalmi hálózatába. A Budapest—Esztergom-i vasút csak évek multán létesült. Eddig ki nem derített okból az almásfüzitői vonal szinpontjai 5.162 m-es hibával, mélyebb szintet mutatnak még ma is, mint a tényleges tengerszintre vonatkoztatott Esztergom—Budapesti vonal szintpontjai. A két vonal a Kenyérmező-i patak hídján egy szintben találkozik annak ellenére, hogy a nyilvántartott szintek 5 métert meghaladó szintkülönbséget mutatnak.

Az Annavölgy-i, Tokod-i, sőt a Tömedék-i szintezések kiinduló alappontnak a Tokod—Annavölgy-i vasút adatait használták. Csak a budapesti vonal kiépítése után kezd Dorogról kiindulva a helyes adatokból számított szintezés elterjedni. 1924—26. években Ghimessy Lajos bányafelügyelő alapvető mérései végleg tiszta helyzetet teremtettek a medencében úgy sík-, mint lejtmérés terén. A fentiek következtében az irodalomban közölt +124, +126 triasz víznívókhoz még 5.162 métert hozzá kell adnunk, hogy helyes értéket nyerjünk.



Eocén víz- és homokbetörések Dorogon.

A Tokod altárói eocén bányászatát és annak homokbetöréseit Székely ismertette.[12] Kiterjesztem az ismertetést a Salgótarjáni Kb. Rt. tulajdonában volt dorogi eocén medencére is.

[10]) Roalozsnik—Schréter—Telegdi—Roth: Esztergomi szénterület bányaföldtani viszonya. — M. Kir. Földtani Intézet 1922.

[11]) Dr. Szadeczky Kardos E.: A dunántúli-középhegység karsztvizének néhány problémájáról. Hidr. Közl. XXI. 7—12. sz. 1942.

[12]) Székely Lajos: A Magyar Ált. Kőszénb. Rt. vértesnyelepeinek bányászatánál történt megfigyelések. B. K. L. 1942. 21. szám. Székely Lajos: Vízdús homokkőbe ágyazott szénrelep feltárása a M. Ált. Kőszénb. R. t. esztergomvidéki bányászatánál. B. K. L. 1938. 4. szám.

A dorogi bányaigazgatóságnak területén, a Magos-hegytől délre elterülő medencében, IX. akna és XIII. lejtakna-mezőkben, VI. akna mezejében Dorogtól északnyugatra fekvő területen és Sárisáptól délnyugatra ismeretes eocénkorú szénelőfordulás. Eocénbányászat a IX. aknában indult meg s mintha itt jelentkeztek a nehézségek legnagyobb mértékben, leírásomban főleg az itt szerzett adatokra és viszonyokra fogok szorítkozni.

IX. aknát 1935-ben a +238.5. szinten telepítették és a —11. szintig a II. telep feküjéig mélyítették. A mélyítés folyamán a következő vízmennyiségeket fakasztottuk:

1) +164	szinten durva homokkőből	20.0 lp
2) +161.4	szinten folyami-kavicsból	40.0 lp
3) +124.4	szinten olig. korú, szürke, puha homokkőből	4.1 lp
4) + 97.5	szinten olig. korú, szürke, puha homokkőből	15.1 lp
5) + 91.5	szinten olig. korú, szürke, puha homokkőből	30.0 lp
Összes víz az eocén rétegek fölött:		109.2 lp

A +39.46. szinten 0.60 m vastag oligocénkorú szenet harántoltunk (l. a 2. *számú ábrát*), majd 12.10 m vastag márgaréteg után eocénkorú kvarcos homokkőbe került az akna. A homokkő rétegek vastagsága a +5.31 szinten megütött I. telep és az oligocén-márgák között 21.25 m. A homokkő-összlet 5.70 m vastag legfelső «szürke homokkő», továbbá a középső 4.50 m vastag «szürke, igen kemény homokkő» tagja a feljegyzések szerint nem tartalmazott vizet. Az alsó 11.65 m vastag «szürke, puha homokkő, kemény homokkő rögökkel» réteg megütésével 15 lp víz jelentkezett, amely az I. telep fedüjéig fokozatosan 60 lp-re nőtt.

Az aknában feltárt I. telepet átfúrták, mikoris a fúrólyukon át nagy nyomással 160 l/p víz és homok szökött fel, amely az aknát a +34.31 méteres szintig elöntötte. A víz nyomása gyorsan csökkent olyannyira, hogy az I. telep átharántolása után már csak nyomásmentes szivárgó vízzel kellett megküzdeni. —II. telep átharántolása után 4 m mély aknazsompot készítettek, majd a —11 szinten a II. telepben rakodót létesítettek.

A IX. akna lemélyítése után azon fáradoztunk, hogy a IX. lejtaknával az összeköttetést mielőbb létrehozzuk. A telepített haránt azonban a 48 m-ben vetőt ütött meg, amelyből úszóhomok betöréseket kaptunk. Mikor a betört és elszállított homok mennyisége a 980 m³-t elérte, a további kísérletezést abbahagytuk, s 25 m-el nyugatra új haránttal oldottuk meg a feladatot.

A következőkben a telepek víztelenítése volt az eocén bányászat legnagyobb problémája és a gyakori úszóhomokbetörések (évente 60—70 eset) az üzem menetét állandóan súlyosan zavarták.

A homokbetörések veszélye vezetett arra, hogy az előkészítést a vízzáró fedü- és fekürétegekkel kifejlődött II. telepben hajtsuk végre, amelyből a lecsapolás biztonságosabban elvégezhető volt. A vízzáró rétegek azonban egyben düzzadóréteget is voltak és ez a körülmény a vágatok költséges fenntartását okozta. Ez a nehézség, de az akna mellett a II. telep feküjében kihajtott kerülővágat kedvező tapasztalatai arra vezettek, hogy a főszállítófolyosót a II. telep feküjében a 0.4 m vastag széntelep szintjében létesítsük. A feküvágatot mintegy 800 m hosszban hajtottuk ki s bár a munkahelyen állandóan szivárgott és csöpögött a víz, a kihajtás folyamán úszóhomok-betörést egyizben sem kaptunk. A tárgyi feküvágat nyugati végén egy 40 m-es levetődésbe jutott, amelyből homokbetörések sorozatát kaptuk. Hiába kíséreltük meg a fekü felé újabb és újabb helyeken az áthatolást, több mint 2 évig minden próbálkozás sikertelen maradt. Itt kaptuk 1941. évben a IX. akna egyik legnagyobb úszóhomok-betörését, amely 38 percen át 16 m³/p vizet hozott és a feküvágatot egészen az aknáig 0.8—0.4 m magasságban feltöltötte. 38. perc után a vízbeáramlás megszünt.

A nyugati vetőn ugyanezen a szinten, de az előbbi helytől északra sikerült áthatolni, azonban 100 m előhaladás után egy felvetődésből ismét úszóhomok-betörés sorozatot kaptunk, miértis a további kivájást itt is be kellett szüntetnünk. E helyen cementálással is (829. sz. fúrás) próbálkoztunk, de eredmény nélkül. Azt tapasztaltuk ugyanis, hogy a homokszemek közötti nagy ellenállás, csak csekély távolságra engedi be a cementszemecskéket, így cementálás útján az úszóhomok megkövesítése csak igen kicsi akciórádiuszon belül sikerülhetett. A megfigyelés értékét zavarta az, hogy cementáláskor minden esetben a cementtej a bánya felé utat talált, bármilyen gátakkal igyekeztünk útjába akadályt gördíteni.

A víz- és úszóhomok-betörések megfigyelésével a következőkben összefoglalható megállapításokat tettük:

1) Legnagyobb és legveszedelmesebb úszóhomok-betörések olyan vetők mentén következett be, ahol a vágat a vetőn túl az I. telep közvetlen fedő homokjába jutott. Vetőharántolások sikerének függvénye az, hogy milyen anyagot tartalmaz a vetőkitöltés. A kitöltés anyaga u. i. sokizben több m vastagságú úszóhomok, de néhány méterrel odébb helyét mindössze 10—30 cm vastag márga- vagy agyagpala foglalhatja el.

2) Úszóhomok-betörések vetőmentes területen is bekövetkezhetnek, amikoris szabálytalan és közel függőleges hasadékból ürül ki a homok. Ilyen hasadékok az I. telep fedü-homokkőjében a leggyakoribbak, de a telepközi hommokkőben is előfordulnak. Közvetlen fekü-homokkőben ilyen hasadékokat még nem észleltür

3) Fekükből is kaptunk homokbetöréseket, de ezek homokhozama mérsékelt, áthatolás itt még vetőkkel összetörekezett részeken is csak kisebb akadályt jelent.

4) II. telep mélyebb feküjéből helyenként kis homokhozamú, erősen hidrotiónos víz tört föl nyomás alatt, amely azonban egy-két nap alatt csaknem nullára apad.

5) A bányaműveletekkel a mélység felé haladva, a felső szintek vize fokozatosan lecsapolódik. A lecsapolás sebessége a mélység felé haladva, csökkenő tendenciát mutat.

6) Megkísérelték egyizben a víz erőszakos lecsapolását a legmélyebb szinten telepített kis-fejtés omlasztásával, azonban lényeges eredménnyel nem járt ez a próbálkozás.

7) A felső-eocén vizek hőmérséklet és vegyi összetétel tekintetében lényegesen eltérnek a triaszvíztől. Összehasonlításul táblázatban közlöm a sárisápi triaszforrás és egy tipikusan fornai víz adatait.

Víz típusa	A víz hőmérséklete	keménység változó	keménység állandó	keménység összes	Mg ion g	Ca ion g	Szilárd maradék mg/l
Sárisápi triasz	17	20.2	3.4	23.6	0.04	0.1	0.16
IX-aknai felső eoc. a	14			2.7	lugosság 16.2		1586

Amint a triaszvíz viszonyok tanulmányozásához a karszt- és barlangbirodalom ad útmutatást, úgy az eocén homokköveiben lévő víz viselkedésének megismeréséhez a talajvíz tanulmányozása vezet.

Ismeretes, hogy ha egy kútban a vizet az eredeti talajvíz szintje alatt állandóan «m» mélységben tartunk leszivatva (lásd 3. sz. ábra), akkor a környező vizet áteresztő-talajban a víztükör a talaj szemecskéi között fellépő ellenállás nagysága szerint meredekebb, avagy laposabb görbe alakját fogja felvenni. A víztelenített kubatúrát — alakja után — depressziós tölcsérnek nevezzük. Ha a talajvízmedence akár csapadékból, akár közeli vízfolyásból állandó mennyiségü táplálást kap, akkor egy idő múltán a vízhozzáfolyás és a kútvíz elvonása között egyensúlyi helyzet következik be, amikoris a víztükör egy — az áramlás sebességének megfelelő ellenállási görbe, — homogén anyagnál parabola mentén állandósul s ugyanakkor a kút vízszolgáltatási is állandó vízmennyiség lesz. Ha a talajvízmedencének nincs víztáplálása, vagyis egy zárt edénynek tekinthető, akkor a víz a kút felé folyton csökkenő sebességgel fog áramlani és a víztükör lassan ellaposodó görbe mentén fog alászállni a kút vízhozamának állandó csökkenése mellett. Végtelen idő múlva az új tükör a kút víznívóján átfektetett vízszintes síkban nyugalmi helyzetbe jut, de ebben a határhelyzetben a kút vízhozama már Q=0. (l. 3. sz. ábra jobbold.)

Egy közbenső esetet tüntet fel ugyanezen ábra baloldala, amikor egy zárt medence határa nagy távolságban fekszik. Ebben a helyzetben a kút hozama csökkenő lesz, a depressziós tölcsér pedig mind nagyobb távolságra nyúlik el.

Köztudomású az is, hogy a kút átmérőjének alig van befolyása a víz szállítóképességére.

Talajvízzel bányászati vonatkozásban nagyon részletesen foglalkozik Kegel[17], sajnos és tudomásom szerint a többi bányászati szakíró is a mélységbeli vizek bányászati megfigyelésével alig foglalkozik.

A következőkben kísérletet teszek arra, hogy a vízzáró-rétegek közé települt eocén úszóhomok vizeinek törvényszerűségét megállapítsam.

Fektessünk a 3. ábrán a kút víznívójában α_1 α_2 és α_3 szögek alatt S_1, S_2 és S_3 síkokat és tételezzük fel, hogy a víztükör ugyanekkor a V_2 görbe mentén helyezkedett el. Az ábrából azt láthatjuk, hogy amíg α_1 dőlés mellett a sík teljes egészében víz alatt van, ugyanakkor α_2, ill. α_3 szögeknél már a sík fele, ill. $^2/_3$-e a víztelenített zónába esik. Tudvan azt, hogy IX-es aknai településünk dőlés irányában ellaposodik, itt a magyarázata annak, miért lassult a vízlecsapolás a mélység felé! De leolvasható az ábrából az is, hogy mélység felé még akkor is lassul a lecsapolás, ha a vízmedence határai távol vannak. U. i. a depressziós tölcsér a mélység növelésével kiszélesedik, a lecsapolás sebessége a széleken már igen lassú. Az akciórádius kiterjedésével tehát a lecsapolás ideje is kinyúlik.

A széntelep bizonyos fokig vízzáró rétegként viselkedik, amint azt a IX. aknai I. telep alatti homok feszített vize is igazol. Kapcsoljuk ki a feküvizek szerepét, amit az is indokol, hogy valóságban is csekély befolyást gyakorolnak.

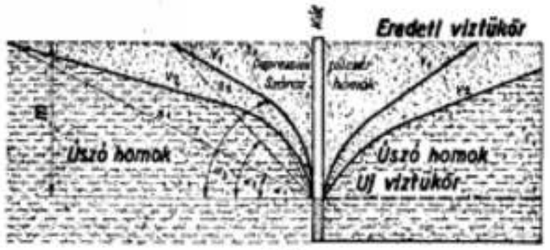
Hajtsuk ki széntelepben az eredeti vízszint alatt a «m» mélységben az *A* alapfolyosót. (l. a 4. sz. ábrát.) A nehézségi erő hatására a homokkő vízcsöppjei pontozott ívek mentén a vágatba fognak törekedni, végül is kialakul a szemek közötti ellenállásnak megfelelő depressziós tölcsér, illetve a feltáró vágat hosszában *depressziós nyiladék*, amely a vizet egy alsó és egy felső medencére választja el. A lecsapolás kezdetben lesz a legintenzívebb, később állandóan csökkenő vízmennyiséget fog hozni és ennek megfelelően az ábrán feltüntetett görbék kialakulása időben folyton lassúló tendenciát fog mutatni, míg végül is bekövetkezik a kiszáradás. Amikor a felső β szög alatt fekvő telep lecsapolódott, a vágat dőlés oldalán ugyancsak *B* szögnél mozog a víztükör. Ilyen szög alatt a vízcseppeknek még van a vágat irányában gravitációs komponense, tehát erről az oldalról még vízbeszivárgás folytatódik. Ezt a helyzetet láttam MÁK-nál, ahol az altárónktól keletre feltárt mező +72. szintjén a 24°-os telep felső része teljesen száraz volt, a vágat dőlés felőli oldaláról pedig jelentékeny vízcsöpögés volt észlelhető. A 4. ábrából látjuk, hogy B lecsapoló-vágatnak semmi befolyása nincs az *A*-val elkülönített, függetlenített vízmező kiszárításában. Minden mező a depressziós nyiladék kialakulása után külön életet él!

Vizsgáljuk meg, mi történik akkor, ha a víznívóból ereszkét hajtunk a telepben. Kétségtelen, hogy itt is kialakul a depressziós tölcsér, illetve a depressziós nyiladék. Mélység felé haladva, legnagyobb lesz a legelső, legkisebb a legutolsó kihajtásból származó depressziós tölcsér, mert az utóbbinál egyrészt nem volt idő a kialakuláshoz, másrészt, mert legmagasabb vízoszlop alatt fekszik, kifejlődéséhez a leghosszabb idő szükséges. Ha ezt a nyiladékot a telep síkjával elmetszük, a kút depressziós görbéjéhez hasonló görbét kapunk. (l. az 5. ábrát.) Tehát ha egy mezőt ereszkékkel és csapásvágatokkal táblákra osztunk, a depressziós nyiladékok kialakulása után a homokban tárolt vizet is önálló mezőkre elkülöníthetjük!

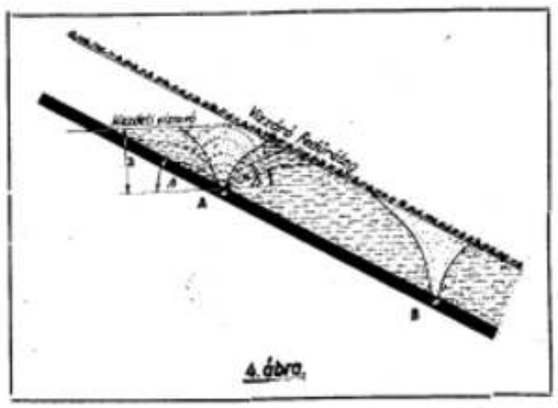
A depressziós nyiladékok kialakulása után nyomban megkezdhetjük a következő szint víztelenítését, mert a felső mező vize ezután már nincs befolyással a víztelenítendő-mező hidrostatikai nyomására, illetve úszóhomok-betörések keletkezésére!

Az 5. ábrán láttuk, hogy az ereszke lecsapolási hatálya — amint azt Székely a természetben is megállapította — igen szűk határok között érvényesül. Intenzív lecsapolást csak csapásvágattal lehet elérni. Ugyanez a helyzet az erőszakos lecsapolásnál is, kisfejtések összeeresztésénél. Miután a lecsapolás sebességére alig van befolyása a lecsapolóvágat szelvényének, ennek következtében a mélyponton összeeresztett kis fejtés hatása alig nagyobb egy ereszke lecsapolási hatályánál. (l. a kútátmérő és vízhozam.) Ezért nem járhatott sikerrel az erőszakos lecsapolási kísérletünk sem. Ilyen eljárásnak csak ott van létjogosultsága, ahol durva folyami kavicsban, vagy patakokban mozog a víz és a nagyszelvényű jára-

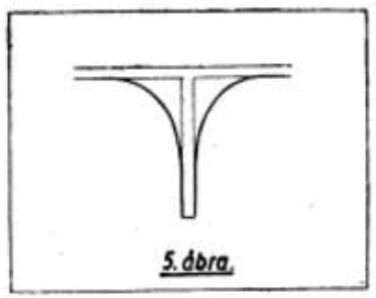
[17]) K. Kegel: Bergmännische Wasserwirtschaft 1938.



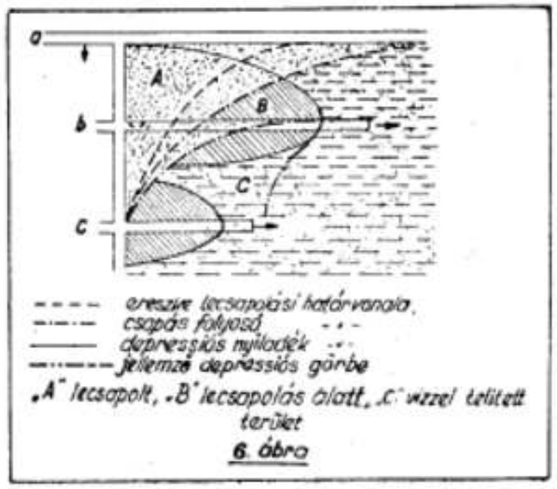
3. ábra.



4. ábra.



5. ábra.



6. ábra

tok, illetve kisebb ellenállás miatt meg van a lehetőség lapos depressziós görbe kialakulására.

Az előadottak felhasználásával mód nyílik arra, hogy úszóhomok-betörés veszélyének növelése nélkül egy mező lecsapolását gyors ütemben végrehajtsuk. A 6. ábra pl. egy ilyen sémát mutat be. Az ereszkéből «b», majd a «c» csapásvágat depressziós nyiladékának védelmében továbbhajtható. Elméletileg elérhető az a helyzet is, hogy a mezőt a legmélyebb pontján feltárva, azt párhuzamos vágtokkal lehatárolva, előbb szárítjuk ki, mint a nagyobb kiterjedésű felső mezőt.

A felsorolt szabályszerűségek kihasználásának feltétele a megfigyelés! Nem tudjuk, mennyi idő alatt alakul ki a depressziós nyiladék. A megfigyelés nem is könnyű, az eocén rétegek u. i. lencsések, az anyag nem homogén, a víztükröt mint egy glória övezi a kapilláris víz! Zavart okoz az a körülmény is, hogy a rétegek undulációja következtében vápák keletkeznek, sőt az ú. n. általajvizek is megfigyelhetők voltak.

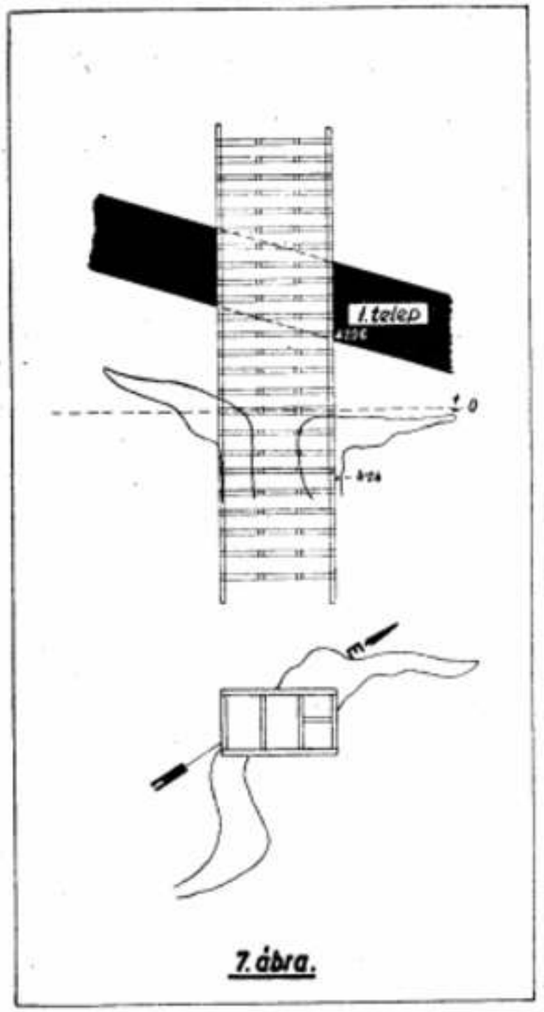
Ereszkehajtásnál célszerű a csapásvágatokban, de főleg a fedő hajlataiban, vápáiban fontos és igen eredményes a felfúrás alkalmazása. Az a terv, hogy a lecsapolást gurítók kihajtásával siettessük — a kútátmérő és a vízhozam már említett összefüggése következtében — nélkülözi a gazdasági létjogosultságot.

Megemlékeztem arról, hogy a legveszedelmesebb homokbetörések eddig a vetők mentén jelentkeztek. A IX. akna —11. szintjén a középvetőt három helyen harántoltuk. Az első harántvető-kitöltésben az I. telep fedőhomokját, a másodikban telepközi homokot, a harmadikban pedig II. telep fedőmárgáját találtuk. Ezekben a harántolásokban szerzett tapasztalatok magukban foglalják a későbbi megállapítások lényegét. U. i. legveszélyesebb az I. telep fedő-homokköve, mert ez a vetődés hatására szétomlik és vízzel telve, úszóhomokot formál. A legtöbb reménynyel kecsegtet a harántolás ott ahol a vető tölteléke telepközi agyagpala vagy márga s utána valamelyik telepbe vagy telepek alatti feküpalába kerülhetünk.

Nagy probléma szűz területen bányászkodva, a megütött levető kiigazítása, mert nem tudjuk az ugrómagasságot. Vetőn átfúrni u. i. nem lehet, mert a fúrórudazat beragad a homokos vető-kitöltés anyagába. Külszíni fúrás telepítése költséges a nagy mélység miatt. Nincs más mód, mint vízszintes vágat esetén a vető csapásvonalának megállapítása után, a feltáróvágatnak fckű felé, a vetővel párhuzamos hajtása mellett, Craelius-fúrásokkal a vetőkitöltés anyagának szakaszonkénti megvizsgálása. Természetesen csak ott fogjuk a harántolást kitűzni, ahol agyagospalás kitöltést állapít meg a fúró. Ha a levetőt ereszkével igazítjuk ki, úgy az ereszkét telepítjük a vetővel párhuzamosan és ebből fogjuk a szintes Craelius kutatófúrásokkal a vetőkitöltés anyagát megvizsgálni.

Úszóhomok vető-kitöltés már a fúrólyukon át is jelentékeny mennyiségű anyagot hozhat a vágatba, ezért fúrásnál hoszú fadugót, (kicsi húzású) kell készenlétben tartani a lyuk elzárására.

A IX. akna nyugati határvetőjén két helyen, ú. m. a —4 és a +50-es szinteken símán átjutottunk. A határvető nagyságát időközben 40 m-nek állapítottuk meg. A homok-összlet vastagsága ebben a részben 48 m. A sikeres harántolások tehát a fedőhomok-összlet felső padjaiban történtek. Ebből arra következtetek, hogy a homokösszlet felső pad-



7. ábra.

jainak (l. 2. sz. ábrát) kötőanyaga szilárdabb és a porozitása is valószínűleg csekély!?

Jelentékeny homokbetöréseket kaptunk vetőmentes területeken is «hasadékok», illetve «repedések»-ből. Az érthetetlennek látszó kérdéssel foglalkozva megállapítom, hogy sem repedések, sem hasadékok a homokkő-összletben nincsenek, illetve azok csak a feltárás folyamán keletkeznek:

A 7. ábra a IX. akna I. telepe alatti, a 8. ábra pedig a —11. szinti I. haránt 48. méterében keletkezett üreget mutatja. Az akna és a haránt hajtásakor az üreg még nem volt meg. Az aknát már túlmélyítették, amikor a barlang vízfolyással párosulva «kinőtt». A —11. szinti «repedés» is szemlátomást fejlődött napok alatt. Több barlangot hívtunk életre itt is — a MÁK is — de kivétel nélkül valamennyi a feltáróvágat talpa fölött kezdődött és attól felfelé terjedt!

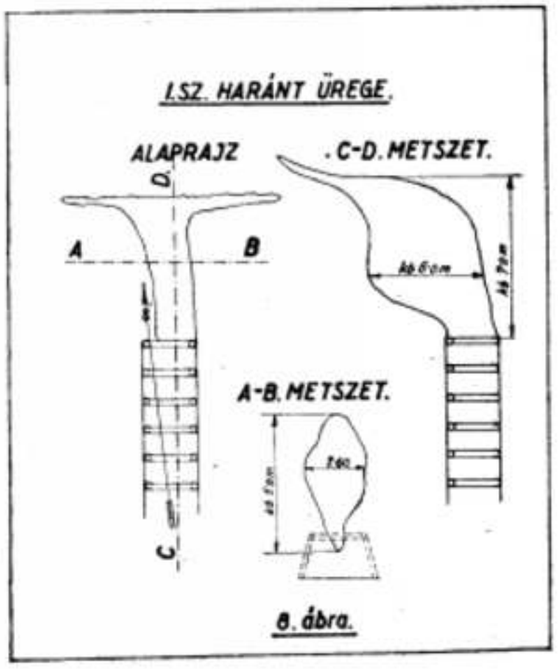
Nyomáskülönbség előállhat magában a vízátereszto rétegben is, ha annak összetétele, szemnagysága nem homogén. Egy-egy rétegnek ellenállása — ha a kőzetszemecskék kisebbek, — megnövekedhet, de ugyanakkor az előtte lévő kisebb ellenállású rétegben nyomásnövekedés fog jelentkezni. Ha a nagyobb nyomás alatt álló réteg homokkövének még laza is a kötőanyaga, az ellenállást, a lefolytást gátló réteg áttörése, lecmelése után túlnyomással fog kitörni a víz és magával ragadja a laza homokkő anyagát! A megnyitott felületen kimosás keletkezik, a kimosott üreg egész felületén vehemensen betódul a víz és tovább bomlasztja a fal anyagát. Az üreg talpán összefolyó iszap pedig a hasadékot lefelé mélyíti addig, amíg azt a víz sodra bontani és magával ragadni képes. A hasadék növekedése felfelé addig terjed, amíg a víz feszültsége lecsökken arra az értékre, amikor az már szivárgássá apadván, nem tudja a laza homokkövet tovább bontani.

Nem véletlen, hogy az aknában éppen a szelvény két sarkában keletkezett üreglék. A szögletesre kivájt szelvényben az élek, mint ékek beszögellenek és a kétoldali vízfakadás koncentrikus hatása a kimosásra kiváló alkalmat szolgáltat.

Üregképződés megakadályozható, ha a víz kilépését gátolással, béleléssel, trágyázással lefolytatjuk, lelassítjuk.

Székely tanulmányában említi, hogy az eocén bányászat megkezdésekor a +165. szinten még vizet találtak. A víztükör a Reimann-alagút felé esett, nyilvánvalóan annak leszívó hatására. A borókási 930. sz. fúrásnál —61 és —40 szintek között konstatáltuk a víznívót. Nem tudjuk, hogy a legutóbbi víztükör kialakulását nem befolyásoltak-e a 400 m távolságban lévő, —140. szinti, IX. aknai bányaműveletek. — Tény az, hogy sok fúrásban elveszett az öblítővíz, de csak kevés helyen mértünk ugyanakkor víznívót. Ennek az elemnek megfigyelését — sajnos — nagymértékben elhanyagoltuk!

Víznívót keresve, figyelemmel kísértem a IX-es akna mélyítésének, — kivonatosan már közölt — lefrását. Mint tudjuk, az oligocén rétegek után eocén szürke, majd kemény homokkő-padokat vízhozzáfolyás nélkül harántolt az akna. Vízbeszivárgás csak a puha, szürke-homok-kőben jelentkezett. Az I. telep megütésekor ennek a rétegnek vízleadása 60 pl-re emelkedett. Az I. telep átfúrása után felszálló vizet



8. ábra.

kaptak a telepközi homokkőből, amely az aknát a +34.31 szintig elöntötte. Nyugalomba azonban nem került itt sem, tehát az eredeti víznívóját nem ismerjük.

Okát és magyarázatát kutatva annak, hogy a két felső homokkőréteg miért nem tartalmaz vizet, (talán tapadóvíz vízzáróvá tette?) továbbá miért volt felszálló víz a telepközi homokkőből, amikor a telep fölötti puha homokkőből nem, jóllehet a közeli vetők mentén a két réteg összeköttetése kétségtelen, rávezetett a homokkövek vizsgálatára.

Mikroskopikus vizsgálat: mind a három minta szemcséinek mintegy 50%-a legömbölyített szem, 50%-a szögletes az élek kismértékű legömbölyítésével. A fedű-homokkő hőséges biotitot tartalmaz. A kvarcszemcsék színe fehér, átlátszó. A telepközi homokkőben csak elvétve akad csillám, a homokszemcsék színe világosszürke. A fekű-homokkőben csillám egyáltalában nincs, a kvarchomokszemek színe sötétszürke (füstszínű).

A darabokat vízbe téve, mindhárom légbuborékokat bocsát ki magából. — A fedű-homokkő vízbeérve, azonnal kezd szétomlani s már egy perc után a legkisebb rázásra is szétesik. A telepközi homokkő 20 perc mulva enyhe nyomásra, a feküminta pedig csak erősebb nyomásra málik szét. Tehát a leglazább kötőanyagú a fedű, legszilárdabb a fekű-homokkő.

Ezt a megállapítást igazolja a *kémiai laboratóriumunk vizsgálata is*, amelynek megállapítása szerint a legagyagosabb (Al_2O_3) kötőanyagot a fedű-homokkő tartalmazza. Vizsgálat eredménye a következő:

Minta	Kötőanyag	Al_2O tart%
Fedő-homokkő	12.44	20.44
Telepközi homokkő	10.07	24.79
Fekű-homokkő	6.57	21.74

A kötőanyagszázalék a vizsgált anyag súlyára, az Al-tartalomszázalék pedig a kötőanyag súlyára vonatkozik.

Albel által megejtett szitálási próbák a következő adatokat adták:

Szemnagyság m/m	Fedő	Telepközi homokkő %	Fekű
1.2-nél nagyobb	0.47	0.77	1.82
1.2—1.0	0.31	4.98	1.97
1.0—0.7	0.31	7.37	2.99
0.7—0.6	0.23	3.17	1.53
0.6—0.4	5.41	32.03	20.58
0.4—0.3	5.02	4.78	2.92
0.3—0.1	29.41	16.64	32.85
0.1-nél kisebb	58.84	30.26	35.34
Összesen:	100.00	100.00	100.00

A vizsgálatokból azt látjuk, hogy a legfinomabb szemnagysággal és a leglazább kötőanyaggal a fedű-homokkő rendelkezik. A gyakorlat igazolja tehát a vizsgálat eredményeit, mert az utóbbi szerint is a fedű-homokkő tartalmazza legnagyobb mértékben mindazon tulajdonságokat, amelyek az úszóhomokbetörések keletkezését elősegítik. További érdekesség, hogy a bányanedves fedű-homok igen sok vizet tartalmaz. Ez is a nagyobb agyagtartalommal és finomabb szemnagysággal állhat összefüggésben.

Teljesség okából megemlítem, hogy a 2—2 tipusos homokminta hézagosságát is megállapítottam. Az eredmény a következő:

Fedő-homokkő	28.05—30.65%
Telepközi-homokkő	27.90—29.70%
Fekű-homokkő	21.35—24.40%

Tudom, hogy a megejtett vizsgálatok a lencsés településű és gyakran változó összetételű eocén laza homokkövekre nem átlagos értékűek. Ehhez sok porozitás, permeabilitás, szemnagyság, kötőanyagvizsgálatra van szükség. Nem engedhető meg azonban az a jövőben, hogy egymás tőszomszédságában lévő azonos nehézségekkel küzdő bánya függetlenül, sokéves fáradságos, küzdelmes munkával és tetemes költséggel külön-külön kísérletezze ki a viszonyokat és a legcélszerűbb eljárást! Irányvonalak kidolgozására van szükség, hogy a különböző elemek bizonyos eseteinél mi az irányelv. Adott esetekben melyek azok a pillérmagasságok, melyeknél a homokbetörések kiküszöbölhetők, egy bizonyos struktúránál milyen ellenállási görbék kialakulásával lehet számolni, milyen mértékben maradjanak el az egymás alatt kihajtani tervezett vágatok, stb. A háromféves terven belül ezen a téren is lényeges haladást remélünk és várunk.

Egy öreg kohász emlékezései.

Irta: COTEL ERNŐ ny. egyetemi tanár.

1. *Üdvözlet az olvasónak.*

Ebből az írásból egy negyvenötesztendős pályafutás állomásai és emlékei szólnak Hozzád kedves olvasóm! Vajjon érdemes-e meghallgatni, ami: ezek mondanak? — tünődöl magadban. Csak azt mondhatom, hogy pályám nevezetes időszakba ékelődik bele; időbeli keretét tulajdonképen két világháború alkotja. Mérnöki pályám pontosan a századfordulón, 1900-ban indult meg.

Különben is bizvást hihetjük, hogy minden termelő és alkotó munkában eltöltött élet története érdekes. Jól mondja *Jókai „A látható Isten"* című gyönyörű elmélkedése során hogy *„annyi millió között két egymáshoz hasonló élettörténet nincsen. Ahány szív, annyi történet; egy-egy külön világ, mely magát minden nap újra teremti és nem ismétli soha.*[1]

Előzetes megjegyzés kívánkozik tollamra: Ebben az írásban sok kartársamat, barátomat, munkatársamat fogom névszerint megemlíteni, de kritizálni senkit sem fogok.

[1] Szintiszta igazság, amelyet én — a mérnöki beállítottságú ember — egyszer és másszor így mondottam hallgatóságom előtt: „Minden ember saját érzésvilágának, műveltségének, élethivatásának megfelelő módon más és más szög alatt látja a világot, illetőleg *a maga módja szerint beállított képsíkra vetíti azt.* Éppen a mérnök az, aki ábrázolásait rajzait *derékszögű vetítéssel* (ortogonális projekcióval) készíti, holott a saját szeme, mint minden emberi szem, *centrális projekcióban látja a tárgyakat és az egész világot.*

2. *Emlékezés a Műegyetemben folytatódott Főiskolára.*[2]

Selmecbányán voltam a Főiskola hallgatója és — 25 évvel később — *Sopronban* voltam a Főisko'a tanára. A legtöbb ember úgy van vele, hogy ifjúságának emlékét, a helyet, ahol tanult és az akkori életet szebbnek, jobbnak, kedvesebbnek tudja, mint pályájának későbbi munkahelyeit. Ezt én Selmecbánya és Sopron viszonylatában egészen másként látom. Be kell vallanom, hogy Selmecbányát soha, még diákkoromban se tartottam alkalmasnak és méltónak arra, hogy a Főiskola székhelye legyen.[3]

Igaz, — volt Selmecbányának a diák szempontjából sok jó oldala is. Olcsó volt minden, a lakás is, az élelem is. Tandíj nem volt, és volt sok, évi ötszáz aranykoronás (tehát kb. 600 aranypengős) ösztöndíj, amelyhez minden szorgalmas diák hozzájuthatott. És még valami! A kolduszegény Selmecbánya nem tudott ugyan a Főiskolának semmiféle anyagi támogatást adni de viszont elhalmozta szeretetével a Főiskola diákjait, akiknek Selmecen tulajdonképen minden szabad volt. Éltünk is — nem ritkán — ezzel a szabadsággal és gyakran voltunk vígan igen olcsó pénzért. Meg kell adni, hogy ezt a kedves és különleges előnyt más város bizony nem nyujtotta volna!

A nagyvagyonú Sopron — ezzel szemben — eleinte egészen hideg szívvel és közönnyel fogadta be az új otthont kereső Főiskolát. A városházán bizonyára előre kalkulálták, hogy mennyi lesz a jövevény letelepedésének közvetlen és közvetett haszna. *Thurner* Mihály akkori polgármesternek nem ok nélkül volt szavajárása, hogy *„a soproni ember csak akkor lép a vízbe, ha látja benne a követ, amelyre léphet"*. (Úgy vettük észre, hogy ebben a „vízben" bőven találtak a soproniak szilárd fekvésű köveket.) De itt se szabad megfeledkeznünk arról, amit Sopron javára kell írnunk. Két-három évi nehéz átmeneti idő után a Főiskola Sopronban olyan szép épületekhez és remek parkhoz jutott, amilyenekkel nem minden főiskola, vagy egyetem rendelkezik. *Huszonöt év mulva* pedig Sopron város nagyértékű ingyen telket és 400.000 pengőt adott a Főiskolának egy nagyszabású internátus és menza építésének céljára. Sopronban persze nem volt a Főiskola diákságának annyi minden szabad, mint egykor Selmecen. De úgy vettem észre, — persze már a tanári szemüvegen át —, hogy ez jót tett a hallgatóknak, minden tekintetben.

A selmecbányai Főiskolának, mint intézménynek (nem a tanári karnak!) azidőtájt — a mult század utolsó évtizedében — nem volt meg a kellő tekintélye. Ez annál fájdalmasabb volt, mert ebben az időszakban már a „rangsorban" mögöttünk volt *Állatorvosi Főiskola is egyetemi rangot kapott.* A mi főiskolánkat egyszerűen nem ismerték eléggé. Selmecbánya messze volt Budapesttől, autók még akkor nem voltak és a miniszterek nem szerettek keskenyvágányú vasúton utazni. (A szalónkocsikat nem lehetet áttolni a keskenyvágányú szárnyvonalra.) Azt hiszem, hogy a tanári kar nagy része nem is óhajtott kapcsolatot keresni a fővárossal és a közoktatásügyi minisztériummal. *A Főiskolát két miniszter*, a pénzügyminiszter és a földmivelésügyi miniszter *kormányozta.* Ez a kétoldalról való kormányzás volt a Főiskola egyik legnagyobb baja; ingadozó sorsa állandó és élő illusztrációja volt annak a török közmondásnak, amelyik úgy szól, hogy: *„a csónak, amelyet kétten kormányoznak, előbb-utóbb felborul"*. Egy kedves soproni tanártársam (elődöm a rektori tisztségben) rektori székfoglaló beszédében szellemesen és maró gúnnyal „méltatta" a még akkor is fennállott vezetésbeli kettősséget, és *a hajdani osztrák-magyar delegációhoz hasonlította* a két minisztérium közös bizottságát, de a két legfőbb gazda jelenvolt képviselőinek megütközését látva, tanártársam ezt a passzust kihagyta az *Évkönyv*ből. Az akkori Évkönyv hiányát ime, most én pótolom ezen a helyen. Ezt annál inkább szívesen teszem, mert rólam mindig köztudomású volt, hogy nemcsak a fővezetés kettősségét hibáztattam, hanem határozott ellensége voltam annak is, hogy más, mint a közoktatásügyi miniszter, beleavatkozzék egy műegyetemi jellegű felsőoktatási intézmény vezetésébe. Hogy mindezt egyszer végre meg is érhettük, abban nekem is volt némi részem. Pedig néha kellemetlen módok alkalmazásával is igyekeztek kedvemet venni a küzdelemtől. Igy egyszer, mikor rektor voltam, *Mayer János* akkori földmivelésügyi miniszter két tanú (Grabovszky és Papp miniszteri tanácsosok) jelenlétében vétette velem tudomásul azt az irásbeli rendeletét, hogy a Főiskola erdőmérnöki osztálya tanárainak megtiltja a pécsi Tudományegyetem tanáraival való tárgyalást, a pécsi Egyetemhez leendő csatlakozásunk dolgában. A pécsi csatlakozás gondolata különben nem tőlünk, hanem Klebelsberg kultuszminisztertől eredt. Mi nem is lelkesedtünk ezért a gondolatért, de a tárgyalás eltiltása határozott sérelmünk volt. A miniszternek ezt a jogát a mi alkotmányunk nem ismerte.

[2] Mennyire más volt a világ akkor, amikor 1897 őszén a selmecbányai Bányászati és Kohászati Főiskolába beiratkoztam. Ha kötelességeinket lelkiismeretesen végeztük, már hallgató korunkban is biztosak lehettünk abban, hogy mérnöki oklevelünkkel együtt az anyagi gondoktól mentes pályafutás minden lehetőségét is magunkkal vihetjük. Jellemző az akkori idők kedvező munkaviszonyaira egykori tanszéki elődömnek, *Sóltz* Vilmosnak, a vaskohászat akkori tanárának szavai, amelyeket akkor mondott nekem, amikor — a főiskolát elvégezvén — elbúcsúztam tőle. Ezeket mondta: „Mindig szerettem magát; búcsúzóul fogadja el tőlem azt a jó tanácsot, hogy *sohase vállaljon állást resiczai pasmüveknél!*" Ma már nem fontos, hogy milyen (egyébként is igen helytálló) megokolást fűzött ehhez a tanácshoz az én jó, öreg tanárom, de jellemző, hogy abban az időben még az ilyen válogatás fényűzését is megengedhette magának a kezdő bányai, vagy kohómérnök.

[3] Még most is bosszúsággal gondolok vissza arra a *primitív keskenyvágányú vasútvonalra*, amely Selmecbányát a világgal összekötötte, vagy inkább elválasztotta tőle. Sohasem tudtam szabadulni attól a benyomástól, hogy Selmecbányán az emberek gondolkozása is keskenyvágányú; igen sok jel vallott erre. Európa nyugati országaiban még a jobbacska falvakban is sokkal rendesebb utcákat, rendesebb és tisztább vendéglőket, sokkal fejlettebb egészségügyi viszonyokat talált az ember, mint amilyenek Selmecen voltak. A Selmecbányán beiratkozott hallgató mindig kezdetlegesebb viszonyok közé került, mint amilyenek között középiskolájának székhelyén élt. Hogy ez nem lehetett jó hatással a hallgatóságra, az egészen természetes.

A bánya- és kohómérnöki osztály tagjait, akik fel voltak háborodva Mayer miniszternek az önkormányzatot sértő intézkedése miatt, — mint akkori rektor — én igyekeztem megnyugtatni, holott én voltam leginkább felháborodva. El is határoztam, hogy most már a legnagyobb energiával és szívóssággal látok hozzá az egyetemi egyenjogúságért, az egyetemi rangért indított küzdelemhez. Boldogult *Hermann Miksa* volt miniszter, Sopron országgyűlési képviselője, és *Vitális István* tanártársam voltak legértékesebb társaim a nehéz munkában. A fejleményeknek két érdekes fázisát rektori székfoglalómnak és két évvel később elmondott beszámolómnak néhány ideiktatott mondatával óhajtom bemutatni.

Az 1929—30. tanévről szóló Évkönyv 20. oldalán az 1930. október 18-án elmondott székfoglalómból álljon itt ez a mondat: *„Sopronnak sem kívánhatok erről a helyről jobbat, mint hogy Főiskolánk egyetemi rangja a soproni népszavazás 10-ik évfordulójára nemzeti ajándék gyanánt váljék valóra".*

Az 1931—32. tanévi Évkönyv 6. oldaláról pedig ezt a mondatot veszem át ide 1932 okt. 29-én elmondott rektori beszámolómból: „Két évvel ezelőtt itt elmondott beköszöntőmben még mint óhajtást említettem, vajha az egyetemi rangot a népszavazás tizedik évfordulójára megkaphatnók. *A Mindenható kegyébe fogadta óhajtásomat s a miniszterfanács pontosan a népszavazás tizedik évfordulóján hozta meg ebben az ügyben kedvező döntését."*

Bár mindannyian, akiknek ehhez az ügyhöz közünk volt, a közbeeső két év alatt szünet nélkül szorgalmaztuk a kedvező elintézést, mégis bizonyos, hogy a kedvező döntésnek pontos időbeli egybeesése a népszavazás tizedik évfordulójával nem más, mint csodálatos és szerencsés véletlen.

A doktoravatás és a magántanári képesítés jogának elnyerése után még két tanéven át maradtunk független Főiskola. E két éven át senkit se avattunk *tiszteletbeli* doktorrá. Pedig mind a három ágazatban akadt volna méltó jelölt! Elég, ha *Zorkóczy* Samut, *Vizer* Vilmost és *Kaán* Károlyt említem közülük. Senki annyit nem tett a Főiskola újjáépítéséért, senki annyi méltósággal nem képviselte szakjainkat a legelőkelőbb tudományos egyesületek és intézmények elnökségében, mint Zorkóczy Samu.

A két minisztériumban volt egy ember, akinek igazi érzéke volt a Főiskola tanárainak függetlensége és az egyetemi színvonal követelményei iránt: *Pethe* Lajos miniszteri tanácsos, régi barátom és kartársam.

Zorkóczy halála után néhány hónappal, 1934 szeptember elsején a Főiskola beolvadt az újonnan szervezett *József-Nádor-Műegyetembe*, mint annak egyik kara. A különös összeállítású új Műegyetem 11 éven át (1944 végéig) az én megítélésem szerint kitűnően működött. A kifejlődött kari autonómia lehetővé tette, hogy a műszaki karoktól idegen tárgykörökben dolgozó állatorvosok és mezőgazdák is kellőképen érvényesülhessenek. A soproni karra különösen előnyösnek mutatkozott a Műegyetem szervezetébe való beolvadás. Megszűnt a két gazda kegyelért való versengés s ezzel jól megszilárdult a kari egyetértés. Az új gazda — a kultuszminisztérium — kegyeket egyáltalában nem osztogatott. Igaz, hogy még hivatalos felterjesztéseinkre se mindig jött válasz onnan, vagy csak post festa, de ez is csak erősítette kari önállóságunkat, mert belátásunk szerint dönthettünk kari ügyeinkben.

Az állatorvos-mezőgazdasági kar 1945-ben mégis kivált a Műegyetem szervezetéből, de ez nem azért történt, mintha jobb új szervezetet talált volna a maga számára, hanem, mert újraéledt a Földmívelésügyi Minisztérium régi kedvenc gondolata, az *Agrártudományi Egyetem*, amelynek ez a kar az alappillére. A Műegyetem a maga megmaradt négy karával ma mindenesetre egységesebb, mint volt az öttel. De ez a tény semmiesetre se tart egyensúlyt azzal a rettenetes veszteséggel, amely ezt a nagyszerű intézményt sok épületének súlyos sérüléseivel, berendezésének és felszerelésének jelentős megfogyatkozásával érte. Bizonyos, hogy a hiányok teljes pótlásához évtizedek kellenek de mégse szabad kétségbeesni a Műegyetem jövője miatt. Minden egyetemre, még a kísérletekkel és gyakorlatokkal dolgozó Műegyetemre is érvényes az egyetemekkel kapcsolatban szerzett tapasztalati igazság, hogy nem az épületek nagyszerűsége, nem a berendezés tökéletessége adja meg az egyetem rangját, hanem a tanárok egyénisége. *A sokat tudó és tapasztalatokkal rendelkező tanár, ha tanítani, előadni, nevelni is tud, mindent pótolhat!* Az előadásokkal kapcsolatos laboratóriumi munkát és kísérletet csak a kémiával kapcsolatosan tartom nélkülözhetetlennek. Viszont kényszerből — akár hosszú időre is — minden más műegyetemi studiumnál le lehet mondani a gyakorlati kísérletekről anélkül, hogy — jó tanár mellett — a kiképzés színvonala leszállna. Az a fontos, hogy a hallgató rendszeres tudományt, kristálytiszta alapelveket és gondolkozni tudást tanuljon tanárától. A gyakorlati érzéket és a kísérleti készséget majd megszerzi az üzemben idősebb kartársainak vezetése és támogatása mellett. Én például legalább annyit tanultam a gyakorlati életben *Zorkóczy* Samutól, *Marton* Györgytől és *Bartel* Jánostól, mint egy-egy volt tanáromtól.

3. *Az üzemi élet korszaka.*

Mikor 1900-ban belekerültem a gyakorlati életbe, én is azt a kellemetlen tapasztalatot szereztem, hogy más az iskola és más az élet. Azt hiszem, így van ezzel minden kezdő mérnök ma is. Az iskolai tudomány — nagyon helyesen — csakis a rendszer jellemző és tanulságos példáival foglalkozik. A gyakorlati élet pedig éppen azért *élet*, hogy minden nap új feladatot adjon új és addig még nem ismert feltételekkel. Ennek a tapasztalatnak „kellemetlensége" azonban csak hetekig, legfeljebb néhány hónapig tart; azontúl a feladatok újszerűsége képezi az üzemi munka igazi örömét és ösztökélő ingerét. Aki gyakorlati életének elindulásától kezdve feljegyzi a munkakörébe eső üzemi tapasztalatait, az újítások és kísérletek eredményeit, annak olyan kincs van a kezében, amelynek igen nagy az értéke mind a saját, mind az üzem szempontjából. Az ilyen üzemi feljegyzések legnagyobb mestere *Marton* György és *Gálocsy Árpád* volt. Az ő feljegyzéseik valóságos tudományos munkák. Most is meghajtom a fejemet nemes emlékük előtt azért a megtisztelő kedvességért, hogy feljegyzéseiket rendelkezésemre bocsátották. Mikor Németországban megjelent hengerelési könyvemben (Die Grundlagen des Walzens Wilh. Knapp, Halle, 1930.) a kohászvilággal megismertettem *Gálocsy* Árpád kutató munkájának eredményeit, franciaországi és amerikai bírálóim külön kiemelték a Gálocsy-féle kutatások nagy jelentőségét.

Gyakorlati pályám első éveit egy budapesti szerkesztési irodában és a *diósgyőri acélgyárban* töltöttem. Diósgyőr abban az időben élte virágkorát mind elfoglaltság, mind gyártmányainak jóhírneve tekintetében. Ennek a virágzásnak megvolt a maga természetes oka. Diósgyőr állandó fogyasztói Nagymagyarország állandóan terjeszkedő *vasutai* voltak, nyersvasszállítói pedig a *vajdahunyadi vasolvasztók*, amelyek akkoriban az ország legtisztább, legjobb nyersvasfajtáit gyártották, jórészt *faszénnel*. A gyár mérnöki kara is kiváló volt, az acélminőséget irányító *Obholcer* Béla pedig hírneves kohász.

A diósgyőri gyár egyik legfontosabb feladata akkoriban *az osztrák-magyar hadsereg lőfegyveranyagának* gyártása volt. Eladdig ezt az anyagot csak Ausztriában (Kapfenbergben a Böhler-gyárban) készítették. Mint a tégelyacélműhöz beosztott kezdő mérnöknek, nekem is jutott némi csekély szerep ebben az érdekes munkában.[5]

A mérnöki oklevél megszerzése után közel tíz évet töltöttem a *Kaláni Bánya és Kohó Rt. nándorhegyi vas- és acélgyárában*, Krassószörény vármegyében. Néhány évig a lemezhengerműnek, később pedig a gyár összes termelő üzemeinek (kavarók, Martin-acélmű és rúdvashengerművek) főnöke lettem. A fiatalabb kartársak már nem igen ismernek olyan vasműveket, amilyen akkor a nándorhegyi vas- és acélgyár volt. Egyrészt, mert akkor, amikor a kaláni társulat kötelékébe léptem, a nándorhegyi gyárban még vagy *tíz kavarókemence* gyártotta a kavartacélokat, másrészt, mert a gyár összes *regeneratív* tüzelésű kemencéi mind *fagázzal* jártak. A fagázzal öröm acélt gyártani, mert *nagy fűtőértékű, por- és kénmentes*, és így az acélt nem fertőzheti meg. Az acélgyártáshoz használt társulati nyersvasunk éppen olyan kitűnő volt, mint a vajdahunyadi, hiszen a mi kaláni kohóinkat is a *gyalár-teleki vasércvonulat* érceivel táplálták. Nándorhegyen is könnyű volt tehát jó acélt készíteni, *amelynek gyártását egyesegyedül a gyakorlatlan román munkások alkalmazása tette komolyabb feladattá*. De az idők folyamán, magyar és külföldi előmunkásaink mellett ők is fokozatosan beletanultak az acélgyári munkába, főleg attól kezdve, hogy *bevezettem a Martin-kemencék kezelésének önműködő ellenőrzését*. Tudomásom szerint ez volt Magyarországon a *Martin-kemencék üzemének első automatikus ellenőrzése*, amelynek jó hatása azonnal megmutatkozott a kemencék tartósságának lényeges javulásában. Megemlítettem azt az eredményt a Martinacél-gyártásról szóló könyvemnek magyar- és németországi kiadásában is.[6]

[5] Ez lett államvizsgai tanulmányom tárgya is. Szigorlati munkám — egy évvel később, 1903-ban — a *Bányászati és Kohászati Lapokban* is megjelent. Ez volt az első kiadott irodalmi munkám.

[6] Még alig voltam több 30 évesnél, mikor a nándorhegyi kerület beválasztott *Krassószörény vármegye törvényhatósági bizottságába*. Amit ott láttam és hallottam, az semmiképpen sem volt megnyugtató az országra nézve. A patópáli korszak akkor járta végét Magyarországon. Bölcsességgel még akkor is sokat lehetett volna tenni a nemzetiségekért.

Pályafutásomnak Krassószörényben lejátszódott idejéből *három országos nevezetességű esemény* emléke tolul fel a lelkemben. Az első egy szörnyű végződésű *munkásmozgalom*, a második az 1912. évi *délmagyarországi árvíz* és a harmadik *Rákóczi, Thököly* és bujdosó társaik *hamvainak megérkezése* az ország és a vármegye határállomására, *Orsovára*.

A nándorhegyi munkásmegmozdulás 1906 januárjának közepén történt. A munkásság bérének emelését és új szervezetének elismerését kívánta. A baj közvetlen oka a tárgyalást vezető járási főszolgabírónak az a semmiképen se menthető és teljesen céltalan intézkedése volt, hogy a tüntető munkásság két bizalmi emberét a gyári irodában csendőrök fegyveres őrizetében tartotta. A tüntető tömeg egyre nőtt és izgalmában megtámadta az irodát körülvevő hatlagú csendőrséget, mire ez fegyverét használta és többször a tömeg közé lőtt. A halás irtózatos volt: nyolc ember holtan maradt a gyárudvaron, húsz pedig súlyosan megsebesült. Helekig halása alatt álltam ennek a rémes eseménynek, amelyet föltétlenül el lehetett volna kerülni, ha a főszolgabíró okos és tapintatos ember lett volna. *Ilyen oktalanul előidézett események tették gyűlölté a szolgabírót és a csendőrt!*

A *délmagyarországi árvíz* hat évvel később, 1912 áprilisában tört rá Nándorhegyre. Tartós tavaszi esőzések és többszöri „felhőszakadás" következtében Délmagyarország folyói és patakjai pusztító erejű áradatlá dagadtak. Nemcsak fahidakat, hanem vas- és vasbetonhidakat, sőt a parton álló házak közül is sokat elsodortak a fékükre veszett vizek. Nándorhegy község és az acélgyár között futó *Bisztra* folyó rendkívüli módon megdagadt: árja elsodorta azt az egyetlen hidat, amely a mi gyárlétepünket a világgal összekötötte. A helyzetet különösen súlyossá tette, hogy az ár a híddal együtt a távbeszélőhálózat oszlopait is ledöntötte és vezetékeit szétszaggatta. Három napig voltunk (híradás lehetősége nélkül) elzárva a világtól, amikor végre sikerült a keskenyedő és csendesedő folyón átdobni egy követ, amelyhez vékony zsinórt kötöttünk. Ezzel azután fokozatosan vastagabb zsinórt és kötelet, majd végül erős drótkötelekel húztunk át a másik parton álló (a községben lakó) munkásaink segítségével. Egy-két nap alatt deszkapadlós *lengő drótkötélhidunk* készen állott *az egyenkénti gyalogközlekedés* számára. Három-négy hétig ez a lengő kötélhíd volt messze földön az egyedüli átkelési lehetőség a Bisztra folyón. Hónapokig tartott, míg a rendes közúti híd elkészült.

Rákóczi és számüzött társainak hamvait 1906 nyarán hozatta haza a magyar kormány. A népszerű öreg *Thaly Kálmán* országgyűlési képviselő, a kuruc-kor írója és költője, végre megkoronázva láthatta évtizedes küzdelmét, amelyet a hamvak hazahozataláért folytatott. A hamvak orsovai fogadása Nagymagyarországhoz és a fejedelemhez méltó magasztos ünnepség volt. Boldog voltam, hogy ott lehettem mint társulatunk és magyar kaszinónk képviselője. Délelőtt 9 óra lehetett, mikor berobogott a magyar kormány különvonata. Mintha ma is látnám: frissen léptek ki belőle a kormány magyardíszbe öltözött tagjai, akik közül ma is élénken él emlékezetemben *Wekerle* miniszterelnök, *Andrássy* Gyula belügyminiszter, *Apponyi* kultuszminiszter és *Kossuth* Ferenc kereskedelmi

miniszter arca és alakja. Negyedórával később a pályaudvar másik vége felől színre nesztelenül gördült be a hamvakat hozó rövid vonat, amelyből fekete díszmagyarban, megrendült arccal és mégis boldogan szállt ki *Thaly* Kálmán, aki a hamvakat rejtő rézládákat Törökországból elhozta. Thaly nagy beszédben számolt be a törökországi útjáról és okmányok kíséretében átadta a hamvakat a magyar kormánynak. Az egyházak püspökeinek áldása és rövid miniszteri beszéd után végét érő Nagymagyarország egyik legtensegesebb ünnepélye. Persze akkor még nem sejtettük, hogy a két fejedelem hamvai alig több mint egy évtized után nem fogják honukat lelni a hazában. Csak egy megoldás van; *haza kell hozni Rákóczi és Thököly hamvait ide a trianoni határok közé! Legyen egy búcsújáróhelyünk, ahová minden magyar bűnbánattal járhat imádkozni!*

Nándorhegyi időmből még annyit említek meg, hogy ott kezdtem *hengerlési kísérletekkel* és *szakirodalommal* foglalkozni. Cikkeim a Bányászati és Kohászati Lapokban, majd külföldi szaklapokban, a Főiskolával foglalkozó írásaim pedig napilapokban is (pl. egyikben, a *Pesti Napló* 1906. évi június 3. számában már akkor felvetettem a *második műegyetem* legjobbnak mutatkozott megoldásának módját) megjelentek. *Andreics* Jánossal és *Molnár* Andrással együtt ebben az időben (1907) én is részt vettem a Főiskola bányászati-kohászati ágazatának tanári karával folytatott polemiában. A *Bányászati és Kohászati Lapok* akkori számainak alapján igen szemléletően és tökéletes pártatlansággal emlékszik meg az *Egyesület Történetében Jakóby* László szerkesztő, kedves barátom, a Főiskola akkori kríziséről és a vele kapcsolatos polémiáról. Idézem *Jakóby* szavait: „A múlt távlatán megítélve a dolgot, az igazság sem a tanári kar részén, sem pedig a másik oldalon nem állott. A tanári kar a Főiskola áthelyezésével kapcsolatos, az Egyesülethez intézett emlékiratában kifejezetten megállapította, hogy az akkori főiskolai nevelésben bajok vannak. Ezekkel a bajokkal az Egyesület nyíltan foglalkozott. A bíráló cikkek írói a fiatalsághoz tartoztak; velük szemben állott a tanári kar, amelynek legtöbb tagja túl volt élete delén. A tanári kar nem akarta látni a jóakaratot, csak személyes élt látott az egészben, igaz viszont, hogy a fiatalságnak talán szebb formában kellett volna tálalnia az egészet. Kétségtelen, hogy a Főiskolán bajok voltak és hogy a bajok orvoslására sürgősen kellett törekednie és törekedett is az ország szakvéleménye, amelynek szócsöve az Egyesületen keresztül a Bányászati és Kohászati Lapok is.!" (Az Egyesület Történetének 82. oldaláról.)

A vita nem volt hiábavaló; a Főiskola rövidesen kilendült mélypontjából és innentől állandó fejlődésében gyönyörködhettünk, amelyet csak a két világháború zavarai béníttottak meg; reméljük, hogy csak átmenetileg.

(Folyt. köv.)

Az emberi test munkaerőkifejtési képességének élettani vizsgálata és annak gyakorlati alkalmazása.

ÍRTA: BOLDIZSÁR TIBOR

Bevezetés

Az emberi munkaerőnek az iparban és a bányászatban való alkalmazásánál régen figyelmen kívül hagyták az ember munkateljesítési képességének értékét. Csak az újabb időkben kezdték bevezetni, majd rendszeressé tenni a munkára jelentkezők orvosi vizsgálatát és a képességvizsgálatot. A munkaerők orvosi megvizsgálását arra vonatkozólag, hogy az illető munkás alkalmas-e arra, hogy a tőle megkívánt testi munkát elvégezze, leginkább a bányaüzemeknél alkalmazták, mert az emberi munkaerővel szemben támasztott igények a bányászatban igen tekintélyesek. A képességvizsgálat inkább az iparban terjedt el, ahol az emberi munkaerőnek a finomabb gyártási munkálatokhoz szükséges ügyességét és alkalmasságát vizsgálták meg. A bányaüzemekben alkalmazott orvosi vizsgálat még ma is egészen általános jellegű és csak arra terjed ki, hogy a bányamunkára jelentkező munkás tüdeje, szive egészséges-e és általában röntgenátvilágítás és külső jelek figyelembevételével megállapítható módon alkalmas-e a bányamunkára? A szintén nagy munkateljesítményeket követelő mezőgazdaságban és erdészetben még ezt az egyszerű vizsgálatot sem alkalmazták. A munkaerő kifejtési képesség számszerű, kísérleti meghatározására a gyakorlatban eddig nem került sor. A bányászati munkálatok teljesítményének fokozása érdekében világszerte tért hódított a prémiumos akkordbérrendszer (Taylor, Sztahanov), amely a bányamunkásokat anyagi előnyhöz juttatta akkor, ha a megállapított átlagon felüli munkateljesítményt végeztek. A prémiumoknak és az ezekkel összefüggő teljesítményeknek felső határa nem volt és csak hosszú évek tapasztalatai után jöttek rá arra, hogy a túlságosan igénybevett munkás teste a fokozott munkatempóban az évek során elhasználódik és testi állapota munkaerőkifejtési képessége rendkívül leromlik. Gyakran találkozunk bányáinknál ma is 40 év körüli korban lévő bányamunkásokkal, akik testileg teljesen el vannak használva, munkát végezni alig tudnak és külsőleg is aggastyán benyomását keltik.

Ez a jelenség óvatosságra kényszerítette a teljesítménybérrendszer híveit és ezért igyekeztek megállapítani azt az állandó munkatempót,

amely mellett a munkás hosszú időre *megőrzi egészségét és munkaerőkifejtési képességét* (Bedeaux-rendszer). Nyilvánvaló, hogy a közérdek szempontjából nem közömbös az, ha a munkások egy csoportja idő előtt kidől és munkerejével tovább rendelkezésre állni nem tud, hanem reá van szorulva a társadalombiztosítási intézmények támogatására. Annál inkább is súlyos az ilyen munkások helyzetének megítélése, mert ilyen módon általában a legértékesebb és legszorgalmasabb munkások munkaképessége csökken le idő előtt.

A másik nagy feladatkör a csökkent munkaakarattal dolgozó munkavállalók munkateljesítésének ellenőrzése. A munkavállalók tekintélyes része olyan kevés munkát kíván végezni, amilyen keveset az adott ellenőrzési és fegyelmi viszonyoknak megfelelően végezni csak lehet. Az ilyen munkavállalók az ellenőrző közegeknek azzal igyekeznek alacsony munkateljesítményüket megmagyarázni, hogy ők e munkájuk végzése közben teljesen kifáradnak és többet teljesíteni nem tudnak, vagyis munkateljesítési képességük határáig vannak kihasználva. A kifáradás és a teljesértékű munkateljesítés objektiv megállapítására a felügyleti közegeknek és az üzemek vezetőinek semmiféle módszerük nincsen és éppen ezért kellő indokkal, illetve bizonyító erővel nem tudják alátámasztani azon véleményüket, hogy a munkások egyes csoportjának munkateljesítése kevés. Nem vitás, hogy józan és előrelátó üzemi ellenőrzés senkitől sem kíván olyan mennyiségű munkát, hogy az egészségének rovására menjen. Nem vitás viszont az sem, hogy minden üzem és a társadalom is, minden munkástól megkövetel egy olyan állandó munkaerőkifejtési színvonalat, amely képességeivel arányban van. Ezen a téren felmerült örökös viták és akár egyik, akár másik fél részéről tapasztalható és várható esetleges rosszindulat csak úgy küszöbölhető ki, ha *sikerül találnunk egy objektiv módszert az egyes munkavállalók munkaerőkifejtési képességének meghatározására.* Ha ilyen eljárást sikerült találni, akkor ennek segítségével minden vita el volna kerülhető és minden munkavállaló munkaerő kifejtése arányba volna hozható képességeivel.

Ezzel a problémával foglalkozik a munkaélettan gyakorlati tudománya, amely az emberi test fiziológiai törvényei alapján erre a kérdésre választ tud adni. A munkaélettan eredményeinek alkalmazása az előbb leírt hátrányokat és azok káros gazdasági és egészségügyi hatásait kiküszöbölné és alkalmas volna arra, hogy az alábbi kérdésekre megnyugtató választ adjon:

1. az egyes munkálatok emberi munkaerőszükségletének meghatározása,

2. az egyes munkás egyéni munkaerőkifejtési képességének meghatározása,

3. fenti két érték összevetésével az egyes munkásnak a kérdéses munkára való alkalmassága.

A fenti körülmények tisztázása lehetővé tenné

1. egyes munkavállalók túlerőltetésének megakadályozását és az emberi szervezet időelőtti elhasználódásának elkerülését,

2. lehetővé tenné egyes munkavállalók csökkentett munkaerőkifejtésének megakadályozását és munkateljesítményük felemelését.

A munkaélettan módszereinek rendszeres alkalmazásával az emberi munkaerőt a tudomány adta lehetőségek segítségével okszerűen és gazdaságosan lehetne kihasználni olyan módon, hogy úgy az egyes munkavállalók, mint a közösség érdeke egyformán és egyenlően ki volna elégítve. Így óriási munkamennyiség válna alkotó munkává a társadalom érdekében. Ez a munkamennyiség jelenleg rejtve marad, mert a csökkent munkaakaratú munkavállalók, akiknek száma bizonyára nem csekély, óriási munkamennyiséget tartanak vissza, annak ellenére, hogy azt minden rehézség nélkül a közérdek szolgálatába tudnák bocsátani. *Az állami és magánvállalatok hatalmas munkaerőtábora a fentiek figyelembevételével igen nagy rejtett munkaerőtartalékkal rendelkezik, melynek mozgósítása gazdasági szempontból óriási jelentőségű lenne.* Ha figyelembe vesszük azt a közismert tényt, hogy pl. az állami szénbányákban alkalmazott munkavállalók átlagos teljesítménye a háború előtti színvonalhoz képest csak kb. 60—65%-os szinten mozog, akkor már ez a szám is arra mutat, hogy milyen óriási munkateljesítményről van e téren szó. Más munkaterületen is hasonló állapotokat tapasztalunk. Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy egyes munkavállalók, vagy a munkavállalók legértékesebb csoportjai még ma is túlerőltetett munkát fejtenek ki és ilyen módon munkaerejük kizsákmányolása következtében hamar ki fognak dőlni és ezen az úton a jövőben igen nagy mennyiségű munkaerő fog a hasznos munkából hiányozni.

Figyelmbe kell vennünk továbbá azt, hogy a békebeli viszonyok között is az emberi munkaerő okszerű kihasználása általában igen alacsony szinten mozgott a magyar iparban és bányászatban, valamint a mezőgazdaságban is. Igaz ugyan, hogy a munkások egy része, jóval nagyobb része mint ma, igen jó munkaerőkifejtéssel dolgozott, sőt igen tekintélyes részük túlerőltette magát, aminek hátrányos következményeit minden gyárban, bányatelepen alkalmunk van szomorú példákon tapasztalni. *A munkaerő kihasználása tehát a multban is egyenlőtlen volt, tehát rossz volt.* Ehhez a háború előtti színvonalhoz viszonyítva, amelyet most ideálisnak tartunk, a viszonyok manapság még sokkal inkább leromlottak, úgyhogy egyáltalán nem túlozunk akkor, hogyha az állítjuk, hogy *a munkaélettan tudományos módszerének alkalmazásával az átlagos munkaerő kihasználást a leírt hibák megszüntetésével duplájára fel lehetne emelni* olyan feltétellel, hogy az egyetlenegy munkavállalónak sem menne a rovására és nem okozná idő előtti elhasználódásukat és munkaképességük rohamos csökkenését. Olyan munkafeltételeket lehetne teremteni, amikor minden egyes munkavállaló munkaerőkifejtési képességének megfelelő szinten dolgozna és ilyen módon a társadalom számára óriási munkaerőtartalék válna már rövidesen mozgósíthatóvá. Másrészt a munkavállaló munkaerejének megóvásával, a munkavállalók munkaerőképességüket tartósan megőriznék egészen öreg korukig, aminek következtében a jövőben is nagy munkaerőmennyiség volna a nemzet számára megőrizhető.

A munkaélettan eredményeit eddig rendszeresen még nem használták fel a gyakorlati életben sem itthon, sem külföldön. Ennek oka az, hogy a mérnökök érdeklődési körétől általában távol esik a fiziológia tudománya és a mérnökök intellektusát inkább a természeti erőknek az ember szolgálatába való állítása és az emberi munkának géppel való pótlása foglalkoztatja. A műszaki tudományok óriási eredményei ellenére is az emberi munkaerő teljesen kiküszöbölhető, belátható időn belül még a műszakilag legha'adottabb államokban sem lesz és ezért *az embernek, mint energiatermelő és munkagépeknek a felhasználása még sokáig időszerű marad.* Ezért nagy jelentőségű az emberi munkaerőnek mérnöki és élettani szempontból való együttes vizsgálata és az így nyert eredmények alkalmazása.

Az eddig előadottak után nem kell külön rámutatni arra, hogy milyen óriási értéknövekedést jelentene nemzetgazdaságunk számára az, ha a munkaélettan módszereit sikeresen tudnánk az emberi munkaerő kifejtésének ellenőrzésénél alkalmazni.

A kérdés megoldásának nehézsége ma már nem elméleti vonatkozásban van, hanem abban, hogy egy új és szokatlan tudományos módszert kell az ipari- és bányaüzembe bevezetni. A módszer elméleti alapjai ki vannak dolgozva, tehát a kérdés elméleti oldalról tisztázva van. A gyakorlati megoldás, a nagyüzemben való rendszeres alkalmazás módszereit azonban nem lehet sehonnan sem átvenni, mert ezzel a kérdéssel rendszeresen még sehol sem foglalkoztak és az idevonatkozó és minden egyes üzem egyéniségéhez szabott módszereket még ki kell dolgozni.

Alapfogalmak, hatásfok.

Az emberi test lényegileg úgy működik, mint egy hőerőgép. A tüzelőanyag az elfogyasztott táplálóanyag, melynek kémiai energiája fedezi a szervezet fenntartásához szükséges energiaszükségletet, továbbá a munka végzéséhez szükséges energiát. Az izmok által elvégzett munka alapja az elfogyasztott táplálóanyag energiatartalma, melyet a szervezet átalakít azon célból, hogy az izmok működtetésére alkalmas vegyi anyagok keletkezzenek és raktározódjanak fel a szervezetben. Az izmok működésével kapcsolatban eddig még teljesen nem tisztázott vegyi folyamatok lépnek fel és az életfolyamatok fenntartása, valamint a munka végzése közben ezen kémiai folyamatokkal kapcsolatban hőenergia is fejlődik, amely a test felületén eltávozik.

Az emberi testben lefolyó és a munkavégzéssel kapcsolatos fizikai és kémiai változásokat energetikai szempontból az emberi test energiaforgalmának vizsgálatával lehet megállapítani. Az energiaforgalom vizsgálata az elfogyasztott táplálóanyag energiatartalmából indul ki és a különböző átalakulási folyamatokat végig követve, a hasznos munkakifejtés megállapításában fejeződik be. Ha az emberi szervezet által egy bizonyos időtartam alatt elvégzett munkát elosztjuk az ugyanazon időtartam alatt felhasznált energiával, amelyet a táplálóanyagokkal vesz be a szervezet, akkor megkapjuk az emberi szervezetnek, mint hőerőgépnek hatásfokát.

$$\eta = \frac{K\ mkg}{427\ T\ kcal}$$

Az elfogyasztott táplálóanyag nagyobbik része az emberi test belső energiaforgalmának fedezésére, az állandó testhőmérséklet fenntartására és az életműködés fenntartására szolgál. Kisebbik része a bélrendszer és esetleg a vizeleten keresztül felhasználatlanul eltávozik. Rendes körülmények között a felhasználatlanul távozó táplálóanyag mennyisége nagyon csekély és számbavehető mennyiségben csak kóros állapotban távozik felhasználatlan tápanyag a szervezetből. E két érték hányadosa egy hatásfok,

$$\eta_1 = \frac{B\ kcal}{T\ kcal},$$

ahol B kcal a felszívódott táplálék energiatartalma
T kcal az elfogyasztott „ „

Ezt a hatásfokot röviden az *emésztés hatásfokának* nevezhetjük.

A felszívódott tápanyagokat az emberi szervezet az életfolyamatok fenntartására és hasznos munka végzésére fordítja. A napi tápanyaggal fedeznünk kell az emberi szervezet ú. n. kopási fehérje szükségletét, ami naponta 25 grammra tehető. Fedezni kell az emberi szervezet alapanyagcseréjét, amely energiamennyiség az életfolyamatok fenntartására kell. Az elégetett tápanyag további része hőtermelésre szükséges és ezen hőtermelés egyik része függ össze az emberi szervezet által elvégzett belső mechanikai munkával. *Ha a belső mechanikai munkával* kapcsolatos hőtermelést elosztjuk az összes felszívódott tápanyag hőegyenértékével, akkor megkapjuk az emberi szervezet *mechanikai munkára fordított energiatermelésének hatásfokát.* Ezt a hatásfokot a kalórikus gépeknél a gőzgép hatásfokával hasonlíthatjuk össze.

$$\eta_2 = \frac{M\ kcal}{B\ kcal},$$

ahol M kcal a mechanikai izommunka végzéséhez szükséges energia mennyisége.

Az emberi szervezet által végzett hasznos mechanikai munkát mérő módszerek segítségével le lehet mérni és méterkilogrammban meg lehet határozni. Ha az emberi szervezet által teljesített hasznos munkát kalóriára átszámítjuk, elosztjuk az előző fejezetben megállapított és a mechanikai munkával kapcsolatos hőtermeléssel, akkor megkapjuk az *energiafelhasználás hatásfokát.* Ez a hatásfok az emberi szervezetnek, mint munkát végző gépnek (munkagépnek) hatásfokát adja meg. Az energiafelhasználás hatásfoka a gyakorlattal és az edzéssel nő, mert a gyakorlott és edzett munkaerő csak a legszükségesebb izmait használja a munkaerő kifejtésére, ilyen módon az energiaforgalma is a lehető legkisebb.

$$\eta_3 = \frac{K\ mkg}{427\ M\ kcal}$$

Az összes hatásfok értéke a három hatásfok sorozatával egyenlő:

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3$$

Gyakorlati feladatunk megoldásánál bennünket az emésztési hatásfok tulajdonképen nem érdekel, hanem csak az energiatermelés, az energiafelhasználás hatásfoka. Az energiatermelés és az energiafelhasználás hatásfokát gyakorlatilag szétválasztani nem tudjuk, de ez nem is szükséges és ezért az emberi testet további vizsgálatainknál mint egy energiaátalakító és mechanikai energiát kifejtő összetett gépegységet foghatjuk fel, mint amilyen pl. egy nyersolajmotorral hajtott szivattyú. Az emberi szervezetre vonatkozólag a munkagép és a meghajtógép hatásfokát és gazdasági viszonyait külön-külön vizsgálni nem tudjuk, ezért az egész szervezetet mint hőerőgépet és munkagépet együttesen tesszük vizsgálat tárgyává.

Az emberi szervezet energiaforgalmának megállapítására munkavégzés közben az alábbi energiaforgalmi képlet érvényes:

$$E = A + L + \varepsilon . K,$$

ahol E a teljes energiaforgalom,
A az alapanyagcsere energiaértéke,
L a megterhelés nélküli üzem üres munkájának megfelelő energiaérték,
ε egyéni állandó, amely jellemző a mechanikai munkára fordított hőenergia felhasználására,
K a külső mechanikai munka hőegyenértéke.

Az emberi szervezetnek mint gépnek hatásfoka

$$\eta' = \frac{K}{E}$$

Meg kell jegyezni, hogy „E" fogalma a táplálkozással már nem függ össze, hanem egyenlő a munkavégzés alatt a szervezet által mozgósított energiával, melyet az energiaraktárakból nyer.

Az emberi szervezet energiaforgalmának mérésére kétféle módszert alkalmazhatunk. Az egyik a *respirációs kaloriméterkamra*, ahol a munkavégzés alkalmával a vizsgálandó egyént egy hőszigetelt fallal ellátott szobában vizsgálják és a munkavégzés ideje alatt az általa termelt hőmennyiséget a kaloriméter elve alapján, egyszerűen hőmérsékletkülönbség méréssel lemérik. Ugyanekkor mód nyílik a kísérleti egyén oxigénfogyasztásának és széndioxidtermelésének mérésére is. Ez a módszer igen pontos eredményt ad, azonban költséges és helyhez kötött és ezért alkalmazása gyakorlatilag nem megfelelő.

Az egyszerűbb módszer az ú. n. *indirekt kalorimetriás módszer.* Ezen módszernél az emberi test energiaforgalmát az elfogyasztott oxigén mennyisége alapján állapítják meg, olyképen, hogy figyelembe veszik az ú. n. légzési hányados értékét, amely az emberi *szervezet által egy bizonyos idő alatt termelt széndioxid és az elfogyasztott oxigén hányadosa.* Az indirekt kalorimetriás módszer is az emberi test teljes energiafogyasztását adja meg munkavégzés közben. Az emberi testnek, mint hőerőgépnek a hatásfokát úgy kapjuk meg, hogy az általa végzett mechanikai munka hőegyenértékét, amelyet az ú. n. ergométerek segítségével lehet megmérni, elosztjuk az indirekt kalometriás mérés által nyert összenergiaforgalom és a mechanikai munka hőegyenértékének összegével.

$$\eta'' = \frac{K}{K + E},$$

ahol K értéke kcal egységben van megadva.

Az emberi test elfáradása alkalmával az energiaforgalom ugyanazon munkaerőkifejtés esetén emelkedik, tehát a hatásfok ugyanakkor lecsökken. Az elfáradás objektív kimutatására szolgál továbbá az ú. n. Donaggio-féle vizeletreakció, amelynek pozitív volta az elfáradás bekövetkezésére mutat. Ezen módon két objektív módszerünk van annak megvizsgálására, hogy az elfáradás ténylegesen bekövetkezett-e és ezáltal a munkavállalók panaszát az esetleges túlzott munkaerőkifejtésre vagy elfáradásra könnyen lehet ellenőrizni.

Az alkalmazandó módszer vázlata

Munkaélettani vizsgálataim célja elsősorban az volt, hogy módszert dolgozzak ki arra, hogy minden egyes munkavállalóra vonatkozólag meg tudjak állapítani egy jellemző értéket, ami összefügg a napi 8 óra alatt általa elvégezhető munkamennyiséggel. Ezt az értéket összehasonlítva az általa elvégzendő munka energiaszükségletével, általa elvégzendő munka energiaszükségletével, melynek mérését szintén meg kellett oldanom, minden egyes munkavállaló számára meg lehetne állapítani, hogy alkalmas-e bizonyos munka elvégzésére, vagy nem? Ilyen vizsgálat alkalmazása után nem fordulhatna elő az, hogy munkásokat testi erejükkel arányban nem álló munkaerő kifejtésére osztjuk be, amikor is jogosan panaszkodhatnak a túlerőltetés ellen, másrészt nem fordulhat elő az az eset sem, hogy csökkent munkaerőkifejtési akarattal rendelkező munkavállalók túlerőltetésre való hivatkozással indokolatlanul alacsony színvonalon álló teljesítménnyel dolgoznak és ilyen módon kivonják magukat a közös munka reájuk eső igazságos része alól.

A feladat megoldásához először is két problémát kellett megoldanom. Az egyik egy ergométer megszerkesztése, amely a vizsgálandó személy által kifejtett mechanikai munkát méterkilogrammban pontosan meghatározza. Ezen szerkezet megszerkesztése még kísérleteket igényel, mert a szerkezetnek lehetőleg teljesen alkalmazkodnia kell a munkavállaló által gyakoratban végzendő munka minéműségéhez. Az emberi test munkaerőkifejtése alatti energiaforgalom meghatározására meg kellett szerkeszteni egy olyan készüléket, mely gyorsan és önműködően meg tudja határozni gázanalízis útján az emberi test energiaforgalmát.

Az így kidolgozott méréseljárás lehetővé teszi, hogy úgy az elvégzett munkát, mint az ezzel kapcsolatos energiafelhasználást objektív módszerrel gyorsan le lehessen mérni.

Az alkalmazandó eljárásra vonatkozólag még kísérleteket kell végezni és egy olyan módszert kell részleteiben kidolgozni, amely a gyakorlati életbe is átvihető és alkalmazható. Az idevonatkozó eddigi tudományos eredmények vizsgálata és elméleti megfontolásaim alapján bizonyos, hogy az elfáradás bekövetkezés alkalmával a hatásfok csökken és az energiaforgalom emelkedik. A munka továbbfolytatása ekkor már nem vezet jó eredményre és ilyenkor pihenőt kell a munkásnak adni, hogy az elfáradás élettani okozói a szervezetéből elfűnjenek és az izmok munkavégzése újra alkalmasak legyenek. Vizsgálataim és *elméletem szerint az a pont, ahol a munkavégzés közben módszeremmel megállapított hatásfokgörbe maximumát éri el, jellemző az illető egyén munkaerőkifejtési képességére.*

Ennél a mérési sorozatnál meghatározott ideig meghatározott mennyiségű munkát kell a kísérleti egyénnel végeztetni és meg kell figyelni, hogy melyik az a munkateljesítmény, amely mellett a hatásfok a legnagyobb. Ez az ú. n. *jellemző munka* fogja meghatározni az illető egyén munkaerőkifejtési képességét. Lehetséges, hogy a további kísérletek arra fognak vezetni, hogy a hatásfok numerikus értéke is jellemző lesz a vizsgált személy munkaerőkifejtési képességére, tehát az illető egyén munkaerőértékére. Ez a feltevésem azonban részletes kísérleti vizsgálatokra szorul.

Másik módszeremmel egy bizonyos értékű állandó munka végzésére állítom be a kísérleti egyént és azt a pontot figyelem meg, amikor az energiaforgalom emelkedni kezd az elfáradás következtében, vagyis a hatásfok romlani kezd. Ez a *jellemző idő*, amit *elfáradási időnek* nevezek, jellemző érték a vizsgált egyén munkakifejtési képességére.

Az első kísérlet gyakorlati keresztülvitele úgy történik, hogy 10—10 percenként egyre növekvő mennyiségű munkát kell a kísérleti személynek elvégeznie. Pl. 10 perc alatt 6000 méterkilogram, majd megfelelő szünet után 10 perc alatt 12.000 méterkilogram, majd újra szünet után 10 perc alatt 18.000 méterkilogram munkát stb., mindaddig, amíg a hatásfok csökkenése megállapítható. Ilyen módon meg lehet állapítani a hatásfok maximumát, ami jellemző a kísérleti egyén munkaerőkifejtésére.

A másik módszeremnél egy bizonyos állandó munkaerőkifejtésre állítom be a kísérleti egyént. Pl. percenként 1000 méterkilogram mechanikai munkát kell állandóan kifejtenie mindaddig, amíg energiaforgalma az elfáradás bekövetkeztekor emelkedni nem kezd és ebben az esetben az elfáradási idő jellemző a kísérleti személyre.

Ahhoz, hogy a felvetett problémát teljesen megoldjam és a gyakorlati használat céljaira egyszerűen kezelhető és eredményesen használható készüléket tudjak adni, az szükséges, hogy a készüléket összeállítsam olyan elemekből, melyek a fiziológia és a műszaki tudományok területén már használatban vannak. A következő lépés a mérési metódusnak a lerögzítése, amely tudományos intézetben történik. Ezután kerül a készülék az ipari-, vagy bányaüzembe, ahol az üzemi alkalmazás módszerének végleges kidolgozása történik meg. Ezek a vonatkozások a felvetett problémának csak a részletei, de ezen részletek kidolgozása igen fontos tényezője a sikernek. A kérdés hordereje olyan nagy és módszerem gyakorlati alkalmazása az emberi munkaerő felhasználásának terén olyan lényegbevágó változásokat eredményez, hogy újra felvetődik egy eredményesen működő munkatudományi intézet felállításának gondolata, amely hivatva lenne módszerem segítségével a munkaerő gazdaságos és okszerű felhasználásának igen elhanyagolt ügyét előbbrevinni.

Készülékem alkalmas továbbá még egy nagyon fontos kérdés megoldására. Az iparban külföldön elterjedt, de korlátozottan nálunk is alkalmazásra talált a munkafolyamatoknak időmegfigyelés útján történő racionalizálása. E módszerrel igen nagy eredményeket tudtak elérni, azonban a túlzott alkalmazás a munkások erőállapotának leromlását idézte elő, mert nem volt módszer arra vonatkozólag, hogy milyen messze lehet menni az egyes mozzanatokban végzett mozgások észszerűvé tételében. Nem vették figyelembe azt a tényt, hogy minden javítás, amit az időmegfigyelés alapján lehet elérni, csak akkor alkalmazható, ha ugyanakkor a javított módszerrel dolgozó munkás energiaforgalma nem emelkedik, illetve csak oly mértékben emelkedik, hogy munkaerőkifejtési képességének színvonalát nem haladja túl. Sem egyik, sem másik érték megmérésére eddig nem volt meg a lehetőség és ezért módszerem alkalmazása a munkaracionalizálás terén új lehetőségeket nyit meg az üzemek vezetői számára. Megszűnik a racionalizálással való visszaélés, a munkaerők kizsákmányolásának lehetősége is, mert a fiziológiai ellenőrző módszer mint egy orvos vigyáz a munkás erőkifejtésére és megakadályozza a túlzott igénybevételt.

A kérdés óriási gyakorlati jelentősége mellett nem szabad figyelmen kívül hagyni azt sem, hogy a gyakorlati munkaélettan tudománya ezen kísérletek folytatásával kapcsolatban értékes tapasztalattal gazdagodna és ha a vizsgálatokba tudományos képzettségű szakemberek is bekapcsolódnak, bizonyára az elméleti fiziológia is értékes adatokkal és tudományos eredményekkel gyarapodna. A budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Élettani Intézetének vezető professzora, dr. Mansfeld Géza egyetemi ny. r. tanár, az Intézet teljes tudományos támogatását biztosította és minden remény megvan arra, hogy a vizsgálatok folytatásához szükséges anyagi támogatás az illetékesek és az érdekelt vállalatok részéről biztosítva lesz.

ÖSSZEFOGLALÁS.

Szerző kidolgozott egy eljárást az emberi test munkaerőkifejtési képességének számszerű megmérésére. A mérésnél használt készülék egy ergométer és egy önműködő gázanalizáló készülék kombinációja, mely alkalmas egyrészt a teljesített mechanikai munka, másrészt a munka végzés alatt felhasznált energia megmérésére. A készülék lehetővé teszi az elfáradási idő és az elfáradási munka megmérését, továbbá a munkát végző egyén hatásfokának megállapítását. Ezen az alapon a munkát végző egyén munkaerőkifejtési képessége objektiv úton határozható meg. Lehetővé válik e módszerrel egyrészt a túlerőltetés, másrészt az alacsony munkaerőkifejtés megállapítása és megakadályozása, ami egyaránt elsőrendű érdeke úgy a munkavállalónak, mint az üzemeknek.

HIREK.

A papíros fontos nyersanyagai közül a hulladékpapiros az a nyersanyag, amely belföldön is feltalálható, míg a papiros gyártásához szükséges egyéb nyersanyagot nagyrészben vámkülföldről kell behozni.

A háztartásokban, üzletekben és irodákban feltalálható hulladékpapiros összegyűjtésére, a papírgyárakhoz való eljuttatására és észszerű felhasználására nagyarányú akció indult meg. Ugyanis ezideig csupán a papirosfeldolgozó üzemek és irattárak hulladékpapiros anyagát gyűjtötték a kereskedők. A közeljövőben ismeretessé válik, hogy Nagy-Budapesten milyen feltételek mellett lehet a hulladékpapirost helyesen gyűjteni és értékesíteni. Mindenki, magános, ügyvéd, orvos, hivatal jól teszi tehát, hogyha rövidesen számbaveszi a régi folyóiratokat, újságokat, üzleti könyveket, mindenféle használaton kívüli nyomtatványt, de ezen túlmenően leveleket, a háziasszonyok a háztartásukban nélkülözhető vagy feleslegessé vált papirost, mert a mindenfajta szakadt, tépett, használhatatlan papirosért a hárfelügyelő jelentkezni fog. Ha nagyobb mennyiségű ilyen hulladékpapirost tud összegyűjteni valaki, úgy azért a hulladékpapiroskereskedő jelentős készpénzt ad, egy mázsa hulladékpapirosért egy mázsa fát tud venni az, aki ilyen készlet felett rendelkezik.

Nemcsak pénzt kap érte, hanem kötelességének is eleget tesz, amellyel többek között a lapok előállításához szükséges papiros gyártásához is a gyárak rendelkezésére fog állni.

A pesti utcán már vannak plakátok, amelyek a hulladékpapiros gyűjtésére és beszolgáltatására vonatkozóan felvilágosítást nyujtanak, de a legtöbb budapesti házfelügyelő már ma is gyűjti és a hulladékpapiroskereskedelem rendelkezésére bocsátja ezen fontos nyersanyagot.

Kondenzátorcsövek aluminiumötvözetből. (R. B. Mears: Condenser Tubes of Aluminium Alloys; Corrosion II. 1946. szept. 165—173. o.)

Az aluminiumötvözetek nagy része desztillált vízben, sőt sokfajta természetes vízben sem korrodál. Ezért indokoltak voltak azok a mintegy három évtizeddel ezelőtt megindult kísérletek, melyek során az aluminiumötvözetekből készült kondenzátorcsövek használhatóságát tanulmányozták. Megállapították, hogy az ilyen csövek beépítése nem mindenütt előnyös. Némely vízfajta ugyanis helyi korrózót okoz. Ennek kiküszöbölésére lemezelt aluminiumötvözettel, az Alclad 3S-el folytatták a kísérletezést.

Az Alclad 3S már ismeretes volt az iparban. Lemezalakban teafőzők anyagául szolgált. Aluminium-mangán ötvözet az alapréteg, a védőréteg 1% Zn-t tartalmazó aluminiumötvözet (72S). Ez a bevonat természetes vízzel, vagy neutrális oldattal érintkezve, az alapanyaghoz képest elektropozitív és ilymódon először csak a védőötvözet korrodál.

Ma már mintegy negyedmillió teafőző van használatban, teljes mértékben beváltva azokat a reményeket, melyeket a laboratóriumi kísérletek alapján az Alclad 3S-hez fűztek.

A háború alatt Alclad 3C-lemezből készültek a légierő üzemanyagtartányai. Átlagos élettartamuk ötszöröse volt a 3S ötvözetből gyártott tartányokénak.

Az Alclad 3S kondenzátorcső eleinte úgy készült, hogy az aluminium-mangán ötvözetből való csőbe 72S anyagú csövet illesztettek és együttesen húzták a kívánt átmérőre és falvastagságra. Ilymódon fémes kötés nem létesült, a csövek mégis tízszer olyan hosszú ideig voltak használhatók, mint a védőötvözet nélkül gyártottak.

Az alapötvözet és a védőréteg között a fémes kötés is megvalósítható.

Jelenleg kb. 50.000 fm. Alclad SC kondenzátorcső áll az ipar szolgálatában.

Az Alclad 3C-cső előállítási költség tekintetében is megállja helyét. Kisebb átmérőben és falvastagságban való gyártása annyiba kerül, mint a varrat-nélküli acélcsőé. Az átmérő és falvastagság növekedésével az Alclad 3S-cső előállítási költsége az acélcsőhöz képest fokozatosan nagyobbodik.

Amerikai réztermelés. Az Egyesült Államok réztermelése 1946-ban 650.726 tonnát tett ki, az 1945. évi 843.113 és az 1943. évi 1,268.700 tonnával szemben.

Kivonat az Aluminium Tanácsadó Iroda harmadik negyedévi (1947. VI—VIII.) működéséről és jövő terveiről.

I. Általános rész.

Az Aluminium Tanácsadó Irodának kitartó propagandamunkájával sikerült rövid idő alatt az aluminium feldogozása és alkalmazása terén olyan jelentékeny eredményeket elérni, amelyre a hatóságok is felfigyeltek és szükségesnek látták hazai fémünknek, az *aluminiumnak* minél fokozottabb mértékben való felhasználását kormányintézkedésekkel is előmozdítani.

A Gazdasági Főtanács augusztus 27-i ülésén a 6.900/1947. sz. rendelettel az aluminium felhasználás propagandájára 500.000.— forintot szavazott meg.

Ezen összeg lehetővé teszi az Aluminium Tanácsadó Iroda szervezetének és működési körének kibővítését. Vagyis ezzel egy új szervezet fog kialakulni.

Az iparügyi minisztérium az aluminiumértékesítés központos irányításával Arányi Árpád min. biztost bízta meg.

Az új szerv az export irányításával és a belső fogyasztással fog foglalkozni, másik önálló részét a műszaki és technikai osztály fogja képezni.

Az Aluminium Tanácsadó Iroda működése óta könnyűfémfeldolgozó üzemeink könnyűfémfogyasztása a következő emelkedő tendenciát mutatja:

1946	november	140 tonna
1946	december	150 „
1947	március	190 „
1947	április	235 „
1947	május	374 „
1947	június	393 „
1947	július	383 „

A csökkenés az üzemi szabadságolások miatt csak látszólagos.

II. Az aluminium felhasználás egyes területein elért újabb eredmények:

1. Közlekedési eszközök.

E területen az aluminiumnak minél fokozottabb mértékben való felhasználása érdekében a Magyar Waggon- és Gépgyár egy darab aluminiumvázas autóbuszt és egy darab aluminiumvázas postaautót, a Ganz Waggongyár egy IZK típusú aluminiumvázas nyitott teher vasúti kocsit épít.

A Magyar Waggon- és Gépgyár Rt. darúosztályán folyamatban van aluminium szerkezetű futódarú tervezése.

A Márkus Lajos Rt. aluminiumvázas mintacsónakot készít, amely a favázas csónakkal szemben árban is versenyképes.

Állandó összeköttetést tartunk fenn az aluminium közlekedési eszközöket építő vállalatokkal azon célból, hogy a készülő mintadarabok minél tökéletesebb kivitelben és rövid időn belül elkészüljenek.

Megvalósult iskolapadnak és kórházi ágynak aluminiumból való készítése. Ezek a mintadarabok az Őszi Vásáron kiállításra kerültek.

Tervbe van véve konyhabútorok előállítása.

2. Tej-, konzerv- és vegyipar.

Ezeken a területeken is sikerült az aluminium felhasználását tovább fokozni, úgy, hogy tejeskannák és tejipari berendezések, különféle tubusok és fóliák ma már úgyszólván kizárólag aluminiumból készülnek.

A Székesfővárosi Gázművek kísérletet folytat aluminiumból készült készülékben történő fenol és krezol desztillációra.

Kísérleti gyártás alatt van az aluminium transport sörösbordó és ha ez a követelményeknek megfelel, úgy a gyártásnál jelentékeny aluminium fog felhasználást nyerni.

3. Építészet.

A finom lemezben, horganyban és rézben mutatkozó hiány mind fokozottabb mértékben az alumi-

niumra, mint építési anyagra tereli a figyelmet. Az Anyaghivatal elhatározta, hogy építkezési célokra (tetőfedési, csatornázási stb.) a jövőben több rezet nem bocsát az építtetők rendelkezésére. Elhatározást nyert, hogy a hivatalos szervek is az aluminiumot, mint építési anyagot minden területen terjeszteni fogják.

Bemutatás céljára a Weiss Manfrédgyár egyik csepeli épületén aluminiumból készült esőcsatornát és lefolyócsövet szereltettünk fel.

Az első sikeres kísérlet alapján a NIK propaganda céljaira néhány budapesti bérházon aluminiumcsatornát szereltet fel.

Sikerült bebizonyítani, hogy az aluminiumból készült ablakkeretek és ajtótokok használata gazdaságilag is versenyképes, sőt a fából készülteknél tartósabbak, karbantartásuk pedig úgyszólván költségmentes. A székesfőváros 1000 db aluminium ablakkeret és 400 db ajtótok sürgős megrendelését határozta el.

Külföldi példák alapján folyamatban vannak aluminiumüntvényből készítendő mosdók, konyhai kiöntők, ereszcsatorna darabok, lefolyócsőrészek, stb. gyártása. Ezeknek meghonosítása, jelentékeny aluminiumfogyasztást fog eredményezni.

4. Elektrotechnika

terén megindult a nagyfeszültségű elektromos szabadvezetékeknek aluminiumból való nagyobb mérvű gyártása és ezzel a hároméves terv keretében 340.000 kg aluminium fog felhasználást nyerni.

A Soroksáron most épülő kísérleti postai légvezeték elkészítése és kipróbálása után, kedvező eredmény esetén gyengeáramú postai telefonvezetékek részére nagy mennyiségű (hét 1 vagón) aluminium fog felhasználást nyerni. Ezzel évente kb. 300—400 tonna importréz lesz megtakarítható.

5. Kisebb használati tárgyaknál

mind szélesebb körben alkalmaznak aluminiumot (pl. sörösüvegek koronadugaszai, gemkapcsok, iratfűzőgyűrűk, különféle dobozok, stb.).

III. Irodalmi munkásságunk.

Igyekeztünk az aluminiumot és annak felhasználási lehetőségeit irodalmi munkáinkkal és hirdetésekkel is népszerűsíteni.

Az egyik legnagyobb angol technikai folyóirat a Light Metals júliusi számában cikkünk jelent meg a magyar aluminiumiparról, mely a világ figyelmét a magyar aluminiumiparra felhívta. 23 képben és bő szöveggel ismertette az angol folyóirat bauxit- és aluminiumiparunk fejlődését és azokat a technikai eredményeket, amelyeket az egyes felhasználási területeken hazánkban a könnyűfém elért.

A Bányászati és Kohászati Lapok-ban az aluminium népszerűsítése érdekében hirdetéseket tettünk közzé. A Magyar Technikában szintén jelentek meg hirdetések.

A szaksajtót és a napilapokat az aluminium felhasználási lehetőségeiről állandóan tájékoztatjuk.

Irodánk vezetője a közelmultban Svájcban járt, ahonnan bő nyomtatványanyaggal és technikai tapasztalatokkal tért haza. Megállapítást nyert, hogy aluminiumkohászatunk és aluminium félgyártmány gyártásunk nem marad el a svájciak mögött, — ha figyelmen kívül hagyjuk azok tökéletesebb berendezését és üzemeinek jobb szervezését. Készgyártmány tervezésében, gyártásában és megmunkálásában viszont óriási fejlődés volt észlelhető. Magyarországon a csekély aluminiumfelhasználás egyik döntő oka, hogy készárukat előállító üzemeink ezen a téren nem állanak a helyzet magaslatán. A hiányokat licenzek megvásárlásával, szakértőknek külföldi tanulmányútra való kiküldésével sürgősen pótolni kell.

Aluminium Tanácsadó Iroda.

Lapszemle.

Amerika vas- és acétermelése. Az amerikai nagy olvasztók száma 1946-ban 241, 67.3 millió tonna kapacitással, 928 martinkemence, 29 Bessemer konverter és 242 elektrokemence 92 millió tonna kapacitással. Az acélművek átlagban 47,8% nyersvasbetéttel, 27.6% saját hulladékkal és 24.6% kereskedelmi hulladékkal dolgoztak. Az 1942—1946 évek termelési adatai a következők voltak:

	1942	1943	1944	1945	1946
	per 1000 tonna				
Ércelhasználás	110,931	113,291	111,426	95,635	81,119
Nyersvastermelés	60,903	62,770	62,866	54,919	45,785
Acélgyártás	86,032	88,837	89,642	79,702	66,932
Nyersvasfogyasztás	59,262	60,315	60,952	53,187	40,500
Ócskavasfogyasztás	60,262	61,651	61,359	56,191	43,300

(Blast Furnace and Steel Plant, Vol. 35. (1947) No, 1.)

Az amerikai martinacélgyártás fejlődési iránya. 1946-ban az amerikai acélművek az alábbi főbb szempontok figyelembevételével igyekeztek termelésük gazdaságosságát fokozni:

1. A martinkemence szerkezeteknél a kemence tartósságának a növelését függő boltozatok, alátámasztott oldalfalak, stb. alkalmazásával.

2. A termelési egységre eső tűzállóanyag fogyasztás csökkentése a tűzálló anyagok minőségének javításával.

3. Berendezések a salak, szállópor, stb. legrövidebb időn belüli eltávolítására.

4. A beolvadás megrövidítésére az oxigénes olvasztás.

5. Oxigén, argon és egyéb gázok alkalmazása az olvasztási és kikészítési műveleteknél.

6. Berendezések megfelelő minőségű olcsó oxigén előállítására.

(Blast Furnace and Steel Plant, Vol. 35, (1947) No. 1.)

Nagyteljesítményű szilikatégla. A jóminőségű normális amerikai szilikatégla acélgyártási célokra maximum 2% CaO mellett maximum 1.2% Al_2O_3, TiO_2 és alkáliát tartalmaz és kb. 1400°-nál a lágyulás kb. 10%-os. A legutóbbi évben kitermelt új nagyteljesítményű *Vega* szilikatéglák maximuma 2% CaO mellett csak maximum 0.4% Al_2O_3, TiO_2 és egyéb alkáliákat tartalmaznak, úgyhogy 10% lágyulás 1650°-nál következik be, tehát lágyulási pontja kb. 250°-kal magasabb. Míg tehát a normális szilikatégla lágyulása kb. 1400°-nál kezdődik, addig az új Vega téglánál ez a határ kb. 1700° körül van.

Ilyen nagyteljesítményű szilikatéglákkal épített martinkemencéknél hidegbetét mellett 63,860 tonna acél termelésénél az adagtartósság 624 volt. Négy kemence tartósságának átlagában a tűzálló tégla fogyasztás tonnakihozatalra számítva szilikatéglánál 23 kg, bázikus anyagnál 5 kg, samott és egyéb tűzálló anyagnál 6.2 kg volt.

(Blast Furnace and Steel Plant, Vol. 35, (1947) No. 1.)

Desoxydálás gázzal. Az amerikai martinacélműveknél igen eredményes kísérletek folytak argongázzal történő desoxydálással. Dacára a helyesen végzett kikészítési műveleteknek, különösen étvözött minőségi acélgyártásnál, a kész fürdőben mindig maradt bizonyos mennyiségű hidrogéngáz oldatban. Ennek eltávolítását célozza az argongáz, amennyiben közvetlenül a csapolás előtt néhány másodpercig a fürdőt nyomás alatt lévő argongázzal keverik. Mint a kísérletek mutatták, sikerült az eljárással a hidrogént a fürdőből teljesen eltávolítani és az acélnak hidrogén által okozott hibáit teljes mértékben kiküszöbölni.

(Blast Furnace and Steel Plant, Vol. 35, (1947) No. 1.)

Martinacélgyártás oxigénnel dúsított levegővel. Amerikai jelentések szerint oxigénes olvasztással a beolvadási idő csökkentésével igen jelentékeny többtermelést sikerült biztosítani a tisztán gázzal vagy olajjal történő martinacél olvasztási eljárásokkal szemben. Egy martinműben 115 tonna hidegbetét mellett a beolvadási idő 2 órával rövidült a folyékony acélnyersvas beadagolási idejéig 40 m^3/tonna oxigénfogyasztás mellett. Egy másik martinműnél az órateljesítmény 12 tonnáról 25 tonnára emelkedett oxigénes beolvasztás esetében, 35 tonnás kemencénél hidegbetét mellett egy másik műnél a megtakarítás 40 perc volt adagonként, 36 m^3/tonna oxigénfogyasztás mellett. A hidegbetét beolvasztási ideje 7 tonna/óráról 10 tonna/órára volt emelhető. 180 tonnás martinkemencéknél az adagonkénti időmegtakarítás egy kampány átlagában adagonként kb. 3 órát tett ki 7000 m^3 oxigén felhasználás mellett. Hasonló eredmények mutatkoztak olajtüzelésű martinkemencék esetében is.

Az amerikai szaklapok igen nagy jelentőséget tulajdonítanak az oxigénes olvasztási eljárásnak, miután lehetővé teszi a lényeges többtermelést új kemencegységek építése nélkül. A gazdaságossági számítások azt mutatják, hogy kb. 3 dollár/tonna oxigénár mellett a termelési költségek nem emelkedtek. A beolvadási idő csökkentésén kívül azonban az eljárás még más lehetőségeket is rejt magában. Így lehetőség nyílhat az ércnélküli gyorsabb oxidációs folyamat biztosítására, különösen lágy acélok gyártása esetén. A jelentések szerint egy 165 tonnás martinkemencében lágyacél gyártása esetében minden érc adagolása nélkül a szénlecgés 0.21%-ról 0.04%-ra 35 perc alatt volt keresztülvihető; e mellett az acélfürdő kikészítési hőfoka a csapolás előtt normális, sőt magasabb volt. Hogy mit jelent ez az acélban lévő tisztátalanságok kiküszöbölésére, nem kell külön kiemelnem. Mindenesetre egészen új metallurgiai lehetőségek látszanak kialakulni a martinacélgyártás terén az oxigénes olvasztással. Természetesen az egész eljárás gazdaságossága függ a felhasznált oxigén előállítási árától. Miután azonban az oxigén minőségével szemben az igények alacsonyak, Amerikában sikerült egész rövid idő alatt az oxigén eladási árát 3 dollár/tonnára lenyomni és ezáltal a martinacélgyártásnál amerikai viszonylatban a gazdaságosságot biztosítani.

(Blast Furnace and Steel Plant, Vol. 35, (1947) No. 1.)

Kerpely

A Nehézipari Központ Hidegmegmunkálási Osztálya — melynek feladatkörébe tartozik a nehézipari üzemek gépparkjának, gyártási kapacitásának, továbbá a technológiai eljárásoknak vizsgálata és korszerűsítése — a vállalatokkal való tárgyalás és a műszaki adottságok figyelembevétele után megállapította azokat a gyártási ágakat, amelyek a nehézipari vállalatoknál gazdaságosan és észszerűen kivitelezhetők, tehát fejleszthetők, avagy mivel több vállalat gyártási ágát alkották, egyeseknél megszüntetendők.

Aluminiumgyártásunk aktuális kérdéseiről közölt cikket a „Közgazdaság" augusztus 31. száma, melyben az aluminiumgyártás költségtényezőinek vizsgálatánál arra a megállapításra jut, hogy ha az aluminiumgyártáshoz elektromos áramra egyáltalában nem lenne szükségünk, az aluminium akkor is drágább lenne a külföldinél. További fejtegetések során arra a megállapításra jut, hogy az elektromos áram előállítására gázmotoros erőközpontok felállítása látszik a leggazdaságosabbnak. Az ilymódon felállított gépegységek — a szerző véleménye szerint — a gázkutak kimerülése esetében más célra felhasználhatók és így a befektetett tőke nem veszne kárba.

A „Gazdaságstatisztikai Tájékoztató" 9. száma táblázatos és grafikonos összeállításokat tartalmaz a bányászati és kohászati ipar köréből. Ismerteti szén-, érc- és ólomtermelésünket, valamint fogyasztásunkat és a termeléssel összefüggő tényezőket táblázatokba, illetve grafikonokba foglalja. Érdekes táblázatokat tartalmaz a gyáripari termelésről termelési ágak szerinti részletezéssel, azonkívül a Magyar Állami Szénbányák és a Nehézipari Központra vonatkozó adatokkal. Közli továbbá az Anyag- és Árhivatal előzetes ipari termelési adatait. A fentieken kívül még számos az iparral foglalkozó kimutatást közöl.

Könyvismertetés.

J. Crossland bányamérnök a Leeds Egyetem vezető bányászati előadója az Iron and Coal Trade Review című folyóiratban terjedelmes cikket közöl a szervezés alapelveiről és annak az államosított angol szénbányákban való alkalmazásáról. Különös figyelmet érdemel a cikknek az a része, amely a bányaüzem megszervezésével foglalkozik. A bányaüzem irányítója az üzemvezető (manager), aki az egész bányaüzem működéséért teljes felelősséggel tartozik. Az üzemvezetőnek szerinte jó vezetőnek, jó adminisztrátornak és elsőrendű szakembernek kell lennie. Különös súlyt fektet a tanulmány az üzemvezető organizációs képességeire, amelyet a műszaki tudás elé helyez. Az üzemvezető feladata a szénbányászat szervezetén belül a felettes és alárendelt szervekkel való érintkezés. Az üzemvezetőnek mindössze négy beosztottja van, akiknek munkáját a termelés céljainak érdekében összhangba kell hoznia. Ezek: a földalatti üzemvezető, a külszíni üzemvezető, a gépészmérnök és a munkaügyi tisztviselő. A földalatti üzemvezetőnek, minthogy sok emberrel dolgozik, elsőrendű szervezőnek kell lennie és a tanulmány írója megjegyzi, hogy sokkal nagyobb mértékben, mint amilyen mértékben az eddigi gyakorlat szerint a hasonló beosztású személyek szervező képességgel rendelkeztek. A földalatti üzemvezető csak a földalatti üzem munkájáért felelős. Semmi más hatásköre nincs, mint az elkészített tervek végrehajtása tehát teljes mértékben végrehajtó közeg és tervezéssel és a jövőről való gondoskodással nem kell törődnie. Minden erejét az alája beosztott munkások munkájának összhangba való hozatalára kell fordítania. A külszíni üzemvezető csak a külszíni üzemért felelős és köteles gondoskodni arról, hogy a termelés érdekében minden lehetőt megtegyen és az alája beosztott munkások működését összhangban tartsa. A gépészmérnök felelős a gépi berendezésekért és a gépi személyzetért úgy a bányában, mint a külszínen. Gondoskodnia kell arról, hogy minden gépi berendezés folyamatosan és hatásosan működjék. Közvetlen kapcsolatban van a magasabb tervezési osztályokkal, akiknek terveit kivitelezi. A munkaügyi tisztviselő elsősorban jó pszichológus és legfőbb kötelessége az, hogy az üzemvezetőt a munkaügyi nehézségektől mentesítse.

A földalatti üzemvezetőnek legfeljebb 5—6 személy van alárendelve: egy földalatti bányamérnök, egy bányamérő, két bányamester és egy biztonsági tisztviselő. Egy-egy bányamesternek legfeljebb négy-négy aknászt kell ellenőriznie, egy aknásznak legfeljebb 10 előmunkást és egy előmunkásnak 6, legfeljebb 14 munkást. A biztonsági tisztviselő egy bányamester, akinek a biztonsági feladatok ellátására szakképzett beosztottjai vannak. A földalatti mérnöknek van egy embere az új gépek és módszerek bevezetésére, egy embere a fenntartási munkák ellenőrzésére és egy az általános üzemi felügyeletre.

Az ilyen módon megszervezett bányának földalatti munkáslétszáma 800—1000 ember között mozog és ehhez kb. 200 fő külszíni munkáslétszám járulhat. Az ilyen üzem vezetésére az előbb leírt tervezet szerint 3 bányamérnök, egy gépészmérnök, 3 bányamester és 2 földalatti tisztviselő van alkalmazva.

Külön kiemeli a tanulmány azt, hogy az üzem vezetőinek az üzem jövőjére vonatkozó tervekkel és általában a tervezési munkálatlal nem kell foglalkozniok, mert ezt külön tervezési osztály végzi el. Feladatuk kizárólag a kiadott tervek és utasítások végrehajtásával, a termelés menetének és a munkások összhangjának biztosítása, ami elsősorban kitűnő szervezői képességet igényel.

A szaktudás szerinte a végrehajtás terén csak másodrendűen szükséges.

A magyar szénbányászat egyes üzemeinek mérete, eltekintve az egészen kicsiny bányáktól, nagyjában

Az elszállított szén mennyisége halmazállapot szerint.

Munkáslétszám, műszakszám, átlagos műszakbér és munkabatály.

Sorszám	Az 1947. évi május hó folyamán az összes rendelkezésre állott szénmennyiségből elszállított szén mennyisége									felhasználás az elmult hónapban		készlet a hónap elején	
	Az 1946. évi május hó folyamán az összes rendelkezésre állott szénmennyiségből elszállított szén mennyisége	aknamélyi	rostált aknamélyi	darabos	kockadió (kovács-)	daraszén	porszén	tüzelésre alkalmas pala	összesen	Bányafa m³/100 q	Robbanóanyag kg/100 q	Bányafa m³-ben	Robbanóanyag kg-ban
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 (1–8)	10	11	12	13
	I. Feketeszénbányászat												
1	Pécsi szénmedence	500.856	—	4.650	13.136	95.536	161.082	34.586	—	809.846	0·591	0·31	6.625	7.407
	II. Barnaszénbányászat												
1	Budapesti, esztergomi, tatai szénmedence	194.301	311.916	140.334	225.464	64.033	662.993	226.447	560.248	2,385.736	0·392	1·03	22.895	56.276
2	Salgótarjáni szénmedence	231.815	18.601	170.080	182.837	45.238	259.174	50.546	5.040	963.331	0·309	1·26	9.481	6.326
3	Borsodi szénmedence	136.787	231.075	444.513	285.235	170.124	250.768	19.122	2.075	1,489.699	0·314	1·08	18.807	22.919
4	Közép Dunántuli szénmedence	120.744	19.697	32.156	108.458	57.450	135.572	8.411	20.974	503.462	0·341	1·33	6.107	5.012
1–4	Barnaszénbányászat összesen	683.647	581.289	787.083	751.994	336.840	1,308.512	304.526	588.337	5,342.228	0·350	1·11	57.290	90.533
	III. Lignitszénbányászat												
	Lignitszénbányászat	13.981	—	69.561	5.338	29.682	133.818	1.144	—	253.524	0·270	0·78	5.876	1.265
	Feketeszén-, barnaszén- és lignitszénbányászat összesen	1,198.484	581.289	861.294	770.468	462.058	1,603.412	340.256	588.337	6,405.598	0·373	0·99	69.791	99.205
	IV. Melléküzemek												
	Melléküzemek összesen	11.300	30.666	121.746	—	—	—	—	—	163.712	—	—	—	—
	Végösszeg	1,209.784	611.955	983.040	770.468	462.058	1,603.412	340.256	588.337	6,569.310	0·373	0·99	69.791	99.205

Sorszám	Az alkalmazott: szénen dolgozó	egyéb föld-alatti	külszíni	összes	A teljesített (8 órás) műszakok száma: szénen dolgozó	egyéb föld-alatti	külszíni	az összes	A mulasztott (8 órás) műszakok száma az összes	A munkanapok száma	A 8 órás műszakra eső átlagos kereset: rajtavágónál	szénen dolgozónál	az összes munkásoknál	Az egy (8 órás) műszakban egy főre eső széntermelés métermázsában: a szénen dolgozó	az összes föld-alatti	az összes
	munkások havi átlagos létszáma				munkások						forint			munkásoknál		
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	2.358 2.504	3.200 2.219	2.725 3.487	8.283 8.210	57.085 44.888	59.582 85.026	71.304 77.524	187.971 157.438	100.701 56.174	25 25	24·87	23·34	18·72	14·57 11·22	7·13	4·42 3·20
1	3.765 2.732	6.661 5.897	5.324 5.367	15.750 13.996	80.183 61.903½	156.749 129.120½	129.626 140.359½	366.558 331.383½	60.417 78.981	25 26	24·03	23·28	17·61	31·71 31·67	10·78	6·93 5·92
2	3.255 2.310	2.733 3.300	3.368 3.965	9.356 9.575	53.382 57.460	62.836 63.847	80.663 105.245	196.881 226.052	45.990 39.358	25 26	21·26	20·64	16·73	18·56 15.96	8·52	5·03 4·06
3	4.252 4.018	3.952 2.975	3.225 4.047	11.429 11.040	80.839¼ 74.813¼	91.210½ 63.189	79.514½ 93.494½	251.564½ 231.496¼	49.852 55.581¼	25 26	21·60	21·24	16·85	19·58 15·9	9·18	6·27 4·2
4	1.043 641	1.539 1.172	1.440 1.407	4.022 3.220	22.342 17.095¼	33.496¼ 23.164½	34.786½ 36.349½	90.624¼ 76.608½	16.467¼ 12.251½	25 25	23·04	21·19	17·88	24·26 19·78	9·70	5·96 4·41
1–4	12.315 9.701	14.885 13.344	13.357 14.786	40.557 37.831	236.746¼ 211.272½	344.291½ 278.821	324.590½ 375.448½	905.628½ 865.541½	172.726¼ 186.121½	25 26	22·48	21·79	17·23	23·88	9·73	6·24
	699 543	887 672	820 739	2.406 1.954	12.964½ 11.555½	21.057¼ 11.762½	18.480¼ 19.787¼	52.502 43.105¼	9.592 8.285½	25 26	25·81	24·16	18·70	37·00 18·83	14·10	9·13 5·05
	15.372 12.748	18.972 16.235	16.902 19.012	51.246 47.995	306.795¾ 267.715½	424.981 325.609½	414.374½ 472.760	1,146.101¼ 1,066.085½	288.019½ 250.581¼	25 26	23·06	22·17	17·54	22·70 18·9	9·52	6·07 4·9
	738 —	317 —	906 2.290	2.001 2.290	19.658½ —	9.494½ —	22.452½ 58.708½	51.604½ 58.708½	4.550 10.843	25 31	16·69		13·72			
	16.110 12.748	19.289 16.235	17.808 21.302	53.247 50.285	326.454 267.715½	434.425½ 325.609½	434.425½ 531.468½	1,197.706½ 1,124.794	287.569½ 261.424½	25 25	22·67		16·78			

azonos az angol szénbányák méreteivel. Ezért már erre való tekintettel is különös figyelmet kell szentelni az ott elért szervezési eredményekre, mert ezeket az eredményeket a mi viszonyainkra alkalmazva különösen fel tudjuk használni. A korszerű bányászati technika alkalmazásával az organizáció jelentősége mindinkább megnő és a helyes üzemvezetés feltétele mindinkább a kiváló szervezőképesség lesz. Nálunk az üzemvezetés feladatkörének ezt a részét eddig meglehetősen elhanyagolták és ezért a jövőben a szervezés kérdéseire nagyobb figyelmet kell fordítani. A bányaüzem vezetése egyenlő mértékben műszaki és szervezési feladat, tehát a jó üzemvezetőnek egyaránt kell rendelkezni műszaki szakképzettséggel és jó szervező képességgel.

A szervező képesség nagymértékben elősegíti a munkálatok összhangját és ennek előfeltétele a vezető és kivitelező munkások közötti összhang biztosítása. Ez a követelmény új feladat elé állítja az üzemek vezetőit, mert szorosabb és bensőségesebb kapcsolatot kell kialakítani a munkavállalók felé abból a célból, hogy a közös munka lelki előfeltételei is adva legyenek.

Az együttműködés biztosítására a munkafegyelem megszilárdítása elengedhetetlenül szükséges és enélkül eredményeket elérni nem fogunk tudni, azonban a fegyelem helyreállításához szükséges tekintélynek nem fegyelmi rendszabályokból, hanem elsősorban a vezetők és munkavállalók közötti együttműködő munka szelleméből kell kialakulni. **(bo)**

Jelentés a jövedéki mélykutatás 1946. évi sókutató munkásságáról a címe annak a most megjelent beszámolónak, amely a Pénzügyminisztérium kiadásában és Bendefy László szerkesztésében közel 240 oldalon ismerteti az 1946-ban alakult P. M. XIII/c. ügyosztályának, a Jövedéki Mélykutatás-nak megalakulási körülményeit, célkitűzéseit, szervezetét és az elmúlt esztendőben kifejtett tevékenységét.

A terjedelmes kötet Vassay-Kovács F. államtitkár előszavával és a függeléken kívül 3 részre tagozódik, mégpedig az I., vagy geológiai és geofizikai részre, a II. vagy üzemtechnikai részre, és a III., a kisebb közleményeket tartalmazó részre.

Az I. részben Bendefy L., Szalay T., Szentes F., Bartkó L., Csajághy G., Dombay T., Szebényi L., Scherf E. 11 tanulmányt írtak. Az üzemtechnikai részben Bendefy L., Szabó Gy., Varga J., Mazalán P. és Szilágyi L. ismertetéseivel találkozunk. A kisebb, történelmi közlemények Bendefy tollából származnak.

A „Jövedéki Mélykutatás" célja nemes: az ország sóellátását részben, vagy egészben, sótömzsök, sótelepek felkutatása, vagy a sósvizek felhasználása révén biztosítani. Ennek megfelelően a munkaközösséget általában hit és remény tölti el, hogy gyakorlati célkitűzéseiket még is fogják tudni valósítani. Egyelőre azonban sajnos, kevés konkrét, tárgyi bizonyíték felett rendelkeznek, ez optimizmusuk alátámasztására s ennek következménye, hogy az egyes szerzők inkább általános, széles mederben tartott értekezésekben ismertetik a nekik kiosztott kérdéseket. Kevés új adattal és még kevesebb régi, bányász és kutató szakemberrel találkozunk e kötetben. Úgy érezzük pedig, hogy az eredményesség szempontjából, — így vagy úgy, — nem lett volna egészen közömbös, ha mindezekből többet sikerült volna beállítani.

Sóellátás tekintetében, — valljuk be őszintén és bátran, — igen halványak a földtani lehetőségeink. Inkább csak reményszámba mennek. Vonatkozik ez különösen a sótömzsök megfúrási lehetőségére. Ismert sósvizeink pedig sem mennyiségi, sem minőségi szempontból nem biztatóak. Túl higak, az emelési, a bepárlási, a tisztítási költségek viszont túl magasak ahhoz, hogy a tömegtermelési cikket jelentő sószükségletet ebből gazdaságosan fedezni lehetne. Balneológiai jelentőségük azonban kétségtelen. Az eddigi adatok ismeretében tehát azt kell mondanunk, hogy a sóellátás kérdése még nem érett meg a koncentrált támadásra, a végleges rohamra. Az új adatok beszerzése pedig drága és költséges. Beszerzésük éppen ezért egyelőre nem lehet öncél, nem teszi indokolttá egy külön, speciális szerv felállítását. Egyelőre kapcsolni kell a kérdést más problémákkal, mint pl. a petróleum- és gázkutatással és általában az ásvány-nyersanyagkutatással. Nem szabad sem az anyagi, sem a szellemi erőinket széttorgácsolni, mert lehet, hogy önellátásunk érdekében a csatát másutt kell megvívnunk és akkor esetleg nagyon hiányozhatik a másutt bevetett csapat és az elhamarkodottan elsütögetett puskapor.

Maradjunk tehát amellett, hogy az újjáépítés érdekében jobb, ha erőinket és intézményeinket központosítjuk és mindig a legtöbb eredménnyel kecsegtető kérdések eldöntésére használjuk fel. Közben pedig gyűjtsük szorgalmasan az adatokat a következő kérdések megoldásához. *R. V.*

Nyelvművelő rovat.

Rovatvezető: **dr. Verő József.**

A műszaki és tudományos írásművek stílusa.

(Folytatás.)

„Szabatos a kifejezés akkor, ha sem többet, sem kevesebbet nem mond, mint amennyi a megértéshez kell." (*Pintér Jenő*) Ha rangsorba állíthatnók a tudományos dolgozatok stílusának kellékeit, a szabatosság bizonyára az elsők közé kerülne, mégis legalább annyit vétünk ellene, mint a nyelv törvényei ellen. Pedig a szabatosság elhanyagolása maganak a szerzőnek, mint írónak a sírját ássa meg. Szabatos írás ugyanis pontosan, hűen fejezi ki a szerző gondolatát s az olvasó azon semmi egyebet nem érthet, csak azt, amit a szerző gondolt. De ha a szerző nem szabatosan ír, hanem úgy, hogy a mondatait másként is, vagy csak másként értelmezhetjük, mint ahogy ő elgondolta, akkor vajjon minek írt?

Nyilván nem szabatos az olyan mondat, amelynek nincs értelme, vagy mást fejez ki, mint amit a szerző sejthetően mondani kívánt. Ilyen a következő mondat: „A réz a *füstgázok és tápvizek kimaródásainak* jól ellenáll." Kimaródás sem füstgázon, sem tápvizen létre nem jöhet, ezeknek legfeljebb kimaró hatásuk lehet. Szabatosan tehát így szólna: A réz a füstgáz és tápvíz maró hatásának jól ellenáll, vagy a füstgáz és a tápvíz maró hatását jól bírja.

Más példa a következő: „A varratanyag nem igen fog különbözni a *hegesztetlen anyag tulajdonságaitól*." Ennek teljesen az ellenkezője igaz, mert egy *anyag* egy másik anyag *tulajdonságaitól* annyira különbözik, hogy az összehasonlításukra nem is gondolhatunk. Szabatosan: Tulajdonságai tekintetében a varrat anyaga a hegesztetlen anyagától nem nagyon különbözik.

„Ma már más a helyzet, szükség van sok olyan meghibásodott tűzszekrénylemez hegesztéssel való javítására, amely *meghibásodások* a régi javítási módokkal egyáltalán nem, vagy csak megbízhatatlanul voltak *üzemképessé tehetők*." Meghibásodást üzemképessé tenni nem lehet, illetve nem szokás, mert ez azt jelentené, hogy valamit szándékosan elrontunk, hibát okozunk rajta. Ami meghibásodott, azt legfeljebb megjavíthatjuk. A mondat értelme tehát az, hogy: Ma már sok olyan meghibásodott tűzszekrénylemezt kell hegesztéssel megjavítanunk, amilyeneket a régebbi módszerekkel egyáltalán nem, vagy megbízhatatlanul tudtunk volna újra használhatóvá tenni.

„Nagyságrend szerint legvékonyabb hártyák a láthatatlan hártyák, melyeknek mérésére a sarkított (polarizált) fénynek visszaverődés *jelenségeit dolgozta ki Tronstad*." Jelenséget nem kell, nem lehet kidolgozni, az már eleve megvan, legfeljebb az olyan módszert, amely a jelenséget valamire felhasználja. Jóval egyszerűbben, de szabatosan azt írhatta volna, hogy: Legvékonyabbak a láthatatlan hártyák; ezek vastagságát Tronstad a sarkított fény visszaverődésének (és szóródásának) felhasználásával mérte. A nagyságrend emlegetése egészen felesleges, viszont a szóródást (interferenciát) kár volt kihagyni, mert a mérésben fontos szerepe van.

„*A tűrőképesség előidézését* a tudományos kutatás vékony hártyák képződésében *találta meg*." Ez a mondat azt jelenti, hogy: A tűrőképességet vékony hártyák okozzák. Ebben a formában azonban kevébbé hangzatos, hiányzik belőle a tudományos kutatás, de azért jobban esett volna ezt olvasnom.

Ezek a mondatok a helytelen szófűzés, mondatszerkezet miatt egészükben nem szabatosak. Másfajta eltévelyedések a rokonértelmű szavak felcserélése, általánosító kifejezések és helytelen névutók használata s a hibás szórendből származó értelmetlenség.

„A vizsgálandó tárgynak azok a kristályai, amelyek a polarizált fény síkját *elcsavarják*, ezek szerint világosabbnak fognak látszani". Annak, aki írásra vetemedik, tudnia illik, hogy egy sík elcsavarása és elforgatása nem ugyanaz, meg azt is, hogy a poláros fény síkja legfeljebb elfordul, de soha nem csavarodik. „Az arzén mint réz tűzszekrénylemezek egyik *elterjedt ötvözőeleme* ismeretes." Ezt a mondatot a laikus olvasó okvetlenül úgy értelmezi, hogy az arzén a Földnek sok helyén, nagy mennyiségben található anyag; csak a szakértő, aki ismeri a tűzszekrény-réz fajtáit, találhatja ki, hogy azt akarta mondani: Az arzén a tűzszekrénylemezek egyik gyakori ötvözőeleme.

„*Nagyigényű hegesztést* csak akkor tudunk elérni . . .". Hegesztésnek sem kis, sem nagy igényei nem lehetnek, legfeljebb a mérnök, vagy a megrendelő támaszthat vele szemben igényeket. A mondat azt jelenti, hogy: „Jó minőségű — ez t. i. nagy igényeket is kielégít — hegesztést csak akkor tudunk készíteni, . . ." „Az öntöttvas *túlságos sokféle szövetszerkezete*", helyesen az öntöttvasnak nagyon bonyolult szövetszerkezete.

A szabatosságnak nagyon gyakori megrontója az általánosító kifejezések használata. „A réz 0.2%-nál több rézoxidultartalma a réz hegeszthetőségét *erősen befolyásolja*." Ebből a fogalmazásból nem derül ki, hogy az oxidultartalom milyen irányban hat a hegeszthetőségre, holott tudvalevően: 0.2%-ot meghaladó oxidultartalom a réz hegeszthetőségét *lényegesen csökkenti*." A Brinell-keménységből következtetni lehet a *szilárdsági értékre*." Sem a nyomószilárdságra, sem a hajlító ütőmunkára, vagy a kifáradás határára a Brinell-keménységből nem következtethetünk, pedig ezek is „szilárdsági értékek". A Brinell-keménységből a *szakítószilárdságra* szoktunk következtetni. „Öntés és hegesztés között különbség csak a *lehűlési viszonyok különbözőségében* van." A viszony, főleg többesszámban, nagyon kedvelt „szakkifejezés"; ha volna rá módom, súlyos bírságot rónék a használóira, kivéve, ha arányt jelent. Ha az idézett mondat szerzője tudta, mi a különbség öntés és hegesztés között és ha írni is tudna, bizonyára azt írta volna, hogy: A hegesztett varrat anyaga öntött állapotú, csak lényegesen gyorsabban hűlt, mint az öntvény szokott.

Meglepő a szintén kedvelt *mellett* névutónak ez a meggondolatlan használata: „A feloldóképesség alatt két vonalnak azt a legkisebb távolságát értjük, amely *adott lencse mellett* még észlelhető". Akármilyen lencséről van is szó, a mellette lévő két vonal mindig egyformán látszik: szabad szemmel. Ha már van lencsénk, nem mellette, hanem beléje nézünk. A feloldóképességet annak a két vonalnak, vagy pontnak egymástól mért távolsága jellemzi, amelyekről a lencse egymástól megkülönböztethető képet rajzol.

Hibás szórenddel és ebből eredő értelmetlenséggel leginkább a jelzők körül találkozhatunk. Néha egész jó tréfákra bukkanhatunk „tudományos szövegben", mert szerzőink azt az egyszerű szabályt sem tartják szem előtt, hogy a magyar nyelvben a melléknév az utána következő főnévnek a jelzője, nem pedig a még később következő főnevéké. „A lágyítás illetve nemesítés 1150°-os vízben való lehűtéssel történik" írja egy szerzőnk az ausztenites saválló acélról. Eddig úgy tudtuk, hogy 1150°-on víz semmikép sem lehetséges, lévén ez a hőmérséklet a víz kritikus hőfokánál jóval magasabb. Tehát: A lágyítást az acélnak 1150°-ról vízben való lehűtésével végezzük. Hasonlít ehhez a példához „a *melegen történő* szerszámokkal végzett alakítás" is. A melegen történő jelzőt szerzőink nyilván az alakításra értette, fogalmazásában azonban a szerszámokra vonatkozik. Tehát: szerszámokkal melegen végzett alakítást kellett volna írnia. Sőt, ha egészen szabatosan kívánt fogalmazni, arra is gondolhatott volna, hogy fémeket szerszám nélkül nem lehet alakítani, felesleges tehát a szerszámokat megemlíteni. Egyszerűen melegen végzett alakítást írhatott volna.

A jelzőkkel más baj is van, annyi, hogy érdemes lesz ezzel a kérdéssel külön közleményben foglalkozni.

Szakjainkat érdeklő szabadalmak.

Bejelentett szabadalmak: M—13152. XVII/b. Steirische-Magnesit-Industrie A.-G. Leoben Steiermark. — Eljárás tűzálló alakdarabok előállítására. 1944. augusztus 10. Németországi elsőbbs. 1943 augusztus 11. (Weissmahr.) A—5062. II/a. VIII/c. Asbóth Oszkár okl. gépészmérnök, Budapest. — Eljárás mindenféle tüzifa fűtőértékének feljavitására. 1947. április 23. K—16660. XII/a. Keller József szabósegéd, Pilisvörösvár. — Csillefogó szerkezet. 1943. szeptember 11. Pótbejelentés a 129154. lajstromszámú törzsszabadalomhoz. (Gárdos.) P—11383. VIII/a. Pregitzer Ferenc építőmester, Budapest. — Építőelemekből habarcs nélkül előállítható épület. 1946 július 27. (Gárdos.) A—4854. XII/d. Aktieselskapet Norsk Aluminium Company cég, Oslo. — Eljárás mészaluminátsalakok kezelésére, azok kifogástalan szétporlásának elérése végett. 1943 szeptember 11. Norvégiai elsőbbs. 1942 február 28. (Tavy.) B—16579. XVI/d. XVI/e. Ilse von Baldass született Svetz, magánzónő, Wien. Készülék fém fröcsentésére. 1946 július 26. (dr. Áron.) E—5894. VII/j. Société d'Electro-Chimie, d'Electro-Métallurgie et des Aciéries Electriques d'Ugine cég, Páris. — Eljárás permanens mágnesek előállítására. 1943 március 27. Franciaországi elsőbbs. 1942. április 7. (Radványi.)

Megadott szabadalmak: 138010. XI/b. Magyar Olajművek Részvénytársaság cég, Budapest. — Eljárás nyersolajok, nyersolajtermékek vagy maradék oldószeres feldolgozására. 1942 augusztus 25. (O 1856. — Dr. Preusz.) 138029. XII/e. IV/h/1 Magyar Kincstár, mint a Magyar Waggon- és Gépgyár rt. és a Rimamurányi Salgótarjáni Vasmű rt. budapesti cégek jogutódja. — Védőpáncél és eljárás előállítására. 1941 november 27. (W. 7251 — Kolos.) 138074. IV/h/1. Berlin-Lübecker Maschinenfabriken Bernhard Berghaus cég, Berlin-Lankwitz. — Eljárás vas előállítására vegyi úton. 1943 szeptember 4. Németországi elsőbbs. 1942 szeptember 5. (M. 12837. — dr. Lengyel.)

Egyesületi ügyek.

Egyesületünk minden hónap második péntekjén délután 1/2 5 órakor tartja választmányi ülését.

Legközelebbi, előadással egybekötött választmányi ülésünket október 10-én tartjuk.

Budapest, 1947. szeptember 15. **Elnökség.**

Tudomásul.

1. *Hivatalos órák köznapokon, d. e. 9—1-ig, kedden és csütörtökön 9—5-ig. Tükári órák kedden és csütörtökön 3—5-ig. A szerkesztő irodai telefonja 135—647, lakása: 163—836. Szerkesztőség: 187—392. Egyesületünk telefonja: 189—483.*
2. *Kérdezősködő levelekhez válaszbélyeget kérünk mellékelni.*
3. *Lakásváltozások bejelentését kérjük.*
4. *A rendes tagsági díj 1947-re évi 60 forint, ennek ellenében a tagok egyelőre havonként megjelenő lapunkat illetményként kapják. Nem tagoknak a lap előfizetési díja 60 forint. Egyes szám 7 forint. Hirdetési árszabásunkat hirdetés-szerzőnk közli.*
5. *Felkérjük cikkíróinkat, hogy kéziratukra szíveskedjenek rávezetni, mennyi különlenyomatra tartanak igényt, szerkesztőségünk a különlenyomatok elkészíttésének administrációját vállalja, a nyomda azonban közvetlenül a cikkírónak szállítja és számlázza a különlenyomatok árát. Legkevesebb 50 különlenyomat rendelhető.*

Kicsinyített Davy-lámpa
Bánya-mécses

Egyesületi és bányászati jelvények

tetszetős kivitelben kaphatók
Orsz. Magy. Bányászati és Kohászati Egyesületben Budapest

ALUMINIUM HÓDÍT
OLCSÓBB MINT A RÉZ
Mi kapható 100 forintért?
1938 (1P=4Ft) 1946 1947

Aluminiumtömböt szállít: Magyar Bauxitbánya Rt, Magyar Általános Kőszénbánya Rt, Weiss Manfréd Acél és Fémművei Rt.
Félgyártmányokat (lemez, szalag, rúd, cső, profil, huzal) gyárt: Weiss Manfréd Rt., Lampart művek Rt, Magyar Fémlemezipar Rt, Magyar Rézhengermüvek Rt, Felten és Guilleaume Rt, Magyar Bauxitbánya Rt.
Ingyenes műszaki tanácsadás: **ALUMINIUM TANÁCSADÓ IRODA**
Budapest, V., Falk Miksa-u. 16. T. 128-290.

Gázgenerátorokat, gáztisztitó, gáztüzelő és kéntelenitő berendezéseket
tervez és szállit a vas-, üveg-, kerámiai stb üzemek kemencéihez és gőzkazánokhoz.
Koller Károly
gépész- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyul-utca 4. Telefon: 161-177

II. évfolyam. (LXXX). 10. szám. 1947. október 15

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI: A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
FELELŐS SZERKESZTŐ: KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM TELEFON: 189-483.

MEGJELENIK: HAVONKINT • ELŐFIZETÉSI ÁRA: ÉVI 60 FORINT

Összefüggések a Kárpáthegyrendszer magmatikus származásu fiatal arany-ezüst és rokon (szulfidos) ércesedései és magmái közt.*

Irta: VENDEL MIKLÓS.

A magyar bányászok munkaköre az 1941—44. években még európai viszonylatban is igen jelentős nemesfémbányászattal bővült ki (Gulin, Ávas, Radnai-havasok). Ennek kapcsán természetesen az ezekre irányuló érckutatások is erősen fellendültek. Rendszeres kutatásokat elsősorban maga az állam végeztetett lényegében két intézménye, a *Földtani Intézet* és az *Iparügyi Minisztérium bányászati főosztálya* keretében. E sorok írója nemcsak a jelzett években, de már azelőtt is több éven át állott a kutatások céljából a bányászati főosztály vezetőinek, előbb *Pethe Lajos*, majd *telegdi Roth Károly dr.* és végül *Heutschy Kálmán* miniszteri tanácsosoknak segítségére s így e munkálatok során irányíthatta és vezethette a nagybányakörnyéki, lényegében az Avas-hegységtől a Cibles-ig terjedő, iparügyi minisztériumi érckutatásokat is. Bár a kifüzött bányaföldtani felvételekkel és vizsgálatokkal a közbejött események miatt teljesen nem készülhettünk ugyan el, de hála derék munkatársaimnak: *Szitnkay Kálmán dr.* egyetemi m. tanár, *Szentiványi Ferenc dr.* bányatanácsos-bányaközépiskolai tanár, *Mezősi József dr.* egyetemi szolgálatra beosztott középiskolai tanár, *Vécsey Ferenc* egyetemi adjunktus, *Körössy László dr.*, *Pojják Tibor dr.* és *Nemecz Ernő dr.* egyetemi tanársegéd uraknak, a végzett munka mind tudományos, mind pedig gyakorlati szempontból eredményesnek látszik. Az eddig elkészült térkép s egyéb gyakorlati és tudományos eredmények felvételi jelentésekben lefektetve javarészt már rendelkezésre állnak. Eredményeinket eredetileg egy nagy összesített műben szándékoztunk közzétenni, a változott nehéz viszonyok következtében azonban ettől el kellett állnunk s előreláthatóan csak részletekre aprózva történhetik majd meg azoknak publikációja.

E munkálatokból nőtt ki azután, illetve ezek során vetődött fel bennem az a kérdés, vajjon milyen összefüggések vannak a kárpáti fiatal fémtartomány részmagmái s arany-ezüst és szulfidos rokon ércesedései között s a részmagmák kémiai összetételében mutatkozó eltérések nem hozhatók-e mintegy primér okként kapcsolatba az egyes nagyobb tektonikai vagy területi egységek ércdússágával vagy ércmenteségével, továbbá általában milyen alapfeltételek szerepelnek ez ércesedések létrejöttében. E kérdésekkel foglalkozó tanulmányom első része nyomtatásban Karunk idegennyelvű Közleményeiben már meg is jelent (ez a fémlartományra vonatkozó genetikai megállapításainknak csupán egy részét teszi),[1] magyar nyelven való kinyomatása azonban gyanithatóan rövidesen aligha lehetséges, mert a Magyar Tudományos Akadémia, ahol az elég terjedelmes tanulmánynak, mint székfoglaló értekezésnek meg kellene jelennie, közismerten súlyos anyagi nehézségekkel küzd. Minthogy azonban a megjelölt problémakör a magyar ércbányászat közelről érdekelheti, talán nem lesz felesleges egyes, a gyakorlatot is érintő eredményeknek e lap hasábjain való vázlatos közlése, kiegészítve mondanivalóinkat egyébként röviden még hazánk mai adottságaira vonatkozó következtetésekkel, illetve megállapításokkal is.

Bizonyos fémek telepekbe dúsulva ismeretesen általában bizonyos magma-törzsfákkal járnak együtt. Ugyancsak tudjuk azt is ma már, hogy ezeken belül pedig nagyjában bizonyos savanyúsága a magmának ugyancsak iránytszabó körülmény. Kvalitativ ismereteink e téren már bőven vannak, ilyen irányú kvantitativ jellegű vizsgála-

* Részletek szerzőnek a Magyar Tudományos Akadémián bemutatott rendes tagsági székfoglaló értekezéséből.

[1] *Vendel Miklós:* Studien aus der jungen karpathischen Metallprovinz. I. Teil. Zusammenhänge zwischen den Magmen und den jugen Gold-Silber- und verwandten Vererzungen. Mitt. d. berg. und hüttenmänn. Abt. d. Kgl. ung. Palatin-Josef-Universität f. technische und Wirtschaftswiss. Sopron. 1944—47. 16. 194—319.

tok azonban még nagyon is kívánatosak. Ugyancsak ismert tény az is, hogy differenciáció is szükséges a magmatikus származású érctelepek létrejöttéhez.

A Kárpátok ívének uralkodóan a belső részéből s a Kárpátok, a Dinaridák meg a Keleti Alpok közt elterülő közbenső tömegnek, a *Tisiának* főleg a szegélyéről ismert fiatal krétakorú és harmadkorú pacifikus (és alárendelten mediterrán) magmatikus közeltársaság a hozzákapcsolódó ércesedéssel együtt általában zárt egységnek tartható. Lényegében pacifikus jellegű eruptív-tartományunk közetei közt az uralkodó vulkániak és szubvulkániak sorában főleg riolitokat, dacitokat, andeziteket, a hipoabisszikus származékok sorában pedig elsősorban gránodioritokat, kvarcdioritokat, dioritokat és porfiriteket (kvarccal vagy anélkül) találunk.

A kísérő ércesedés részben *szubvulkáni*, részben *hipoabisszikus* jellegű. Amint ismeretes, főleg szubvulkáni hidrotermális (uralkodóan epitermális) szulfidos *Au-, Ag-, Pb-, Zn-, Hg-* és *kovand*-telepek vannak, a hipoabisszikus származékok sorában pedig szulfidos beütésű kontaktmetaszomatikus oxidos *vas-*, továbbá hidrotermális szulfidos *Cu-* és *kovand*-telepeket találunk elsősorban.

A Kárpátív jelentősebb fiatal *Au-Ag* telepeinek ismertetését *Helke A.*[1] modern paragenetikai és éremikroszkópi szempontok szerint monografikusan tárgyalja. Rövid összefoglalásban adja azokat egyébként hasonló modern alapon *Schneiderhöhn H.*[2] ismert teleptani tankönyve is.

Fémtartományunkban az érctelepek legidősebbjeit ismeretesen lényegében felsőkréta korúnak (Bánát, Bihar), a legfiatalabbakat viszont pliocénnek (pl. a Gutinban), sőt esetleg még kvartérnek is (pl. a Hargitában) tarthatjuk. A két szélső koron belül találunk azután még igen alárendelt jelentőséggel egyesektől eocénnek, másoktól pedig már oligocénnek vett ércelőfordulást (Mátrabánya), továbbá általánosságban csak paleogénnek jelzettet is (Majdanpek) és végül nagy jelentőségű érctelepeket miocénkorú eruptívumok társaságában (pl. Erdélyi-érchegység, Selmec-Körmöci-érchegység).

A jelentősebb telepekkel kapcsolatba hozható magmatevékenység jellegzetes pacifikus közeteket adott. Itt-ott azonban gyenge mediterrán beütés is kimutatható *(Niggli P.,*[3] *de Quervain F.*[4]).

Míg kontaktmetaszomatikus telepképződés esetében a közvetlen összefüggés az ércesítő magmából származott kőzet és az érctelep közt megállapítható, addig ugyanezt hidrotermális származás esetében már nem állíthatjuk. De ha a hidrotermális érctelepeket az eruptív mellékkőzettel (vagy mellékközetekkel), mint ércadóval, nem is hozhatjuk közvetlen kapcsolatba, a legtöbb esetben azonban annyi mégis csak joggal feltehető, hogy mindkettő egy és ugyanazon magmafészek vagy magmarészlet származéka. Ha tehát a közvetlen térbeli összefüggést az érctelep és az ércadó közt nem is állapíthatjuk itt biztosan meg, de annyit nagy valószínűséggel mégis elfogadhatunk, hogy az érces területnek az ércesítő fázissal kapcsolatba hozható, azt megelőző, vele egyidejű vagy esetleg fiatalabb, de még egy- és ugyanazon magmatektonikai eseményhez fűződő közetei végeredményben egy- és ugyanazon nagyobb magmaegység származékai lesznek. *Niggli P.*[1] írja, hogy mind az eruptívkőzet, mind a telep egy magasabbrendű magmaegységnek a differenciátuma csupán, amely nagy teret elfoglaló magmatest végleges helyfoglalásáig és megszilárdulásáig pedig a legkülönbözőbb differenciációs tendenciát mutathatja.

Az éredúsulási folyamatok szigorú és részletes megismerése szempontjából nagyon fontos lenne, ha egy-egy eruptívfémtartományt tápláló nagy magmatest eredeti összetételét megismerhetnők. Elméletileg akkor lenne ez megállapítható, ha az összes differenciációstermékeket s ezek tömegét teljesen pontosan ismernők. Ez természetesen lehetetlen. Bizonyos megközelítés — szerény véleményem szerint — azonban mégis lehetséges. Egy nagy eruptívtartományban, ha például egy nagyobb kéregrészt vizsgálunk át s meghatározzuk az ott előforduló közeteket s lehetőség szerint a tömegüket, akkor ez adatok alapján mégiscsak képet nyerhetünk egyrészt az ott lefolyt differenciációról (vagy ennek legalább is a tendenciájáról), másrészt pedig több-kevesebb megközelítéssel a szóbanforgó kéregrészhez kapcsolódott magma minőségéről is. Eljárásunk a következő: *megállapítjuk közettömegek minőségi és mennyiségi viszonyait s az adatok ismeretében középértéket képezünk s ezzel jellemezzük a magmát.* Míg a kőzetösszetétel megállapítása aránylag könnyű feladat, ugyanez nem állítható már a tömegek meghatározásáról. Szubvulkáni és effuzív kőzetekből (a kárpáti ércprovincia főleg ilyenekből áll) felépülő kőzettartományban a tömeget bizonyos mértékig helyettesíthetjük a közetek számával. Egy típusból több önálló kőzetelőfordulás szemben egy másik típusnak csupán egy-két előfordulásával nagy valószínűséggel megengedi azt a következtetést, hogy az előbbi típus nagyobb tömeggel szerepelt a differenciálódott magma eredeti összetételében, mint az utóbbi. Az is feltehető — amint például ezt a Gutin-Rozsály-hegycsoportban magam is észlelhettem, hogyha egy nagyobb területen a vulkáni és szubvulkáni kőzettestek nagy számban jelennek meg, a hasonló összetételűek közt általában egyaránt találunk kisebb és nagyobb tömegűeket. A nagyobb kőzetszámra támaszkodva azonban éppen ezért állítható, hogy a tömeget bizonyos megközelítéssel helyettesítheti tényleg a kőzetelőfordulások száma. A kisebb tömegű előfordulást kompenzálja a nagyobb s így egy statisztikai közepes alakul ki. Hipoabisszikus kőzetekből felépülő tartományban (a kárpáti [pannóniai] fiatal fémprovinciában ez a típus alárendeltebb jelentőségű) úgy járunk el a leghelyesebben, ha elsősorban csak a szorosan vett masszívum-kőzetek minőségi és mennyiségi viszonyait vesszük számításba s a masszívum tömegéhez képest nyilvánvalóan jelentéktelen tömegeket képviselő telérkíséretről első közelítésben eltekintünk. A telérkíséret bázisosabb vagy savanyúbb átlagképe alapján azután az előbbi módon nyert értékeknek a megfelelő irányban való kisebbfokú eltolódását mérlegeljük.

A differenciáció minthogy hosszú, geológiai mértékű idő alatt folyik le, azért nemcsak a szigorúan egykorú, hanem mindama eruptív közetet is figyelembe vesszük, amely *egy- és ugyanazon nagytektonikai* és *magmatikus folyamathoz* tartozik s így egyszerűen csupán egy nagyobb magmatömeg különböző származékának tartható. Egy-egy nagytektonikai és magmatikus folyamat alatt, ha *Stillet* követjük, értjük az *iniciálmagmatizmust*, továbbá a *szinorogén és posztorogén plutonizmust*, azután a *szubszekvens* és végül a *finális vulkanizmust*. A legfontosabb ezek közül a kárpáti orogenezis esetében a mi szempontunkból a szubszekvens vulkánosság vizsgálata, mert fémprovinciánk érctelepeinek a zöme ezzel kapcsolatos. Csupán egy-két olyan ércelőfordulás van (pl. Bánát, Bihar), amelyet részben már típusos, általában posztorogén plutonizmus származékainak tartott, plutói közetek kíséretében találunk.

Az *orogén* szin-, posztorogén és szubszekvens magmáit ismeretesen többé-kevésbbé egységes származásúaknak tarthatjuk s ezért összehasonlítás céljából való együttes tárgyalásuk megengedhető, sőt hasznosnak mutatkozó. A Kárpátok ívén belül elhelyezkedő fiatal kőzet- és fémtartomány a maga jó elhatároltságában, változatos felépítésében, az egyik helyen feltűnően érdús, a másikon meg ércmentes részleteivel szinte kínálkozik az előzőkben vázolt vizsgálatok elvégzésére.

A szin-, posztorogén és szubszekvens magmatizmust szülő, végeredményben egységesnek tartható összmagmát jelezzük *I. rendű magmának* (ez *Wernicke F.*[1] ama magmájának felel meg, amelyből az ő I. rendű differenciációja folyamán egy kőzettartomány kőzeteit adó részmagmák keletkeznek). Ennek differenciációja során másodlagos magmaegységek, magmatömegek keletkeznek, amelyek kémiai szempontból már jelentős különbségeket mutatnak. (Egy következő dolgozatunkban mutatunk rá a mi kőzettartományunkban a tektonika szerepére e folyamatban. Itt előljáróban erről csak annyit, hogy az egyes kéregrészek egymáshoz viszonyított tektonikai helyzete ebben kiváló szerepet játszott.) E másodlagos magmatömegekben következett be ismeretesen (főleg *Wernicke F.* megállapításaira hivatkozhatunk itt) az első fémdúsulás is. E magmatömegeket mi *II. rendű magmáknak* jelöljük. E magmarészek a *„helyfoglalás"* folyamatának mozgásai révén már ahhoz a kéregrészhez kapcsolódnak, amelyben a további differenciáció során keletkezett érctelepek is helyet foglalnak. Természetes, hogy idők folyamán ez az ércet adó anyagokban már dúsabbá vált magma kedvező (nem utolsó sorban tektonikai) körülmények esetén tovább differenciálódhatik részben savanyúbb, részben pedig bázisosabb kőzettagokat eredményezve. E közetek azután részben már az ugyancsak e differenciációhoz, általában annak fiatalabb fázisához (vagy fázisaihoz) kapcsolódó magmatikus-epigenetikus érctelepek mellékkőzeteive is válhatnak. De bármilyen befolyású is ez az újabb differenciáció, érctelep — legalább is gyakorlati jelentőségben — csak akkor képződhetik, ha a II. rendű részmagmában az érctelepképződéshez szükséges fémek dúsulása előzetesen már megtörtént, vagy más szóval az I. rendűből ilyen jellegű részmagma keletkezett. A dúsulást bár több tényező befolyásolhatja ugyan (pl. termikus- és nyomásviszonyok változása stb.), a legfontosabb azonban szerintünk is *a magma kémiai összetétele* lesz, mert a benne való *fémdúsulás során főleg oldási eseményekről* van szó, ahol pedig az oldószer *minőségének* nagy jelentősége nyilvánvaló.

Az I. rendű, de különösen a II. rendű magmatömegek összetételének pontos megismerése lényegében nagyon kívánatos lenne. Amint fejebb jeleztük már, ez azonban rajtunk kívül álló okok miatt csak több-kevesebb megközelítéssel érhetjük el. A kitűzött cél lehető elérésében úgy járunk el, hogy az egyes nagyobb tektonikai-vulkanológiai egységek — pl. tektonikailag kiemelt nagy rögök, nagyobb süllyedt mezők stb. — területének (pl. Bükk, Mátra, Erdélyi-érchegység, Hargita, Cserhát) fiatal orogén tömeges kőzettársaságát szemügyre véve igyekeztünk a róluk rendelkezésre álló kémiai elemzések alapján a II. rendű magmatömegek összetételére következtetni. Közelebbről: *egy-egy területegység összes elemzéseiből középértéket képeztünk s ezzel igyekeztük a hozzákapcsolódó II. rendű magmaegység összetételét jellemezni.*

Ha pedig egy kőzetelőfordulásból több elemzést találunk, ezekből külön középértéket képezve csak egy előfordulásként került az a további számításba. A II. rendű magmatömegek jellemzésére számított *„magmaközépértékből" Niggli-értékeket* is számítottunk akkor, ha megbízható újabb elemzés elegendő számban állott rendelkezésre. Ahol hiányzott az ehhez való megfelelő alap, mert főleg csak régi és így sokban megbízhatatlan elemzésünk volt, ott csak az SiO_2-*átlagot* állapítottuk meg. A tapasztalat ugyanis azt mutatta, hogy a régi elemzésekben, szemben a többi oxiddal, általában az SiO_2-*érték* bizonyul a legmegbízhatóbbnak. Ahol pedig régi és új elemzés egyaránt bőven volt, ott az újabb elemzések alapján számított lényegesebb oxid-középértékekben már úgyis szerepűn kívül még egy, az összelemzések alapján számított, SiO_2-*értéket* is megadtunk.

Minthogy az elemzéseket a különböző szerzők általában csak az egyes területeiket felépítő kőzetek pontosabb jellemzése céljából közölték s nem vezette őket semmi egyéb különös mellékgondolat, azért elég egyenletes szétoszlottságuk mutatkozik az egyes területegységeken, ami természetesen a mi statisztikai számításunknak nagyon kedvez.

Tisztában vagyunk azzal, hogy a vázolt módon csak durva kézzel tapogatásunk ki a magmaösszetételeket, mert tudjuk, hogy a pontos értékek megismeréséhez szükséges lett volna minden egyes részüknek — még az elérhetetlen mélység felé is — a minőségi és mennyiségi figyelembevétele, beleértve természetesen az elveszett kom-

[1] *Helke A.:* Die jungvulkanischen Gold-Silber-Erzlagerstätten des Karpathenbogens. Archiv. f. Lagerstättenforschung. Preuss. Geol. Landesanst. 1938. 46.

[2] *Schneiderhöhn H.:* Lehrbuch der Erzlagerstättenkunde. I. 1941. Jena. 1—858.

[3] *Niggli P.:* Der Taveyannazsandstein und die Eruptivgesteine der jungmediterranen Kettengebirge. Schweiz. Min. u. Petr. Mitt. 1922. 2. 169—275.

[4] *Quervain F.:* Die jungen Eruptivgesteine der pannonischen Senke und ihrer Umrandung. Schweiz. Min. u. Petr. Mitt. 1927. 7. 1—28.

[1] *Niggli P.:* Versuch einer natürlichen Klassifikation der im weiteren Sinn magmatischen Erzlagerstätten. Abh. zur pr. Geol. u. Bergwirtschaftslehre. 1925. 1. 1—69.

[1] *Wernicke F.:* Die primäre Erzverteilung auf den Erzlagerstätten und ihre geologischen Ursachen. Halle (Saale). 1939. 1—173.

ponensek (pl. a levegőbe leadott gázok, a talajvízben eltávozott tömegek, a letarolódott részek stb.) hasonló ismeretét is.

Amint említettük már, az egyes területek közelelemzései eléggé egyenletesen szétoszló pontok kőzeteiről készültek s ezért erre, valamint arra is támaszkodva még, hogy többnyire elég sok elemzés állott rendelkezésre, az egyes kőzetelőfordulások pontosan figyelembe nem vehető tömegének elhanyagolásából eredő pozitiv-negativ eltérések gyanithatóan eléggé kompenzálódnak.

Az egyes területrészek epigenetikus magmatikus *Au, Au-Ag* (és egyéb rokon *szulfidos*) formációjú ércgazdaságának jellemzésére *5 fokozatból álló intenzitás-skálát* állítottunk fel.

Az *1. fokozat* az ércmentességet vagy csak a teljesen jelentéktelen nyomokban való ércelőfordulást jelzi. *„Ércesedés hiányzó vagy legfeljebb csak igen gyenge nyom"*. Példaként említhetjük a Cserhátot.

A *2. fokozatra* jellemző, hogy egy-két gyenge telérecske vagy egyéb gyenge ércelőfordulás van már, amelyek egyike-másika kutatásokra is serkentett, sőt imitt-amott esetleg rövid életű, jelentéktelenebb bányászatra is okot adhatott. *„Ércesedés igen gyenge"*. Példa erre a fokozatra a Börzsöny. Fémtartományunkban pontosan ennek a fokozatnak megfelelő terület nincs. A még behatóan át nem kutatott *Cibles* tartozhatik talán ide.

A *3. fokozatú* érces területen ott-ott gyéren elosztva egy-két bányászatilag jelentősebb érctelep is akad s ezeken kívül bővebben találhatók kutatásokra serkentő jelentéktelenebb ércelőfordulások. *„Ércesedés gyenge"*.

A *4. fokozat* területein bányászatilag jelentősebb előfordulásokat már nagyobb számban találunk. Ezek egyike-másika hosszabb ideig tartó művelési lehetőségeket is biztosít. *„Ércesedés közepes"*. Példa a Bihar—Vlegyásza-hegység középső része.

Az *5. fokozat* nagyszámú és igen dús ércesedést jelöl, amelyeken tartós bányászat sok helyütt vált lehetőségessé. *„Ércesedés erős"*. Példa az Erdélyi-érchegység.

Az egyes fokozatok közt *átmenet* lehetséges. Ilyenkor a két szomszédos fokozattal együttesen jelölünk, pl. 1—2, 2—3 stb.

Természetesen tudatában vagyunk annak, hogy egy-egy érces területen az ércesedés ma megállapítható intenzitása a *letarolás nagyságától* is függ. Ezzel kapcsolatban azonban rámutathatunk arra, hogy az egyes területek lepusztulása közel egyformán következhetett be az egész tartományban. Felfogásunkat indokoljuk azzal, hogy általában egyenlő vagy közel egyenlő ércesedési korú (uralkodóan miocén-pliocén a fiatalabb erupciós ciklus szubvulkáni típusában, fiatal kréta (esetleg még eocén is) az idősebb hipoabisszikus típusban), nagymértékben azonos viselkedésű kőzetekből álló és nagyjában hasonló időn át szárazulatot alkotott területekről van szó s minthogy végül a klíma az egymáshoz közeleső területeken állálában egyező lehetett, lényeges lepusztulási eltérések tehát aligha várhatók. De még nagyobb letaroláskülönbség esetén is megállapítható egy terület érces vagy ércmentes volta. A tellérrendszerek nagy magassága folytán (a szubvulkáni típusban Schneiderhöhn[1] szerint 500—700 méter, a hipoabisszikusban pedig még több) s az érces hegységek nem ritkán mély völgy bevágásait is figyelembevéve ugyanis nagyobb, sok száz, sőt akár az ezer métert meghaladó, tehát jelentős letarolás eltérés esetén is tájkozódhatunk még az ércesedés jelenlétéről vagy hiányáról.

A külön-külön megvizsgált nagyobb tektonikai vagy vulkanológiai egységeknek minősíthető területek a következők: Velencei-hegység, Dunai-andezithegység, Cserhát, Mátra, Bükk, Eperjes-Tokaji-hegység, Selmec-Körmöci-érchegység, Vihorlát-Gutin-hegyvonulat, Beregszász-Nagymihályi-riolittterület, Lápos-hegység (inkl. Cibles-csoport), Radnai-hegység, Hargita-Kelemen-hegység, Erdélyi-érchegység, Bihar-Vlegyásza, Drócsa (Solymos)-hegység K-i része, Pojána Ruszka, Bulzai-hegycsoport, Krassószörényi-érchegység, Majdanpek-vidéke, Mecsek és Báni-hegység, Ivánscica-Kalnik-hegység, Sárszentmiklós-vidéke. Az igen nagy területeket (mint pl. a Selmec-Körmöci-érchegységet, az Eperjes-Tokaji-hegyláncot, a Bihar-Vlegyászát), ha ezekről aránylag sok elemzés volt, több (2 vagy 3 részre) is felosztottuk s így behatóbb vizsgálatot végezhettünk. Sajnos, nem mindegyik nagy területegységen volt ilyen további tagolás lehetséges. Ennek oka abban rejlett, hogy csak kevés elemzés állott róluk rendelkezésre. Előreláthatóan azonban az ezekről nyerendő későbbi ismereteink megállapításainkat aligha fogják lényegesebben érinteni, mert a kőzetek minőségéről és elterjedési viszonyaikról itt is elég biztos képünk volt s ezt természetesen szükségből érlékesítettük is munkánk során. Van továbbá az átvizsgált nagy területnek egy-két olyan kisebb fiatal pacifikus eruptiv részlete is, ahonnan elemzés még nincs, vagy legalább is nekem az irodalom terén ma fennálló nehézségek miatt még nem juthatott tudomásomra. Megítélésünk szerint azonban ezeknek az előfordulásoknak a mi munkánkhoz hasonló feldolgozása sem hozhat lényegesen újat vagy olyat, amely a mi megállapításaink kerelébe ne lenne kényszer nélkül beilleszthető.

Amint tudjuk már, az egyes területekre (vagy területrészekre), hegységekre (hegységrészekre) a rendelkezésre állott kémiai elemzések alapján *„magmaközépértéket" („csoportértéket")* igyekeztünk képezni. Ez akkor volt lehetséges, ha elegendő megbízható elemzéssel rendelkeztünk, mert ilyenkor nemcsak az SiO_2-re, de a többi *főoxidra* is megnyugtatóan számíthattuk a középértékeket. Ellenkező esetben azonban, vagyis, ha többnyire régi elemzésekre támaszkodhattunk csupán, az SiO_2 számításán kívül a többi *főoxidét* célszerűbb volt mellőzni, mert ezek meghatározása az SiO_2-vel szemben sokkal bizonytalanabbnak, sőt nem egyszer hibásnak bizonyult. Ha egy területről pedig újabb és régibb elemzés egyaránt és kellő számban volt, akkor az újabbakra támaszkodó *„magmaközépértéken"* kívül a régi elemzések figyelembevételével, azaz az összes elemzés alapján is számítottunk még egy SiO_2-*középértéket*. Ez utóbbi mintegy a *„magmaközépérték"* SiO_2-jének kontrolljául szolgált. Kiemelendő, hogy a kétféle módon számított SiO_2-érték közt egyetlen egy esetben sem mutatkozott lényegesebb eltérés.

A megvizsgált terület fiatal magmatizmusában a fiatal kréta *„banatitos"* ciklusa megállapításaink szerint a *„magmaközépértékek"* alapján kvarcdioritos, granodioritos és adamellites-granodioritos közepes magmaösszetételű. A fiatalabb, uralkodóan miocén és pliocén szubszekvens magmatizmus közepes magmáit pedig normáldioritos, pelécites-normáldioritos, kvarcdioritos, tonalitos felé hajló pelécites, pelécites-tonalites, granodioritos (opdalitos és kvarcdioritos árnyalatokkal), adamellites, yosemitites, engadinites-rapakivites jellegűeknek találtuk. A közetprovincia részletes vizsgálatát egyébként elvégezte már *Niggli P.*[1] és *de Quervain F.*[2] Föntebbi közlésünk tehát csak újabb szempontok szerint mintegy kiegészíti az ő megállapításaikat.

Az 1. táblázatban a megvizsgált kéregrészek: területek (vagy területrészek) *növekvő* SiO_2-*középértékek* szerint rendezettek. Minden esetben jeleztük a fiatal hipoabisszikus („banatitos") vagy

[1] *Schneiderhöhn H.*: Lehrbuch der Erzlagerstättenkunde. I. 1941. Jena.

1. táblázat.

Sorszám	Területegység	SiO_2 Középérték	Ércesedésfokozat
1	Hát-hegység	53·89 (~55—56)	1
2	Cserhát-hegység Nagybátonnyal	54·70	1
3	Cserhát-hegység Nagybátonnyal Σ	55·11	1
4	Cserhát-hegység Nagybátony nélkül	55·26	1
5	Cserhát-hegység Nagybátony nélkül Σ	55·49	1
6	Hargita—Kelemen-hegység	~56·57	1—2
7	Dunai-andezithegység északi része. (Börzsöny-hegység)	57·38	2
8	Dunai-andezithegység északi része. (Börzsöny-hegység) Σ	57·54	2
9	Mecsek-hegység és Báni-hegység	57·60	1
10	Dunai-andezithegység (Szentendre—Visegrádi-hegység + Börzsöny-hegység)	57·62	1—2
11	Selmec—Körmöci-érchegység nyugati része Kuszahegy nélkül Σ	57·75	2
12	Dunai-andezithegység (Szentendre—Visegrádi + Börzsöny-hegység) Σ	58·02	2
13	Dunai-andezithegység déli része (Szentendre—Visegrádi-hegység)	58·15	1—2
14	Mátra-hegység + Nagybátony (a Bernáth-féle elemzések nélkül) γ	58·27	3—4
15	Selmec—Körmöci-hegység nyugati része Kusza-heggyel Σ	58·39	2
16	Mátra-hegység + Nagybátony	58·41	3—4
16a	Selmec—Körmöci-érchegység keleti része	58·52	1—2
17	Mátra-hegység + Nagybátony Σ	58·78	3—4
18	Velencei-hegység	58·79	1—2
19	Dunai-andezithegység déli része (Szentendre—Visegrádi-hegység) Σ	58·86	1—2
20	Mátra-hegység Nagybátony és a Bernáth-féle elemzések nélkül Σ	59·10	3—4
21	Eperjes—Tokaji-hegység északi része Σ	59·17	2—3
22	Mátra-hegység Nagybátony nélkül	59·39	3—4
23	Mátra-hegység Nagybátony nélkül Σ	59·48	3—4
24	Bulzai-hegycsoport	59·52	2
25	Bánáti-érchegység déli része Σ	59·83	4—5
26	Bánáti-érchegység	60·29	4—5
27	Bánáti-érchegység Σ	60·89	4—5
28	Avas—Rozsály—Gutin-hegység Σ	61·31	5
29	Erdélyi-érchegység Σ	61·58	5
30	Bánáti-érchegység északi része Σ	61·72	4—5
31	Erdélyi-érchegység	61·91	5
32	Avas—Gutin—Rozsály-hegység	62·02	5
33	Soborsin—Torjási-tömzs	62·56	4—5
34	Selmeci—Körmöci-érchegység középső része Kusza-heggyel Σ	62·75	5
35	Selmeci—Körmöci-érchegység középső része Kusza-hegy nélkül Σ	62·79	5
36	Drócsa-hegység keleti része inkl. Soborsin—Torjási-tömzs.	62·98	4—5
37	Radnai-hegység Σ	63·26	4—5
38	Radnai-hegység + Cibles-csoport Σ	63·42	4
39	Majdanpek	63·88	4—5
40	Cibles-csoport	63·91	3
41	Bihar—Vlegyásza-hegység középső része telérek nélkül	65·01	4
42	Bihar—Vlegyásza-hegység középső része telérek nélkül Σ	65·42	4
43	Ivanščica—Kalnik-hegység Yesenje-i tömbök nélkül Σ	65·87	2
44	Eperjes—Tokaji-hegység középső része	66.51	2—3
45	Ivanščica—Kalnik-hegység a Yesenje-i tömbökkel összevonva Σ	66·87	2
46	Eperjes—Tokaji-hegység középső része Σ	68·40	2—3
47	Bihar—Vlegyásza-hegység északi része Nagybáród nélkül Σ	68·61	1—2
48	Bihar—Vlegyásza-hegység északi része Nagybáródal Σ	68·89	1—2
49	Bihar—Vlegyásza-hegység északi része Nagybáród nélkül	69·27	1—2
50	Ivanščica—Kalnik-hegység Σ	69·20	2
51	Bihar—Vlegyásza-hegység északi része Nagybáródal	69·60	1—2
52	Bükk-hegység a riolitbomba nélkül	70·35	1
53	Beregszászi-hegység	70·81	1—2
54	Eperjes—Tokaji-hegység déli része Σ	71·25	1—2
55	Eperjes—Tokaji-hegység déli része	71·46	1—2
56	Beregszászi-hegység Nagymihály környékével Σ	71·47	1—2
57	Bükk-hegység a riolitbombával	72·41	1
58	Sárszentmiklós	73·82	1

TÁBLAMAGYARÁZAT.

A táblázatok területegységei azonos számok alatt szerepelnek a megfelelő rajzokban.

Egyes területegységre néha 2, sőt több változatban is számíthattuk az SiO_2-*középértéket* vagy a *magmaközépértékeket*. Így elegendő elemzés esetében lehetséges volt a megbízhatóbb újabb elemzések alapján számított s a *magmaközépértékek* közt már szereplő SiO_2-*középértéken* kívül a régi elemzések egyidejű figyelembevételével még egy további SiO_2-*középértéknek* a meghatározása. Ez utóbbit az 1. táblázatban, ahol ezek is szerepelnek, γ-val jelöltük meg.

További változatszámítás vált szükségessé olyan esetben, amidőn egy megelemzett kőzetelőfordulás két területegység határára esett. Ilyenkor mindegyik területre ennek figyelembevételével is számítottunk.

A Mátrában a régi elemzések legrosszabbjainak tartható *Bernáth*-féle elemzések figyelembevételével is végezhetünk számítást.

A Bánáti-érchegységre számított SiO_2- és *magmaközépértékek* meghatározásában a telérelemzéseket is figyelembe vettük még. A bázisos szolitelemzések nagyobb száma miatt az értékek valószínűleg kissé eltérnek a valóságtól. A savanyúság a számítottnál gyanithatóan kissé magasabb.

[1] l. c. (Der Taveyannazsandstein stb.)
[2] l. c.

2. Tábla

Sorszám	Területegység	SiO_2	si	ti	al	fm	c
1	Hát-hegység	53·89 ~55·56	151·4	2·7	28·7	42·0	16·6
2	Cserhát-hegység Nagybátonnyal	54·70	158·3	2·3	30·7	31·6	25·0
3	Cserhát-hegység Nagybátony nélkül	55·26	161·3	2·3	30·5	31·9	24·8
4	Hargita- és Kelemen-hegység	~56-57	167·7	—	29·1	34·5	24·0
5	Mecsek- és Bánl-hegység	57·60	183·6	2·3	33·5	32·1	18·9
6	Dunai Andezit-hegység (Szt. Endre—Visegrádi-hegység + Börzsöny-hegység	57·62	187·5	3·0	35·4	27·5	22·5
7	Dunai Andezit-hegység déli része Szt. Endre—Visegrádi-hegység	58·18	189·3	1·6	34·4	27·2	23·8
8	Dunai Andezit-hegység északi része (Börzsöny-hegység)	57·38	190·8	2·0	36·3	26·3	22·4
9	Mátra-hegység + Nagybátony	58·41	192·1	2·2	34·3	27·8	23·1
10	Velencei-hegység	58·79	192·5	1·2	32·8	31·8	23·0
11	Bulzai hegycsoport	59·52	196·2	—	33·5	29·2	21·4
12	Bánáti Érchegység (Krassó-szörényi Érchegység)	60·29	198·2	2·0	29·6	33·7	20·5
13	Mátra-hegység Nagybátony nélkül	59·39	201·2	1·9	35·0	27·2	22·2
14	Soborsin—Torjási-tömzs a Drócsa-hegységben	62·56	221·9	1·7	34·5	28·9	16·0
15	Drócsa-hegység keleti része (inkl. Soborsin—Torjási-tömzs)	62·98	225·8	1·5	34·6	29·0	16·2
16	Erdélyi Érchegység	61·91	227·8	2·4	36·4	25·6	20·3
17	Gutin—Rozsály—Avas-hegység	62·02	280·8	1·8	37·5	25·7	19·4
18	Majdanpek	63·88	243·7	1·1	36·4	25·0	23·3
19	Vlegyásza—Bihar-hegység középső része, a tetérek nélkül	65·01	253·3	0·9	41·6	22·4	16·6
20	Eperjes—Tokaji-hegység középső része	66·51	274·5	1·0	38·4	25·5	17·8
21	Vlegyásza—Bihar-hegység északi része, a nagybárodi riolit nélkül	69·27	312·9	1·9	42·1	21·2	13·6
22	Vlegyásza—Bihar hegység északi része, a nagybárodi riolittal	69·60	318·7	1·9	42·3	20·9	13·2
23	Eperjes—Tokaji-hegység déli része	71·6	351·3	1·2	37·4	29·7	12·7
24	Beregszász-hegység	70·80	374·6	—	43·8	14·3	12·7
25	Bükk-hegység a riolitbomba nélkül	70·35	377·2	1·0	46·3	13·5	13·2
26	Bükk-hegység inkl. riolitbomba	72·41	437·8	1·1	46·4	13·8	13·4
27	Sárszentmiklós	73·82	473	—	47·6	14·4	2·6

lázat.

alk	k	mg	c/fm	h	qh	Érceseedés fokozat	Magmacsoport
12·8	·28	·48	·39	2·4	+ 0.2	1	Normáldioritos.
12·7	·26	·37	·81	14·1	+ 7.7	1	Pelécites normáldioritos.
13·3	·26	·35	·76	13·7	+ 8·1	1	Pelécites-normáldioritos.
12·4	·26	·29	·74		+17.99	1–2	Normáldioritos.
15·5	·22	·54	·59	24.9	+ 31·6	1	Kvarcdioritos (Bázisos szárny).
14·6	·33	·35	·82	13·3	+ 28·9	2	Pelécites, hajlik gyengén a tonalitos magmához, enyhe kvarcdioritos beltéssel.
14·6	·35	·37	·88	12·9	+ 30·9	1–2	Pelécites, hajlik gyengén a tonalitos magmához, enyhe kvarcdioritos beltéssel.
15·0	·32	·30	·85		+ 30·9	2	Pelécites, hajlik gyengén a tonalitos magmához, enyhe kvarcdioritos beltéssel.
14·8	·30	·39	·83	19·5	+ 33·0	3–4	Pelécites-tonalitos, enyhe kvarcdioritos árnyalattal.
12·4	·29	·45	·72		+ 43·0	1–2	Pelécites, hajlik gyengén a tonalitos magmához.
15·9	·31	·53	·73	29·2	+ 33·3	2	Pelécites, hajlik gyengén a tonalitos magmához.
16·2	·33	·49	·61		+ 33·5	4–5	Kvarcdioritos.
15·6	·32	·40	·81	20·5	+ 38·6	3–4	Pelécites-tonalitos, enyhe kvarcdioritos árnyalattal.
20·6	·33	·43	·55	10·0	+ 39·4	4–5	Granodioritos.
20·4	·34	·41	·56		+ 44·9	4–5	Granodioritos.
17·7	·38	·36	·79	21·9	+ 57·2	5	Leginkább granodioritos.
17·4	·53	36	·76		+ 61·2	5	Granodioritos, de k valamivel nagyobb.
15·3	37	·41	·94	18·1	+ 82·4	4–5	Kvarcdioritos.
19·4	·31	·32	·73	45·3	+ 75·7	4	Granodioritos.
18·3	·38	·40	·70	21·5	+ 101·2	3	Granodioritos, opdalitos és kvarcdioritos vonatkozásokkal.
23·1	·40	·40	·64		+ 121·5	1–2	Adamellites-granodioritos.
23·6	·40	·39	·63		+ 119·3	1–2	Adamellites-granodioritos.
29·2	·47	·26	·61	20·1	+ 134·5	1–2	Adamellites.
29·2	·37	·13	·89	14·0	+ 157·8	1–2	Josemitites.
27·0	·49	·26	·98	48·9	+ 169·1	1	Josemitites.
26·4	·51	·24	·97	80·4	+ 231·5	1	Josemitites.
35·4	·85	·24	·18		+ 231·4	1	Rogadinites.

szubvulkáni (riolitos, dacitos, andezites) pneumatolitos (kontaktpneumatolitos) vagy hidrotermális arany, arany-ezüst (általában hidrotermális szubvulkáni epitermális arany- és ezüsttelepek, kontaktpneumatolitos aranytelepek) és rokon formációjú ércesedésnek (általában szubvulkáni hidrotermális kovand-, réz-, arzén-formációbeli és ólom-cinktelepek, hipoabisszikus hidrotermális pirit-kalkopirit inpregnácók szilikátkőzetekben („disseminated copper ores"), kontaktpneumatolitos réztelepek, mindannyian több-kevesebb arany- és ezüsttartalommal is) az illető területre jellemző intenzitását is. Ugyanezt megtettük a *„magmaközépértékekből"* számított *Niggli-értékeket* összefoglaló *2. táblázatunkban* is, amely növekvő *si-szám* szerint csoportosítja a területeket. E táblázat adja a megfelelő magmatípust is még.

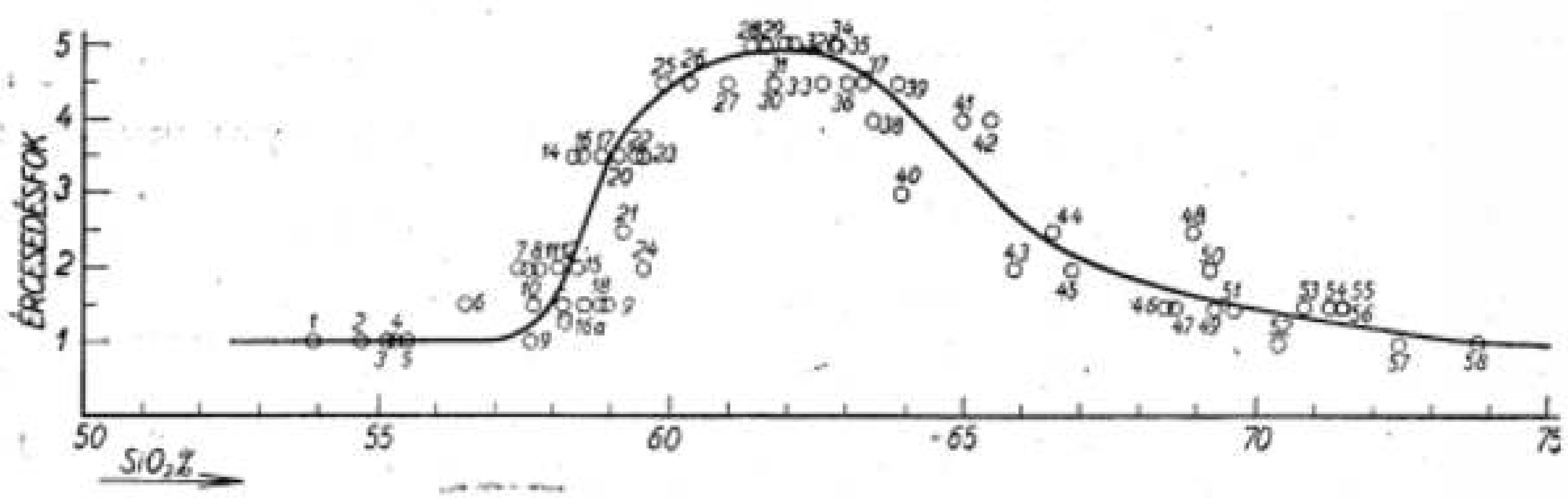
Bármelyik táblázatra való futólagos rátekintés láttatja már velünk, hogy az ércesedés intenzitása és az átlagmagma savanyúsága közt jól felismerhető összefüggés van. Még szemléletesebben kibontakozik ez az összefüggés akkor, ha az ércesedés intenzitását a si- vagy SiO_2-*érték* függvényében ábrázoljuk. (1. és 2. ábra.) Mindkettőn *határozott intenzitásmaximum* jelentkezik, lefutásában pedig érdekes *asszimetria*. Mind az si-, mind pedig az SiO_2-görbén a baloldali görberészlet meredek, a jobboldali pedig elég enyhe lejtésű. Az ércesedési optimumtól tehát csökkenő si vagy SiO_2 felé haladva gyorsabban, a növekedő felé pedig csak lassabban gyengül az ércesedés. *Az ércesedés optimumának megfelelő magmasavanyúságot kb. 60—63% SiO_2-vel és 205—240 si-értékkel adhatjuk meg.*

A két görbe savanyú részének enyhébb lefutása, szemben a bázisosabb hirtelen meredekségével arra utal, hogy az ércesedés optimumának megfelelő magmáknál savanyúbbak még elég széles si- vagy SiO_2-intervallumban, csökkenő tendenciával bár, de még adhatnak kiadósabb ércesedést. Ezért nagy magmatömeg esetében elképzelhető, hogy ilyen savanyúságú magmából, egyéb kedvező dúsulási lehetőség jelenlétében, még kiadósabb telepek is keletkezhetnek. Az általunk megvizsgált területen mobilizálódott s megfigyelésünk körzetébe jutott ilyen savanyúságú magmák azonban aránylag nem túl nagy tömegük folytán természetesen csak jelentéktelenebb érc-előfordulásokra vezethettek. A bázisos ág hirtelen esése az ércesedési lehetőségeknek errefelé való hirtelen rosszabbodására, sőt megszüntetésére utal.

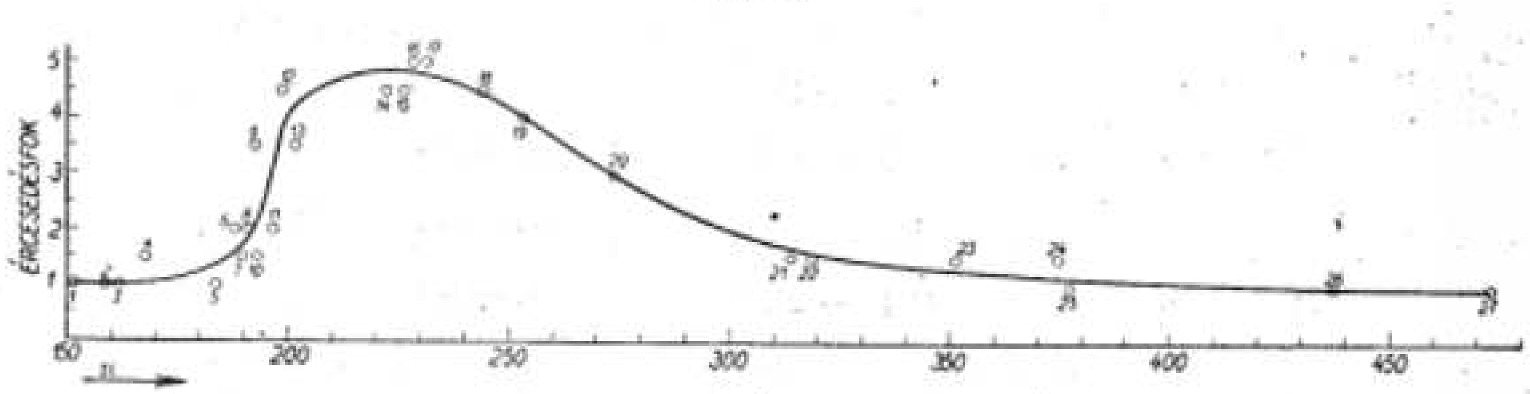
Az intermedier és bázisos összetétel határán álló magmákban, ahová a mi görbéink bal vége körül eső magmák esnek, hogy minden említésreméltó telepképződés hiányzik, állítja már *Wernicke F.*[1] azzal a megokolással: hogy ezekben a magmatikus előfázis ércásványai már kiváltak s a megmaradt fémtartalom extrahálására a mineralizátorok koncentrációja még nem volt elegendő. Továbbá ugyancsak ő írja, hogy döntő előfeltétele a telepképződésnek bizonyos fémtartalomnak a hozzájuk tartozó részmagmákban való első koncentrálódása. Ugyancsak szerfelett lényeges feltétel műrevaló érctestek keletkezéséhez továbbá még az is, hogy a plutonit meglevő fémtartalmának extrahálására és helyi koncentrálódására mód adódjék.

Minderre támaszkodva mondhatjuk hogy egy-egy kéregrész ércesedési viszonyait kémiai vonalon az orogenézis során mobilizált II. rendű magmából *„helyfoglalás"* útján az illető kéregrészbe jutott másodrendű magma összetétele döntően megszabja. A kárpáti (pannóniai) érceprovincia szubvulkáni és hipoabisszikus epigenetikus (hidro-

[1] l. c.



1. ábra



2. ábra.

termális és pneumatolitos) arany, arany-ezüst és rokon formációjú ércesedése és magmái közti összefüggések alapján megállapított fentebb vázolt tények magyarázatára nagyjában talán az alábbiak adhatnak feleletet: Ismeretesen úgy tartják, hogy a bázisos magmában a nehéz fémek általában dúsabban oldottak, mint a savanyúban (l. pl. *Bürg,*[1] *Wernicke*[2]). A pneumatolitos és hidrotermális érctelepek létrehozásában nagy szerepet játszó vízzel kapcsolatban pedig *Goranson R. W.*[3] kísérleteire és *Gilluly J.*[4] megállapításaira támaszkodva állítható, hogy a bázisos magma abból lényegesen kevesebbet old fel, mint a savanyú. A nehéz fémtartalom és a vízmennyiség a savanyú és bázisos cseppfolyós homogén magmákban általában tehát egymással *antibat* viselkedésűnek tartható. Kiadós magmatípus epigenetikus ércesedés keletkezéséhez szükséges dús nehéz fémtartalom, de sok víz is. A fém- és víztartalom-eltéréséből kiadódó két ellentétes helyzet közt kiegyenlítő állású *intermedier savanyúság adhat kedvező kompromisszumot: még sok a gázfázisba könnyen illó révén beléphető* (pneumatolitos fázis) *vagy a vizes maradékoldatban megdúsulható* (hidrotermális fázis) *fémtartalom, de aránylag már elég sok a magmában a víz is.* Ismeretesen a magma víztartalmától nagy mértékben függ a belső nyomás, melynek megnövekedése a meginduló kristályosodási differenciáció során az érctelepképződésre olyannyira fontos második forrást végeredményben nagyban elősegíti. Ennek kapcsán azután a lehasadt gázfázisba desztillálódhatnak a könnyen illó fémvegyületek is pneumatolitos telepeket adva, további lehűlés és a differenciáció előrehaladtával a dús víztartalom végül hidrotermális telepképződésre vezetnek.

Goldschmidt V. M. mutatott arra rá,[5] hogy a geoszinklinálisba és a keletkező lánchegységbe benyomuló mag az agyagos kőzetekkel érintkezve nagymennyiségű vizet vehet fel. A felvett víz tömege azonban a helyfoglalással kapcsolatos mozgás nagyságával és a helyére jutott magma mélyebb vagy magasabb kéregbeli helyzetével is kapcsolatban lehet. A könnyebb, savanyúbb magmarészletek viszonylagosan magasabbra juthatnak el a mozgás során, mint a nehezebb bázisosabbak. Előbbiek tehát általában nagyobb utat téve meg a vízben dúsabb, magasabb helyzetű kőzetek közt — egyébként a fennálló külső körülmények és az oldhatóság szerint — útjukban nagyobb víztömeget vehetnek fel, mint a bázisosabb és mélyebb helyzetben maradt magmarészek. A mozgást azután még jobban elősegíti a vízben való dúsulás, amennyiben ez a rendszer belső energiáját növelheti. De ha eltekintünk a helyfoglalással kapcsolatos mozgástól, illetve az ennek során bekövetkezhető vízfelvételtől, akkor is evidens lehet a savanyúbb magmának a bázisoshoz viszonyított nagyobb víztartalma provinciánkban, mert a differenciáció során palingénné vált magma gyaníthatóan nem valami nagy kezdeti víztartalma — amint tudjuk úgy oszolhatik meg, hogy a savanyúbb részben dúsulás, a bázisosban pedig csökkenés következik be, mert előbbiben azonos külső körülmények közt jobban oldható a víz. Lehetséges, sőt igen valószínű egyébként az is, hogy *a vízdúsulásban a helyfoglalás és a differenciáció együttesen játszik szerepet.*

Vizsgálataink a *bánatitos* magmatizmus esetében a hidrotermális fázis érctelepein kívül a kontaktpneumatolitos szulfidosokat és oxidosokat is felölelték. (Bánát, Bihar-Vlegyásza). A magmasavanyúsággal való összefüggésük vizsgálatában a következőket találtuk:

A bánáti kontaktvonulatban az *északi bányahelyek* (Vaskő, Dognácska) ismeretesen (l. pl. *Papp Károly*[1], *Koch Sándor*[2], *Papp Ferenc*[3] idevonatkozó megállapításai.) főleg *oxidos* (magnetites és hematitos), a *déliek* (Oravicabánya, Csiklova, Szászkabánya, Ujmoldva) pedig inkább *szulfidos* érceló-előfordulásokban voltak dúsak. Ez érdekes megoszlás okát keresve, megvizsgáltuk a két terület átlagmagmasavanyúságát külön-külön s azt találtuk, hogy az északi része nagyobb, mint a déli. Erre, valamint a vázolt érmegoszlási képre támaszkodva, talán levonható az a következtetés, hogy *a mi pacifikus magmáink esetében az oxidos vasércásványokban (magnetitben, hematitban) dúsabb érctelepképződésnek kissé nagyobb savanyúság kedvez, mint a szulfidos ércásványokban gazdagabbnak.* Az érces területek oxidosabb vagy szulfidosabb jellegének megállapításában egyébként nemcsak a kontaktpneumatolitos, hanem az esetleges hidrotermális, sőt a terület önálló hidrotermális telepeinek szulfidjai is figyelembe vehetők, mert a kárpáti fémprovinciának általában szulfidos jellegű fiatal ércesedésein végzett vizsgálataink alapján *az optimális ércesedési lehetőséget nyújtó magmasavanyúság mind a hidrotermális, mind pedig a kontaktpneumatolitos esetében körülbelül egyezőnek adódott.* Alátámasztják ez állításunkat a kárpáti fémprovincia hidrotermális és pneumatolitos — lényegében szulfidos — ércesedései alapján megszerkesztett, már említett görbék is. Továbbá minthogy egy, az optimumtól savanyú irányban eltérő átlagmagma esetében mind a pneumatolitos-szulfidos, mind pedig a hidrotermális-szulfidos ércképződés egyaránt rosszabbodik, azért a bánáti általában kontaktpneumatolitos-hidrotermális típusú előfordulások kétféle (kontaktpneumatolitos és hidrotermális) származású szulfidos részének kényszerű egybefogla-

[1] *Bürg G. H.:* Charakteristik der grünsteinartigen Andesitfazies, ihre Ursachen und Beziehungen zur Kaolinisierung und Verkieselung. Zf. f. pr. Geol. 1931. 39. 161—173.

[2] l. c.

[3] *Goldschmidt V. M.:* Die Stammestypen der granite magmas. Am. Journ. of Sci. 5 ser. 1931. 22. 481—502.

Some notes on the melting of granite. Am. Journ. of Sci. 1932. 5. ser. 23. 227—236.

Silicate-water system. The osmotic pressure of silicate melts. The Am. Miner. 1937. 22.

[4] *Gilluly J.:* Water Contents of Magmas. Amer. Journ. of Sci. 1937.

[5] *Goldschmidt V. M.:* Die Stammestypen der Eruptivgesteine. Vid. Selsk. Skr. I. 1922. Kristiania.

[1] *Papp Károly:* A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete. 1915. 1—964.

[2] *Koch Sándor:* Magyarország jelentősebb ásványelőfordulásai. — A *Reichert Róbert—Zeller Tibor—Koch Sándor:* Ásványhatározó III. része. Budapest. 1931. 155—209.

[3] *Papp Ferenc:* Néhány hazai érc mikroszkópi vizsgálata. Földt. Közl. 1933. 62. 57—64.

lása[1] különösebb zavart nem okozhat. A feltűnő ércesedési különbség okát egyébként abban is lehetne keresni, hogy a szulfidos ércásványok egy része hidrotermális származású és így azzal számolni, hogy ahol az ércesedésben a szulfidok lépnek erősebben az előtérbe, a hidrotermális hatás erősebb volt, mint ott, ahol kontaktpneumatolitos oxidos vasércásványok uralkodnak. Minthogy azonban mindkét területen adva volt a hidrotermális ásványképződés lehetősége s ilyenek tényleg keletkezlek is, azért a jelzett eshetőség nem lehet — vagy legalább is egymaga nem lehet — a megfigyelt ércesedés-különbözőség oka.

Vizsgálataink alapján állíthatjuk, hogy *a kárpáti pacifikus közet- és fémtartományban körülbelül ugyanakkora optimális magmasavanyúság adódott mind a kontaktpneumatolitos, mind pedig a hidrotermális arany-ezüst és rokon szulfidos formációbeli ércesedés esetére.* Ezt az optimumot, amint láttuk, mintegy 60—63 SiO_2%-nak találtuk. *A kontaktpneumatolitos oxidos vasérctelepek optimális átlag magmasavanyúsága pedig pár százalékkal már magasabbnak látszik.* Bár ezt az értéket a számítások alapján pontosan megállapítani nem, csak becsülni lehetett, mégis azt hisszük, hogy ilyen ércesedés esetében a *szulfidos optimumot mintegy 4%-kal meghaladó SiO_2-értékkel, tehát kb. 64—67%-kal számolhatunk.*

A kétféle ércesedés optimuma tehát nem esik egészen egybe. Minthogy a megállapított tények alapján a különbözőképen ércesedett területek átlagmagmái közt feltétlenül *jelentősebb savanyúságeltérés* mutatható ki, *azért végeredményben ebben kereshetjük az elsődleges okot. A 64—67% SiO_2-tartalmú átlagmagmájú területeken inkább az oxidos (kontaktpneumatolitos) vasércásványos, a 60—63%-oson pedig inkább a szulfidos (kontaktpneumatolitos és hidrotermális) arany-ezüst és rokon formációbeli ércesedés lehet a gyakoribb.*

Végül arra is lehetne gondolni, a kétféle ércesedés megítélésében, hogy *a sziolit-képben megmutatkozó savanyúbb vagy bázisosabb differenciációs tendencia játszhatik bizonyos szerepet.* E felfogás mellett szólhat a Bánátban az a megfigyelés, hogy ott, ahol a sziolitképzésben savanyú differenciációs tendencia lép fel, ez a körülmény a kontaktpneumatolitos telepekben oxidos, ellenkező esetben pedig szulfidos ércásványok keletkezésének látszik kedvezni.

Akár az egész hegységet vetjük ebből a szempontból vizsgálat alá, — természetesen az északi és a déli részt külön-külön, — akár pedig csak a Codarcea részletesen feldolgozott[2] északi területrészeit elemezzük, nem bukkanunk ellenmondásra, mert a savanyúbb átlagmagmájú és egyben dúsabb oxidos vasérctelepes területek a savanyú sziolitoknak kedvező differenciációs tendenciát láttatják, szemben a bázisosabb átlagmagmájúakkal és egyben inkább szulfidos ércesedésben dúsabbakkal. Hogy itt esetleg nem véletlenről van-e szó, ez az eddigiek alapján nem volt még eldönthető.

Ugyanilyen eredményekre jutottunk a Bihar-Vlegyászában a Petrosz-Bondorászó-Rézbánya-környéki s a bánátiakhoz hasonló oxidos vasérces és szulfidos telepek és banatitos magmák vizsgálatában. Itt is megállapíthattuk, hogy az erősebben vasoxidos kontaktércesedésnek a savanyúbb, a szulfidosnak pedig a bázisosabb jellegű granodioritos magmarészek kedveznek. Az északi, Bondorászó-Petroszi rész átlagmagmáját savanyúbbnak találtuk, mint a déli, Rézbánya-környékiét. Míg északon inkább oxidos vasérces (magnetites, alárendelten hematitos), addig délen inkább oxidos kontaktpneumatolitos-hidrotermális telepek vannak. Vagyis tényleg nagyon hasonló az átlagmagma savanyúsága és az ércesedés minősége közti összefüggés a Bánátban észlelthez. Feltűnő továbbá ugyancsak itt is az, hogy ahol bázisos telérek lépnek fel nagy számban a granodiorit kíséretében s savanyúak alig vagy egyáltalán nem jutnak szóhoz, ott szulfidos asszociáció dúsabban jelentkezik, ahol pedig már savanyú telérek is nagy számúak, ott viszont a vasoxidos telepek feltűnő gyarapodása figyelhető meg. Nyilvánvaló, hogy előbbi esetben a sziolitképzésben legalább is bázisosabb differenciációs tendenciájú magmával számolhatunk, mint az utóbbiban. Bázisosabb sziolitoknak nagyobb számban való fellépte azonban, tekintve, hogy a főkőzeteknek tartható közetek közel azonos összetételű granodioritok, egyben sejteti velünk az átlagmagma nagyobb bázisosságát is.

Wernicke F.[3] a granodioritos, kvarcdioritos és dioritos magmadifferenciátumok tárgyalása során rámutatott arra, hogy a granodioritokkal összefüggő kontaktmetaszomatikus magnetittelepeket a kevésbbé savanyú dioritok körzetében kalkopirit- és magnetittartalmú ércteslek váltják fel. Megállapítását fentebb kifejtett nézeteink alátámasztják és sok tekintetben kiegészítik.

Ha *a propilitek elterjedését az ércesedéshez viszonyítva vizsgáljuk*, azt találjuk, hogy *ezeknek elterjedése is nagyjában az ércesedés intenzitásával párhuzamosan jár.* Erős propilitesedés azonos szintben általában erős ércesedési intenzitással kapcsolatos, az ércmentes bázisosabb vagy savanyúbb görberész felé pedig csökken a propilitek száma is, hogy azután az erősen bázisos vagy erősen savanyú részletben teljesen el is tűnjenek. *A megadott si és SiO_2 — ércesedésintenzitás-görbék szinte pontosan jellemzik a propilitesedés intenzitását is.* Ismeretesen a magma vízdússága, valamint propilites átalakulásra alkalmas ásvány jelenléte szükséges előfeltétele a propilitesedésnek. Nagyobb bázisosságú magma általában csekélyebb vízlartalma miatt nem kedvez a propilitképződésnek, bár az autohidratációban *(Pálfy Móric,[2] Schneiderhöhn H.,[3] Bürg G. H.,[4] Coats R.[5])* lerögzíthető színes szilikátok az ilyenből dúsan keletkeznek. Savanyú magma, bár az előbbinél jóval vízdúsabb lehet, de éppen az átalakulásra jellemző színes szilikátok hiánya vagy csak gyér volta miatt lesz a propilites bontás szempontjából nem megfelelő. Tehát a zöldköves propolitfácies kialakulása is *elsősorban* a megfelelő kémiai feltételektől függ; még elég sok és érzékeny színes szilikát kivonását lehetővé tevő összetétel károsítve már elég sok vízlartalommal az átlagmagmában. A propilitesedéssel egyébként egy külön dolgozatban meg más szempontokból is úgy a vulkáni ciklusok és a propilitesedés előbbeli viszonya, a vízasszimiláció kérdése) foglalkozunk majd. A propilitesedés lehetőségében az ércképződéshez hasonlóan a magma helytolulálása közbeni mozgásának is szerepet juttathatunk. Minthogy a vízdússág nyilvánvalóan kedvez e folyamatnak, feltételezhető, hogy a magasabbra emelkedő, élénkebben mozgó vagy nagyobb utat megtett magma számára nagyobb a propilitesedés lehetősége, mert megtett útja során környezetéből több vízhez juthatott, mint ha a mélyben gyakorlatilag alig mozgott volna. Egyébként azonban tudatában vagyunk annak is, hogy a propilitek hiányáért a mélyben még egyéb okok is felelősek lehetnek.

Dolgozatom következő, második része a kárpáti (pannóniai) fiatal fémtartomány ércelosztásának és magmadifferenciációinak a nagy és helyi tektonikával való összefüggését vizsgálja majd meg. Előljáróban azonban ezekről itt talán már annyit közölhetek, hogy az egyes területrészekhez kapcsolódó, már differenciálódásból eredő átlagmagmák (II. rendű magmaegységeink) *általában a tektonikától függően helyezkednek el magasabb helyzetben savanyúbb, mélyebben bázisosabb, kozoltsó helyzetben pedig e kettő közé eső összetételben.* Ez az első differenciáció szabja pedig meg fémprovinciánkban, amint láttuk már, azt, hogy kiadós ércdúsulás, vagyis telepképződés lehetséges-e. Minden esetleges félreértés elkerülése céljából nyomatékkal hangsúlyozzuk azonban itt is, miszerint nem állítjuk, hogy csupán ettől függne egyedül a telepképződés, mert ez csak a hozzávaló alapot teremti meg, viszont számos más kedvező ok pedig elősegítheti, vagy éppen hívja azt. *A legkiadóbb szerepű azonban mindamellett* — szerény nézetünk szerint is — *ez a kezdeti differenciáció,* azonban a *további differenciáció* nagy jelentőségét is elismerjük a telepképződésben. Már idézük *Wernicke* véleményét az érctelepképződésben ez elsődleges elkülönülés iránytszabó jelentőségéről s sokan hangsúlyozták e folyamatban a további differenciáció szükségességét is. A mi fémprovinciánkban *Szádeczky-Kardoss Elemér* professzor emelte ki,[1] hogy a fiatal arany-ezüst telérek leginkább különböző savanyú és intermedier magmák együttes előfordulása esetén jelennek meg. Többnyire ugyanis ama területek ércesek, amelyeken — megfelelő kristályosság mellett — egyben riolitok, dacitok és andezitek együtt fordulnak elő. Ércmentes területek ellenben gyakran egyhangúbban, kevésbbé differenciáltak. Érdekes lenne olyan pacifikus extruzív-szubvulkáni területeket az általunk követett módon megvizsgálni, amelyeknek *„magmaközépértékei"* az ércesedés szempontjából optimálisak (SiO_2 kb. 60—63%, az *si* szám pedig kb. 205—240 közt), de magmájuk nem, vagy csak alig differenciálódott, vajjon e differenciálatlanság kiadósabb magmatikus-epigenetikus telepképződést lehetőségessé tette-e, vagy nem.

Tartományunkban minthogy ilyen terület nem volt, természetesen nem végezhettünk ilyenirányú vizsgálatot. A differenciáció *Wernicke*[2] szerint a legváltozatosabban intermedier kiindulási magma esetén folyhatik le. E kérdéssel kapcsolatban rámutathatunk arra, hogy a mi fiatal pacifikus fémtartományunkban tényleg a legváltozatosabb közetekből összetevődő extruzív és szubvulkáni területek átlagmagmái intermedier savanyúságúak. *A közetváltozatosság végső okaként szinte számszerűen lerögzíthető savanyúságú magmát adhatunk meg.* Provinciánkban ezenkívül élesen megállapítható volt még az is, hogy bázisosabb vagy savanyúbb átlagmagma (előbbire példa lehet a Cserhát, a Dunai-andezit-hegység, a Hargita, utóbbira a Bükk-hegység, az Eperjes-Tokaji-hegység déli része, Nagymihály-Beregszász-riolitvidéke) alig differenciálódott. A bázisos magmából csak kevés savanyúbb, a savanyúból csak kevés bázisosabb közet keletkezhetik, a közelasszociációs-kép tehát feltételenül csak egyhangúbb lehet, mint intermedier magma esetében. A differenciáció elérő képének lerajzolásában szerepet juttathatunk valószínűleg még annak is, hogy bázisos magmának a savanyú részig történő teljes differenciálódásáig gyanítható hosszabb időre van szüksége, mint intermediernek.

Ki kell emelnünk azt, hogy fémprovinciánkban nemcsak a közetársaság változatosságának, de — amint láttuk — az ércképződésnek is éppen az intermedier magmaösszetételei kedveznek a legjobban. Az ilyen magmában mintegy kompromisszum áll elő egyrészt a fémtartalom, másrészt pedig a víz és a többi könnyen illó komponens mennyisége közt, amennyiben még elég sok a fém, de már elég sok az illékony komponens, elsősorban a víz, is ahhoz, hogy pneumatolitos és hidrotermális érctelepek képződhessenek. Hozzájárul ehhez még az intermedier magmak nagy differenciálódóképessége, ami a dermedés során csak elősegíti a magmatikus-epigenetikus ércletelepképződési lehetőséget.

A Kárpátok fiatal magmalizmusával kapcsolatos pannoniai fémprovincia ércletelepeinek regionális elterjedését és az ércelosztást illetően *Papp Károly,*[1] *Szádeczky-Kardoss Elemér*[2] *és Petraschek*

---

[1] Mert egyebek közt a legtöbb esetben már lemüvelt és felhagyott telephelyek pneumatolitos és hidrotermális szulfidjainak tömegarányai ismeretlenek.

[1] l. c.

[2] *Codarcea A.:* Étude géologique et pétrographique de la region Ocna de Fer-Boçsa Montana, Banat. Roumanie. Anuarul Inst. Geol. al Rom. 1932. 15. 261—424.

[1] l. c.

[2] *Pálfy Móric:* Az erupciós kőzetek zöldkövesedése. Földt. Közl. 1916. 46. 73—85.

[3] *Schneiderhöhn H.:* Die jungeruptive Lagerstättenprovinz in Serbien, Siebenbürgen und dem Banat. Zbl. f. Min. usw. 1928. Abt. A. 404—406.

[4] l. c.

[5] *Coats R.:* Propylitization and related types of alteration on the Comstock lode. Econ. Geol. 1940. 25. 1—16

[1] *Szádeczky—Kardoss Elemér:* Erzverteilung und Kristallinität der Magmagesteine im innerkarpatischen Vulkanbogen. Mitt. d. berg- und hüttenmännischen Abt. d. kgl. ung. Palatin-Josef-Univ. f. technische u. Wirtschaftswiss. Sopron. 1941. 13. 273—306.

[1] l. c.

[2] *Papp K.:* Bucsony környéke Alsófehér vármegyében. A m. kir. földtani intézet évi jelentései 1913-ról. 1914. 238—291.

Magyarország ércletelepei. Függelék *Schaffer X. F.* általános geológiájához. VII. fejezet. 1919. 654—665.

Kelet-Magyarország és az erdélyi Mezőség ásványkincsei. Földt. Ert. 1940. 5. 112—161.

[3] *Szádeczky-Kardoss Elemér:* Erzverteilung und Kristallinität der Magmagesteine im innerkarpatischen Vulkanbogen. Mitt. d. berg- und hüttenmännischen Abt. d. kgl. ung. Palatin-Josef-Univ. f. technische u. Wirtschaftswiss. Sopron. 1941. 13. 273—306.

Vorläufiges über den Kristallinitätsgrad der Eruptivgesteine und seine Beziehungen zur Erzverteilung. Mitt. d. berg- und hüttenmänn. Abt. d. kgl. ung. Palatin-Josef-Univ. f. techn. u. Wirtschaftwiss. Sopron. 1941. 13. 251—272.

W. E. idevágó munkásságát kell megemlítenünk. Ez alkalommal csak röviden utalok eredményeikre, mert méltatásukra későbbi munkám során megfelelőbb helyen majd még úgyis sor kerül.

Papp Károly a nemesfémű ércesedést lényegében laterálszekrécióval magyarázza. Szerinte mindenütt olt érces a terület, ahol csekély mélységben kristályos palák települnek. Az erupciókkal feltörő gőzök és gázok hozták volna fel az érces anyagot az ősi kristályos palákból. *Papp Károly* laterálszekréciós elméletével kapcsolatban mi inkább úgy gondoljuk a dolgot, hogy az érc a kristályos palaalzatnál még mélyebbről, a palingén övből származik s — legalább is zömében — a palingén magmából normális magmatikus differenciációval vezethető le. Ezt a származást bár nem mondhatjuk laterálszekréciósnak, de bizonyos értelemben azzal mégis rokonnak, mert az ércek anyaga — ha felfevésünk helyes — főleg a kéreg felépítésében már szerepelt közetekből származik.

Szádeczky-Kardoss Elemér professzor egyik nagyobb dolgozatában[1] egyebek közt a belső kárpáti vulkánöv magmaközetcinek kristályossága és az érceloszlás közt mutatott rá nagyon érdekes összefüggésekre. *Petraschek W. E.* ugyancsak igen tartalmas dolgozatában[2] a regionális tektonika, a plutonizmus, a vulkanizmus és az érceloszlás közt ad meg bizonyos összefüggéseket provinciánkból.

Mind *Szádeczky-Kardoss Elemér*, mind pedig *Petraschek W. E.* eredményei teljesen modern szempontok szerinti megállapítások. A fémprovincia genezisét összefoglalóan tárgyaló későbbi dolgozatomban fogom azokat majd részletesebben méltatni és a többi ércesítő ok figyelembevételével az általános képbe való beillesztésüket megkísérelni.

Az ismeretesen ugyancsak a fiatal szubvulkáni és extruzív andezites-dacitos-riolitos vulkánossághoz kapcsolható és helyenkint kisebb jelentőségű érctelepeket is alkotó *vasas: sziderites, szferosziderites* és limonitos *ércesedés* és a magma közti összefüggést illetően az eddigi vizsgálatok alapján azt mondhatjuk, hogy ezek — úgy látszik — nagyobb magmabázisossággal járnak együtt. Erre mutat ugyanis az, hogy főleg andezites területeken jelentkeznek (pl. *Lengyel Endre* közlését az Eperjes-Tokaji-hegység déli részéből,[3] *Szádeczky Gyulának*[4] és *Bányai Jánosnak*[5] ezek genezisére vonatkozó nézetét a Hargitában, a Börzsöny és a Cserhát érintkezését, a Vihorlát—Gutin-vonulat vasércekben különösen dúsabb középső, főleg a Munkács városa és a Tisza folyó közti részét; ez utóbbi terület vasérceinek az andezitek anyagából való származására *Kreutz St.* már 1871-ben gondolt.[6] A sziderit telepiani helyzetét illetően ismeretesen *„Durchläufer"*. Megtalálható olyan magasabb termális képződményekben, mint amilyenek a kriolitpegmatitok és az ónérctelérek, de le egészen a legalacsonyabb hőmérsékletű forrásképződményekig ugyancsak olthonos ásvány (Schneiderhöhn—Ramdohr: Lehrbuch der Erzmikroskopie. 1931. II. kötet p. 622.). Hogy e sziderites stb. telepek képződésében fémprovinciánkban a magmaközetek *„kristályosságfokán"* kívül, amelyre *Szádeczky-Kardoss Elemér* professzor mutatott rá,[7] a magma minőségének vagy a belőle képződött közeteknek, hogy milyen szerep juthatott, arról erre vonatkozó vizsgálataim után óhajtok bővebb közlést tenni. E vizsgálatok során a szóbanforgó területek jelenlegi savanyúvizeit is figyelembe kell majd vennünk. Ezek sorában ugyanis egyaránt találunk vasmentes és vastartalmú képviselőket s ezért regionális elterjedésük és eloszlásuk vizsgálata a még teljesen meg nem szünt vulkáni működésű (poszt-vulkáni események a fémprovinciában még számos helyen ismeretesek) területeken szintén értékes következtetésekre vezethet ez ércelepek származásának és keletkezésének tisztázásában. Annál is inkább gondolnunk kell ilyen irányú vizsgálatokra, mert e savanyúvizek nem egyike feltűnő, sőt nagyobb tömegű, főleg okkeres vasas lerakódást ad még napjainkban is, mégpedig leginkább a bázisosabb állagmagmájú területeken.

Ha a jelenlegi Magyarország földjére eső fiatal pacifikus erupciv területegységeket vesszük szemügyre az arany-ezüst és rokon formációjú (szulfidos) ércesedés szempontjából mondhatjuk elég vigasztalan a kép: Sárszentmiklós 1, Mecsek és Bánt-hegység 1, Cserhát 1, Bükk-hegység 1, Velencei-hegység 1—2, Visegrád—Szentendrei-hegység 1—2, Börzsöny 2, Eperjes—Tokaji-hegység déli része (inkl. Szerencsi-sziget) 1—2, Eperjes—Tokaji-hegység középső része 2—3, Mátra 3—4 ércesedési fokozatú. Amint látjuk tehát, az ércesedés intenzitása alig számottevő. Még aránylag legkiadósabb az ércesedés a Mátrában, azután következik az Eperjes-Tokaji hegység középső része és végül a Börzsöny. Közülök még a legjobbnak mutatkozó Mátra is azonban elég messze elmarad a határokon túl eső kitűnő érces területek [pl. Erdélyi érchegység, Gutin—Avas—Lápos-hegység, Semmec—Körmöci érchegység] mögött. *Statisztikai magmavizsgálataink szerint ezt a, sajnos, nem kedvező ércesedést kell is várnunk.* A mi magyar területeink „átlagmagmái" ugyanis az optimális ércesedésű savanyúsághoz képest vagy nagyobb vagy pedig kisebb savanyúságúak az ércesedés mértékének egyébként általában megfelelő értékkel, s e vizsgálataink során levonható következtetésekre támaszkodva mondhatjuk, hogy még a fentebb kiemelt jobb három területen sem várható nagyobbszabású ércesedés. Mindamellett azonban mégis kár lenne, ezekkel, de különösen a Mátrával és az Eperjes—Tokaji-hegység középső részével többet nem foglalkozni s a kutatásokkal teljesen felhagyni, mert a világ érckészletének fogyásával még a kevésbbé jelentős előfordulások, telepek is idővel szóhoz juthatnak. Mindkét területen volt, sőt a Mátrában még ma is van nemesfémbányászat

[1] *Petraschek W. E.*: Einige Beziehungen zwischen Intrusionstektonik und Lagerstättenverteilung. Geol Rundschau. 1934. 43. 38—54.

[2] *Lengyel E.*: Die geologischen und petrographischen Verhältnisse des Tokajhegyaljaer Gebietes zwischen Tolcsva und Komlóska. Acta Chem. Min. Phys. Szeged, 1935. 4. 195—213.

[3] SiO_2—Minerale in den Jaspissen des Tokaj-Hegyaljа-Gebirges. Földt. Közl. 1936. 66. 278—294.

[4] *Szádeczky Gyula*: A Székelyföld képződése. Emlékkönyv a Székely Nemzeti Múzeum ötvenéves jubileumára. Sepsiszentgyörgy, 1929. 491—502.

[5] *Bányai János*: A Székelyföld természeti kincsei és csodás ritkaságai. 1938. 1—224.

[6] *Kreutz St.*: Das Vihorlát-Gutin-Trachytgebirge (im nordöstlichen Ungarn) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1871. 21. 1—22.

[7] l. c

s a mi féminséges országunkban előbb vagy utóbb még jelentéktelenebb ércmennyiség is segítség lehet.

Az eruptív területek vasas jellegű ércesedéseit szemügyre véve, még legirtkább az Eperjes—Tokaji hegység andeziles területei jöhetnek itt szóba, ahonnan ilyen kutatásokról, sőt kisebb érctermelésről tudomásunk is van. Bár nagyobbszabású vasércelőfordulás az eddigi tapasztalatok szerint alig várható, azonban kisebb kiterjedésű és már felhasználható ércű telep kellő kutatással még akadhat.

A szükséges, hosszadalmas számításokban *Frauenhoffer Kristóf* intézeti demonstrátor úr volt segítségemre, aki egyben a 2. ábrát is rajzolta. *Nagy Károly* egyetemi demonstrátor, szig. bányamérnök úr pedig egyéb manuális munkákban segédkezett.

Szénkészletünk, vízveszély és védekezés.

Írta: LÁDAI (SCHMIDT) JENŐ.

Dr. Vitális István professzor úr által fenti címen elindított „eszmecserébe" óhajtok én is pár mondattal bekapcsolódni.

A magyar szénbányászat egyik legnagyobb problémája a vízkérdés és ezek közül is a legégetőbb a dorogi probléma. A bányászt a víz két szempontból érdekli, 1. a vízemelés tetemesen drágítja a termelési költséget, 2. jelenleg Dorogot érinti az állandó bizonytalanság érzete, mert nem tudni, hogy melyik pillanatban jön egy katasztrófális nagyságú vízbetörés, mely egy egész bányát elönt.

Dorognak nemcsak fenntartása, de továbbfejlesztése elsőrangú nemzeti érdek, már pedig ez csak úgy lehetséges, ha a vízveszélyben rejlő bizonytalanságot minél hamarabb kiküszöböljük, mert a bányászat mindinkább nagyobb vízveszéllyel fenyegető régiókba terelődik át.

Mint ismeretes, Dorogon a vízveszélyes szint a + 131 körül van. Elhagyott, elfulladt bányákban, furólyukakban stb. szóval mindenütt, ahol a mélyebb szintekkel közvetlen összeköttetés van, a víz ezen a szinten állandósul, ez tapasztalati tény. A logikai meggondolás is erre vezet, mert minden fedőréteg valahol érintkezésbe kerül a vízveszélyes szint alatt a triasszal, részint a medence szélein kiemelkedő triaszkúpoknál, részint nagyobb vetők mentén. A közlekedő edények törvénye alapján, ha bármily csekély is a réteg vízvezető képessége, nyugalmi helyzetben a vízszint bárhol is a + 131 szinten fog megállapodni. Elméletileg tehát minden víz, amely a + 131 szint alatt fakad a bányában, összefügésbe hozható a triasszal. Az ilyen értelemben vett triaszvíz azonban nem katasztrófális, annak leküzdése művelési mód és — sajnos — termelési költség kérdése csak. Midőn a dorogi bányász triaszvízről beszél, sohasem ezt érti alatta, hanem közvetlenül a triasz mészkőből kapott vízbetörést, amely már nem termelési költséget emel csak, hanem a bánya létét veszélyezteti. Ez a probléma, ami elsősorban érdekel mindenkit, aki csak a bányászattal a legcsekélyebb összefüggésben is van.

Részint az irodalomból, de főleg az általam végig élt számtalan vízbetörésből a tényleges triaszvíz betörését a következőképen tapasztaltam.

1. A víz lökésszerűen tör be, a hozzáfolyás úgyszólván az első pillanattól kezdve állandó.

2. A vágat, illetve fejtés, tehát a bányatérség előhaladása után 1—2 nap mulva, kibírhatatlan nyomás lép fel. A nyomás állandóan fokozódik, a talp szemmelláthatólag duzzad. Ez mindaddig tart, amíg megjelenik egy kevés víz. A víz megjelenésével a nyomás csökken, majd a vízhozzáfolyás állandóan nő és a nyomás is a vízhozzáfolyás növekedése szerint csökken, míg végül a víz állandósul, a nyomás is megszünik. A víz állandósulása néha napok múlva, de néha csak 1—2 hét alatt következik be.

3. A vágat kihajtása után hónapok mulva nyomásjelenségek mellett vízcsepegés indul meg, mely fokozódik lassan, vagy hirtelen és a víz állandósulásával a nyomás is enyhül. Valószínűleg ugyanez a helyzet régi elaszapolt fejtésekből fakadó vizeknél is, csak ott azt nem tudják szemmel kísérni.

4. A vágat előhaladásával a főleg talpon fakadó víz állandóan nő észrevétlenül, a víz állandó növekedése csak a csorgában végzett vízmérésekből konstatálható.

Ahogy a természetben semmit sem lehet — hogy úgymondjam — skatulyázni, úgy vonalkozik ez erre is. Vannak vízbetörések, melyek lefolyása átmenetet alkot, de mégis ezek a fő módozatai a betöréseknek. Ezeken felül tény az, hogy a legkisebb, 30—40 cm-es vető is már vízbetörést okozhat, még aránylag vastag feküréteg mellett is, mint azt több esetben tapasztaltam.

Miben áll jelenleg a vízveszély elleni gyakorlati védekezés?

1. Minden furólyukat, legyen az geológiai, vagy bányatechnikai célú, lemélyítenek a triasz mészkőbe 50, sőt 70 méterig is és ha nyelőképességet találnak benne, elcementálják, sőt a nyelőképességet fokozzák és provokálják is sósavazással. Ez tehát preventív védekezés. A furólyuk lemélyítésének célja azonban annak is a megállapítása, hogy a „feküréteg" milyen vastagságú. Ez alatt Dorogon azt a sediment komplexumot értik, amely a szén és a triaszmészkő között van. A dolog természetéből folyik, hogy a feküréteg vastagsága a bányászat szempontjából döntő tényező, mert a vízveszély a feküréteg vastagságának és az abszolut szintnek függvénye.

2. A bányatérképet állandóan analizálják, hogy a csapás-dőlésváltozásokból és a furólyukak adataiból a vetőket, — főleg a sokkal veszélyesebb felvetőket — előre meg tudják állapitani, mert egy váratlanul megütött felvető elfulladást is okozhat. Vonatkozik ez természetesen a medence széleire is. Úgy a vetők, mint a medence szélei mellett az Eszló-féle képlet szerint szénből védőpilléreket hagynak vissza.

3. A mezőket a vízveszélyes szint alatt, tehát

a + 131 szint alatt nem köti össze egymással, nehogy egyik mező elfulladása a másik mezőt is magával vonja.

4. A már ismert bányába betört vizeket a vízbetörés helyére telepített fúrólyukkal elcementálják.

Mindezek a védekezési módok az idők folyamán összegyűjtött adatok helyes kiértékeléséből adódtak, de köztudomású, hogy elégtelenek. Hogy a fúrólyuk talál-e barlangot vagy sem, azaz mutat-e nyelőképességet vagy sem, teljesen a véletlen műve. Az egykori triaszfelület, mely a jelenlegi szénmedence alatt fekszik, egészen bizonyosan nem volt sík. Belőle kisebb-nagyobb mészkőkúpok álltak ki. Előfordul tehát, hogy bár minden fúrólyuk megnyugtató vastagságú „feküréteget" mutat, egy vágat egy ilyen kiálló kúp közelébe kerül, vízbetörést kapunk, esetleg a bánya el is fullad.

Kisebb vetőket, ha közelében nincs fúrólyuk, nem is lehet előre megállapítani, főleg akkor és ez a helyzet Dorogon, ha a csapás-dőlés állandóan változik. Márpedig egy 5—10 m-s vető, főleg felvető, már katasztrofális lehet. Továbbá már magam is találtam beszakadt dolinát, melynek törése a szénig felért, amit szintén előre konstatálni nem lehet. Nincs tehát az a nyugodt települési mező, mégha meg is van a kellő feküréteg, melyre rá lehetne mondani azt, hogy az Dorogon nem vízveszélyes. Legfeljebb kevésbbé, vagy jobban vízveszélyes mezőről lehet beszélni paleocén telepi viszonylatban.

A mezők szétszabdalása decentralizálja a termelést, szállítást, légvezetést és a termelést emiatt erősen drágítja.

Ismert vízbetörés elcementálása veszélymentesen csak elfulladt bányánál vihető keresztül, ahol a víz már szintbeli nyugalmi helyzetbe került. Hiszen ellenkező esetben a homokos zagy nagyrésze bekerül a bányába a szivattyúkhoz, azok lapátkerekeit tönkreteszi és így idézi elő a katasztrófát. A homokszemcsék súrlódása folytán a beömlési keresztmetszet nő, a vízhozzáfolyás szaporodik. A másik kényes kérdés a cementáló fúrólyuk telepítése, ami egyes elméleti meggondolásoktól eltekintve, inkább érzés dolga. Még a vízbetörés helyének pontos bemérése sem nyújt biztos támpontot, mert a feküben a víz útja úgy szintes, mint függőleges vetületben eltérhet, tehát a triaszban levő barlang helye bizonytalan.

A visszahagyott hatalmas szénpillérek tetemes nemzetgazdasági károkat okoznak, hiszen azok teljesen elveszettnek tekinthetők dacára annak, hogy azok már fel vannak tárva, úgyszólván csak a lefejtésük hiányzik.

Vizsgálva a jelenlegi külszini triaszfelületet látjuk, hogy vannak részek, ahol tömbösen repedezett, máshol kompakt, végül hajszálrepedéses a mészkő. Semmi okunk sincs feltételezni azt, hogy az egykori triaszfelület nem ugyanolyan képet mutatott. Sőt a szintkülönbségek akkor sokkal nagyobbak voltak, hiszen a Gete-hegy teteje + 400 és vannak — 400-ban fekvő szeneink is, márpedig az erózió működött azóta is. Az esőzések okozta vizek sokkal vehemensebben zúdultak alá és emiatt sedimentképződés gyorsabban is ment.

A felszín alatt az oda behatoló vizek járatokat vájtak maguknak és részint ezek vezetik a jelenleg is ott keringő vizeket, másrészt a geológiai erők okozta repedések is útjai a jelenlegi triaszvíznek.

Ha az egyes vízbetörési módokat vizsgálat alá vesszük, azt látjuk, hogy 3-féle módon kerülhet a triaszvíz a bányába.

1. Geológiai erők okozta repedések — vetők — mentén, mikor is a vetőkitöltés lazább, benne a víz közvetlen utat találhat.

2. Azokon a kisebb-nagyobb repedéseken, nyílásokon keresztül, ahol az egykori karsztpatak eltűnt a triaszfelületen és melyek az idők folyamán le lettek fedve. Nevezzük ezeket „barlangfej"-nek.

Mindkét mód magyarázatot tud adni a vízbetörés előtti nagy nyomásra. A barlangfej, illetve a laza vetőkitöltésben lévő nagy nyomás alatt álló víz érintkezésben van a feküréteggekkel. Ha azok vékonyak és fel is táskásodtak, úgy azok réteglapjai közé behatol a víz, annak nagy felületére hidrosztatikai nyomásának megfelelő nyomást gyakorol, ami természetesen a nyitott bányatérség felé akarván kiegyenlítődni, ott nyomást és duzzadást okoz mindaddig, amíg a víz utat nem talál. Mikor a barlangfej keresztmetszetének megfelelő összes víz már utat talált a bányába, azaz a hozzáfolyás állandósult, a nyomás is megszűnik.

3. Az egykori triaszfelület hajszálrepedésein keresztül préselődik be a víz a bányába, minden m² kinyitott bányatérség több vizet hoz. Ez az eset azonban ott is előfordulhat, ahol egy barlangfej a repedezett szénnel érintkezik.

Az eddigi tapasztalatok alapján megállapítható, hogy az egykori triaszfelület nem mindenütt vízveszélyes, hanem csak egyes pontjai, a barlangfejek. Ugyancsak tény az is, hogy felvetővel megütött triasz sem mindenütt ad vízbetörést, hanem csak egyes pontokon, legyen az eróziós repedés vagy laza vetőkitöltés, azaz a barlangfejeknél. Ezt számtalan eset igazolja.

Mindezekből következik, hogy a legégetőbb problémának kulcsa az, hogy előre meg tudjuk határozni az ilyen barlangfejek helyét, még mielőtt annak vize a bányába behatolna és azt biztos helyre telepített fúrással cementáljuk. A gondolat további kiépítése az, hogy a karsztosodott triaszban keringő vízfolyásokat térképezni tudjuk, hogy biztosan lehetne kellő helyre cementáló fúrást telepíteni.

Szerény véleményem szerint csakis a víz fizikai adottságaiból kell kiindulni. Egyik ilyen adottság az, hogy a triaszban keringő vizek egymással összeköttetésben vannak, tehát gyakorlatilag egy víztömbbel kell számolni az egész medencében, a másik az, hogy a víz az elektromos áramot vezeti. Reguly Zoltán gépészmérnök kollegámmal a víznek ezen két tulajdonságából indulunk ki a preventív vízkutatás további kifejlesztésére. Elgondolásunk lényege az, hogy ha a triaszvízbe valahol egy elektródát süllyesztünk, avval gyakorlatilag az egész triaszvizet elektródává tettük. Ha egy másik elektródával a bányában állunk fel, akkor ellenállás különbséget fogunk kapni aszerint, hogy a bányában lévő pont közelebb vagy távolabb van egy rejtett barlangfejhez. Két helyen kapott minimumból meg tudjuk határozni a barlangfej pontos helyzetét. Az egyforma ellenállási pontokat rétegvonal szerint felrakva, meg tudjuk határozni az alattunk lévő vízfolyás irányát, azaz térképezni

tudjuk azt. A gondolat tovább fejleszthető külszínről végzett mérésekre is, földalatti vízfolyások helyzetének megállapítására.

Megszerkesztettünk egy kapcsolási módot és mérőműszert, mely alkalmas fenti mérések elvégzésére, sőt próbaméréseket is eszközölhetünk, melyek elgondolásainkat teljes egészében igazolták. Az egész tervezetet felterjesztettük a MÁSz tervbizottságához, éppen azért a berendezés részleteiről még nem szólhatok.

A probléma olyan fontos és időszerű, hogy minden utat meg kell próbálni, mely a kérdés nyitjához vezethet. Még egy negatív eredmény is fontos, mert egy kaput bezár, melyen a kutatók nem fognak tovább hiábavaló fáradozásokat végezni.

A vízkérdés megoldását meg kell és meg is fogjuk találni, mert sok lehetetlennek látszó feladatot oldott már eddig is meg a magyar bányászat.

Egy öreg kohász emlékezései.

Irta: COTEL ERNŐ ny. egyetemi tanár.

(Folytatás és vége.)

A Kaláni Bánya- és Kohó R. T. bányái, vas- és acélgyárai 1911-ben a *Rimamurányi-Salgótarjáni Vasmű R. T.* tulajdonába kerültek s engem a vezérigazgatóság 1912 őszén áthelyezett a szepesvármegyei *Korompára* (előbb Krompach, jelenleg Krompachy a neve), ahol a nehéz hengerművek vezetését vettem át. Korompa Nagymagyarországnak legszebb, legkedvesebb, legegészségesebb éghajlatú gyártelepe volt. Üdülőhelynek is beillő lakótelep, körülötte hegyes-dombos erdős vidék, mellette a Hernád folyó, vasuti állomása Budapest—Kassa—Oderberg világvonalán, képzett, emelkedett szellemű tisztviselői kar, szóval megvolt ott minden, ami egy mérnöknek és családjának kedvére lehet. Egyórás gyorsvonati úttal *Kassán*, vagy a *Tátrában* lehetett az ember.[7]

Korompa termelés tekintetében is a legnagyobb magyar vasművek közé tartozott. Évenként 100—120.000 tonna hengerelt készárút gyártottunk: síneket, tartókat, szerkezeti és kereskedelmi acélt, az 1914—18. évi világháború idején pedig jelentékeny mennyiségű különféle hadianyagot. A telepen két nagyolvasztó, egy háromszáztonnás keverő, öt harminctonnás Martinkemence, durva-, közép- és finomhengermű és megfelelő kikészítő művek álltak a termelés szolgálatában. Minthogy a szomszédos Szalánkon (Slovinkán) termelt vasérceink rezet is tartalmaztak, finomított réz gyártására is be voltunk rendezkedve, de ezt az üzemosztályunkat csak átmenetileg, a háborús részszükséglet részbeni fedezése érdekében tartottuk üzemben. Máskor a dúsított rézérceket (18—20% Cu-mal) külföldi rézkohóknak adtuk el. A réztartalom egy kis része a leggondosabb mágneses elkülönítés után is benne maradt a vasércben úgy, hogy a korompai Martinacélban rendesen 0.3—0.4% Cu volt. Ennek a Cu-tartalomnak rendes körülmények között semmiféle hátránya nem mutatkozott; valami kevéssel megnövelte az acél húzószilárdságát, de viszont meglassította acéljaink rozsdásodását. Vasúti és közúti síneink kiváló minőségét az egész országban ismerték, hadianyagainkat pedig a legjobbnak tartották.

[7] Reggel indulva — vasárnaponként — nagy hosszban végighalászhattuk a *Vág* folyót és késő este újra otthon voltunk Korompán. Ugyanilyen egynapos kiránduláson délelőtt és délután alaposan kivehettük részünket a Tátra téli sportjaiból is. Tizenegy kedves esztendőt töltöttem ezen a szép helyen. A hely is szép volt, az üzemi feladatok is kedvemre valók voltak és — fiatal is voltam. Mindez bőségesen elegendő volt ahhoz hogy a korompai világot kedvező helyzetű képsikra vetítve lássam.

Jött 1914. és kitört a *világháború*. Az általános mozgósítás első napján bevonultam a *komáromi mérnökkari igazgatósághoz* (K. U. K. Geniedirektion). A bevonultak neveit időnként csoportosan közölték a Bányászati és Kohászati Lapok is és megemlékezik róluk az Egyesület Története is. A korompai gyár ezalatt fokozatosan mindjobban áttért a hadianyagok gyártására, és minthogy ezek legnagyobb része az én üzememből került ki, a gyár kérelmére, 1915 május 15-én felmentettek a tényleges katonai szolgálat alól.

Alig három évvel később, 1918 decemberében, *Korompa csehszlovák fennhatóság alá került*. A cseh katonák és tisztviselők kezdettől fogva udvariasak és előzékenyek voltak velünk szemben, és rövidesen konszolidált viszonyokat teremtettek a vármegyében és az egész „Felvidéken". Akkoriban a cseheknek eszük ágában se volt a magyarokat kellemetlen idegennek tekinteni, még kevésbbé kitelepíteni. Sőt, az akkori köztársasági elnök, *Masaryk* Tamás néhány év mulva magyar tudományos akadémiát létesített a teljes kulturális szabadság elismeréseképen. Magyar ember létemre 1921-ben — például — elnöke lehettem a csehszlovák Vörös Kereszt korompai fiókjának. Bizonyára hivatali rangomnak is volt ebben része, mert akkor már igazgatója voltam a korompai gyárnak.

4. *Tanárságom idejéből.*

A Rimamurány szlovenszkói műveinek felszámolása után, 1922-ben, két meghívást kaptam. Az egyiket *a soproni főiskola vaskohászati tanszékére*, a másikat *Weiss Manfréd* cégtől csepeli gyárának osztályigazgatói állására. Habozás nélkül a professzorságot választottam.[8]

[8] Mindig vágyakoztam e régi kedves ideálom után. Bár a soproni főiskola tanszékei akkor még majdnem egészen felszerelés nélkül állottak és tanári jövedelmem is csak felét (vagy talán harmadát) tette ki annak, amit Weiss Manfrédéknál felajánlottak, mégis lelkem egész melegével a tanárság felé fordultam, mert abban teljes lelkiismereti szabadságot élvezhettem és olyan munkákkal foglalkozhattam, amelyek legjobban vonzottak. Mikor a tanári esküt letettem, tudtam, hogy szegénységi fogadalmat teszek, de abban is bizonyos voltam, hogy a professzorság öröm lesz számomra, és sohase fogom ezt a lépésemet megbánni.

A Főiskolán kitűnő, lelkes tanártársakat találtam, akik akkor (1923—1925-ben) mindössze *havi ötven aranykoronának megfelelő fizetést és némi természetbeni ellátmányt kaptak.* Mégis teljes odaadással szolgálták ideális hivatásukat. Az ország ennek az önzetlen tanári gárdának köszönhette, hogy majdnem egészen megsemmisült bányászati és erdészeti főiskolája nemcsak ujjáéledt, hanem rövidesen tekintélyt is szerzett magának bel- és külföldön egyaránt.

Két tényező gyakorolt nagy befolyást a tanári kar munkásságának és tekintélyének emelésére. Az egyik megboldogult *Finkey József* tanártársunk nagy külföldi sikere a huszas évek közepén Németországban és Amerikában megjelent könyvével és ezt megelőző értekezésével, a másik pedig a bánya- és kohómérnöki osztálynak *„Mitteilungen"* főcímmel kiadott *tudományos évkönyve*, amelyet — idegen nyelveken irott munkáival — főleg a külföld számára adtunk ki. Munkásságunkkal igyekeztünk Finkey nyomában járni és néhány év mulva többen is kaptunk külföldi megbízást könyvek irására és tudományos kutatások végzésére. Tudományos évkönyvünk nemzetközi nyilvánossága évről-évre nagyobb lett; állandóan több és több egyetemmel, főiskolával, tudományos intézettel kerültünk csereviszonyba és egyetlen esztendő se mult el úgy, hogy évkönyvünk dolgozatai iránt külön-külön is ne érdeklődtek volna külföldről. A tanári kar tudományos munkássága a soproni otthon teljes kialakulása óta állandóan egyazon színten volt a külföldi hírneves müegyetemek teljesítményével. Ami már csak azért is igen nagy érdem, mert egyrészt a soproni fészekrakást majdnem teljes összeomlás előzte meg, másrészt a huszas évek első felében — mint már említém — a tanárok a legsúlyosabb anyagi gondokkal küzdöttek.

Finkey József emlékével kapcsolatosan még néhány megjegyzést kell tennem. A legkiválóbb eredeti magyar elmék egyike volt. Szerény, csendes, kevésszavú roskatag szervezetű ember, aki állandó küzdelmet folytatott egészségének javításáért. Mit és mennyit tudott volna még ez a nagyszerű ember alkotni, ha az egészségért folytatott küzdelme több időt és több energiát hagyott volna meg neki! Ha sokat állt rosszul fűtött, kőpadlós laboratóriumában (amelyet teljes egészében ő alkotott), akkor beteg lábai megdagadtak, ha sokat írt, akkor félvak szeme gyulladt meg. Finkey igazi hőse volt a tudománynak. Kettős küzdelmet folytatott: az egészségért és a tudományért. És ez a kiváló ember itthon semmi hivatalos elismerésben nem részesült! Nem kapott se Corvin-láncot, még csak Corvin-koszorút se, nem kapott középkeresztet amit pedig budapesti tanártársaink olyan sűrűn kaptak. Corvin-koszorúja nem volt, de a homlokán én mindig ott láttam a vidéki egyetemi tanár tövis-koszorúját, amely olyan gyakran „díszíti" a vidéki egyetemi tanár homlokát. A még akkor életben volt Finkey Józsi jár az eszemben, amikor az egyetemi törvényjavaslat kapcsán az országgyűlés felsőházában (1940 október 16-án) szemrehányást tettem a kormánynak a vidéki egyetemi tanárokkal szemben tanusított eljárásáért. Egyetegyedül a sokat ócsárolt *Magyar Tudományos Akadémia* méltányolta *Finkey* tudományos munkásságát, amikor őt levelező taggá, majd feltűnő rövid idő mulva rendes taggá választotta.

Jólesett, hogy sokszor láttam volt hallgatóim gyakorlati sikereiben az én tanításom eredményét, jól esett tudnom, hogy az elvetett mag jó talajra hullott. Egyébként is sok igazság van abban, amit *Széki János* tanártársam — a hivatásról beszélgetve — nem egyszer mondott: *„ahhoz, hogy valaki igazán jó tanár legyen, meg kell öregedni"*. Én viszont a leendő professzoroknak szeretnék itt valamit mondani. Soha ne gondoljon tanárságra olyan ember (ha mégolyan kitűnő szakember is) akiben nincs egy kis szónoki készség, biztos és lendületes előadóképesség, aki nem ura a világos és magyaros beszédnek. Az a mérnök, aki arra gondol, hogy professzor lesz, mindig gondosan olvassa el *Vérő József* tanártársamnak (egykori kedves hallgatómnak) most megindult közleményeit a magyar nyelv helyességéről. Minden hivatásnak megvannak a maga eszközei, amelyek nélkül abban a hivatásban boldogulni, sikert elérni nem lehet. A tanári hivatás legfontosabb két ilyen eszköze a világos beszéd és a szabatos, magyar irás.

5. *Külföldi utak.*

Néhány évvel a századforduló után, 1903-ban mint tanársegéd a kohászhallgatók tanulmányútján a czestochowai vas- és acélgyárban, utána pedig *Varsóban* jártam. A tanulmányutat *Herrmann Miksa* vezette, aki akkor egészen fiatal tanár volt. Részt vettek ezen az emlékezetes utazáson *Leskó Béla, Figura Ákos, Semlitsch Alajos* és *Vankó Rezső* barátaim is. Az évszám, amelyet az imént megneveztem, világosan mutatja, hogy az említett helyek akkor még a *cári Oroszországhoz* tartoztak. *Czestochowa* gyártelepe nagy és korszerű vasmű volt és éppen akkor arról volt nevezetes, hogy a Martin-acélmű főnöke *Surzycki* kohómérnök új kemenceszabadalmát üzemben láthattuk. A szabadalom, amely az egész világon feltűnést keltett, a *Talbot*-elvet álló (nem billenthető) kemencével, tehát igen olcsó berendezéssel, egyszerűen két egymásfölé helyezett csapolónyílással akarta megoldani. Ez elvben jó lett volna, de a gyakorlati kivitel nem bírta a tartós üzemet. Ezért aztán a kezdetben nagy feltűnést keltett szabadalmat hamar el is felejtették. Erről a dologról az acélgyártással foglalkozó könyveimben is megemlékeztem. Itt is megjegyzem, hogy Surzycki elvére a magyar *Ferjentsik* Miklós előbb jött rá, de nem hozta nyilvánosságra.[10]

Tanulmányutunknak tisztán műszaki vonatkozásait annak idején a *Bányászati és Kohászati Lapokban* részletesen leirtam és pedig az 1904. évfolyam 16. számában.[11]

A stájer *Erzberg*-en is hallgatóimmal jártam egy júniusi tanulmányúton. Már akkor évek óta üzemben volt az a technikai és táji szempontból egyaránt pompásan megépített sikló, amely a bányászokat nagy sebességgel viszi az 1200—1300 méteres tengerszínfeletti magasságban lévő munkahelyre és hozza onnan vissza. *Az Erzberg a világ egyik legszebb és legértékesebb természeti csodája.* Az 1500 méter magas alpesi hegykúp úgyszólván teljes egészében kitűnő minőségű *pátvasérc*. Még a kísérő meddőrész (ankerit) is vasat tartalmaz, meg kalciumkarbonátot, ami a nyersvasgyártásnak legfontosabb pótlékanyaga. A hegy mélyebb fekvésű részein már a rómaiak is bányászkodtak. Vasgyártó kemencéik maradványai ma is ott vannak. Felejthetetlen szép nap emlékével tértünk vissza *leobeni* szállásunkra, ahonnan még *Donawitz*-ra és *Graz*-ba rándultunk ki a következő napokon.[12]

[9] A viszony, amely *tanár és egyetemi hallgatóság között* kifejlődni szokott, az én esetemben érdekesen alakult. (A hallgatóságnak csak arról a részéről szólok itt, amelyik az én tárgyaimra beiratkozott.) Tanárságom legelső éveiben igen gyenge minősitésü hallgatóságunk volt. Hozzám a fiúk már III. és IV. éves korukban kerültek, én már nem küldhettem őket más pályára. Úgy véltem, hogy én már csak szigorú klaszszifikálással tudhatok a helyzeten javítani úgy, ahogy. Éltem is ezzel az eszközzel néhány esztendeig, aminek az lett a következménye, hogy hallgatóim túlkemény, igen rideg embernek tartottak. De rövidesen megváltozott a helyzet. Mind jobb és jobb anyag került Sopronba és szorgalmuk is lendületesen javult. Én is megváltoztam, mert többször tapasztaltam, hogy olyan volt hallgatóim, akiket én magam is csak „postás"-nak szántam, a gyakorlati mérnöki munkában egészen jól megállják a helyüket. Sokszorosan bebizonyult, hogy *az érettségi bizonyítvány* nem mindenkit tesz valóban éretté és komoly emberré. Igen sok fiatal embernek csak 25—26 éves korában jön meg a munkakedve és akkor mindent sietve pótol; most tanulja meg, amit korábban elmulasztott. Most már magam jelentettem ki minden tanév első előadása során, hogy nagyon jó lesz, ha a „tiszta jeles" nem bízza el magát a jövőt illetően, mert *„más az iskola és más az élet!"* De az „elégséges"-eknek se szabad kétségbe esniök, mert a gyakorlati életben sok olyan munkaterület van, amelyben esetleg kitűnően érvényesülhetnek. Többször mondottam azt is, hogy nézzenek csak körül a gyakorlati élet vezető egyéniségei között; látni fogják, hogy *a vezérigazgatók általában nem a jelesek közül kerülnek ki.* A tudományos képzettség számszerű fokozatának fontossága valósággal eltörpül az egyéniség egyéb értékei mellett. Megfigyeltem, hogy ezek a szavaim mindig hatással voltak hallgatóimra, akik előadásaimat általában szorgalmasan látogatták és tárgyaimat figyelemmel hallgatták. Azt hiszem, hogy *ez a tény a professzor fáradozásainak egyetlen igazi jutalma.*

[10] *Czestochowa* egyébként százezernél több lakost számláló nagy város, amelynek több nevezetes magyar vonatkozása is van. Híres búcsújáróhelyét, a pálosok kolostorát, a 14. század végén Magyarországból odatelepített pálosok kedvéért építették. Templomában a csodatevőnek tartott világhírű *Fekete Mária* képéből (amilyet Nagy Lajos magyar király ajándékozott a czestochowai pálosoknak) mi csak a feketeséget láttuk, mert kis társaságunk kedvéért nem világították meg az éléggé sötét templomot. A pálosrendi szerzetesek, akikkel a kolostor területén találkoztunk, mind barátságtalan, rosszarcú embereknek látszottak. De lehet, hogy mi akkor elfogultak, ők pedig elfogódottak voltak, mert éppen néhány héttel a mi látogatásunk előtt valami szörnyű kéjgyilkosság játszódott le a kolostor egyik cellájában.

[11] *Salzburg* és az egész *Salzkammergut* évek során át kedvenc kiránduló helyem volt. Ha a magyar ember az ottani kosztot nem is tarthatja valami nagyon jónak, bizonyos, hogy ott a kiránduló olcsón és kellemesen élhet. Az igazán olcsó autocar-kirándulások a legszebb helyekre vezetnek, ahol a természetnek csodaszép alkotásaiban gyönyörködve, a munkában kifáradt ember mindig felüdül. Azt tapasztaltam, hogy az az őszinte, természetes vidámság, amivel az idegen egész Ausztriában találkozik, nagyon jó és tartós hatással van az ott időző kirándulóra. A *Gaisbergre* még fogaskerekű vasúttal is jártam, de kipróbáltam a hegyre vezető autóút szélsebesen járó autocarjait is.

[12] *Grazról* mindenki tudja, hogy szép, kedves és egészséges nagyváros, éppen ezért nyugdijas katonatisztek és tisztviselők kedvenc letelepedési helye. De aki nem volt ott, mégse tudhatja elképzelni azt a rendkivüli vonzó hatást, amit a stájer főváros az idegenre gyakorol. A remekfekvésü, a Muhr folyó által két részre tagolt elegáns és bájos stájer fővárosban magában is sok szépet talál az idegen, de ami a városi parkban várja az embert, az egészen különlegesen élvezetes és szivderitő. A *cinkék és a pintyek* csaptosan tanyáznak a pihenők fölé hajló terebélyes fákon és időnként le-leszállnak a padokon ülők ölébe várva, szinte sürgetve a madáreledelt, ami ott mindenkinek a zsebében van. Csak a rigók nem szállnak az ember ölébe, vagy tenyerébe. Ezek a gyávácska madarak az emberek lábai előtt sétálnak és azt fogyasztják el, amit a cinkék és pintyek a nagy habzsolás közben lejtenek. A park kaviccsos útjain való örökös sétálástól a rigók farka majdnem tövig lekopik és mikor ezt egyik hallgatónk észrevette, azt mondta, hogy: *ez azért van, mert ezek a bolond rigók itt mindig csak „gyalog" járnak*". De még a ravasz és ügyes *mókus* is rászokott itt az emberek kezéből való evésre. Kacagtató volt, amikor egy mókus az első két „kezével" türelmetlenül rángigálta *Pattantyús Imre* tanártársam nadrágját; szinte hallani vélte az ember, hogy a mókus most azt mondta: „hát mi lesz azokkal az olajos magvakkal, amik biztosan a zsebedben lapulnak?" Imre barátom persze azonnal rohant a közeli boltokba és nagy tömegben hozta külön a mókusoknak és külön a madaraknak való finomságokat. Annyira belemelegedtünk ebbe a különlegesen kedves mulatságba, hogy minden másról megfeledkeztünk és igy történt, hogy tanszékem értékes fényképezőgépét (benne az erzbergi felvételek) a park egyik padján felejtettem. Mikor a szállodából autón visszahajtottam a parkba, a fotogép már nem volt ott. El voltam keseredve, de az esetet mindjárt megirtam a grazi rendőrigazgatóságnak a gép, a táska és a felvételek leirása kíséretében. Egy hét multán a fényképezőgép újra a tanszék tárgyai között volt. Egy grazi tisztviselőnő találta meg és csak jelentéktelen „Finderlohn"-t kötött ki magának. Minthogy a fényképezőgép, mint mondám, nem az enyém, hanem a tanszéké volt, komoly tanáremberekénél egészen szokatlan eszközhöz is nyúltam a gép megtalálása érdekében: Szent Antalt is bevontam az ügybe, amint látható, tökéletes eredménnyel.

A *Fiuméban, Abbáziában, Triesztben* és *Velencében* töltött napok a csendes szemlélődés és vizi élet kedves napjai voltak; nincs róluk különösebb feljegyezni való. Legfeljebb az a tapasztalatom, hogy egészen jelentéktelen dolgokban bekövetkezett változások mennyire meg tudják változtatni egy-egy kedves helynek jellegét, levegőjét. Velencében először 1905-ben, másodszor 1933-ban, tehát 28 évvel később jártam. Az első út idején Velencében csak *gondolán* lehetett közlekedni, ami azt a csodaszép helyet különösen kedvessé tette. Második velencei utam idején a *motorcsónak* már áttörte a gondolák frontját, motorlárma verte fel a lagunák városának egykori meghitt csendjét és a Canal grande enyhén fanyar párának sajátságos szagát a benzinbűz szorította ki. A gondolások akkor még nem adták fel a küzdelmet, de minthogy pasaser alig jelentkezett, öreg hajólkban ülve egymással veszekedtek. Még az éjjeli nyugalmunkat is zavarták vele.

*München*ben mindig otthonosan érzi magát a magyar ember. A bajor ember barátságos és az idegent (főleg Münchenben) nagyon megbecsüli. Jól esett, mikor a müncheni legnagyobb bankok egyikében maga a banktisztviselő, aki a hitelutalványt és az útlevelemre rávezette azt a márkaösszeget, amelyet tőle

Tudom hogy München gyönyörű épitményeiben és műemlékeiben sok jóvátehetetlen kárt okozott a második világháború. Mint mérnök azt fájlalnám a legjobban, ha a csodálatosan szépen és tanulságosan megalkotott „*Deutsches Museum*" belső állományában nagy lenne a veszteség, mert a múzeum nemcsak a németek kincse, hanem mindazoké is, akik a természettudomány és a műszaki tudományok emberei. A Deutsches Museum könyvtára a világ legnagyobb műszaki könyvtára volt. Vajha sikerült volna az egész könyvállomány megmentése. A müncheni Deutsches Museumról több mint húsz évvel ezelőtt cikket irtam a *Bányászati és Kohászati Lapok* 1926. évi 6. számában.[13]

Leipzig-et, a könyvek híres városát, a szép és nagyszabású pályaudvarának elhagyása után meglepően jelentéktelennek találja az ember. Leipzigben a főpályaudvaron kivül csak az *Augustus-tér* és a *népek csatájának emlékműve* az, ami nagyvonalú. De ez nem azt jelenti mintha a „Völkerschlachtdenkmal" egyúttal szép is lenne. Erről szó sincs! Nehézkes, harangalakú, szinte izléstelen sötétbarna tömb, de kb. 100 méter magas, úgyhogy mellette a járkáló emberek valósággal hangyáknak látszanak. Belsejében csodálatosan tiszta *visszhang* hallható, amelyet a hivatalos vezető igen melodikusan tud kihasználni és ez sokkal jobban leköti a látogatókat, mint az emlék külső és belső kiképzésének látványossága. Az emlék környéke ma is igen jó „csatatér"; sik, kopár és terméketlen sivárság.[14]

Berlinben, Dresdenben kétszer, a Majna melletti *Frankfurtban* egyszer jártam, de ezekről nincs semmi különösebb emlékem, csak sok jó fényképfelvételem.

Párisban kétszer voltam. Először 1935 októberében az egy hétig tartó VII. nemzetközi *bányászati-kohászati kongresszuson*, másodszor 1937 augusztusában a *világkiállításon*.

A kongresszus hetében leginkább *Hibbey Albert* barátommal és kartársammal voltam együtt. A kongresszus megnyitó ünnepén az egyetemi tanárokat *meghivott* tagoknak tekintették s mint ilyenek *Lebrun* köztársasági elnök mögött kaptak helyet. A kongresszus elnöke Léon *Guillet*, a hírneves kohászprofesszor, ünnepi szónoka pedig az azóta elhúnyt *Le Chatelier*, a Sorbonne kémikusprofesszora volt, mindketten a francia Akadémia aranydíszes zöld frakkjában, vékony és egyenes díszkarddal az oldalukon. Azt mondják hogy a franciák rendezésében mindig szokott lenni valami rendetlenség is. Nos — ennek a kongresszusnak egész hetén át úgy ment minden, mint a karikacsapás. Áll ez nemcsak a kongresszus tudományos természetű részeire, hanem a kirándulásokra és a díszes fogadásokra is. Fogadást rendezett számunkra Páris városa, a Tudományos Akadémia, valamint Páris város ipari és kereskedelmi kamarája. A párisi kongresszuson előadást tartottam a nagyolvasztó profiljának fejlődéséről. A kongresszusi beszámoló megtisztelő módon emlékezett meg róla.[15]

Az 1937. évi világkiállitáson Párisban természetesen „telt ház" volt.

A kiállitás idején Franciaországban és főleg Párisban fokozottan érvényesült a francia szabadság, könnyedség és figyelmesség. Vám- és útlevélvizsgálat jövet és menet, egyaránt csak pillanatokig tartó formaság volt, sokszor pedig csak egy gesztus, szívélyes mosoly kiséretében.[16]

---

felvettem, megkérdezte, vajjon állhat-e rendelkezésemre, ha szállás, ellátás és szórakozás megválasztásában még nem tudtam volna tájékozódni.

Mikor először jártam Münchenben, az ókori művészetek csarnokának terén még nem éktelenkedtek „*barna*"-*házak*. Úgy emlékszem, hogy még a sör is jobb volt akkor, amikor még nem volt „barna". De meg kell emlitenem, hogy éppen Münchenben, a „*Bewegungen*" városában, akkor, amikor Hitler már államfő volt, müncheniektől erős kritikát hallottam a német belső helyzetről. És pedig nemcsak úgy sugva, bizalmasan, hanem az „*Englischer Garten*" nagy kávézó terraszán nyiltan és hangosan egy úri társaságban, melynek asztalához szivesen hittak, látva, hogy nem találunk üres asztalt. A legnagyobb kritikus egy nyugalmazott őrnagy volt, aki többször járt Magyarországon és Budapestet nagyon szerette. Tévedés volna azt hinni, hogy Németországban mindenki rajongott a horogkeresztért.

[13] Münchenből kirándulva megnéztem *Lindau* kikötővárost a *Boden-tó* partján, illetőleg kis szigetén. A kikötő bejárata az óriási kőoroszlánnal és a világitótoronnyal gyönyörű kép. Ezért egymagáért is érdemes Münchenből odautazni. Éppen tavi ünnepély (Seefest) volt aznap, és az esti kivilágitás még jobban kiemelte a kikötő szépségét. Lindauból egy óra alatt *Fridrichhafenbe* érkeztem, ahol Zeppelin-rendszerű óriás léghajókat szereltek. Akkor is kopácsoltak az óriási szerelő-csarnokban egy ilyen *légi lohnesi szörnyön*, amelynek rendszeréről és jelentőségéről sohasem tartottam valami sokat. Akkor már túl voltunk *Nobile* sarki útjának és az angol próbaútnak súlyos tanulságain.

[14] *Hamburgban* és az Északi-tenger partján fekvő *Cuxhavenben* már a háború előestéjén, 1938-ban jártam, amikor a vonatok már mindig nagy késéssel értek célhoz. Hamburgban az *Alster* partján igen jó és szép lakást kaptunk a fiammal, aki különben a legtöbb külföldi utazásomon velem tartott. Az azóta teljesen tönkrebombázott várost valószinűleg évtizedekig nem fogja látni senki abban a vonzó szépségében és nagyságában, amelyet én úgy megcsodáltam. A város és a kikötő élete akkoriban olyan eleven, olyan lüktető és változatos volt, hogy hosszú időre is oda tudta volna kötni az embert. Bár a hamburgi ételek általában nem jók, a sokféle igen finom hal mégis bőséges kárpótálst nyújt a szágólevesekért és a sült tök izével jelentkező süteményekért.

[15] Minthogy apai részről francia származású vagyok és a párisi telefonkönyvben 8—10 esetben is megtaláltam a vezetéknevemet, felkerestem közülük azt a névrokonomat, aki a szállodámhoz legközelebb lakott. Szép utcában nagy csemegekereskedése volt és mikor beléptem az üzletbe, a névrokon nagy buzgalommal sajtot csomagolt. Mikor elmondtam, hogy én is azt a nevet viselem, amit ő, és családunk *Elzászból* való, megkérdeztem, vajjon ő is ennek a családnak a tagja-e? Fel se nézett a sajtcsomagról és zordonan kijelentette, hogy ő bretagnei és nem elzászi. Hibbey Berci a kirakaton át az utcáról nézte mosolyogva a rövid és zord fogadtatást, amelynek csak úgy tudtuk magyarázatát adni, hogy a jó ember bizonyára azt hitte, hogy most mindjárt kölcsönt fog tőle kérni ez a külföldi névrokon. A legérdekesebb az volt a dologban, hogy mikor beléptem a csemegeüzletbe, határozottan az volt az érzésem, hogy a séf hasonlit is hozzám és néhány pillanatig már az volt a tervem, hogy a kongresszus magyar tagjait meg fogom hívni a felfedezett „rokon" által tiszteletemre rendezendő vacsorára. Így ment füstbe egy röpke terv.

[16] *Páris a fény városa*, mindenki tudja. De a fénynek és szineknek azt a tobzódását, amit a világkiállitás idején láttunk esténként, nehéz volna leirni is. A fénykonturokban mutatkozó Eifeltorony és a kiállitás közepén kialakitott óriási vizmedence fény- és szinzuhatagai mellett a Szajna fenekéről előtörő szines fénykévék voltak a legmeglepőbb látványok. A kiállitás épületei közül Németország pavillonja volt a legnagyobb, a *Szovjetunióé pedig a legszebb*. Az orosz kiállitás épületét nemesebb anyagból is épitették, mint a többit és a kiképzése is nagyon sikerült. De ami a szovjetpavillon szépségét olyan csodálatosan megnövelte, az a *tizenhat méter magas aluminiumszobor* volt, amelyet az épület toronyszerű előrészére állitottak. A szobor egy lendületesen előrelépő, sarlót tartó nőt és egy velehaladó, kalapácsot tartó férfit ábrázolt. A nő szoknyájának lebbenése és mindkettőjük erősen előrelépő állása azt a benyomást keltette, hogy a két alak nemcsak siet, hanem szinte szalad. Ez a szokatlan, de rendkivül sikerült művészi megoldás, az alakok nagysága és kidolgozottsága, arcuk kifejezése a szobrot és a pavillont a kiállitás legmegkapóbb látványává tette.

Nem tudom megállni, hogy meg ne emlitsem, mennyire meglepett az a furcsa tapasztalatom, hogy Páris világhirű áruházaiban csak hosszas keresgélés után találtam néhány olyan kedves tárgyat, amelyeknek a *francia eredete* kétségtelen volt. Minduntalan olyan tárgyak kerültek a kezembe, amelyeken (néha csak a tárgy rejtett zugában) a Made in Austria, Made in Czechoslovakia feliratok voltak olvashatók. Ilyenekért pedig nem kell Párisba mennem.

Zürichet is meg kell emlitenem, mert ott csupa kedves benyomást nyertem. Úgy vettem észre, hogy Zürichben minden embert a komoly megbizhatóság, öntudatosság és megelégedettség jellemez. Irigylésre méltó boldog világ, ahol még a városi villamosvasút is csikorgás, zörömpölés és zökkenés nélkül jár. A sinvégeket összehegesztették és a varratokat szabatosan legyalulták. Majdnem azt mondhatnám, hogy az utas a zürichi villamoson úgy érzi, mintha nem is gördülő alkalmatosságon, hanem nesztelen szánkón vinnék. Egy kis túlzás ez mindenesetre, de had csorogjon a Bezkrt nyála!

Prágában 1933 szeptemberének három napján résztvettem a *nemzetközi öntészeti kongresszuson*. Prágának gyönyörű fekvése sok hasonlatosságot mutat Budapest fekvésével. A két város közötti különbség mégis igen nagy. Prágában sok a régiség és a művészet, amit Budapestről alig lehetne mondani. Prágának különleges szépsége és kedves városképe nagy vonzóerőt gyakorol az idegenre. Akkoriban erős magyar kolónia élt a városban és a *Prágai Magyar Hirlap*-nak komoly kelendősége és tekintélye volt.

Még két olyan helyet emlitek meg, amelyek majdnem egészen áldozatul estek a második világháborúnak és bizonyos, hogy évtizedekig nem fogja azokat senki olyan szépnek és tökéletesnek látni, mint amilyennek én láttam 1927-ben. *Kölnről* és *Essenről* van szó, ahová a berlini anyagismereti kiállitásról utaztam. Mint kohászt, mélyen megrendit a tudat, hogy az esseni tökéletes és igazán amerikai méretű vas- és acélgyár lényegében egészen megsemmisült. Kár, hogy ez a csodálatos gyárváros nem szolgálhatta mindig a békét és csakis a békét! Essenben láttam először a *varratnélküli nagy kazántestek kovácsolását* és a *rozsdaálló acéltárgyak tömeges gyártását*.

6. *A technikai fejlődés, meg a magunk élete és boldogsága.*

Mikor 1943 tavaszának végén *Doby Géza* tanártársunkat a Műegyetem rektorává választottuk, az egybegyűlt rektorválasztók között természetesen a világháború fejleményei és ezzel kapcsolatban a technikai fejlődés eredményei is szóba kerültek. Egy kis csoportban azt találtam mondani, hogy — bár a technikai művelődés fejlettsége minden más művelődést messze megelőz — a világháború eseményei azt bizonyitják, hogy a technika fejlettsége még mindig nem kielégitő, mert egyik hadviselő félnek sincsen olyan eszköze, illetőleg fegyvere, amelyikkel egy egész országot, annak népét és házait teljesen el lehetne pusztitani. *Egyed István* tanártársam erre azt mondta, hogy kész szerencse, hogy senkinek sincs ilyen fegyvere. Nos, — a technikai tudomány haladása gyorsan behozta a késést, mert jött az *atombomba*, melynek egyetlen főpróbáján két nagy japán város és annak többszázezer lakosa elpusztult. Lehet, hogy *Egyed István* tanártársam is olvasta a „*Magyar Nemzet*" 1946 augusztus 3-iki számának vezető cikkét, amelyben szóról-szóra a következők olvashatók: „*Amig az emberiség tökéletes és pillanat alatt történő megsemmisitése ma már megoldott probléma*, addig a békés és szabad együttélés még az első tántorgó lépéseknél tart."

A technika nem tehet arról, hogy eredményeit, vivmányait igen sokszor öldöklésre, támadásra, pusztitásra használják fel.[17]

De visszatérek a technikai fejlődésre. Lehet hogy egészen egyéni a felfogásom, de határozottan azt tartom, hogy csak olyasvalami tekinthető a technikai fejlődés eredményének, ami nemcsak kényelmesebbé és gyorsabb ütemüvé teszi az ember életét, hanem *lényeges anyagi, pénzbeli megtakaritással is jár*. Azért, mert valamit technikai úton, műszaki eszközök és gépek alkalmazásával gyártottak, az a valami nem föltétlenül és nem mindig érdemli meg a technikai alkotás, a technikai fejlődés termékének nevét.[18] Itt van például a *töltőtoll-őrület!*

*

A technikai fejlődéssel nem jár együtt az emberek boldogsága. Sőt, valószinűen úgy áll a do-

---

[17] Mikor az adomabeli 5—6 éves Móricka mindenáron zsebkést akar és a papája már megunta a sok magyarázgatást, hogy a kés veszedelmes dolog és nem játékszer, végül is ezekkel a szavakkal ad egy zsebkést a fiának: „Hát legyen a Mórickának egy kiskése!" Tudniillik, hogy a papa hozzágondolja ehhez, hogy — Móric úgyis hamar megvágja majd magát a késsel és akkor ki is ábrándul belőle. Igen ám, csakhogy amig Móricka okos fiú, addig az emberiségről ezt nem lehet elmondani. Sőt *Taine*, amikor a francia iskolák módszereinek valósággal butitó hatásáról beszél, úgy látja, hogy amig *a gyermekek általában feltűnően intelligensek, addig a felnőttek igen ostobáknak mutatkoznak*. A felnőttek még mindig nem jöttek rá, hogy a „*kiskés*" milyen veszedelmes dolog. Arról se tehet a technika, hogy a „felnőtt" emberiségnek olyan gyenge az emlékezőtehetsége, hogy 20 év alatt elfelejtette az első világháború összes tanulságait.

[18] Évről-évre szebb és mindig drágább töltőtollak jelennek meg a piacon, persze előzetes igen bőséges reklámhirdetések után. A töltőtollgyár nagyon jól tudja, hogy az embereknek nem jó töltőtollra van szükségük (hiszen mindenkinek megvan a régi jó töltőtolla), hanem *töltőtoll-ujdonság* kell nekik, különben nem boldogok. A kétfilléres acéltoll idejében 30—40 fillért költöttünk irótollra évenként. Mostanában 50—80 forintot költünk töltőtollra évenként, mert nem boldog a magyar, ha nem vehet évenként egy új, szebb és lehetőleg rosszabb töltőtollat. Ha otthon sült tököt kell ennie az egykor oly kedvelt naturszelet helyett, az nem bántja magyarunkat annyira, mint ha nincs meg a bal felső zsebében a töltőtollgyártás legújabb kreációja. Pedig, ha jól meggondolom, töltőtollra tulajdonképen egyáltalában nincsen

lög, hogy minél fejlettebb az élet, annál kisebb az emberek boldogsága. A boldogság néha a primitív élet kisérője. Az élet túlgyors ritmusában az emberek valósággal nem érnek rá boldogok lenni. A tudás fájáról táplálkozó emberiséget mintha csakugyan kizárták volna a Paradicsom boldogságából. És mégis, — egészen bizonyos, hogy boldogságunk majdnem tisztán csak tőlünk függ. A legtöbb ember azt hiszi, hogy a boldogság olyan valami, ami holnap, vagy holnapután fog bekövetkezni. Tévedés; a boldogságnak annak kell lennie, ami ma van. Azzal kell megelégednünk, amink van, amink ma van. Ha nem feledjük, hogy: „csak a szerénynek nem nyújt vágya kint". boldogságot találhatunk adott körülményeink között is. A lerombolt Magyarország fiainak különösen szerényeknek kell lenniök éppen azért, hogy boldogok lehessenek. Ezt legfőképen fiatal, kezdő kartársaim figyelmébe ajánlom és ezzel le is zárom emlékezéseimet.

szükség. (Ezek után bizonyára csodálkozol, kedves olvasóm, ha bevallom, hogy nekem is van néhány töltőtollam. A tömegőrület énrám is hatott. Talán éppen így jöttem rá, hogy mennyivel olcsóbb szerszám az acéltoll.) Az acéltoll — annak idején — a technikai fejlődés eredménye volt. A töltőtoll nem az, mert az írást mind drágábbá teszi.

Ami a *töltőtoll-mánia* terén most — nem régen, 1946 decemberében — történt, elképesztően torz és nevetséges, de társadalmunkra nagyon jellemző volt. Egy nagyobb papirkereskedő cég *görgőgolyós írószerszámot* hirdetett következetesen nagyméretű, nagybetűs hirdetésszöveggel. Az írószerszámhoz csak „*az előjegyzések sorrendjében*" lehetett hozzájutni, ami persze még kapósabbá és kívánatosabbá tette a nevezetes szerszámot „jómódú" társadalmunk számára. Láttam, hogy mint álltak sort értelmesnek látszó, szerény külsejű emberek azért, hogy „előjegyeztessenek" és befizessék a potom 88 forintot. Mostanában kinevezett állami tisztviselők, akiknek a havi fizetése legfeljebb háromszor 88 forint, tülekedtek az új „*örökíró*" megszerzéséért! Ezt a társadalmat nem neveli senki. Nem mondja meg neki senki, hogy minden társadalom jólétének, gazdasági boldogulásának három főpillére van: a *több munka*, *az igények mérséklése és a nagyfokú takarékosság*. Egyes politikusok küzdelmet folytatnak a takarékosság erényének felélesztéséért. De — sajnos — senki se hallgat rájuk, sem a közületek, sem az egyes emberek!

A technikai fejlettség némely megoldásában egészen fonákul mutatkozik be, főleg ha a méretviszonyok nem illenek a szokott arányokhoz. Amíg a nagy gyárakban (főleg vas- és acélgyárakban) a tüzelőmódok legtöbbjénél minimális a hőveszteség, addig *egy polgári lakás gazdaságos kifűtése szinte a lehetetlenséggel határos*. Nagy hidegben, —10, —15 fokos külső hőmérséklet mellett lakásainkat alig tudjuk +15, +16 foknál nagyobb hőmérsékletre fűteni, mert *a szobafűtés technikai megoldása nem tart lépést a nagyipari fűtések módjaival*. Éppen így vagyunk az ellentétes irányú művelettel, a *hűtéssel* is. A budapesti lakások 1946 nyarán több mint egy héten át +29 fok hőmérsékletűek voltak, ami igen sok ember számára életveszélyt jelentett. A lakáshűtésre technikai megoldás úgyszólván egyáltalában nincsen. Tudomásom szerint Budapesten — ebben a nagy világvárosban — az igen nagy épületek között is csak az Operaházat és az Országházat tudják helyesen és pontosan szabályozhatóan *fűteni* és *hűteni*.

Magától az annyira dicsőített *repüléstől* se voltam mindig elragadtatva, persze ezt is főleg a *méretek aránytalansága* okozta. Ha az ember a budapesti keleti pályaudvar mellett lakott, akkor az „Árpád" sínautóval jóval hamarább ért Bécs központjába, mint repülőgéppel, amely Budaörsről indult és Aspernre érkezett meg. Hogy nem volt drágább a repülőút, mint a gyorsvonati II. oszt. jegy, az nézetem szerint nem hozza meg az egyensúlyt. *Legyen a repülés ennél sokkal olcsóbb, ha a technikai fejlődés vívmánya nevét viseli!* Hol van még a polgári repülés attól, hogy széles néprétegek leggyorsabb és egyben legolcsóbb szállító eszköze lehessen? Emberek százezreinek lelövöldözésére, lebombázására szinte korlátlan számban állott rendelkezésre a repülőgép, viszont emberek százezreinek *olcsó szállítására* talán sohasem lesz elegendő repülőgép. Az *emberpusztítást* — úgy látszik — maga az ember tartja nagyon fontosnak és sürgősnek, az *emberszállítást* sokkal-sokkal kevésbbé. Ha arra gondolunk, hogy milyen óriási európai vasúthálózat keletkezett a lokomotív feltalálását követő *ötven év alatt* és hogy milyen rengeteg *autóbusz-vonal* került rendszeres üzembe az autó feltalálását követő *harminc év alatt*, akkor valóban nevetségesen csekélynek kell mondanunk azokat az európai *repülővonalakat*, amelyek a második világháború megindulásáig *rendszeres naponkénti* üzemben voltak.

A technikai újítással szemben olyan gyakran megnyilvánuló emberi előítélet érdekesen jelentkezik a halotthamvasztással, a *krematóriummal* szemben. Nem kétséges, hogy a halottégetés 1000 foknál nagyobb hőmérsékletű levegővel a legegyszerűbb, legésszerűbb, legtisztább módja a „*porból lettél, porrá leszel*" átalakulás technikai meggyorsításának. Budapesten, ebben a milliós világvárosban, ma sincsen krematórium, amikor sok-sok milliót elköltünk csak arra, hogy az újonnan kreált központoknak méltó palotákat építsünk. Külön emberi gyarlóság, hogy az ország egyetlen halotthamvasztójának (a debreceninek) üzembevételét ugyanaz a kormány, sőt ugyanaz a belügyminiszter tiltotta meg, amelyik a felépítését megengedte.

Széntelepek elgázosítása.

Írta: KUN MIKLÓS

Széntelepek elgázosításával való energiatermelés kikisérletezésére és a gyakorlati módszerek kidolgozására a következő okok vezettek:

1. vékony és szennyezett (átszőtt) telepeket a hagyományos művelési módszerekkel nem lehet rentábilisan lefejteni;

2. a termelési és felhasználási költségek csökkentésének lehetősége;

3. a szénhidrogének kinyerésének közvetlen lehetősége;

4. A világszerte növekvő munkáshiány.

Az első gyakorlati kisérletek és az ilyen módon nyert első energiafelhasználás a Szovjet-Unióban történt a történeti előzmények azonban messzire visszanyúlnak.

1868-ban Sir William *Siemens* vetette föl gyenge minőségű szénnek a telephelyen való elgázosításának ötletét. *Mendelejev*[1] 1888-ban megjósolta „az időt, amikor a szenet nem a föld alatt fogják bányászni, hanem in situ éghető gázokká fogják átalakitani és távvezetékeken fogják szétosztani". Az első szabadalmat az amerikai A. G. *Bretts*[2] váltotta. Módszere a ma alkalmazott egyik elgázosítási módszer, a fúrási eljárás őse lett. Sir William *Ramsay*, a kémikus egy Durham-i bányában kisérletek megkezdését tervezte. A világháború kitörése azonban ezt megakadályozta. *Lenin* Ramsay cikkeit olvasva a Pravdában írt a tervről: „Az a hatalmas emberi munka; amit a szén fejtése és szállítása ezidő szerint leköt, föl fog szabadulni és a legszegényebb, jelenleg le nem művelhető széntelepeket ki fogjuk nyerni", 1931-ben, az első 5 éves terv keretében, a kisérletek megkezdődtek. 1940-ben pedig az így termelt energiával ipartelepek már sikeresen dolgoztak. 1944-ben indultak meg a kisérletek Belgiumban és az államosított brit szénbányák központi szerve, az N. C. B. most kezdi meg a kisérleteket.

1. *Szovjet-Unió.*

A kisérleteket a Podzemgaz hajtotta végre. 1936-ban 150 tudományos és 1350 ipari munkást foglalkoztatott. A kisérleteket a moszkvai, donyeci, kuznyecki és észak-kaukázusi medencékben hajtották végre. 1938-ban a gázosítással való energiatermelés annyira előrehaladt, hogy a moszkvai, donyeci és a kelet-szovjet medencékben ipartelepeket létesítettek a gáznak energiatermelésre való felhasználására, gázkazánok fűtésére, gázmótorok (esetleg gázturbinák) hajtására, háztartási szétosztásra, szintetikus benzin és amoniák gyártására, valamint chemiai ipari célokra. 1938-ban jelent meg A. B. Csernyisev összegező tanulmánya a Szovjet Tudományos Akadémiájának idevágó vizsgálatairól. Az ipartelepeken a munkát a német betörés szakította meg. A gorlovkai telep 1500 föld alatti munkás munkáját helyettesítette és 400.000 m^3/h gáz termelésére tervezték, ami 500.000 t/év szénnek felelt meg. A moszkvai medence ipartelepe 1940 novemberében kezdte meg működését.

A kisérletek igen széleskörűek voltak: u. i. kiterjedtek a moszkvai medence barnaszenétől a sakhtinszki antracitig.

A moszkvai medencében Krutov-nál az elgázosítással lemüvelt szén

30—34% nedvesség
25—30% hamu

tartalmú, oxigén dús levegőben könnyen gyullad.

A Donyec medencében Lizicsanszk-nál az elgázosított hosszúlángú kőszén

10% nedvesség
12% hamu
53.6 kötött carbon
36.4 illó elegyrész

tartalmú, fűtőértéke 6200 kcal.

Ugyancsak a Donyec medencében Saktinszknál az antracit

6 ill. 7% nedvesség (a főte ill. 4.5% hamu a fekü mellett)

tartalmú, fűtőértéke 8700 kcal.

Általában az összes kisérletek alá vont telepre jellemző, hogy az eddig alkalmazott módszerekkel nem volnának bányászásra érdemesek: rossz minőségűek, vékony vagy átszőtt, szennyezett telepek. Mélységük nem nagy. Öngyulladásra hajlamosak, esetleg nagy a hamutartalmuk. Vastagságuk 40 cm-től 2 m-ig terjed általában. (A későbbi belga kalkulációk kimutatták, hogy *10 cm* vastag telepek elgázosítással való lemüvelése is gazdaságos!) A vastagság felső határa 5 m volt Leninszknél a kuznyecki medencében. A telepek dőlése 0°-tól (Krutovo-i barnaszén) 75°-ig (Gorlovka-i kőszén) változott.

Az elgázosítási módszerek.

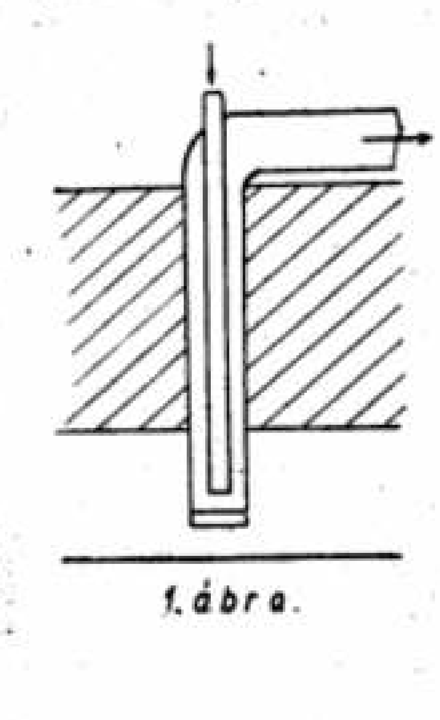
Az első tapogatódzó kisérleteknél kamrákat falaztak el (téglafallal) a széntelepből, 2 aknát mélyítettek a sűrített levegő bevezetésére, ill. a gáz elvezetésére, a szenet meggyujtották, de az eljárás nem volt tökéletes. Ugyancsak nem vált be a robbanóanyagos módszer, mikor is a szenet előzőleg robbantással felaprózták és levegővel elégették. E módszer túlköltséges volt.

A kisérletek során 3 módszer bizonyult sikeresnek:

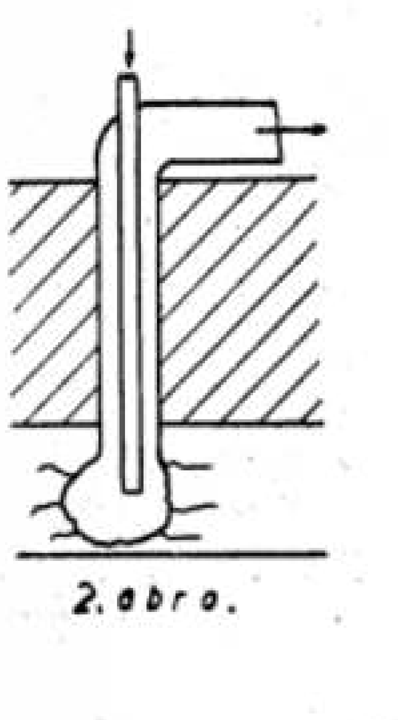
1. aknák összekötése fúrt lyukakkal;
2. filtrációs (fúrólyuk) módszer;
3. légáramos eljárás.

1. Az első módszernél 2 darab 65 cm átmérőjű aknát mélyítettek a sűrített levegő oda, ill. a gáz elvezetésére. Az aknákat 5 m-kint 10 cm átmérőjű fúrólyukakkal kötötték össze. A fúrólyukakat csoportonként egymás után gyujtják meg, úgy hogy állandóan a legnagyobb lehetséges szénmennyiség égjen s állandó gázáram jöjjön létre. Ezt a módszert különösen lágy fedőnél alkalmazzák, de a viszonylagosan sok földalatti munka miatt a többiekhez képest drága.

2. A *filtrációs* módszer áll legközelebb Brett szabadalmához: egymástól 20—35 m távolságra fúrólyukakat mélyítettek koncentrikus körökben. A fúrólyukakat kettős csövezéssel látták el. A fúrólyuk talpán éghető anyaggal tüzet gyujtottak s a szenet a fúrólyukból kiindulva elgázosították (lásd 1. és 2. ábrát). Amikor az egyik fúrólyuk környéke eléggé kiégett, az egyik lyukba levegőt nyomtak s két lyuk közötti összeköttetés létesülvén, a gázt a másik fúrólyukon szívták el. Az égés a hasadékok és repedések mentén terjedt (lásd 3. ábrát).



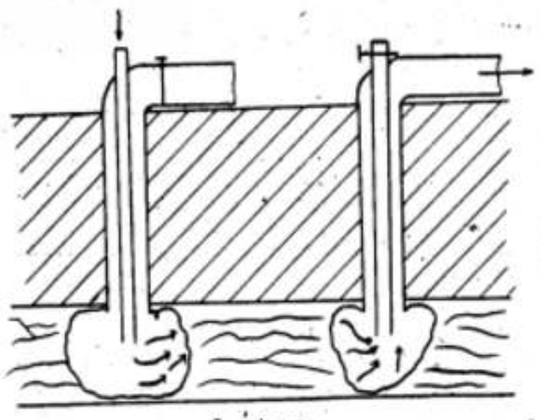
1. ábra.



2. ábra.

[1] A. Chekin, A. Semenoff, J. S. Galinker: Underground gasification of coals. Colliery Guardian CLII p. 1193.

[2] Pat. 947608. On obtaining gas from unmined coal.



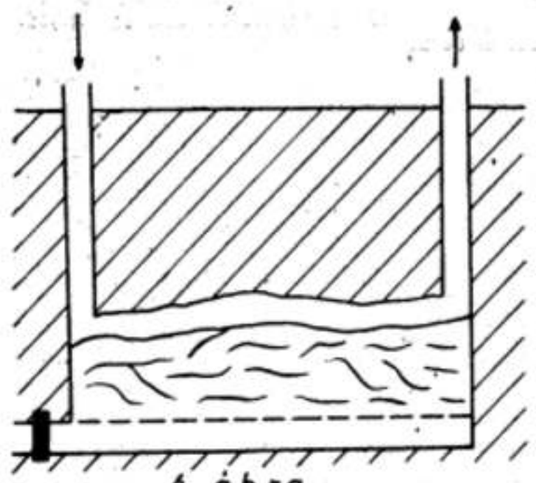
3. ábra.

E módszerrel az egész telep tökéletesen lemüvelhető s a földalatti munka 80—85%-át küszöböli ki.

3. A légáramos eljárás. 11—12.000 t. szenet tartalmazó mezőket választanak el a telep dőlése mentén kihajtott két folyosóval, ezek 2 aknával állnak összeköttetésben. A telep talpán egy csapásmenti folyosót hajtanak ki, ezt gyujtják meg először. Az egyik aknába levegőt vezetnek be, a másikon a gázt szívják el. Az alsó folyosó meggyujtásával a hamu és az esetleges fötehullás lefelé történik és az égő széntelepen zavartalan áramlás jön létre. A 27—30%-os oxigén sürítés javította az eredményeket. A tökéletes égés biztosítására az áramirányt időnként megváltoztatták (ventilátorokkal). Egyes esetekben a sürített levegő benyomását 4—6 órás időszakokra megszüntették és fölváltva levegő benyomásával és anélkül dolgoztak. Vizgőz adagolásával vizgázt termeltek szükség esetén. Ez a módszer a földalatti munka nagy részét kiküszöböli és különösen nagyobb dőlésü telepeknél alkalmas (4. ábra).

2. *Belgium és más nyugati államok.*

A szovjet kísérletek sikere, valamint az effektiv energiatermelés megindulása Belgiumban is

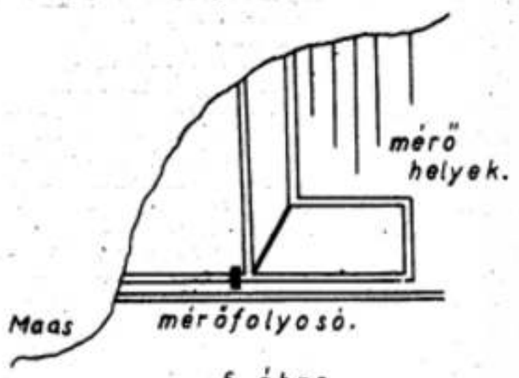


4. ábra.

az elgázosítással való széntermelés megvalósítására terelte a figyelmet. 1944-ben alakult meg a Syndigaz,[1] a magántőke és az I. R. S. I. A. (Institut des Recherches Scientifiques de l'Industrie et de l'Agriculture) részvételével, valamint az állam támogatásával. A kísérlet ezidőszerint folyik a Liège-i (Lüttich-i) medencében a Ballerie et Violette vállalat Wandres nevü bányájában (Bonne Espérance, Visé mellett). A széntelepes rétegsor 2200 m vastag 59 szénteleppel, ezek közül azonban csak 20 művelhető az eddigi fejtő módszerekkel. A Wandres elhagyott bánya, 45%-át művelték le, de telepei vékonyak, átszőttek és erősen gyürődtek, ügyhogy a háramaradt 55% lemüvelése a hagyományos módszerekkel nem volt rentábilis. Az üzem 21.600 m³/h gázt fog adni, elektromos energia termelésére fogják fölhasználni (6000 kW).

Az elgázosítási módszer.

Az eljárás hasonlít a bevált szovjet áramlási módszerre. A Maas völgyéből a telep feküjébe törtek táróval, egy 300 m hosszú, 60 m széles mezőt különítettek el. 2 aknát mélyítettek, ezek



5. ábra.

az ú. n. „kémények". A számítások alapján 1 m²-es szelvény elegendőnek bizonyult. A telep alatt egy mérőfolyosót hajtottak ki, a telep fölött különböző magasságokban ugyancsak mérőmüszereket helyeztek el, ill. pyrométeres mérőállomásokat állítottak föl, a fedő, ill. fekü kőzetek felmelegedésének, melegveszteségének és a kísérlet lefolyásának általános tanulmányozására. Inert gáz bevezetésével a gázosítás oltható és a karbonizált telepet meg lehet tekinteni. Miközben az egyik telepet gázosítják, a következőt elő lehet készíteni (5. ábra).

A kísérleteket a szovjet és belga példa nyomán a Brit Nemzeti Szénlanács (N. C. B.) is megkezdte s a figyelem Hollandiában is az elgázosításra irányult.

Az „elgázosítás" folyamata.

Az elgázosítás történhet:
1. levegővel;
2. levegővel és vizgőzzel;

[1] Prof. P. Demart a Syndigaz igazgatójának a Mijnbouwkundige Sectie van het Geologisch Mijnbouwkundige Genootschap 1946 május 28-iki Herleen-i ülésén tartott felolvasása.

3. levegővel, oxigénnel (és vizgőzzel)

1. esetben volt a nyert gáz fütőértéke a legkisebb, a 3. esetben a legnagyobb.

A gáz $CO, CO_2, H_2, (N_2)$-ből és szénhidrogénekből áll. A gázok összetétele a közvetlen égési zóna és a lehülési zóna gázai közt kialakuló egyensúly függvénye s ilyenformán a gázösszetétel ellenőrizhető, irányítható és lokalizálható:

1. a légáram reverzálásával (ventillátorok);

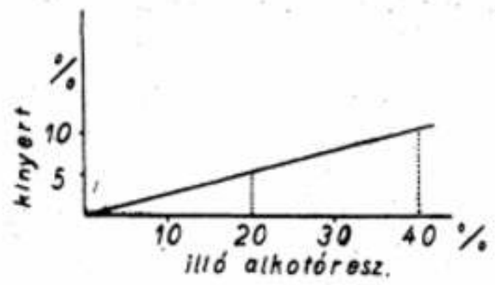
2. hütőfolyadékok alkalmazásával.

Az „égés" a légárammal szemben terjed és az égő zóna hőmérséklete 1000° C, ennél a hőmérsékletnél a szénhidrogének nagyrésze krakkolódik. A hütőfolyadékokat a gázosító anyaghoz lehet adni, ez a szénhidrogének képződésére előnyös. A belgák által használt hütőanyag szabadalom, úgyhogy összetételét Demart professzor nem közölte.

A fentebbiek alapján nyilvánvaló, hogy az „elgázosítás" fogalma nem fedi a folyamatot, amely tk. egy krakkolással kapcsolatos karbonizáció, ahol csupán a gáznemü termékeket nyerjük ki.

Szénkőzettani problémák.

A gázok kiinduló összetétele és mennyisége az illó alkatrészekkel a „volatile matter"-el adott. Ezt



6. ábra.

előre meghatározhatjuk szénkémiai, ill. szénkőzettani módszerekkel. A szén illó elegyrészeinek mennyisége és a gázban kinyerhető rész a számtani arány szerint nő. Az eljárás tehát különösen barnaszenek számára kedvező. 6. ábra.

A nyert gáz legfontosabb alkotórészei a CO és a szénhidrogének. Alapvető különbséget kell tennünk két főalkotórészcsoport:

1. CO, CO_2, H_2 (N_2) és

2. a szénhidrogének között.

1. A CO stb., valamint az égésből maradt hő a közvetlen energiatermelés (elektromos energia előállítása, gázkazánok, gázmotorok, gázturbinák, háztartási gáz).

2. A szénhidrogének a szintetikus benzin, bitumoldok, chemiai müanyagok előállítását szolgálja.

Vitritdús szenekből termelt gázban a szénoxidok lesznek túlsúlyban, míg biluminákban gazdag szenekből bitumendús szénhidrogének várhatók. Lyelénkép a gáz összetétele a szén kőzettani összetételéből előre megállapítható. Mindezeket a kérdéseket hazai vonatkozásban dr. Szádeczky-Kardoss professzornak a barnaszénkőzettan megalapítását jelentő vizsgálatai tisztázzák.

A karbonizáció folyamata pedig hütőfolyadékok, levegő, O, HOH gőz adagolásával aszerint irányítandó, hogy a lemüvelés cé ja közvetlen energiatermelés (CO stb.) vagy pedig szénhidrogének előállítása.

Müszaki problémák.

A lemüvelés előfeltétele a szén, valamint a mellékközetek szilárdsági, hővezető stb. viszonyainak pontos ismerete. Az „elgázosítással" gyorsan és egyenletesen lehet lemüvelni nagy területeket és így a közetmozgások csekélyebbek és simább lefolyásúak. Tehát a következő telep lemüvelését nem veszélyezteti és a bányakár is kisebb.

Az „elgázosítás" sokkal gyorsabb, mint a fejtési eljárások, így az egazosításhoz szükséges aknák és fúrólyukak mélyítésének módszerei meggyorsítandók, hogy az egymásután elgázosított telepeket folyamatosan lehessen lemüvelni. A szintes és esetleg kis dőlésü lágy kőzetben (szénben) való fúrásmodok tökéletesítendők különösen az 1. ú. n. fürtlyuk összeköttetéses elgázosítási módnál. Uj módszereket alkalmaztak: 2 elektródát köztük áramot létesítettek és a „fúró"-lyukat a szénben kiégették. Az eddigi gázosítás anélkül is gazdaságosnak bizonyult, hogy a koxot kinyerték volna. Különösen szénszegényebb területeken a kox kinyerésére (pl. további O adagolásával) irányuló törekvés is fölléphet.

Gazdasági problémák.

A karbonizációval való energiatermelés a hagyományos módszereknél jóval olcsóbb. A termelési és felhasználási veszteségek sokkal kisebbek. Az „elgázosítás" csökkenti a munkaerő szükségletet, de már ma is nyilvánvaló, hogy a gázosítás nem helyettesíti a fejtési módszereket, hanem a 2 rendszer egymás mellett működhet. Igy az elgázosítás munkaerőben gazdagabb területeken nem okoz munkahiányt. A hagyományos módszereknél a föld alatt foglalkoztatott létszám világviszonylatban az összlétszám 70%, itt összesen átlagosan 15%. A fejteljesítmény pedig az eddigi sokszorosára emelkedett. Szovjet adatok szerint az évi teljesítmény 3800—4500 t/év volt. A gáztermelés költsége angol kalkulációk szerint az eddigi 22—35%-a. Az effektiv termelési költség Gorlovkán az eddigi 1/4-e. A kísérletek, stb. a termelés megkezdéséhez szükséges befektetés pedig csekély.

3. Az eredmények összefoglalása és alkalmazása hazánkban.

1. A hazai bányászat eddigiekben számos kis vastagságú és átszőtt telep lefejtéséről kénytelen volt ellekinteni, mert a hagyományos módszerekkel nem lehetett gazdaságosan lemüvelni őket. Ezzel nagy szénvagyonok maradtak kihasználatlanul. Elgázosításnál a gazdaságosan lemüvelhető minimális telepvastagság 10 cm.

2. Szeneink illó alkotórészekben gazdagok, ez az előzőekben vázoltak szerint a gáztermelést előnyösen befolyásolja. Összehasonlítás céljából egymás mellett közöljük a gáztermeléssel müvelt, ill. kísérlet alá vont külföldi szenek és hazai szeneink százalékos illóanyagmennyiségét:

Mecsek	24%	Saktinszk	4.5 %
Ajka	46	Észak-Kaukázus	7—9
Tatabánya	51	Kuznyeck	6—20
Dorog	48	Liege-i medence	15—22
Mór	51	Durham	18—20
Salgótarján	51	Moszkvai medence	20—29
Borsod	53—56	Lizicsanszk	36
Várpalota	49	Namuri medence	10—18.2
Kozmaszentmárton	50		
Dél Limburgi medence	11—25		

Elsősorban tehát dunántúli paleogén, salgótarjáni alsó-miocén, borsodi közép-miocén és pontusi barnaszeneink jönnek e szempontból számításba. A salgótarjáni medence északi része, különösen figyelemreméltó.

3. Az olajkészletek gyorsabb kimerülése folytán 5—10 év multva a szénből való bituminoid termelés szükségessége előreláthatóan főleg. A földalatti karbonizációnál a szénhidrogének kitermelése, krakkolása irányítható.

4. Az emberi munkaszükséglet nem nagy, úgyhogy a fejlesztéssel dolgozó bányászattól nem von el jelentékeny munkaerőt. A karbonizációnál alkalmazott kisebb létszámú munkásság pedig sokkal jobb munkaviszonyok és biztonság mellett dolgozhat.

5. A kinyert, energiatermelésre használt gáz a generátorgáznál is jóval olcsóbb. Felhasználási módjai: gázkazánok, gázmotorok, (gázturbinák), elektromos energia termelése, háztartási célok.

6. A termelést előkészítő kísérletekbe fektetendő tőke csekély és a termelési költség az eddiginél jóval alacsonyabb.

7. A módszer a kitermelést meggyorsítja, tehát a növekvő energiafogyasztás könnyebben kielégíthető. A főváros rohamosan növekvő energiaszükségletével a termelés nem, vagy alig tud lépést tartani, az ezidő szerint épülő mátravidéki erőmű termelése néhány év multva már nem lesz elegendő s a főváros többi energiatermelő telepe nagyrészt már ma elavult, az új eljárás tehát az egyre fokozódó igények kielégítését megkönnyíti.

Mindezek a körülmények hazánkat a kísérletekhez, ill. a termelésnek a 3 éves terv keretében való megindítására predesztinálják.

A négy megoldásra váró geologiai problémáról.

(Levél Dr. VITÁLIS ISTVÁN nyug. műegyetemi tanár, a Tudományos Akadémia tagjához.)

A százéves Magyarhoni Földtani Társulat mult évi évzáró üléséről Vitális István, mint annak lelépő elnöke, négy geológiai probléma felvetésével búcsúzott. Ennek a négy geológiai feladatnak megoldása máskor is, de a mai közgazdasági helyzetünkben égetően sürgős. Ismételten szólítja fel ezért a Bányászati és Kohászati Lapok ezévi március 15-iki számában megjelent jóakaró írásában önzetlen szakembereinket, hogy szóljanak hozzá és oldják meg ezeket a kérdéseket, amelyek részben veszélyeztetik a már felkutatott és feltárt közgazdasági ásványi értékeinket (nyersolaj, földigáz, szenet), részben veszni hagyják óriási mennyiségű meleg és forróvíz kincsünket, amelyik — amint kiemeli — valóságos ingyen fűtőanyag, hőenergia.

Csodálatos, hogy harmincöt év előtt éppen március havától kezdve a selmecbányai Bányászati és Erdészeti Főiskola geológiai és telepmérettani tanszékén boldogult Böckh Hugó professzor három asszisztense Vitális István, Papp Simon és Pávai-Vajna Ferenc találkoztak össze a magyar geológia és bányászat sorsdöntő idejében és nagy vitáinak színhelyén. A magyar földigáz erdélyi kutatása tartotta akkor lázban selmeci tanszékünket, hiszen Böckhkel mi csináltuk a munka oroszlánrészét. A handlovai, pécsváradi és oldzihovici szénkutatások már akkor sokat vesztettek ingerükből, de csoda-e, ha a legöregebb tanársegéd Vitális István, ehhez a régi szerelméhez maradt hű s ott érte el nagy sikereit később, a bicskei, németegyháza-pusztai, zircvidéki, kakukhegyi és hatvankörnyéki új szénterületek felfedezésével? Egészen természetes, hogy az egbelli nyersolaj területébe való bekapcsolódása Papp Simonra, a petróleum nagy gazdasági lehetőségei voltak irányszabóan döntő befolyásúak. Amikor nagy ritkán mind a négyen Selmecen voltunk, egyszer éppen Vitális István volt az, aki a már végzelen tanteremben a táblánál lefolytatott Böckhkel való tektonikai vitáink után jóakaróan figyelmeztetett, hogy hagyjak fel a vitáinkkal, hiszen végre a professzor a főnököm s nekem kell deferálnom, de nem hallgattam a tanácsára s bizony mi végig vitáztunk meg Franciaországban 1921-ben s a Földtani Intézetben is 1931-ig, a mi nagy főnökünkkel, az elmult emberöltő legképzettebb és legélesebb eszű magyar geológusával. Ez a húszéves vitatkozás adta azt az utánpótlást, amivel egyetemi tanulmányaimat kiegészítettem. Ezért vallom magamat Böckh Hugó elméleti tanítványának s ezért vagyok büszke arra, hogy már 1913. évi jelentésében a késő elmélettel kapcsolatban így ír: Pávai-Vajna dr. úrral arra a felfogásra jutottunk — s a Földtani Intézetben is, amikor már jó viszonyunk tényleg megromlott — amint Vitális jósolta —, még mindig elég voltam ahhoz, hogy a „kígyóbűvölő" melléknevet érdemeljem ki egyes érdekelt kartársaimtól.

Böckh Hugó magyar geológiai iskolát alapított s azt három asszisztense három irányban sikerrel vitte tovább, bizonyítja a Magyarhoni Földtani Társulat volt elnökének „négy megoldásra váró" problémája, amelyek egyike a Vitális István által felkutatott nagy magyar szénkincs kitermelésének biztosítását célozza, másika a Papp Simon vezetése alatt feltárt dunántúli földiolaj és földigáz kitermelésének kérdése, a harmadik pedig a víz földbeni életével és a Föld legfiatalabb kéregmozgásainak problémáival magyarázható felszökő meleg és forró, meg a karsztvizek gazdaságos felhasználása egyrészről, másrészt az utóbbiaktól való védekezés. A negyedik a Dunántúl újabb felvételű geológiai térképének elkészítése és kiadása, ami nyilvánvalóan nélkülözhetetlen ahhoz, hogy ott sikeresen lehessen szeneket, szénhidrogéneket és érceket keresni s a vizek kártékony és hasznos

hőenergia vonatkozásait gazdasági életünkbe be lehessen illeszteni.

Elvitathatatlan, hogy a két első inkább gyakorlati vonatkozású probléma, a két utóbbi pedig elsősorban tudományos munka, amelyik szükségszerűen meg kell előzze a sikerrel kecsegtető gyakorlatiakat.

Hogy Böckh geológiai iskolájának gyakorlati eredményei letagadhatatlanok, bizonyítják azok a szén, szénhidrogén és fűtőanyagul is felhasználható forróvizek, amelyeket ő és tanítványai millió és millió köbméterekben és tonnákban negyven év alatt feltártak nagyrészben azon a tudományos alapon, amelyik a régebbi tektonikai felfogással, mint geológiai iskolával szemben, elsősorban éppen az annak alapján elért gyakorlati eredmények az igazolói. A Böckh iskola előtt az erdélyrészi, magyar-horvát, Bécs—egbelli, felsőausztriai, olaszországi és délfranciaországi neocén-pliocén és pleisztocén rétegek tektonikailag gyűretlenek voltak. Ma már az azóta kinyomozott fiatal földkéregmozgások redőzésein és boltozatain gazdag szénhidrogén feltárások, sőt bányászatok keletkeztek Erdélyben, az Alföldön, a Dunántúlon, Horvátországban, a bécsi medencében és másfelé, mert hiszen ugyanazokon bányásszák Románia és Baku olajmezőit s amint az első tanuságai a „postpontusi" mozgások felismerésére vezetett, úgy az ugyancsak alpida-orogén Kaukázus előterében a negyedkori üledékek felgyűrődését „bakui fázis"-nak nevezték el az orosz geológusok. Hogy nagyobb hitele legyen az általunk 1916-ban Horvátországban, majd utóbb a Dunántúlon és az Alföldön felismert és megállapított pleisztocén lapos redőzések tényének, újabban Stille professzor Kaliforniában nevezett megint más néven egy ottani fiatal orogén mozgási fázist s a Pamir-Tiensanból meg a geográfusok írnak arról, hogy fiatal pliocén üledékek négyezer méter magas kiemelést mutatnak leülepedésük óta. Nyugodtan leszögezhetjük, hogy ezek a magyar vonatkozású gyakorlati és tudományos eredmények a Böckh-iskola javára írandók.

Mint a Vitális István-féle harmadik problémával összefüggésbe hozott hidrológus és geológus, engedtessék meg, hogy mint mesterünk nem annyira gyakorlati, hanem inkább szellemi örököse, mondjam el a véleményemet.

A szén problémája különösen sohasem érdekelt, mert én a magyar szenekben rossz hatásfokú kihasználásuk miatt inkább a kémiai ipar nyersanyagát szeretném látni, az összehasonlíthatatlanul jobb hatásfokú szénhidrogénekkel (földigáz, nyersolaj!) és olcsóbb hőenergia forrásokkal szemben. De a szükség törvényt bont és ha egyébre is kellenek a szeneink, próbáljuk sikeresen elhárítani például a karsztvíz akadályait, mert, sajnos az a látszat, hogy az eddigi költséges cementezések és más eljárások még mindig nem küszöbölik ki ezt a veszedelmet, de kőzeteink repedezettségét és üregesedésüknek kiszámíthatatlan voltát ismerve, nem is vezethetnek eredményre olyan nagy vízfömegekkel szemben, mint hegyeink karsztvize.

Középhegységeink átlagban 130 m tengerszínfeletti vízszínű karsztvizét úgy leapasztani, mint kellett lennie, amikor ezek a hegységrészek először kiemelkedtek a mai szárazulati állapotba, kétségtelenül lehetetlen. Kellett ugyanis egy kezdeti üres állapotnak is lennie, amiből következik, hogy a hegyeinket megtöltő karsztvíz alja olyan idős, mint az első szárazulattá válás fázisa s vastagodott, vagy apadt az azután következő orogén emelkedés és süllyedés fázisai szerint. Erre a fosszilis karsztvízre, mint melegebb oldatra rétegeződik fel a mai csapadékvíz járuléka. Természetes, hogy, ahol ez jut természetes kifolyáshoz a negyi forrásokban, búvó patakokban hidegvíz, ahol mai tektonikus kiemelés vagy természetes bevágódás, illetve mesterséges feltárások által (mélyfúrás, bányamívelés!) a már geotermikus gradiensre valló langyos karsztvíz, a fosszilisabb része.

Ne felejtsük el, hogy a hidegebb víz, legyen az dunavíz, vagy karsztvíz, a termális forrásokkal nem keveredik, még a Császár-Lukácsfürdő közelségében sem, de vízszín ingadozása emeli, vagy süllyeszti amazok feltörési magasságát. Az első hatást régen ismerik, a második a Lukácsfürdő „Malom"-tavának, mint langyos karsztvíznek a mostanig tévesen értelmezett hatása, ami végeredményben ugyanaz a túlnyomás, mint a Duna áradásáé, de állandó, ha közben nem csapolják le, mint párszor megtörtént.

A szénbányák karsztvíz veszélye annak néhányszáz méter vastagságából kifolyólag nem küszöbölhető ki ott, ahol a szenek a karsztvíz vezető mészkövek, vagy dolomitok közvetlen szomszédságában települnek, de azt el kellene érni, hogy a veszélyeztető, vagy már betört karsztvíz megfelelő foglalással és vezetékkel saját nyomással ömöljön a felszínre és ne kelljen emelni. Példa reá a tokodi körakna. Elvégre, ha van közlekedő edények törvényszerűsége, akkor a karsztvíznek a megütő szárban is addig kell felemelkedni, mint a helyi adottságok karsztvíz nivója. Úgy érzem, okosabb lesz a mély szintek szivattyúzott vizeinél, a felszínre kiömlő víz, pláne, ha még iszapolásra is felhasználhatjuk.

Hogy hol, hogyan fogják meg és foglalják, meg vezessék a felszínre ezt a közlekedő edény csövét, már technikai és pénz kérdés. A gyakorlat már sok nehéz, sőt lehetetlennek látszó problémát megoldott. Vigasztaló, hogy ezen a téren is vannak üzleti kilátások s azok majd löknek egyet a mostani száraz fizikai, hogy ne mondjam, tudományos elgondoláson.

Hogy a dunántúli nyersolajat az olajgázok, nedves gázok és metán nyomja a felszínre, az fizikai tény. Ha sok gázt eresztünk ki, az sok olajat hajt fel, de igen sok esetben a gázok, mint amolyan elnyelt, vagy vegyültnek is tartott gázok, hamarább fújnak, majd bugyognak ki — kisebb a fajsúlyuk — s a rétegben maradó nyersolajat már nem lesz, ami felhajtsa, ha az utána áramló sósvíznek nem volna meg az olyan magasra való felhajtó ereje. Elégszer láthatjuk a kutató fúrásoknál, hogy ahol kevés a gáz, sokszor még akkor sem tudja felnyomni a vizet, ha leszűkítjük a csövek átmérőjét. Már azt hisszük, mindjárt eruptál a kút, úgy dobja a gáz a vizet, mégis csendesedik, azután eláll még a bugyogás is, ott áll valahol lenn a csőben a gázát vesztett, döglött víz. Ilyen lehet a döglött, gáza vesztett nyersolaj is, amit azután lehet kanalazgatni, szivattyúzni s azután már azt

sem érdemes, marad az aknás tárós művelés lehetősége, ha győzzük költséggel és munkával.

Régebb csupa ilyen rabló olajbányászat ment, most már fúvókáznak, miegymással takarékoskodnak a nyersolaj kísérő gázaival, az igazi nagy felhajtó erővel még vissza is nyomják, amit felfognak, de senki sem állíthatja, hogy a már kitermelt olajrétegből minden olajat kivett. Ebből az következik, hogy egy rókáról itt sem lehet egyszerre két egész bőrt lehúzni, sok olajat és sok gázt semmiesetre sem, tehát termeljük ki a fizikai adottságoknak megfelelő apróbb részletekben az olajat és a gázvezetéket csináljuk meg onnan, ahol nem egyébre szükséges olajgázokat találnak, hanem földgázt, tiszta metánt, mert a vége az lesz, hogy a tudományt — ebben az esetben megint a fizikát — elhanyagolva a sokat markolók kevesel fognak: az olaj is bent marad a földben s a gáz is elfogy, amire a távvezeték elkészül, mert az olajgázok nem metán s azok még hamarább kifogynak, mint az olaj. Jövőre minden esetben ügyelni kell, ha majd találnak még egy olyan kiemelt hidat a dunántúli szigethegyek és az Alpok között, mint a Balaton-felvidék és az Ivancica között, ahol lesz újból az olajszintek felett egy gázsisak, amit nem szabad kifujatni, mert ez az a fő nyomóerő, ami visszahatólag nyomást gyakorolhat a redőszárnyakban helyet foglaló és kitermeléssel csökkenő térfogatú olajhorizontra. Ha ez a gázsisak kifujt, vagy elhasználtuk, a többi gázzal igazán takarékoskodni kell!

Ami a harmadik problémát illeti, az nem egyéb, mint a legfiatalabb bányászati ág, a hőenergia bányászat kérdése. Egyenesen bolond dolog, hogyha meleg, sőt forró vizeink vannak s azokat korlátlanabbul bányászhatnánk, mint a szenet, vagy földiolajféléket, kihasználatlanul veszni hagyjuk s még néhány egészen primitivus megépítésű kút érdekében korlátozni akarják.

Még érthetetlenebb a dolog, ho- ha már a hajduszoboszlói és más alföldi mélyfúrásokban egészen 127.5, sőt 134 C fokig való túlhevítettséget értünk el, még -meg sem kíséreltünk egyetlen olyan helyet sem alaposan kikísérletezni, ahol már a felszínre törnek fel maguktól is 60 fokos források, vagy kis mélységű fúrásokkal értek el már annyit, amikor Toscanaban és Kaliforniában évtizedek óta turbinákat hajtó természetes gőzt bányásznak s akadt már egy olyan pénzügyminiszterünk is, Bud János, aki elküldött, hogy a toscanait tanulmányozzam. (Lásd Bányászati és Kohászati Lapok 19. és Hőenergiabányászat és lehetőségei. Magy. Mérnök és Építész Egylet Közlönye 1932.)

Ha van egy kis igazság azokban a fizikai törvényszerűségekben, amiket „A víz élete a Földben" címen közöltem (Hidrológiai Közlöny 1944), akkor a víz 100 fokos forráspontja és 374 fokos kritikus hőmérséklete között levő hőfokon vízgőzöknek kell feltörniök a földkéreg felső 10 km vastag részéből már, ahhoz pedig igazán nem kell nagy fantázia, hogy valaki eltudjon képzelni olyan 10 km mély tektonikus vonalakat, amelyeken ezek a gőzök a felszínt is megközelítik, vagy el is érik, mint Toscanaban. Ahol olyan abnormális kicsi a geotermikus gradiens, mint nálunk, pedig egyenesen tény a fiatalon lesüllyedt medence alapjainak meleg, forróvíz és vízgőz közelítő adománya, amelyik máris tetemesen felmelegítette a felszínhez közelebb levő földrétegeket is.

Fenntebb beszéltünk arról, hogy milyen elapaszthatatlanul sok a karsztvíz tömege. Vajjon a Magyar-Horvát medence alapjaiban nincsenek-e eocén, triász és paleozoos mészkövek, amelyek valamikor szintén a felszínen voltak és hidratizálódtak, elkarsztosodtak, karsztvízzel teltek meg? De azért nem kell erőlködnünk, hogy a vetődési lépcsők egyik a másiknak átadhassák a leszivárgó vizüket. Vajjon az elsőbbiek vize mit kell csináljon ott lenn 3—4000 méter mélyen az abnormális geotermikus gradiens mellett s vajjon milyen melege van a polgárdi paleozoos mészkő valahol még mélyebben lesüllyedve levő folytatásában volt karsztvíznek, hiszen ez egész bizonyosan már a pliocén előtt elkarsztosodott, különben olyan üregeiből nem áshattunk volna ki subtrópusi pliocén faunát?

Ha ezekhez a csekélységekhez hozzávesszük még az ú. n. bányanedvesség és vegyileg kötött hidroxydok közelítő adományát, mint N. A. Gaulier kísérletei szerint egy kgr. gránitban 7.3 gramm víz, de a lerzolitban 16 gramm, nem haragudhatnak az ellenfeleim, ha egy cseppet sem félek, hogy a magyar medencéhez tartozó rozoga régi termális forrás kutakat a fürdő, vagy pláne hőenergia kitermelést szolgáló fúrásos szakszerű vízbányászat elapasztaná. Nekem csekély 30—100 méter távolságban sem sikerült a Tabánban, de tudtunk minden esetben melegebb, jobb összetételű és felszínre kiömlő vizeket fakasztani, ami mégis csak valami, több mint addig volt.

Az azonban már az eddig valókból is látszik, hogy a termális víz és a karsztvíz nem egy-, hanem kétféle víz. Úgyis mondhatnánk, hogy amíg a karsztvíz többé-kevésbé fosszilizálódott csapadékvíz, a termális víz még akkor is, ha karsztvíz eredetű, az már metamorfizált, felforrt, sőt kritikus hőfokig felhevített vízrészekből megint összetevődött oldat.

Csak azon csodálkozom, hogy ha feltételezhető, hogy a budai hegyekben például 1500—2000 m mélységig is van karsztvíz, az normális geotermikus grádiens mellett is ott lenn 40—50 fok meleg kell legyen, ami az oltani nyomás alatt, esetleg az elnyelt gázok felhajtó erejétől és a hőfoknak megfelelő térfogatgyarapodás segítségével még a felszint is megközelítheti némely okosan telepített fúrásban, miért nem próbáljuk meg felhozni ott a hegyekben is, hadd apadjon az a sok veszélyes karsztvíz? A budai királyi várkert fúrása se adja fel magától a melegvizet, mégis használták és büszkén emlegetik. A mánfai Sikonda-fürdő is triász kőzetekből fakasztott kiömlő melegvíz eredménye, pedig nem is olyan mély. Az elpolitizált lillafüredi fúrás unikum hydroxidos vize is már 32 C fok meleg volt 732 méter mélyen, hol van ez még az 1500—2000 méter mélységtől, pedig ma már nem probléma ilyen lyukakat fúrni?

Hogy amikor a világ legjobb hegyi vízvezeték vizei sokszor karsztforrásokból táplálkoznak s Tatabányát, Rudóbányát táró- és aknaműveléses karsztvízbányák látják el jó ivóvízzel, Budapesten miért kell maholnap Vác távolságából csövön és Duna alatti alagutakon szállítani a szűrt dunavizet Pestbudára, amikor magától is keresztülfolyik rajta s még a főváros kloakái alatt is egészen jól szűrhető és ártalmatlanítható Albertfalvánál, az megint olyan kérdés, amelyet idestova két évtizede hiába tartottunk napirenden írásban és szóban. Pedig nyilvánvaló, hogy jó, olcsóbb és biztosabb vízzel lehetne ellátni Budapestet a budai-hegyek karsztvizéből s még apasztani is lehetne kicsit, legalább a nívóját s nem lenne talán egészen olyan nagy nyomása a közeli szénbányákban.

Semmi sem változtat azonban azon a tényen, hogy a Lukács fürdőben, a szolnoki fürdőben, szállodában és színházban, meg a városligeti Széchenyi fürdőben évtizedek óta fűtésre használnak már 64—52 és 76 C fokos termális vizeket. Nem titok, hogy már 30—40 fokos vizekkel is lehet fal- és mennyezetfűtő berendezésekkel lakásokat is fűteni s Isten ellen való vétek a Városligetben, Karcagon, Hajduszoboszlón, Debrecenben évente sok-sok millió liter 70 fokosnál is forróbb vizet haszontalanul elfolyatni akkor, amikor a szomszédságban az Állatkertet, Palmaházat, városligeti kertészetet drága szénnel fűtik s a csatornában elfolyó természeti adomány gőze télen utcahosszat pipál végig a csatornákban.

Hogy mit csinál az ilyen haszontalanul elfolyó természeti adománya, akkor láttam már, amikor 1930 tavaszának elején a karcagi II-ik kutat fúrtuk, de az I-nek már folyt el a meleg vére, mint most is a széles árokban, egész patak. Bizony ott a távolabbi árokszéleken még foltokban állott a hó, de az árokpartokon jókora volt a mezei vegetáció s egy egész csomó vadvirág virágzott. Roppant kedves fényképeket csináltam ezekről a gőzölgő árokparton virágzó növényekről az alföldi hófoltok mellett. A mélyfúrások, a Föld ingyen belső melege már akkor megmutatta az utat, amelyen még senkisem indult meg úgy, ahogy megérdemelné. Valami kultúrnép már azóta keskenyebbre fogta volna ezt a széles vízlevezető árkot s jó szélesen befedte volna üvegházaknak, hogy ne vadvirágot teremjen télen, hanem szegfűbimbót, amint azt az én asszisztens társam, Vitális István írja, de mindenesetre többet ért, mint a vad gaz, kukorica, búza, vagy bármi egyéb. Ne mondja senki sem, hogy a sok haszontalanul elfolyó 60—70 fokos vizünk máris nem tudna télen négyzetkilométeres üvegházakat melegíteni, csak nyitott csatornákban is, hát még csőhálózatban!

Úgy érzem, lepipálhatnánk Hollandiát—Belgiumot is, ahol drága szénfűtéses üvegházakban februárban szüretelni is tudnak, de a mi ambiciónk minden, csak nem az, hogy a tőlünk északibb országokat mi lássuk el jó valutával megfizetett gyümölccsel, főzelékkel, primőrrel, virággal. Hogy a jó gazda egy holdon tízszer annyit érőt termeljen kevesebb fáradsággal, mint a rossz gazdák tízszer akkora földön.

Milyen érdekes volna az ilyen politika. Nekem az az érzésem, hogy a helyes természeti ismeretekre, szorgalomra tanított honfitársaink jobb módhoz jutva, maguktól könnyebben és becsületesebben találnák meg a helyüket itthon és a világ polgárai között is.

Mindhat ki, amit akar, a természeti törvények és kincsek helyes ismerete és kihasználása az a közgazdasági alap, amelyen magából következően épül fel minden okos társadalmi és politikai rendszer, de az legyen emberi, még a természeti adottságokkal szemben is és semmiesetre se embertelen az embertársunkkal való viszonylatban, legfennebb addig a mértékig, amíg a kertész is köteles irtani a gyomot és a gyökérrágó pajort!

Illett, hogyha már Vitális harmadik problémája az „artézi"-vizek ügye — értve alatta a felszínre ömlő meleg- és forróvizeket — velem is kapcsolatos, kissé részletesen beszélek róluk, hiszen nyilvánvalóan az igazi gazdasági kihasználásuk még most van csírájában s a szeneké, szénhidrogéneké már régen virágjában kalászosodik. Egy dologra azonban kell emlékezlessek s ez az, hogy kiömlő termális vizeink általában hidrokarbonátosak s így kalciumkarbonát lerakódást adnak a levegőn lehűlve s az ha nem tudjuk a módját, elszűkíti és eliömi a csővezetékeket azért, mert a vízben oldott szénsav elillan s nincsen, ami oldatban tartsa a hidrocarbonatot s a levegőn carbonáttá oxidálódik.

Az orvossága — ami gyakorlatilag már kipróbált — olyan jól záró cső és csaprendszer alkalmazása, ami megakadályozza az aktivus szénsav elillanását, vagy olyan szénsavadagolás, ami elegendő a hidrocarbonátok oldatban tartására. A csövekben keringésben levő szénsavas víz még a már leülepedni kezdett carbonát kérget is feloldja. A felszabaduló szénsav egyenesen tápláléka a melegházi növényeknek, a nitrogén a levegőben is megvan s a talajba jutva is trágya. A nehéz szénhidrogén gázok és metán már veszélyes az üvegházban, de ha vannak, azok is hasznosíthatók mólorhajtásra s csak egy-egy gázmérőben le kell választani, az is megoldott probléma. A baj csak az, hogy nehezen tanulunk és a magunk kárára gyávák vagyunk még ahhoz, hogy az új gondolatokat és adottságokat idejében használjuk ki. Erre jó példa vagyunk magunk magyarok, akiknek már idestova húsz esztendeje folyik el, csak Hajduszoboszlón, percenkint 3—4000 liter forró víz, egy egész kis szénbánya hőenergia forrása. Hol van még a többi, amit elveszni hagylak a sok alföldi és dunántúli meddő petróleumkutató forrásoknál? Boldog ország lehetünk, ahol ennyit tékozolhatunk, pedig még kárt is csinálhatunk vele! (A sűrű mélyfúrások lehetséges káros hatása a Magyar-Horvát medencében. Hidr. Közl. 1942.)

A negyedik problémája az én Böckh-féle iskolatársamnak a dunántúli területek geológiai térképe, amit bizony éppen ideje volna már az újabb felvételek alapján kiadni, hiszen az volna hivatott arra, hogy útmutatásul szolgáljon a további szén, szénhidrogén, érc- és hőenergiaforrás kutatásokra.

Itt mindjárt emlékeztetnem kell arra, hogy a Dunántúlon az 1870-es és az azután való évek óta egy kicsit megváltozott a felfogásunk az ú. n. „líteri törést" illetőleg s ezzel kapcsolatosan sok mindenről. A pécsvidéki és budai hegyekben is ismerünk azóta meg olyanféle gyűrődéses pikkelyes áttolódásos mozgásokat, amelyek nem vezethetők le a ma még sokszor kratogénnek tartott töréses-táblás-rögös hegyszerkezettől. Amikor már egy évtizede virágzó földolajbányászat van az Alpok előterében, a zalamegyei pannóniai-pontusi üledékek felboltozódásain, tehát postpontusi redőzéseken, számolni kell azzal, hogy a romániai petróleumbányászat olyanon folyik s Bakuban az ugyancsak alpida-orogén Kaukázus előterében is, sőt ott a postpontusi mozgásoknak „bakui-fázis" nevezés alatti ugyanolyan fiatal, már pleisztocén rétegeket is érintő orogenetikus mozgásokat kü-

lönböztetnek meg, mint a Magyar-Horvát medencében magam és dunántúli munkatársaim csináltuk és csináljuk 1916 óta. Ráadásul Stille professzor újabban Kaliforniában megint másképen kereszteli el a postpontusi mozgásoknak ezt a legfiatalabb fázisát s úgy olvasom, már geografusoknál is, hogy a Pamir-Tiefsánban a pliocén rétegek 4000 méter magas alpida-orogenetikus kiemelést mutatnak. Nálunk, az igaz, hogy a budai Széchenyi-hegyen tizedrésznyire, 400 méter magasra, de az is tagadhatatlanul kiemelés, éspedig szokkal a gyűrődéses mozgásokkal kapcsolatosan, amelyeket a 2000 méteres pannoniai-pontusi és ugyanolyan mélyre becsülhető neogén-paleogén Magyar-Horvát geoszinklinális medence peremi részeken sem a pannoniai-pontusi, sem a Dráva-Száva közötti levantei rétegekre vonatkozólag senkisem tagadhat. Az legfennebb hiba, hogy eddig fúrási adatok hijján nem tudtuk, hogy a felsőbb származási rétegsor hiánya egy olyan fokozatos kiemelkedés volt, amelyik után 1000—2000 méteres pannoniai-pontusi alámerülés folyt le egy olyan pannonvégi beszikkadással megint, amelyet újabb 1000 méter mély levantei-pleisztocén besüllyedés követelt már az interglaciális és postglaciális időben, tehát a mához viszonyítva tegnap.

Semmi csodálkozni való nem lehet abban, hogyha a posiszármáciai időben két, de valószínüleg három turnusban 3000 métert süllyedt a pannonia-pontusi, levantei-pleisztocén alpida-orogén végső feltöltésü Magyar-Horvát geoszinklinális, az megmozgalta a régi peremeit s azok megint visszamozogva most kezdik hegységgé gyürni a közbezárt legfiatalabb medenceüledékeket is.

Ugyan mi lehetne a korkülönbségen kívül a geológiai különbség a mezozoos geoszinklinális, a paleogén geoszinklinális és a neogén-pliocén-pleisztocén geoszinklinális felgyürődése és hegységgé válása között? Mind a három egyformán alpida-orogén folyamat s abból nem szakítható ki sem egyik, sem másik, azért, mert öregebb és többször, vagy sokszor gyürődött, mozgott, sem szérr, mert még most jutott az utoljára feltöltődött geoszinklinálisban oda, hogy a többit kövesse az alpida-rendszerü orogenetikus felgyürődésben, hegységgé válásban. Az embriója nem más faj, még csak nem is változata, mint a fejlett, vagy öregedő egyéne a fajának! Ezen az igazságon nem változtat semmiféle germán kölcsönkérés, szünorogén, vagy keresztezett szakkifejezés. Ha már az alpida-orogén hegyrendszerben három földrészen egymástól többé-kevésbé függetlenül négy nemzet szakemberei megállapították a mai napig való orogenetikus mozgások fázisos folyamatosságát, minden keresztező kombináció nélkül nálunk is deferálni kell az alpes-kárpáti rendszerben exotikus törésestáblás-rögös tektonikai iskolának. A postpontusi mozgások, a bakui-fázis, a kaliforniai fiatal gyürődések, a Magyar-Horvát medencében a Böckh Hugó-féle fiatalabb gyürődéses iskola javára billentette az egy emberöltő alatt ide-oda lengő magyar geológiai tudományos mérleg serpenyőjét.

Mielőtt új dunántúli geológiai térképet adnánk ki, ezekel megfontolás tárgyává kell tenni, mert az újabb magyar geológus és bányász generáció ezeknek a fiatal mozgásoknak redőzésein, szénhidrogéneket akkumuláló felboltozódásain keresi a kenyerét s nem lehet tovább ellenkezésben a gyakorlati munkája az elmélettel a vélt tekintélyek védelmében!

Még az sem változtat a Dunántúl leendő geológiai térképén, hogy ott ma geofizikai alapon bányásznak és kutatnak szénhidrogéneket, mert a budafapusztai boltozat geológiailag állapíttatott meg először. (Bányászati és Kohászati Lapok olajszáma) s tudott dolog, hogy a geofizikai térkép még nem geológiai térkép, azt még interpretálni kell és lehet is sokféleképen. A Drávától a Kisalföldbe benyúlóan s a Balatontól a Mecsekig és azon alul a Drávaig eknázásokkal készült egy a fiatal üledékek szerkezetére vonatkozó geológiai térkép az 1917—1924. évek között. Ezt Böckh Hugó vezetése alatt csináltuk, Vendl Aladárral, Pantó Dezsővel, Ferenczi Istvánnal. Akinek a tulajdonában van a Böckh Hugó- és Böhm Ferenc-féle komplett felvételi térképanyag, az pótolhatatlan segítségére lehet az elkészítendő modern dunántúli geológiai térképnek, mert sokára lesz még annyi pénze a Földtani Intézetnek, hogy annyi kéziaknát áshasson, amennyivel mi akkor dolgoztunk az angol Syndicatus költségén, jó néhány neves angol geológus kontrollja alatt 1917-től 1924-ig.

Hálás vagyok, hogy Vitális István öreg asszisztens társam, már mint akadémikus és a Magyarhoni Földtani Társulat lelépő elnöke minden szakember felszólított, hogy a magyar geológia ehhez a négy problémájához hozzászóljon és alkalmat adott arra, hogy én is a szürke nyugdíjazott beamter elmondhassam azt a keveset, amit azért tudok és így tudok — legalább azt hiszem —, mert geológiai mesterünkkel a nem gyakorlati, üzleti vonatkozású dolgokról, húsz éven keresztül vitatkoztam és sokat tanultam. Úgy látom, hogy amilyen gyümölcsöző volt másik két társam kezében a szén- és földolajkutatás, még én is megérem a Böckh-féle iskola elméleti kiemelkedését. Ő elméletben és gyakorlatban egyfomán nagy volt, nekünk hármunknak is sok volt, hogy az ő örökségét megvédjük és előbbre vigyük, de úgy látszik, jó munkát végeztünk, csak az egyikünknek hálátlanabb szerep jutott. — Én szeretem a magamét s ez mindenért kárpótol! Jó szerencsét!

Dr. Pávai-Vajna Ferenc.

KOVÁCS ISTVÁN
1883—1947.

1883-ban Budapesten született. A selmecbányai bányászati főiskola elvégzése után 1905-től rövid megszakítással több mint 41 éven át a Salgó-Tarjáni Kőszénbánya Rt. szolgálatában állott. A bányavállalat összes üzemeinél működött; hosszabb ideig a salgótarjáni bányáknál. Már 33 éves korában, különleges érdemeire való tekintetből bányaigazgatóhelyettessé nevezték ki a dorogi bányákhoz. Mint egész fiatal mérnök kutatási alapján megállapította, hogy az addig improduktívnak minősített, — Salgótarján közelében lévő — Somlóhegyen nagyobb produktív szénterület van, melyből saját tervei alapján már a második évben napi 120, a harmadik évben napi 220 vagón szenet termelt ki. Az 1917—19 es években a halódó szászvári bányászatot új életre keltette és a nagymányoki bányák termelését új fejtésmód bevezetésével a duplájára emelte.

35 éves korában központi bányaigazgatóvá nevezték ki és mint ilyen főkép a petrozsényi bányákat ellenőrizte.

Az első világháború után a gyöngyösvidéki lignittelepek felkutatásával és feltárásával foglalkozott, mely vállalkozása sokban hozzájárult a mátravidéki lignitbányászat későbbi kifejlesztéséhez. Utóbb, mint a Salgó-Tarjáni Kőszénbánya Rt. mélyfúrási vállalatának vezetője tevékenyen kivette részét az ország szénkincsének felkutatásában.

1946-ban betegségére való tekintetből önként vált meg vállalatától és hosszas súlyos betegség után f. évi október hó 8-án hunyta le szemét.

Különleges színfoltja volt a magyar bányamérnöki karnak, egyéniség a szó legszorosabb értelmében, akiben a rátermettség a szorgalommal és tudással párosult. Kedves jó barát volt, otthon és társaságban, akit mindenki szeretett és becsült, így távozása űrt hagy a bányamérnöki társadalomban. Temetése október 10-én pénteken volt a Kerepesi-úti temetőben, ahol barátainak és tisztelőinek nagy sora vett részt.

Hantjára rádobtuk az utolsó baráti rögöcet és ezúton mondunk neki utolsó „Jó szerencsét"!

HIREK.

Bányaszerencsétlenség Pécsett. Lapzárta után értesültünk, hogy a MESZHART pécsvidéki bányájában tűz ütött ki, melyről az iparügyi minisztérium az alábbi jelentést adta ki:

A MESZHART pécsvidéki bányájának Andrásaknájában október 11-én este 10 óraikor a bányából kiszálló munkások jelentették, hogy a XI. telep ötödik szintjén tüzet észleltek. Az üzem vezetősége a tűz elfojtása érdekében haladéktalanul megtette a szükséges intézkedéseket és az oltási munkálatok közben Krap Károly vájár a tűz következtében előálló szénmonoxidtól mérgezést szenvedett és ennek következtében meghalt. Az oltásnál egy további vájár és egy csillés, továbbá két bányamentő bennszorult. Az ezek megmentésére irányuló munkálatok folyamatban vannak, de eddig még nem jártak sikerrel és nem valószínű, hogy élve kerülnek ki.

Egyes lapok tévesen bányalégrobbanásról írtak. Holott ez nemáll, mert bányatűzről van szó, amely okainak kivizsgálására a pécsvidéki bányakapitányság szakértőbizottságot küldött ki. Az iparügyi minisztériumból megjelent dr. Hajdú Gyula államtitkár és dr. Kis László bányafőtanácsos, a bányászati közigazgatás vezetője.

Részletes adatok birtokában lapunk következő számában a szerencsétlenségre részletesen vissza fogunk térni.

Halálozás. bakos és orlajtöréki Török László okl. bányamérnök, nyug. mávag műszaki főtanácsos, a Diósgyőr-vasgyári ev. egyházközség tb. felügyelője életének 73. életévében szeptember 30-án meghalt. Az elhunytat október 2-án délután 1/2 5 órakor kísérték ki az újdiósgyőri temetőbe, a vasgyári evangélikus templomból, ahol felravatalozása történt. A felravatalozásnál egyik legjobb barátja, Hibbey Hosztyák Albert, a volt Mávag kincstári bányák igazgatója okl. bányamérnök mondott megható búcsúztatót.

Török László egyéniségének méltatására, bár tudása és egyénisége megérdemelné, nem tudunk viszszatérni, mert halálhíre már lapzárta után érkezett. Pályafutásának rövid méltatását még ismertetjük.

Utolsó jószerencsét.

Megalakult az Ipari Színesfémek és az Aluminium Miniszteri Biztossága. Az Iparügyi Minisztériumnak a támogatása mellett megalakult az Ipari Színesfémek, az Aluminium Értékesítés és Felhasználás Miniszteri Biztossága. A Miniszteri Bizottságnak feladata és célja a hazai bauxitbányászat, alumíniumtermelés és felhasználás korszerüsítése és racionalizálása. A Bizottság a részletmunkák megbeszélése céljából f. évi október hó 10-én d. u. 5 órakor az Iparügyi Minisztériumban értekezletet tartott, amelyre meghívta a bauxitbányászat és alumíniumipar valamennyi szakértőjét. Az értekezletet a Miniszter nevében dr. Hajdu Gyula államtitkár nyitotta meg, akinek a szavaihoz még Szele Mihály osztályfőnök is fűzött néhány szót. Az értekezlet megnyitását a Minisztériumnak Arányi Árpád, az intézmény kinevezett miniszteri biztosa köszönte meg, aki röviden vázolta a feladatokat, amelyek erre a Biztosságra háramlanak.

A Biztosság elsősorban erős propagandát indít a rádióban és folyóirata révén. Utána Domony András, az Aluminium Tanácsadó Iroda igazgatója vázolta részletesen a Biztosság programját, majd Gedeon Tihamér, Kutas igazgató, dr. Győriki József és számosan mások szóltak a Bizottság megalakításához még hozzá.

Az ülés befejezése után még bejelentették, hogy a Bizottság és a behívott szakértők f. évi október hó 24-én és 25-én tanulmánytárgyává teszi máris az ajkai üzemeket egy közös kirándulás formájában.

A Bizottság behívott szakértői között számos egyesületi tagtársunk szerepel.

Új rendszerü Martin-kemence Ózdon. Az *Ózdi Néplap* szeptember 19-iki számában olvastuk a hírét annak, hogy az ózdi acélműben Cotel Ernő ny. műegy. tanár kartársunk szabadalma szerint felépült 35-tonnás Martin-kemence üzemét rövidesen megindítják. A kemence azóta üzembe került és erről a *Magyar Rádió* október 2-án a délelőtti hírek során a következőket mondotta be: „Ózdon Cotel-rendszerü új acélkemencét helyeztek üzembe. A kemencéből vasárnap csapolták az első adag acélt. A gyárvezetőség megállapítása szerint az új rendszerü és az ország legmodernebb acélkemencéje nagymértékben hozzájárul Magyarország acélellátásához".

A kemence 40-ik adagja után az „*Ózdi Munkás*" október 8-iki száma így ír: „Az eddigi eredmény városkozáson felüli. Az új megoldás lényege az, hogy a levegő és a gáz találkozása az eddigi 20—90 fok helyett 150—180 fokos szög alatt történik. Ez a nagyobb szög tökéletesíti a keveredést és éles járásúvá teszi a kemencét úgy, hogy 4 óra 40 perces adagtartamot is el lehet érni a 35-tonnás kemencében. Másik előnye a várható téglamegtakarítás".

Az amerikai mérnök fizetése. A *Mining and Metallurgy* c. amerikai folyóirat 1946 augusztusi száma adatokat közöl az amerikai Egyesült Államok mérnökeinek fizetéséről a munkaügyi hivatal statisztikája alapján. Az alábbi számok az összes amerikai mérnökök adataiból megállapított átlagos havi fizetéseket tartalmazzák.

Közepes mérnöki havifizetés 1946. évben:

Kezdő mérnök	232 dollár
Tízévi gyakorlattal	
fokozat nélkül (no degree) (17%)	370 dollár
bachelor fokozat (Bachelor's degree) (64%)	390 dollár
master fokozat (Master's degree) (15%)	410 dollár
doktor fokozat (Doctor's degree) (4%) ..	460 dollár
Harmincöt évi gyakorlattal	629 dollár

Megjegyzi a cikk-szerzője, hogy a bánya- és kohómérnökök fizetése a táblázatban közölt átlagértékeknél magasabb. Így a harmincötéves gyakorlattal rendelkezők csoportjában a bánya- és kohómérnökök átlagos fizetése 693 dollár, vagyis kereken 10%-kal magasabb az átlagértéknél. (Bo.)

Nemzetközi Racionalizálási Kongresszus Stockholmban. A Nemzetközi Racionalizálási Bizottság folyó év júliusában Stockholmban tartotta meg VIII. Nemzetközi Racionalizálási Kongresszusát. E kongresszus volt az első, melyet a háború után a tudományos üzemvezetés szakemberei rendeztek és ezért ez iránt igen nagy érdeklődés jelentkezett. 1215 szakember vett részt 28 nemzet képviseletében. A kongresszus elnöki tisztjét William Batt, a Nemzetközi Bizottság elnöke töltötte be, aki ünnepélyes megnyitó beszédében azt fejtette ki, hogy a racionalizálás gyakorlati alkalmazása mily nagy mértékben emeli az általános emberi életszínvonalat. A kongresszus tárgyalásait részben összülésekben, részben pedig 14 szakosztály ülésén tartotta, amelyeken az általános idevágó tudományos kérdéseken kívül foglalkozott a közigazgatás, a mezőgazdasági és ipari termelés, a kereskedelem és az irodai üzemek racionalizálásával, továbbá a korszerű lakásépítés, az egyéni háztartások gazdaságosabbá tétele és a tervgazdálkodás kérdésével.

A kongresszus tárgyalásain a vezető szerepet az Egyesült Államok, Anglia és Svédország kiküldöttei vitték. Németország, Oroszország és Olaszország a kongresszuson nem vettek részt.

A kongresszus nagy aranyérmét, amelyet a korábbi kongresszusokon is annak adtak, aki a racionalizálás tudománya terén kimagasló munkát végzett, dr. *Harlow S. Personnak* ítélték oda, aki az Egyesült Államokban tanácsadó mérnök, igazgatója a Taylor Társaságnak, tanítvány és követője Taylornak, több amerikai műegyetemnek díszdoktora.

A kongresszusra a Nemzetközi Bizottság szervezetének megfelelően nem az egyes államok kormányai voltak hivatalosak, hanem pusztán az egyes államokban működő *Nemzeti Racionalizálási Bizottságok*, azok képviselői és az azok által meghívottak. Így Magyarországról a *Magyar Racionalizálási Bizottság* kapott meghívást. A meghívás először öt személyre szólt, ezt azután a magyar bizottság kérésére tíz főre emelték fel. Részivettek a kongresszuson magyar részről *Kelemen Móric*, a Magyar Racionalizálási Bizottság ügyvezető igazgatója, ki egyúttal az Építés- és Közmunkaügyi Minisztérium, valamint a Földmivelésügyi Minisztériumot is képviselte, a Pénzügyminisztérium részéről *Bertha Kelemen* dr. miniszteri titkár, a Kultuszminisztérium részéről *Lotz János* dr. egyetemi tanár, az Iparügyi minisztérium részéről *Röth Pál* államtitkár és *Vajda Pál* miniszteri tanácsos, továbbá a Termelési Tanács és a Nehézipari Központ kiküldöttei.

A kongresszus tárgyalási anyaga három kötetben jelenik meg, mely a Magyar Racionalizálási Bizottság útján 50 svéd koróna áron beszerezhető. Ez a gyűjtemény a racionalizálás tudományának legújabb állapotáról ad számot és tartalmazza a kongresszuson elhangzott felszólalásokat, előadásokat és az egyes szakosztályok vita-anyagát.

A Magyar Racionalizálási Bizottság az ősz folyamán a kongresszusnak azt az anyagát, ami az adott helyzetben a magyar gazdasági életet közelebbről érdekli, nyilvános előadáson ismertetni fogja olymódon, hogy az egyes kérdések fölött vita is kialakulhasson.

Könyvismertetés.

Lapunk legutóbbi 9. számában „Jelentés a jövedéki mélykutatás 1946. évi sókutató-munkáiról" című beszámolóról kritika jelent meg R. V. aláírással. A szerkesztőség megállapítja, hogy e kritika alá sajnálatos tévedésből került az R. V. signo az S. E. R. helyett, mert egyidőben két azonos tárgyú ismertetést küldtek be lapunkba. Miután a lap szerkesztősége a Szerkesztőbizottságon kívül mindössze egy szerkesztőből áll, minden rosszindulatot nélkülöző elírások sajnos előfordulnak. A szerkesztőség úgy gondolja a sajnálatos tévedést helyrehozni, hogy a valóban R. V. által írt kritikát alább teljes egészében közli:

Jelentés a jövedéki mélykutatás 1946. évi Sókutató munkálatairól. Összeállította dr. Bendefy László, kiadta a M. Pénzügyminisztérium. A második világháború után hazánkban katasztrófális sóhiány lépett fel; ez arra indította a Pénzügyminisztériumot, hogy a XIII/B. ügyosztály keretén belül Vásáry-Kovács Ferenc dr. államtitkár vezetése alatt sókutató munkálatokat kezdjen. Elsősorban a hazai sósvizek hasznosítására gondoltak, melyeknek lepárlása révén jelentős mennyiségű sóhoz juthatnánk. Ebből kifolyólag a Jövedéki Mélykutatási Tanácsadó Bizottság bekapcsolásával nagyobb arányú kutató munka indult meg és ebben részt vesz Egyesületünk elnöke, dr. Papp Simon is. A geológiai irányítással Bendefy László dr.-t bízzák meg.

Régebbi biztató adatok alapján az első munkálatok Sóshartyán Szécsény határában kezdődnek. Ezek eredményeképpen kitűnő jód-brómos sósvíz máris rendelkezésre áll és az Iparügyi Minisztérium a biztató geofizikai felvételek rendelkezésre bocsátása után szénhidrogénkutató mélyfúrásokat fog végeztetni.

Az ország sok helyén folyik a kutatás só után és ennek folyamán egyéb iparilag fontos anyagok előfordulását is megállapítják.

A jól szerkesztett jelentésben Szalai Tibor dr. a magyarországi sókutatás történetét közli 1919-től 1944-ig. Szentes Ferenc dr. a kősóképződésről ír a Kárpátmedencében. Szerinte komoly sóelőfordulások csak a miocénben várhatók és az ország ÉK-i szélén a feltételek megvannak előfordulásához. Ugyanott, valamint az ország más részén is főleg szénhidrogénekhez kapcsolva tömény produktív sósvizek várhatók.

A sóshartyán-szécsényi kutatásról részletes beszámolót közöl dr. Bartkó Lajos, ebből kiderül, hogy a 146 m-es kutató fúrásból napi 25 m^3 sósvíz szivattyúzható ki és ebből 320 kg. só nyerhető ki. Az elemzés adatait Csajághy Gábor közli.

Az alkalmazott geofizikai módszerekről általánosságban és a sóshartyániakról részletesen Dombai Tibor számol be.

Szép átfogó tanulmány jelent meg Scherf Emil dr. tollából a Duna-Tisza közének szénhidrogén és sósvíz kutatási lehetőségeiről. Szerinte ennek a területnek ÉNy-i pereme olajgyanús és a szeizmikus kutatások alsó reflektáló főfelülete (valószínűleg szarmata máz) alatt várja az olajtartalmú miocén rétegeket. Az Alföldön megállapított három geofizikai maximum közül elsősorban a bugyii ajánlja mélyfúrásra. Sósvízre pedig Kunszentmiklóst és Soroksárt.

Egy jelentés a budapestvidéki szénhidrogénkutatások eddigi eredményeivel foglalkozik, Szabó Gyula pedig a sósvizek jód és bróm tartalmának ipari hasznosítási lehetőségeit tárgyalja.

Egy másik fejezetből megtudjuk a lovászi olajmezőn végzett sólepárlási kísérlet eredményét. 6 hónap alatt 15 t. fogyasztási úton alkalmatlan ipari sót állítottak elő.

A budapest-környéki sósvizekről beszámolót közöl dr. Bendefy László, az üzemtechnikai részben pedig alelnökünk Mazalán Pál ír a mélyfúró rendszerekről.

Még több tanulmányt és jelentést is tartalmaz a könyv, amiket itt nem részletezhetünk. Meg kell állapítanunk, hogy igen alaposan átdolgozták Magyarország sóbányászati lehetőségeit. R. V.

Szakszervezeti élet.

Szakszervezetünk Bánya- és Kohóipari szakosztálya szeptember 19-én tartotta meg Reáltanoda u.-i székházában Kerpely Kálmán elnöklete alatt rendes havi ülését. Az elnök bejelentette a megelőző tárgysor letárgyalása után, hogy az öntőipari oktatás terén lényeges lépés történt és felszólította Varga Ferenc dipl. vkm.-t, az iskola vezetőjét, beszámolójának megtartására. Varga Ferenc beszámolójából röviden a következőket hozzuk.

Szeptember 15-e nagy határkő az öntőipari oktatás terén. E napon nyitották meg a „dolgozók öntőipari irányú műszaki középiskolájának" első évfolyamát.

Ezen ünnepélyes alkalommal megjelentek az iskola felügyelő bizottságának tagjai, az Ip. M., a Gyosz. a Mérnökszakszervezet, a Szakszervezeti Tanács kiküldöttei, valamint számos öntöde képviseltette magát.

Harminc tanulni vágyó öntő foglalt helyet a padokban, akik vállalkoztak arra, hogy a napi fizikai munka mellett négy éven át szorgalmas hallgatói lesznek az iskolának.

Vécsey Béla okl. kohómérnök, az iskola felügyelő bizottságának elnöke meleg szavakkal üdvözölte a megjelenteket, majd elnöki megnyitójában ismertette az iskola célját, feladatát.

„Sokan vannak, akik bizonyos idegenkedéssel viseltetnek az elméleti, az értelmiségi munkával szemben. Pedig most, amikor a tanfolyamra jelentkeztek, Önök bizonyos értelmiségi munkára, ezaz elméleti ismeretek megszerzésére vállalkoztak. Előre megnyugtathatom Önöket, A műszaki tudományokban az „elmélet" nem valami elvont és csak fantázia szülte feltevéseken alapuló következtetések összefoglalása, a műszaki elmélet nem teoriára, támaszkodik. A műszaki tudományok nem egyebek, mint a gyakorlati tapasztalatoknak rendszerbe, szabályokba foglalása.

Önök — kedves munkatársaim — eddig a mesterségüknek csak gyakorlati részével foglalkoztak. Most arra vállalkoztak, hogy tanulással az elméleti ismeretekből is legalább annyit elsajátítsanak, amenynyit egy öntődei technikusnak tudnia kell.

Itt ebben az iskolában az elméleti tudás alapjait rakjuk le. A tantervet úgy állítottuk össze, hogy se többet, se kevesebbet ne adjunk, mint amennyi a kitűzött cél eléréséhez szükséges. Minden egyes hallgatón magán múlik, hogy a kitűzött célt ki és milyen eredménnyel éri el.

A minél jobb eredményhez és minél teljesebb sikerhez kívánok: Jó szerencsét!"

Vécsey elnök megnyitó szavai után Wukmann Frigyes öntő köszönte meg a hallgatóság nevében a felügyelőbizottság munkáját, mellyel lehetővé tette az iskola megindulását és ezzel biztosította számukra a továbbtanulási lehetőséget.

Rostás József tanonciskolai igazgató, mint házigazda szeretettel üdvözölte az új iskolát.

Végül Varga Ferenc okl. km., az iskola vezetője ismertette az iskola megszervezésének a történetét, és azokat a nehézségeket, melyeket le kellett és le kell küzdeni az iskola megindítása érdekében.

Vécsey elnök ezután bezárta a tanévmegnyitó ünnepséget s ezzel megindult az eddig elhanyagolt szakma továbbképzése, hogy fiatal, tettrekész technikusokat neveljen az egyetemes magyar ipar hasznára.

Végül Jakóby László okl. kohómérnök, az ismert öntészeti szakember, öntődei tanácsadó mérnök tartotta meg előadását „Hivatásöntudat, nevelés, tanoncpótlás kérdése az öntödékben" címmel.

Az előadás ismertetésével e helyen részletesen nem foglalkozunk, mert teljes egészében, lapunk következő számában bőséges statisztikai adatokkal alátámasztva meg fog jelenni. E helyen csak annyit jegyzünk meg, hogy az előadás a multbeli hazai és külföldi öntődei szakmunkás és tanoncnevelés, valamint utánpótlás kérdésével foglalkozott, röviden megjelölte azokat az irányelveket, amiket szem előtt kell tartanunk a mai korszerű, szociális államberendezésünk idején, végül pedig megállapította, hogy az utánpótlás hiánya rendkívüli nagy veszéllyel fenyegeti öntődei iparunkat, amennyiben pedig akár ipari, akár kormányzati vonalon megfelelő intézkedések nem teszik lehetővé az utánpótlás gyökeres megoldását, öntődei iparunk katasztrófális helyzetbe kerül. Az utakat a magyar ipari kormányzatnak, a magyar mérnöki és technikusi karnak és a már gyakorlattal rendelkező öntőmunkásságnak kell szerinte megteremteni. Végül kiemelte az öntőmunkásnak különleges alkotó jellegét és megállapította, hogy különösen az öntődékben a munkás egyénisége döntő tényező.

Az előadáshoz számos hozzászólás hangzott el, amelyeknek lényegét az alábbiakban ismertetjük:

Hozzászólások

Jakóby László a M. M. T. Sz. Sz. Bánya- és Kohóipari Szakosztályának 1947. IX. 19-i ülésén „Hivatástudat, nevelés és szakmunkásképzés az öntődékben" című előadásához.

Kerpely Kálmán: A hároméves tervvel kapcsolatban az egyik legnehezebb probléma az öntödékben a szakmunkás utánpótlás kérdése. Ma az öntödékben a szükséges 200 helyett 15—20 tanonc van, a vasöntődei szektorban, a NIK-et kivéve, ahol 104 tanonc van foglalkoztatva. Betanított munkások szakmásítása egyelőre nem megy az öntők ellenállása miatt. Ugyanígy nem járható út még az átképző tanfolyam a Vasas Szakszervezet támogatása ellenére sem. Pedig ma már ott tartunk, hogy a hároméves tervnél problémát jelent az öntvényszükséglet teljesítése. Eredetileg 14.000 tonna acélöntvény volt tervbevéve az első évre. Ehelyett ma már cca 21.000 tonna rendelés van. (Ebből cca 15.000 tonna jóvátétel és egyéb külső kötelezettség.) Így vasöntvénynél és acélöntvénynél ma már az a helyzet, hogy behozatalra volna szükség.

Czeke Endre: török analógiára hivatkozik, Karabükkön 2 év alatt kinevelték a megfelelő gárdát. Példának hoz fel egy nagy fémöntödét, ahol 2 tanonc van, mivel a munkásság nem engedi meg több tanonc felvételét. Az illetékes szerveknek (kormány, szakszervezet) kényszert kell gyakorolni, elő kell írniok, hogy hány szakmunkásra hány tanoncot kell alkalmazni. Ugyanígy rá kell szorítani a szakembereket, hogy foglalkozzanak a tanoncoktatással.

Vajk Péter: a kérdés gazdasági probléma. Az infláció alatt az emberek megszokták, hogy amíg egy szakmát kitanulnak, azalatt éhenhalhatnak, ezért inkább oly helyeken helyezkedtek el, ahol a megélhetésük könnyebben van biztosítva. Vidéken, főleg szegényebb vidékeken, ma már fordított a helyzet.

Vécsey Béla: a Hubert és Sigmund cégnél, ahol a 40 öntő mellett 8 tanonc van, s több jelentkezőt csupán a hely hiánya miatt kellett elutasítani. A mérnökök örömmel foglalkoznak a tanoncokkal s a munkások is szívesen látják őket.

Máray László: a Szakosztály foglaljon állást s juttasson el javaslatot az illetékesekhez a probléma megoldására.

Dr. Sárkány Györgyné: a textiliparban prémiumot kap az, aki tanonccal foglalkozik és így a veszteségért kárpótlást kap.

Varga Ferenc: az öntők egy jelentékeny hányada a szakmán kívül dolgozik. A multban az öntők jobban voltak fizetve a többi szakmunkásoknál és így ma ugyanazért a bérért nehezebb és egészségtelenebb munkájukat nem hajlandók elvégezni.

Pintér András: fel kell venni a kapcsolatot a Vasas Szakszervezettel. A megalakítandó bizottság figyelme terjedjen ki arra a mozzanatra, mely tanoncotthonok létesítését tűzte ki célul, hogy így a tanoncoknak megfelelő elhelyezést biztosítva, vidékről biztosítva a szakmunkás-utánpótlás egy részét.

A Szakszervezet Bányászati és Kohászati szakosztálya végül határozati javaslatot fogadott el, amelynek értelmében a Szakosztály szűkebb körű bizottságot alakított, melynek feladata a kormányzati és a többi érdekelt körök figyelmét a kérdés fontosságára a legrövidebb időn belül felhívni és azok képviselőit bevonni.

A bizottság elnöke: Vécsey Béla; tagjai: Jakóby László, Vargha Ferenc és Pintér András kohómérnökök.

A bizottság munkájáról lapunk következő számában fogunk beszámolni.

Egyesületi ügyek.

Egyesületünk minden hónap második péntekjén délután ½5 órakor tartja választmányi ülését.

Legközelebbi, előadással egybekötött választmányi ülésünket november 14-én tartjuk.

Budapest, 1947. október 15. Elnökség.

Tudomásul.

1. *Hivatalos órák köznapokon, d. e. 9—1-ig, kedden és csütörtökön 9—5-ig. Titkári órák kedden és csütörtökön 3—5-ig. A szerkesztő irodai telefonja 135—647, lakása: 163—836. Szerkesztőség: 187—392. Egyesületünk telefonja 189—483.*
2. *Kérdezősködő levelekhez válaszbélyegeket kérünk mellékelni.*
3. *Lakásváltozások bejelentését kérjük.*
4. *A rendes tagsági díj 1947-re évi 60 forint, ennek ellenében a tagok egyelőre havonként megjelenő lapunkat illetményként kapják. Nem tagoknak a lap előfizetési díja 60 forint. Egyes szám 7 forint. Hirdetési árszabásunkat hirdetés-szerzőnk közli.*
5. *Felkérjük cikkíróinkat, hogy kéziratukra szíveskedjenek ráírni, mennyi különlenyomatra tartanak igényt, szerkesztőségünk a különlenyomatok elkészítésének a munkáját vállalja, a nyomda azonban közvetlenül a cikkírónak szállítja és számlázza a különlenyomatok árát. Legkevesebb 50 különlenyomat rendelhető.*
6. *Minden egyesületi tag részt vehet az egyesület választmányi ülésein, ahol, ha nem is tagja a választmánynak, véleményezési joggal felszólalhat.*

Ipari szakiskolát végzett
FIATAL MOZDONYVEZETŐ
iparvasúthoz esetleg mozdonyszerelőnek *ajánlkozik.* Ajánlatokat a kiadóhivatalba kér
»Nyugdíjas állandó munkahely H. 531« jeligére.

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Kemenceépítés
Custodis Alfonz r. t. Budapest
Mádor-utca 19. sz. Telefon: 120-376

Olajtüzelőberendezéseket
közp. fűtésekhez, ipari kazánokhoz, gőz-, lég- és centrifugál porlasztókkal
Gáztüzelőberendezéseket
palackgáz, földgáz és generátorgázra tervez, kivitelez és gyorsan szállít
Ary és Berkes mérnöki iroda
Rákóczi-út 14. Tel.: 220-442
Díjtalan szaktanácsadás mindennemű tüzelőtechnikai kérdésben.

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő berendezéseket
tervez és szállít a vas-, üveg-, kerámiai stb. üzemek kemenceihez és gőzkazánokhoz.
Koller Károly
gépész- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyul-utca 4. Telefon: 161-177

Kényelem, tisztaság otthona az ujjáépült
HOTEL WIEN
A Bányászati és Kohászati Egyesület tagjainak IGAZOLÁS MELLETT 10% kedvezmény
Folyóvizes szobák már 21 forinttól
József-körút 16. Telefon: 139-505

II. évfolyam. (LXXX). 11. szám. 1947. november 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI: A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
FELELŐS SZERKESZTŐ: KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM TELEFON: 189-483

MEGJELENIK: HAVONKINT • ELŐFIZETÉSI ÁRA: ÉVI 60 FORINT

Dr. VITÁLIS ISTVÁN
(1871—1947)

Ott nevelkedett a magyar rónán, ahol édesapjának malma és ácsműhelye volt. Azért kellett ezt a két foglalkozást úgy megélhetését. Mégis a munka közben megnemesedett gondolkodású öreg mester tanult embert akart nevelni a fiából és úgy határozott, hogy felküldi Budapestre a Tudományegyetemre. A fiatal ember 30 koronával a zsebében elindult a szarvasi gymnázium elvégzése után a fővárosba, lerakni alapjait egy szorgalommal, tudással teli magasröptű pályának.

Született Puszlaszentlőrinyán 1871 március 14-én. Középiskolai tanulmányait a szarvasi evang. főgymnáziumban végezte, ahol 1890-ben tett érettségit. A budapesti Pázmány Péter tudományegyetemen 1894-ben végezte el. Ugyanott avatták 1904-ben bölcsészdoktorrá. 1893-ban idősebb Lóczy Lajos mellett volt tanársegéd a Műegyetemen, 1894-ben pedig a Trefort-utcai gyakorló-főgymnáziumban tanár és még ebben az esztendőben Selmecbányára került, ahol az evang. főgymnáziumban 17 éven át volt középiskolai tanár. 1903-ban a selmecbányai főiskolán adjunktus lett, de már sokkal előbb foglalkozott geológiával, sőt 1900-tól már Köszeghy Winkler Benővel, majd Böck Hugóval dolgozott együtt. 1912-ben lett rendes főiskolai tanár, 1919—20-ban a főiskolának rektora és 1920—22-es tanévekben prorektor volt. 1941-ben került nyugdíjba, 1920-ban a Magyar Tudományos Akadémia levelező és 1945-ben pedig rendes tagjává választotta. 1946 május havában kezdett el betegeskedni, de még betegsége alatt is állandóan dolgozott, cikkei részint lapunk hasábjain, részint más tudományos szemlékben jelentek meg és még most is 11 szakértekezése van, amely kiadásra vár. Szakmunkássága óriási. Lapunk terjedelme nem engedi meg, hogy ennek a szakmunkásságnak a teljes jegyzékét közöljük, ezért a most itt megemlékezés során csak azokat a szakcikkeket soroljuk fel, amelyek a Bányászati és Kohászati Lapokban jelentek meg. Lapunk u. i. mindig különösen közel állt hozzá.

* * *

Selmecbányai középiskolai tanár korában megszerette a Felvidéket, így elsősorban Selmecbányát, második hazájának tekintette, akkor még nem gondolta fiatal tanár korában, hogy ez az ős bányaváros egyengeti részére az érvényesülés útját. Sokszor hallottam, hogy bár szatkasztikus gúnyú, de kiváló pedagógus volt, már a középiskolában. Pedagógus és tudós volt azután is és a polyhisztor magaslataira emelkedett. Akkor is, mint főiskolai és egyetemi tanár sokszor megtartotta kissé gúnyos modorát, de e mellett mindig megmutatkoztak lelke mélységei. Amikor néhai dr. Böckh Hugó professzor mellé adjunktusnak került, már akkor tudtuk, hogy a lelkünkhöz nőtt és azt is érezzük, hogy Selmecbányán ebben az elhelyezkedésben már teljesen bányász lett, mint amennyire akadémiai tagsága mellett is, a legnagyobb bányászaink közé emelkedett.

Az élet csodálatos útjain most már róla, mint bányászról és mint tanárról emlékezünk meg. Hihetetlen és óriási munkabírással a hazai szénlelepeknek a tömegét kutatta fel. Mint egyetemi tanár a saját szakjában olyan nemzedéket nevelt

fel, amelyik tárgyaiban teljesen felkészülve került ki a gyakorlati életbe. Soha egy bányamérnök nem mondhatta azt, hogy dr. Vitális Istvántól nem kapott elegendő tudományos nevelést. Ha keresztelte valamely vizsgájánál a tenger mélységeit, szeliden jegyezte meg, hogy a vizsgázó ne nagyon nézze a fölösleges mélységeket. Ha egy erdőmérnök vizsgázója nem tudta megmondani, hogy a Hibalkán milyen vonulat megy végig, megkérdezte tőle, hogy járt-e Kolozsváron. Így nevelt ő, vagyis ő nemcsak tudós, ő nemcsak tanár, nemcsak akadémiai tag, de kiváló bányászpedagógus is volt.

Nem hiszem, hogy volna joga bármelyik közületnek őt annyira magáénak vallani, mint a bányamérnöki karnak. Emlékszem, amikor Sopronba kerültünk és majdnem mindenünk elveszett, nem volt egy fióknyi ásványunk sem, még az élete erejében lévő Professzor sokszor fekete ruhába öltözve, hátizsákkal a hátán hordta össze adjunktusával együtt az ásványtani tanszék részére a demonstratív anyagot. Soha nem felejtem el, hogy egy fáradságosan megszerzett és egy talán nem is rosszindulatúlag kettétört turmalinkristály miatt mekkora fájdalma volt.

Teltek, múltak az évek, dr. Vitális egyre jobban a magasságokig fejlődött, talán korát és évét is megelőzve és mondhatni, geológiai vonalkozásban talán alig tévedett.

Elkövetkezett az akadémiai tagság, ez az ember pedig, aki tudományos, erkölcsi és emberi síkon a végtelen magasságokba emelkedett, mindig szerény volt. Családi élete is ilyen volt, egyik fiát egész korán veszítette el, másik két fia végigharcolta az első háborút, így mint jóságos és gondos apa a fiatalságot is megértette, sok minden hibáját megbocsátotta, sőt szerette. Fiai közül Károly az első világháború után hirtelen meghalt, ami éveken keresztül mély nyomot hagyott a lelkében. Sándor fia pedig a közismert geológus, aki teljesen apja tudományos nevelése.

•

Temetése a Farkasréti temetőben volt nov. 12-én a társadalmi és a tudományos világ részvételével. Egyesületünk és a Magyar Tudományos Akadémia nevében Cobel Ernő okl. kohómérnök, nyug. műegyetemi tanár, a Magyar Tudományos Akadémia tagja búcsúzkatta. A Földtani Társulat nevében dr. Sümeghy Vilmos egy. tanár, a Magyar Tudományegyetem és Hydrológiai Társulat nevében dr. Vadász Elemér tud. egyetemi nyilv. r. tanár, a Műegyetem budapesti és soproni karainak nevében Sébor János, ezidei soproni dékán, végül pedig egykori tanítványai nevében dr. Schmidt Eligius Róbert egy. magántanár tartott búcsúztatót.

Kihullott a kezéből a kutatókalapács és bár vele együtt a tudós és az író tolla is, bőkezűen ontott tudását az utódok még nagyon soká fogják értékelni és használni. Utolsó Jószerencsét! *J.*

VITÁLIS ISTVÁN

lapunkban megjelent munkái.

A magyarországi magnezit-előfordulások. Bány. és Koh. Lapok. Budapest, 1914.

Kőszeghy Winkler Benő emlékezete. Bány. és Koh. Lapok. XLVIII. évf. Budapest, 1915.

A nyitravármegyei Büdöskő környékének geológiai viszonyai, tekintettel a földi olajkutatásra. Bány. és Koh. Lapok. Budapest, 1915.

Bélabánya aranybányászatának felújítása. Bány. és Koh. Lapok. Budapest, 1916.

A m. kir. Bányászati és Erdészeti Főiskola székhelykérdése. Bány. és Koh. Lapok. Budapest, 1920, p. 267.

Új eocén szénkincs Németegyházán, Bicske határában. Bány. és Koh. Lapok. Budapest, 1927.

Szén- és szénolajproblémáink. Bány. és Koh. Lapok. Budapest, 1929.

Alumíniumvasérceink. Bány. és Koh. Lapok. Budapest, 1931.

A halimbavidéki bauxitok és hasznosításuk. Bány. és Koh. Lapok. Budapest, 1932.

A recski arany-, ezüst- és rézércbányászat. Bány. és Koh. Lapok. Budapest, 1933.

Az úrkúti mangánérc. Bány. és Koh. Lapok. Budapest, 1935.

A csonkamagyarországi földgáz- és földi olajkutatás eredményei és kilátásai. Bány. és Koh. Lapok. LXX. évf. Budapest, 1937.

Magyarország szénelőfordulásai. 407 oldal, 88 ábrával, 13 táblával és 1 térképpel. Sopron, 1939. (Könyv.)

A visszatért Felvidék és Kárpátalja szénelőfordulásai. Bány. és Koh. Lapok. Budapest, 1940.

Néhány félreismert fosszilis szénelőfordulásról. Bány. és Koh. Lapok. LXXIII. évf. Budapest, 1940.

Fejtésre méltó fornat szén felkutatása a zircvidéki medencében. Bány. és Koh. Lapok (LXXIX.) 2. sz. Budapest, 1946.

Kátránydús barnaszén a Mátra-hegységben. U. o.

Négy megoldásra váró problémánk. Bány. és Koh. Lapok. II. (LXXX.) évf. Budapest, 1947.

Beszámoló az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

1947. évi október hó 25-én Budapesten a Magyar Mérnökök és Technikusok székházában megtartott évi rendes közgyűléséről.

Jelen voltak:

Ajtai Zoltán Endre
dr. Alliquander Endre
Bajkó Andor
Balsay István
5. Bánhegyi László
Bánytai Bálint
Binder Béla
Biró Vilmos
Bónyai Ede
10. Bolyky Zoltán
Bubics György
Buczkó Gábor
Bukovszky János
Cseke Lajos
15. Csécs Elemér
Czekelius Günther
Dzsida László
dr. Egly Tibor
dr. Ember Kálmán
20. dr. Erpf Ede
dr. Esztó Miklós

Esztó Zoltán
Érsek Elek
Faller Gusztáv
25. Faller Jenő
Fazék Gyula
Földes L. Pál
Garay László
dr. Geleji Sándor
30. György Béla
Haán Aladár
Halász András
Harmos Árpád
Hegedüs Ferenc
35. Henrich Viktor
ifj. Henrich Viktor
Heutschy Kálmán
dr. Horváth József
Horváthy Lóránd
40. Höss Nagy Lajos
Jakóby László
Jamrik Károly
Jánossy Jenő
dr. Kahle Frigyes
45. Kassay Antal
Kálmán Miksa
dr. Káposztás Pál
Kerpely Kálmán
Kerpely Kálmánné
50. Keszthelyi Gyula
dr. Kiss László
Klimos Jenő
Koschatzky László
Koller Károly
55. dr. Körös Béla
Krausz Sándor
Krétyi József
Kricsfalussy Jenő
Krupár Géza
60. dr. Laczfalvy Ferenc
dr. Láng János
Lévárdi Ferenc
Lomniczy Dezső
Makray István
65. Mátray László
dr. Méhes Kálmán
Mihalics Imre
dr. Mohi Rezső
Myskovszky Tibor
70. Myskovszky Tiborné
Müller László
Nagy Lajos
Nemes Ödön
Novák Frigyes
75. Pantó Endre
Pantó Dezső
Patthytus Ábrahám Imre
Pál Sándor
dr. Pávai Vajna Ferenc
80. Pethe Lajos
Pintér András
Pongrácz Róbert
Proszt Ervin
Radnai Antal
85. Révész Imre
Roób József
Rödönyi Károly
Róth Ilona
Sadovszky Béla
90. dr. Schmidt Eligius Róbert
Selmeczi Béla
Seyfried Ernő
Sik Zsigmond L.
dr. Sükösd Béla
95. Szabó Ernő
Szász József
Szedlányi Elek
Szeless László
Szepesváry Ágoston
100. dr. Székely Pál
Székely Rezsőné
Szőke László
Tury Géza
dr. Tárczy Hornoch Antal
105. Tetmajer Alfréd
Tihanyi Kamill
Tömösközy Jenő
dr. Turchányi Gyula
Vajk Arthur
110. dr. Vajk Árpád
Vajk Péter
Vadász Ernő
Vankó Rezső
Varga Ferenc
115. Varga János
Varga József
Velics Gyula
Vörös Lajos
119. Zilahy Károly

Dr. Székely Pál alelnök, miniszteri tanácsos megnyitja az ülést, megállapítja a határozatképességet és a szabályszerű meghirdetést. Üdvözli a megjelent vendégeket, a minisztériumok, egyéb központi hatóságok, a szakszervezetek, intézmények, intézetek, rokon tudományos társulatok és ipari vállalatok képviselőit és kiküldötteit. A jegyzőkönyv hitelesítésére Faller Gusztáv és Seyfried Ernő tagtársakat, a jegyzőkönyv vezetésére Kerpely Kálmán titkárt kéri fel.

Ez után az alábbiakban tartotta meg elnöki megnyitóját:

T. Közgyűlés!

Hódolattal és szeretettel köszöntöm hölgyvendégeinket, valamint üdvözlöm a minisztériumok, egyéb központi hatóságok, a szakszervezetek, intézmények, intézetek és rokon tudományos társulatok és ipari vállalatok képviselőit és kiküldötteit, — más vendégeinket, kik megjelenésükkel megtisztelni szívesek.

Üdvözlöm tagjainkat, leginkább azokat, kiket legritkábban látunk: vidéki tagtársainkat, ezek sorában a bányatechnikusokat és hasonló beosztásúakat.

További szavaim és üdvözletem az Atlanti tengeren túlra küldöm, hol elnökünk dr. Papp Simon műegyetemi nyilvános rendes tanár, a Maort vezérigazgatója tanulmányokat folytat, melyek révén hiszük és reméljük, hogy új olajúldás fog fakadni országunk és népünk számára is.

Mazalán Pál alelnök társunk a Felvidékre utazott ősz magas korban lévő édesanyja meglátogatására. Brünnből angolnyelvű távirati üdvözletet küldött közgyűlésünkhöz. Részéről mindig tapasztalt odaadását, áldozatkészségét és majdnem példa nélkül álló baráti szeretetét és közvetlenségét most azzal a jókívánsággal óhajtjuk viszonozni, hogy még sokszor legyen alkalma a mostanihoz hasonló fiúi kegyeleti adót lerónni.

Hölgyeim és Uraim! Mivel harmadfél éve, hogy a háború közvetlen gyakorlati tényezőitől megszabadultunk, elérkezettnek látom az időt, elméleti beszámoló tartására.

Egyesületünk alkotmányát alapszabályaink foglalják magukba, ezek szabják meg teendőinket és kötelességeinket. Vajjon eleget tettünk-e ezeknek, — megtörtént-e már egyesületi életünk teljessé tétele?

Célunk a magyar bányászat és kohászat műszaki és közgazdasági, valamint a magyar bánya- és kohómérnöki kar érdekeinek előmozdítása, — ami elsősorban is a következőkben nyilvánul meg: törekednünk kell a magyar bányászati és kohászati irodalom fejlesztésére, — az egyesületi élet előmozdítására, valamint tagjaink bányászati és kohászati önálló tevékenységét és a közszolgálatban való érvényesülését előmozdítani.

Nyugalmi béke időkben mindez aránylag könnyen megvalósítható volt, — de annyi akadályba, fáradozásba, utánjárásba került, míg főleg Jakóby László volt szerkesztő tagtársunk fáradozásai folytán megindíthattunk, újból megjelentethettük immár 82-ik évfolyamában lévő lapunkat.

Örömmel és megelégedéssel közölhetem mindnyájukkal, hogy lapunk útján úgy terjedelemben, mint tartalomban megütjük a mértéket, melyet népünk egyéb helyreállító munkájában, mint magas színvonalat jelölnek meg.

Saját anyagi erőnkből a költségeket a multban sem birtuk fedezni, s most még fokozottabb mértékben rászorultunk a bányászati ipar megértő, erkölcsi

és anyagi támogatására, hozzájárulására. A mecenás elsősorban a Magyar Állami Szénbányák Rt., melynek ezúton is hálás köszönetünket nyilvánítjuk, hogy mindenkori lapkiadási költségünk 50%-át fedezni szíves. Hálásan kell megemlékezni a Nehézipari Központról is, amely többízben értette meg S. O. S. jelünket és segített a kezdet nehézségein.

Nem áll ily jól sem gyakorlatilag, sem szemléletileg az a kötelező célunk, melynek az egyesületi élet érdekeinek előmozdítására, valamint a bánya- és kohómérnöki kar összetartásának növelésére kellene ösztökélnie.

Külön társadalmi jelenségünk az, hogy fiatal és az üzemekkel, munkahelyekkel közvetlenül érintkező tagtársaink legnagyobbrészt szétszórtan, vidéken élnek, kapcsolatban velük alig vagyunk, — itt bennt a központban mi, nagyrészt már kilépett nyugdíjasok, és központi alkalmazottak soksz r nem tudunk kellő időben megfelelő módon és mértékben segítségükre sietni a hirtelen fogas kérdések elé állított k nak.

Szükséges és hangsúlyozott tagtársi kötelessége a vidéki központokban lévő tagjainknak, hogy mielőbb felújítsák a vidéki osztályok intézményét, s biztosítsák azok bajtársiasságot kitermelő és növelő működését.

Kérem, vegyék ezt a jelenlévő vidékiek úgy, mint az egyesület hivatalos felszólítását s a közel jövőben már türelmetlenül várjuk a megindult osztályélet első jeleiről szóló beszámolójukat.

Bár a szakszervezetek kiépítése és kivirágzása folytán részben mentesültünk a bánya- és kohómérnöki kar érdekeit megóvásának, előmozdításának közvetlen erkölcsi terhe alól, ébren tovább kell ügyelnünk és figyelnünk a körülöttünk történőkre.

A szakszervezetekkel fennálló kifogástalan viszonyunkat rontja és erkölcsi súlyunkat nagyon kérdésessé teszi tagjainknak nemcsak a mi egyesületünkkel, de a szakszervezeti szakosztályunkkal szemben való magatartása, csaknem közönye, ami elsősorban is az üléseken való megjelenésben áll. Tovább építeni, menteni és megtartani akarunk, amikor lelkes odaadásra számítunk, de ehelyett jórészt nemtörődömséget kapunk. A kölcsönös segítség elve kötelez mindnyájunkat, tagokat és az egyesületet.

A férfiak barátsága az élet egyik legszebb jelensége és legnagyobb értéke. A bánya- és kohómérnöki kar hagyományos és selmeci díszítő jelzővel tisztelt baráti összetartásához nagy családias okozott jelenséget időnként elő az államosítás.

Most, hogy a bányászati tevékenység majdnem kizárólag az állam és intézményei kezébe került, a régi bajtársi szeretet, áldozatkészség, de különösen az önzetlenség és az így nyujtott segítség csaknem teljesen példa nélkül áll. Ki hitte volna, hogy az egy gazda, az egy akol és egy pásztor ténye e téren éppen az ellenkezőjét fogja eredményezni, mint amit a multak szemlélete alapján várhattunk volna.

Könyörtelen kenyérharc, mindenáron való érvényesülés vágya, a ma nekem, — holnap neked aranyköszönetés teljes semmibe vevése, leplezetlen irigység azok a nem mérnökhöz, nem bányászhoz és kohászhoz illő tulajdonságok, melyekkel az események és jelenségek figyelése és vizsgálata közben ugyan elkerülhetetlenül, de sajnos mind gyakrabban találkozunk.

Nem segíti azonban elő ezt a bánya lakótelepek igazgatásához való feltétlen ragaszkodás, különösen az itt-ott-felújulni látszó régi telepfőnöki környezet kialakítására irányuló tevékenység, mely mozgatója egyesek magatartásának.

A bányászat és kohászat műszaki és közgazdasági érdekeinek körében örömmel és nagy reményességekkel vártuk, láttuk és tapasztaljuk az államosítás alakjában előtörő közérdek megvalósulását és megvalósulhatását. Sok és nagy eredményt tudunk elképzelni és számtanilag előre is igazolni.

De nincsen derű ború nélkül, s míg egyfelől elméletileg az alkotó mérnöki tevékenység nagyobb teret integet felénk, ugyanakkor tapasztalati tényekkel látjuk beigazolódni, hogy a bánya- és kohómérnöki kar nem kevésbé a gyakorlatban talán legfontosabb műszaki segédtiszt munkája még nem nyer megfelelő elismerést, tudásuk érvényesülési lehetőségét.

Hagyják a mérnököt mérnöknek lenni! Ne kelljen tudásának és életerejének javarészét legtöbbször meddő tárgyalásokban és vitákban felőrölni. Ne cr k felelősséget hárítsanak rájuk, de nyujtsák a felelősségnek megfelelően egyenértékű, a törvényekben és szolgálati rendtartásokban biztosított jogokat.

Nem azt kell kihangsúlyozni, ami a mérnököt és a bányatechnikust a munkástól elválasztja; ha ugyan a jól szervezett közös munkában elképzelhető ilyesmi, hanem azt, ami az elkerülhetetlenül szükséges vezetőt a vezetettel megbecsülésben gyakorlatilag összekapcsolja.

Ne legyen a bányamérnök a bányatelepen szolgabíró helyettes vagy falusi bíró, — és ne legyen vállalati mindenes, akadályok dacára és annak ellenére, hogy gyakran az egyetemes és együttes szerződésen kívül álló, illetőleg felüli, — kisebb keresettel bír, mint gyakran túlórázó munkás sorstársai, k ket közvetlen felelősség nem terhel.

Nem értjük, miért kellett az egész magyar szénbányászat csaknem minden egyes számottevő véleményezőjének észrevétele és felszólalása ellenére közel egy éven át folytatott és be nem vált norma-rendszert fenntartani, akkor amikor évszázados gyakorlat szentesítette és igazolta a régit. Nagy megnyugtatásunkra szolgált és szolgál az a legújabb értesülésünk, hogy éppen a közelmúltban döntés történt volna az előbbiek szellemében.

A magyar bányászat legfiatalabb, de legdúsabb virágzású ágazatát, az olajbányászatot évek óta a túlzott termelés titkos férgének foga rágta. Végre anynyira tisztázódtak a műszaki aggályok, a közgazdasági érdekek, hogy 1948 januártól kezdődőleg legkomolyabb illetékes intézkedést helyeztek kilátásba a káros túltermelés következményeinek veszélye ellenében.

Szakszervezeti szakosztályunkkal együtt és karöltve fogunk küzdeni kötelességünk között utolsónak felsoroltért azért hogy tagjaink a mérnökök és bányatechnikusok önálló tevékenységét előmozdíthassuk és a közszolgálatban való érvényesülésüket elősegíthessük.

Ezekben kell keresnünk legközelebbi időnk munkatereit és munkatervelt.

Nem kerestem ezt a lehetőséget, de ha egyszer rajtam kívülálló körülmények erre az emelvényre állítottak, nem tudtam más lenni, mint őszinte.

A mult valóságos ismerete nélkül nincs tervezett jövő.

Míg ezeknek a gondolatoknak közepette kívánom az egész magyar bányász- és kohásztársadalom és munka egészséges továbbfejlődését és a nemzet javára való felvirágzását, kérjük a Mindenható áldását, addig sorsközösségből fakadó mélységes részvét parancsolta kötelességnek is eleget kell tennem, mikor rámutatok, hogy az áldás mellett ott állnak a sorscsapások, mint fény mellett az árnyék.

Pécs környékén egyik bányában ismét váratlan vész rohanta meg sorstársainkat. Megdöbbenten értesültünk az új véradó szedéséről és teljes együttérzésünket nyilvánítjuk úgy a hátramaradott családtagok felé, mint a pécsi bányamunkások irányában. Kérem vendégeinket és közgyűlésünk tagjait, hogy utolsó jószerencsét kívánás gyanánt, emlékezetükre néhány pillanatra néma felállással tiszteljenek.

Elnök felkérte Kerpely Kálmán titkárt, hogy jelentését megtenni szíveskedjék.

A titkár jelentésének megtétele előtt felolvasta a megjelent képviseleteket.

Megjelentek: a Műegyetem, Budapest, valamint a Műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kara Sopron képviseletében dr. Tárczy Hornoch Antal egy. tanár.

Pénzügyminiszterium XIII/c. osztály képviseletében: dr. Székely Pál min. tan.

Építés- és Közmunkaügyi Minisztérium képviseletében: dr. Schmidt Eligius Róbert egy. m. tanár.

Állami Pénzverő képviseletében: Krétai József főmérnök.

Közlekedésügyi Minisztérium képviseletében: Rödönyi Károly Máv. főm.

Tervhivatal képviseletében: Nemes Ödön.

Mallerd képviseletében: Cseke Lajos min. tan. és Velics Gyula főerdőtan.

M. Gyáriparosok Országos Szövetsége képviseletében: Halász András és dr. Alliquander Endre.

Meszhard képviseletében: Radnai Antal igazgató.

M. Áll. Földtani Intézet képviseletében: dr. Méhes Kálmán adjunktus.

Kerpely Kálmán titkár jelentése:

Mélyen tisztelt Közgyűlés!

Az egyesület elmult évi működéséről, illetve a választmány egy évi munkájáról szóló jelentésemet a szokottnál rövidebbre szabtam, nemcsak azért, mert közgyűlésünk tárgysorozata úgyis igénybeveszi a közgyűlés résztvevőinek türelmét, hanem azért is, mert a lefolyt év legfontosabb mozzanatairól a mai közgyűlés elnöke megemlékezni szíves volt.

Mindenekelőtt engedje meg a t. Közgyűlés, hogy meghajtsuk a kegyelet zászlaját azok előtt, akik tavalyi közgyűlésünk óta elköltöztek az élők sorából. Elveszítettük Török László alapító tagunkat, Bund Károly, Deák József, dr. Holics Endre, Kovács István, Kurián Géza, Leskó Béla rendes tagokat. Emlékük kegyelettel fogjuk megőrizni.

Taglétszámunk jelenleg 519. Ebből 34 alapító tag, 485 rendes tag. Az év folyamán meghalt 7 tag, kilépett 15 tag, új tagul felvettünk 33-at.

Választmányunk az elmult esztendőben az egyesület ügyeit 10 rendes és 1 rendkívüli ülésen tárgyalta és üléseinek egy részét előadásokkal egészítette ki. Előadást tartottak:

Dr. Székely Pál: A statisztikák hibaforrásai.

Vankó Rezső: Kötélkorongok küllőinek igénybevétele.

Köves Elemér: Könnyűfémhulladékok feldolgozása.

Husz Nándor: Tanulmány az oroszlányi széntelepülésnek megfelelő korszerű fejtési rendszer kikísérletezésére. A merev biztosítású frontfejtésről.

Dr. Szurovy Géza: A gáz mint energiahordozó az olajtelepekben.

Vajk Péter: A könnyűfémipar a 3 éves tervben címmel. Azonkívül a Földtani Intézettel tartott közös ülésen Gyulay Zoltán és dr. Kertay György tagtársaink tartottak értékes előadást.

Munkájukért fogadják az előadók e helyen is az egyesület hálás köszönetét.

Az egyesület működése egyébként, az élet apróbb mozzanatait nem említve, a rendes keretek között mozgott. Dr. Papp Simon elnökünket június 13-i üléseinktől kezdve, amerikai hivatalos útjáról való visszatértéig Mamlán Pál és dr. Székely Pál alelnökeink helyettesítették.

Egyesületünk képviseltette magát mindenütt, ahol kellett; igyekeztünk mindenütt eredményes munkásságot kifejteni, ahol közreműködésünket és véleményünket igénybe vették. Így foglalkoztunk az Iparügyi Minisztérium átiratával, a bányász utánpótlás biztosítása és bányászati szakirányú tanonciskola felállításának kérdésével, résztvettünk a szénsavgáz tárgyában március 14-én tartott ankéton, az Országos Iparoktatási Tanács meghívására a középfokú ipariskolák reformtervezetével kapcsolatos ankéton, az Iparügyi Minisztérium megkeresésére foglalkoztunk a bánya, kohó és mélyfúró középiskolák reformtervezetével, az 1854. évi bányatörvény-módosítás és kiegészítésének kérdésével, végül az Iparügyi Minisztérium átiratával a bánya- és kohóműszaki középiskola külső tagozatának alapszabálytervezetével.

Részt vettünk az I. Bányász és Kohász Kongresszus 1946. XII. 14-i és 15-i ülésein, melyen egyesületünkel Papp Simon elnökünk, Mazalán Pál és dr. Geleji Sándor alelnökeink képviseltették és több tagtársunk előadást tartott.

Kari ügyekben a M. M. T. Sz. Sz. Bányászati és Kohászati Szakosztályán keresztül is minden alkalmat megragadtunk, hogy kartársainkat támogassuk és ügyeiket állandó figyelemmel kísérjük. Kari ügyekben több beadvánnyal fordultunk úgy az iparügyi miniszter úrhoz, mint az illetékes hatóságokhoz is. A szakszervezeti életbe való bekapcsolódás hiányairól a tagok részéről alelnök urunk egyébként beszámolójában megemlékezett, úgy hogy nem kell e helyen rá kitérnem. Pénzügyi helyzetünknél fogva pályadíjakat a választmány az idén sem tűzhetett ki.

Vidéki osztályaink sajnos még mindig vagy nem működnek, vagy nem kielégítően, olajvidéki szakosztályunk kivételével Nagykanizsán. E helyen is kérem a vidéki osztályokat, vegyék fel munkájukat és tömörítsék maguk köré tagjainkat, ápolva az összetartás szellemét.

A műegyetem soproni bánya- és kohómérnöki karát az év nagyrészében üléseinken sajnálattal nélkülöztük, mégis e helyen is kérjük a soproni kart, ha alkalmuk van Pestre jönni, ne kerüljék el egyesületünket, keressenek fel bennünket épp oly szeretettel, mint ahogy az a multban is szokás volt. Mi az alma mater kiküldötteit mindig szeretettel fogadtuk és fogjuk fogadni a jövőben is.

Választmányi üléseink látogatottsága is sok kívánnivalót hagy maga után, e helyen is kérjük tagtársainkat, hogy legalább a minden hónap második pénteki üléseinket látogassák, hogy bekapcsolódhassanak munkánkba és hogy a hagyományos régi bányász és kohász összetartás szellemét ápolhassák.

Pénzügyi helyzetünkről pénztárosunk fog beszámolni. Itt csak annyit, hogy anyagi helyzetünk igen rossz és csak az állami szervek, MÁSz, NIK és egyéb intézmények nagylelkű támogatásának köszönhettük, hogy létezhettünk és hogy az egyesület lapját megjelentethettük. Terheink és adósságaink csökkentésében a tagoknak is legalább annyiban ki kellene venni részüket, hogy tagdíj hátralékukat rendezik. Kérem az egyesület tagjait, vegyék figyelembe az egyesület rossz anyagi helyzetét, ne tegyék még nehezebbé azzal, hogy

tagdíjkötelezettségünknek nem tesznek eleget, mikor annak ellenértékéül a Bányászati és Kohászati Lapokat is megkapják.

A Bányászati és Kohászati Lapok 82-ik évfolyamát november 15-én újból megindíthattuk, volt szerkesztőnk Jakóby László tagtársunk fáradságot nem ismerő munkája folytán. Azóta a lap rendesen havonta 32 oldalnyi terjedelemben, egyelőre egyszer, jelenik meg, tartalmas szakcikkekkel és igyekszik hasábjain felölelni mindent, ami a bányászat és kohászat érdekkörébe tartozik és a tagtársak érdeklődésére számot tarthat. Az év folyamán áprilistól kezdve a lap szerkesztésével kapcsolatos teendőket a szerkesztőbizottsággal, — melynek tagjai Cotel Ernő, Jakóby László, dr. Kápeztás Pál, dr. Schreiner Jenő és Pintér András —, titkárunk látja el.

Igen tisztelt Közgyűlés, ezzel az évet a kötelesség tudatával zárom. Egyesületünk fontos gazdasági és tudományos szerep betöltésére hivatott intézmény, mely azonban csak úgy állhat fenn, ha minden tagját a kellegiális együvétartozás és együttérzés éltető ereje hatja át. Ennek tudatában munkálkodjék minden tagja és támogatója egyesületünknek. Végül nem utolsó sorban meg kell emlékeznem a fáradhatatlan Székely Rezsőné h. titkárunk és pénztárosunkról is, ki lankadatlan szorgalommal és szeretettel működött közre az egyesület ügyvitelében. Fogadja Székely Rezsőné e helyen is mindnyájunk köszönetét.

Kérem jelentésem szíves tudomásulvételét.

A közgyűlés a jelentést tudomásul vette.

Utána Székely Rezsőné pénztáros olvasta fel az alábbiakban a pénztári, illetve a számvizsgálóbizottság jelentését.

Tisztelt Közgyűlés!

Van szerencsénk tiszteletiel jelenteni, hogy szeptember 26-iki közgyűlést előkészítő választmányi ülésünk határozata értelmében október hó 16-án az egyesület pénztárát, könyvvezetését megvizsgáltuk és rendben lévőnek találtuk.

Megállapítottuk az 1946 augusztus 1.—december 31. és az 1947 január 1—szeptember 30. időkre szóló mérlegek helyességét.

1947. évi mérlegünk adatai szerint per IX. 30.

Egyesületünk bevétele	Ft. 35.655,03
Egyesületünk kiadása	42.947.—

összegek szerepelnek, így 7.198.84 összeg veszteség mutatkozik, mely teljes egészében nyomdatartozás.

Megvizsgáltuk Egyesületünk 1948. évi költségelőirányzatát, mely szerint bevételeink:

Tagdíjak, tagjaink 70%-nak fizetését számítva	Ft. 15.000.—
Előfizetés	1.560.—
Hirdetések	8.000.—
Lakbér	840.—
Lapeladás	800.—
	Ft. 26.200.—
Kiadásaink: lapnyomtatás	Ft. 36.000.—
Egyesületünk fenntartási költséget	21.700.—
összesen	Ft. 57.700.—

így a bevétellel szemben 31.300.— Ft. hiány mutatkozik. Ezen összegből a MÁSz kb. 18.000.— Ft. összeg térítését vállalja, mint lapunk nyomtatási költségeinek 50%-át, a fennmaradó 13.300.— Ft. összegből reméljük a tagdíjak lelkiismeretesebb és pontosabb beküldésével, valamint hirdetéseink fejlesztésével emelni tudjuk bevételeinket. Hisszük, hogy nagyipari vállalataink, mint a multban adományaikkal lehetővé teszik, hogy lapunk megjelentetésének ne legyenek akadályai.

Kérjük a Tisztelt Közgyűlést ezen jelentésünket tudomásul venni és az egyesület pénztárosának, valamint nekünk is a felmentvényt megadni kegyeskedjék.

Kelt Budapest, 1947 október 16.

Henrich Viktor s. k. *Dr. Somoskéri Ödön s. k.*
Toponárszky Pál s. k. *Vajk Péter s. k.*

A közgyűlés úgy a pénztári jelentést, mint a számvizsgáló bizottság jelentését tudomásul vette s részükre a felmentvényt megadta.

Utána dr. Láng János, a MÁSz alelnök-vezérigazgatója tartotta meg a „MÁSz kerületiségének alakulása" című előadását, amelyet lapunk legközelebbi számában fogunk közölni.

Az elnök köszönetet mondott a nagy érdeklődést kiváltott előadásért és felkéri a titkári a beérkezett beadvány felolvasására.

Titkár felolvassa az alábbi beadványt:

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
Elnöksége,

Budapest.

Egyesületünk ama tagjait, akik szakjaink érdekében eredményes munkát fejtettek ki, mindenkor megbecsüléssel és tisztelettel vette körül. Megbecsülésünk még jogosultabb ma, mikor mérnökeink az ország újjáépítése terén eredményes munkát végeznek, minden energiájuk latbavetésével.

Erre való tekintettel javasoljuk és az Elnökséget arra kérjük, hogy közgyűlésünk

Koller Károly okl. kohómérnököt, Egyesületünk *Wahlner aranyéremmel* kitüntetett tagját

tiszteleti tagjává válassza meg.

Koller Károly kohómérnök nevét a világ minden táján ismerik. Neve a gázgenerátorral kapcsolatban ismertté tette mindenütt a magyar kohómérnök tudását, éleslátását, tervezőképességét. 1900 óta tagunk, aki mindenkor együttérzett az Egyesülettel, örömeiben és gondjaiban, szívvel és lélekkel ragaszkodott hozzánk, munkájával pedig hozzájárult az Egyesület hírnevének emeléséhez.

Budapest, 1947. évi október hó 10-én.

50-nél több aláírás.

Elnök bejelenti, hogy közgyűlésünk egyhangú határozata alapján Koller Károly kohómérnök tagtársunkat tiszteleti taggá választottuk.

Koller Károly néhány keresetlen szóval mondott köszönetet a kitüntetésért.

Utána Kerpely Kálmán tartotta meg „A nyersvas és acélgyártás újabb fejlődési irányai" c. előadását, melyet lapunk e számában közlünk.

Elnök felkéri dr. Geleji Sándor alelnököt a kitüntetések átadására.

Dr. Geleji Sándor alelnök bejelenti, hogy választmányi ülésünk határozata értelmében közgyűlésünk a Zorkóczy emlékérmet dr. Székely Pál alelnökünknek adományozza, aki minden energiáját latba vetve dolgozott egyesületünkben és kéri, hogy azt fogadja annyi szeretettel, amennyi szeretettel Egyesületünk adja.

Dr. Székely Pál köszönetet mond a kitüntetésért és igéri, hogy azért háromszoros becsületes munkát fog adni a jövőben.

Dr. Geleji Sándor jelenti, hogy a Wahlner emlékérmet Jakóby László volt szerkesztőnknek ítélte választmányunk, aki lapunk érdekében annyi munkát és energiát áldozott. Az ő munkájának köszönhető, hogy lapunk megjelenhetett és megjelenik, ezt akarja Egyesületünk az érem átnyújtásával elismerni.

Jakóby László néhány keresetlen szóval mond köszönetet az Egyesületnek a kitüntetésért, hangsúlyozva, hogy mindig dolgos közkatonája akar maradni annak az egyesületnek, melyhez mindig ragaszkodott.

Elnök köszönetet mond az előadóknak előadásaikért, köszönetet mond az MMTSzSz-nek a terem átengedéséért és a közgyűlést bezárta.

A nyersvas- és acélgyártás újabb fejlődési irányai.

KERPELY KÁLMÁN előadása a Bányászati és Kohászati Egyesület 1947. X. 26-i közgyűlésén.

Mai előadásomban már a rendelkezésre álló időre való tekintettel sem foglalkozhatom a vas- és acélgyártás terén az utolsó években elért összes fontosabb eredményekkel, hanem csak néhány olyan metallurgiai eljárást ragadok ki, melyek világszerte igen nagy figyelmet keltettek és amelyek ismerete hazai kohászainkat is bizonyára érdekli. Ezek az eljárások, ha hazai viszonylatban nem is teljes egészükben alkalmazhatók, mégis megismerésük a kohászati tudományok továbbfejlődése szempontjából indokolt. A továbbiakban a nyersvas- és acélgyártás azon újabb eljárásaira térek ki, melyek hazai vasszegény érceink kohósításánál is értékesíthető gondolatokat adhatnak, acélgyártásnál pedig a több és jobb termelés biztosítását kívánják szolgálni.

A vasércfajták összetételének fontossága a metallurgiai szempontok elbírálásánál ismert, mert hiszen minél magasabb egy vasércfajta vastartalma, annál kisebb általában a kohósításnál az egységre eső kokszfogyasztás, másrészt pedig fontossággal bír az érccel kísérő elemek fajtája, mennyisége és a három fő salakképző SiO_2, CaO és Al_2O_3 egymáshoz való viszonya. A cca 40% vastartalomnál szegényebb ércfajtáknál a kohósítási lehetőségek nehézségével kapcsolatban külön problémát képez az alkalmazandó ércelőkészítés és dúsítási eljárás megállapítása.

A vas metallurgiájának jelentősége azzal függ össze, hogy a vas előállítása hatalmas mennyiségekben történik, az évente gyártott acélmennyiség eléri a 200 millió tonnát, ami azt jelenti, hogy a föld minden lakójára több mint 100 kg nyersacél-fogyasztással számolhatunk. Emellett a vas kohósítása érceiből még ma is csaknem kizárólag a nagyolvasztókban történik, ami a nagyolvasztók évszázadokon át kifejlődött nagy teljesítőképességével és jó hatásfokával magyarázható. A termelt nyersvas összmennyisége mintegy $^3/_4$-ában acélgyártási célt szolgál és csak aránylag kis része öntészeti és egyéb célokat. Pedig a nagyolvasztóknak vannak hátrányai is, amit röviden azzal jellemezhetnek, hogy először is a drága minőségi koksz fűtőértékének csak mintegy a felét hasznosítja, másrészt, miután üzeme atmospherikus levegővel történik, ez a nagyolvasztó nagy magasságát vonja maga után — egészen 30 m magasságig, az olvasztó nagysága szerint — a felszálló gázok értékesíthető melegének kihasználása céljából. A magas anyagoszlop nagy súlyával mechanikailag is kitűnő nyersanyagokat igényel és igen nagy igényekkel lép fel, főleg az olvasztókoksszal szemben. Az olvasztókoksz gyártására alkalmas szénfajták azonban a világ szénkészletének csak mintegy $^1/_4$-ét teszik ki. Ez a drága és értékes tüzelőanyag fűtőértékének csak mintegy a felével lesz az olvasztóban kihasználva, a másik felét a torokgázokban találjuk. Egy magasértékű tüzelőanyag tehát kisebb értékűvé válik a nagyolvasztási folyamat folyamán.

Ezen hátrányok kiküszöbölésére számos eljárás nyert megoldást, melyek a levegőnek részben oxigénnel való pótlásával az alacsonyabb aknamagasságú lehelőséghez vezetnek, a különféle forgódobos kemence eljárásokhoz, és nem utolsósorban az elektromos úton való nyersvasgyártáshoz. Utóbbi fejlődési irányt erősen korlátozza az a körülmény, hogy az elektromos kalória drágább, mint a szénkalória és így alkalmazási területe korlátozva van olyan országokra, melyek olcsó elektromos energiával rendelkeznek, vagyis gazdagok „fehér szén"-ben és szegények „fekete szén"-ben. Azonkívül az összes nyersvasszükségletek fedezésére nem is állhatna elegendő villamos energia rendelkezésre.

A nagyolvasztóbani kohósításnál levegőenergia használata előnyös már abból a szempontból is, hogy mindenütt korlátlan mennyiségben áll rendelkezésre. A fejlődés folyamán azonban kellemetlen ballasztnak bizonyult a levegő nitrogéntartalma és ennek csökkentése vezetett az oxigénnel dúsított levegő használatához nagyolvasztóinkban. Anélkül, hogy részletesen kitérnék erre a nagy horderejű és ma már gyakorlatilag megoldott és alkalmazott eljárásra, csak annyit említek meg, hogy a levegőnek mind nagyobbfokú oxigénnel való pótlásával lehetővé vált az aknamagasságok csökkentése, továbbá vasszegényebb, tehát silányabb minőségű ércek és koksz felhasználása. Ha még jó néhány év fog is elmúlni és sok kísérletre lesz még szükség, mégis az út a nagyolvasztóról az alacsonyaknás olvasztókemence felé látszik tendálni. A jövő nyersvasgyártó, oxigénnel dolgozó kemencéje az alacsonyaknás olvasztó lesz és relatív kisebb értékű tüzelőanyagokkal, egy magasabb értékű torokgázt fog gyárthatni, mely összetételénél fogva alkalmas lesz a gáz synthéziséhez is.

Egy másik előnye az oxigénes olvasztási eljárásnak, a mai nagyolvasztóüzem esetében is, a nagyobb kihozatal, mely 10—20%-ot is elérhet és kompenzálja az oxigén költségét. Hazai viszonylatban, a 3-éves terv keretében mégis felépítésre kerülő 50 tonnás olvasztó talán hivatott lesz ennek a kérdésével is foglalkozni. Azáltal, hogy ma már metallurgiai célokra megfelelő tisztasági fokú oxigén, gyakorlatilag 0.5 kWh per m^3-el előállítható, a kohászatnak a gazdaságosság határán belül fekvő nyersanyagává vált. Viszont tény, hogy az oxigéngyártó berendezések ma még igen drágák. Ezt is tekintetbe véve azonban 1 m^3 oxigén ára cca 0.13—0.18 békepengő körül mozgott. Kb. 700 m^3 oxigén per tonna nyersvas felhasználással számolva, a gazdaságosság a nagyobb ki-

hozatal révén is biztosítva volt, az eddigi eredmények alapján.

Évtizedek óta foglalkoztatja a kohászatot a vasszegény ércek és nagyolvasztóban nehezen kohósítható ércek problémája az olvasztókoksz felhasználása nélkül, azonban a legtöbb ejárás a kísérleti állapoton nem jutott túl és gyakorlati alkalmazásban nem vált be. Ezek a forgódobos, vagy többaknás kemencés eljárások nem bizonyultak universális kemencéknek és nem voltak alkalmasak minden ércfajta feldolgozására. A legtöbb eljárás, a cementgyártásnál ismert, forgódobos kemencével dolgozik. A kemence egyik végén lesz az apróra őrölt érc, mészkővel és szénnel keverve adagolva, a másik végén a gáz, olaj, szénpor, stb. tüzelés, a kívánt hőfok előállítására és az érckeverék redukciója a forgódobos kemence előmelegítő, redukciós és olvasztási zónán keresztül történik. Ezen elv szerint dolgoznak az ismert Krupp, Stürzelberg, Basset, stb. eljárások. A Basset eljárásnál pl. az ércek salakja bázikusra úgy lesz beállítva, hogy a salak klingeritté égjen ki és a folyékony vas felületén úszon. Míg a termelt vas a forgódobos kemence legmélyebb pontján levő nyíláson az alája helyezett üstbe folyik, a klingeritté kiégett erősen bázikus salak a kemence végén távozhat. Az érc- és mészkőmennyiség keverési arányával, a vas mellett, egy a portlandcementhez hasonló termelvényt kapunk, mely eljárás gazdaságossága akkor van biztosítva, ha a vas mellett a salakot is értékesíteni lehet.

Ezek a forgódobos kemencés eljárások kedvező kohósítási megoldásokat látszanak biztosítani azáltal, hogy az ércek meddőjéből cement állítható elő és a redukciós koksz hazai szénnel pótolható; a termelvény alacsony Si-tartalmú nyersvas, mely azonban felszilicirozás nélkül csak igen korlátozott felhasználhatóságú. Az eljárások (pl. Basset-nél) hátrányai, hogy a gazdaságosság pl. a cementtermeléshez van kötve. A nagy összetételi határok között ingadozó hazai tekintetbe jövő vashordozóknál (bauxit fedüje, stb.) cementkitermelés szempontjából az eljárás gazdaságossága inkább nemlegesnek mondható. Míg pl. magas vastartalmú, 60—65%-os piritpörkök esetében azonban állítólag kielégítő eredménnyel dolgozik. Tehát pl. a Basset-cég által Lisztbonban elért eredmények nem okvetlen indokolják a forgódobos nyersvasgyártási eljárás hazai viszonylatban történő sikeres alkalmazását.

Véleményem szerint a hazai vasszegény ércek kohósításának lényege az ércelőkészítés és dúsítás kérdésén alapszik. A nedves úton történő dúsítási eljárások, minthogy a kovasav a legtöbb érceinknél kötött állapotban van jelen, alig tekintetbe jövők. Redukáló ércpörkölési eljárások alkalmazásával a vas mágneses vasoxid formájában kinyerhető és így a mágneses dúsítás lehetséges. Ezt az eljárást alkalmazta Finkey József és Vécsey Béla is évekkel ezelőtt a bauxit rendukciós kísérleteknél, a vastartalmú bauxit cca 500°-os izzításával CO áramban. Mint már említettem, az ércdúsítási eljárásoknál azonban azt is tekintetbe kell venni, hogy a vasszegény ércek összetétele még azonos termelő helyen is erősen ingadozik, továbbá, hogy egy ércdúsítási eljárás minden fázisa a termelvény egységárának emelkedését vonja maga után.

A vaskohászat jelenlegi állapotában egy vasércféleség kohósítása még annak gazdaságosnak elbírálható vastartalmától függ. A kiinduló pont mindig az ércekben levő vastartalom *teljes* közvetlen redukálása, fémvas kinyerése céljából, *anélkül, hogy a folyékony állapotot elérnék.* Ezt követnie kellett volna a meddőtől és érctisztátlanságoktól mentesítése a fém mágneses leválasztása útján a megolvasztás folyamatához, ami elkerülhetővé tette volna — legalább is nagyrészben — a járulékos termékek alkalmazását és következésképen nagy hőmegtakarítást biztosított volna az olvasztási folyamatnál. Az összes eddig ismert redukciós eljárások (gázzal, szénnel, stb.) az ismertté vált eredmények alapján nem mondhatók kielégítőnek, a gazdaságosság szempontjait tekintve. Ezek az eljárások rámutattak egy tökéletes redukció keresztülvitelének nehézségeire s gyakorlatban és azonfelül arra is, hogy miért nem érjük el a redukciós termékeknek (beleértve a meddőt és nem teljesen redukált vasoxidokat) kielégítő mágneses dúsítását.

Ezen utóbbi megállapítás nagyrészt a vasércféleségek fizikai szerkezetéből és a redukált vas formálhatóságából adódik. Ez általában nem engedi meg a redukciós termékek olyan mérvű aprítását, hogy a redukált vasrészecskék egy további reparálási eljárás folyamán a meddőből különválaszthatók legyenek.

A leggyakoribb esetben az érc redukciós izzítási periódusában a redukált vas és kovasavhoz kötődik és olyan vassziliikátok képződnek a redukciót közvetítő vasszegény oxidokkal, hogy az ezt követő mágneses elválasztásnál a vas egy része veszendőbe megy. Ezen elgondolások alapján fejlődtek ki évekkel ezelőtt a mágneses pörkölési eljárások, melyek legalább is elméletileg, lehetővé tették a meddő legnagyobb részének különválasztását, vagyis a vasércek dúsítási lehetőségét.

Az összes eljárások azonban, mint már említettem, redukáló közegek, különösen szén jelenlétében izzításon alapultak. Ezeknél az eljárásoknál gyakorlatilag csaknem lehetetlen volt az érc egyenletes és átható vegyülését biztosítani a redukáló közeggel és nehézségekkel járt az izzítási hőfokok szoros határok közötti szabályozása is. A külföldi szakköröket élénken foglalkoztató új de Vecchis-féle eljárás ezen hátrányok kiküszöbölésére hivatott. Lényege azon alapszik, hogy *a legtöbb vasoxid nem állandó és egyszerű izzítással, bizonyos hőhatárok között levegőn, magnetitté Fe_3O_4-é alakul át.* Dr. de Vecchis kísérletei azt mutatták, hogy a magnetit (Fe_3O_4) az egyedüli állandó vasoxid oxidáló környezetben izzításnál. Minthogy a természetben a vasércekben a vas vízmentes, vagy többé kevésbé vízzel vegyült oxidok alakjában van jelen, a de Vecchis eljárással egyszerű izzítással mindennemű redukáló közeg jelenléte nélkül, magnetitté átformálhatók. Így pl. a piritpörkök vas-sesquioxidja minden redukció nélkül, egyszerűen csak izzítva, átalakul oxigén felszabadulása mellett magnetitté $6\,Fe_2O_3 = 4\,Fe_3O_4 + O_2$. A siderit ($FeCO_3$) vagy vaskarbonát oxidáló környezetben történő izzítása folyományaképen a szénsavas anhydrid felszabadul, a vasban szegény oxid felbomlik és magnetitté alakul át

$$1\ FeCO_3 = FeO + CO_2$$
$$2\ 6FeO + O_2 = 2Fe_3O_4$$
$$6\ FeCO_3 + O_2 = 2Fe_3O_4 + 6CO_2$$

A vaspirit (FeS) is magnetitté alakul át a hevítés folyamán

$$3\ FeS_2 + 8\ O_2 = Fe_3O_4 + 6SO_2$$

A limonit vagy vashydrát $Fe_2(OH)_6$ a meleg behatására delidratizálódik, labilis sesquioxid keletkezik. Az izzítás folyamán elveszti oxigénjének egy részét és magnetitté alakul át

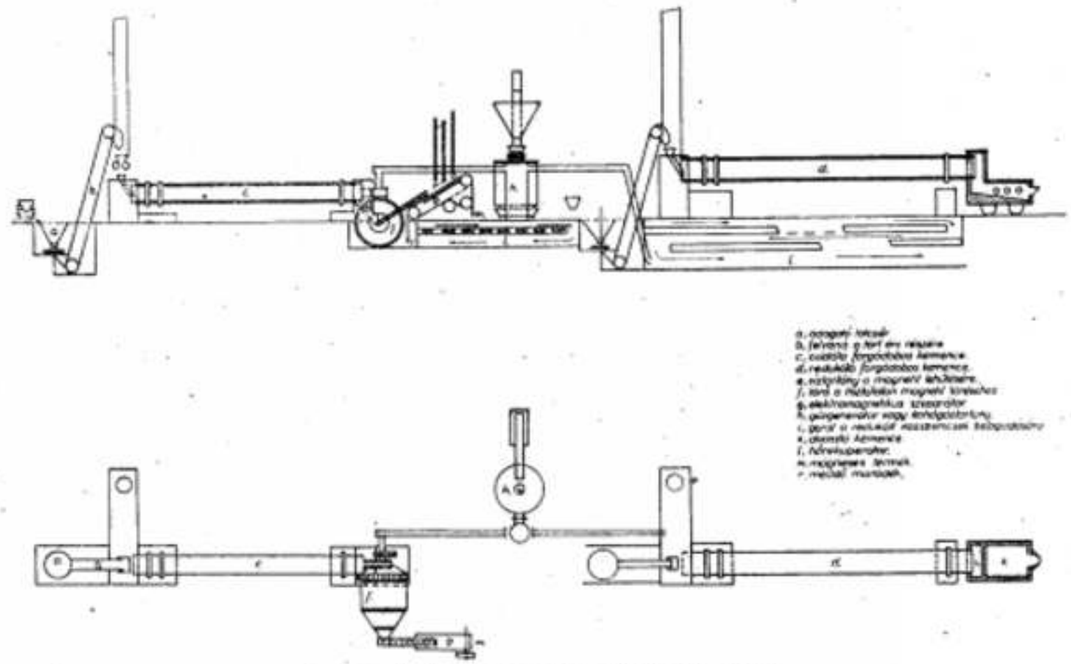
$$1\ 6Fe_2(OH)_6 = 6Fe_2O_3 + 18H_2O$$
$$2\ 6Fe_2O_3 = 4Fe_3O_4 + O_2$$
$$6\ Fe_2(OH)_6 = 4Fe_3O_4 + 18H_2O + O_2$$

Ugyanilyen eredményekhez jutunk, ha arzéntartalmú vasércek hulladékjait, bauxitos érceket, vörösiszapot, stb. esetében alkalmazzuk az eljárást, mert ha egyszer a vas átalakult magnetitté, egyszerű mágneses separálással lehetővé válik a tisztátlanságok leválasztása.

Az eljárásnál csak arra kell ügyelni, hogy utólagos túloxidáció elkerülessék, vagyis a lehűlés ne szabad levegőn történjen. Ez gyakorlatilag egyszerűen oldódik meg, hogy az izzó termék vízbe esik és úgy hűl le.

Az eljárás lényegét az 1. sz. ábra mutatja. A feldolgozandó 3—5 mm. szemnagyságú tört ércek egy (c) forgódobos oxidáló kemencébe kerülnek. A kemence fűtése gáz, vagy olajégővel történik. A kemence forgási sebessége az izzítás hőfokától függ. A kiömlővég egy garattal van ellátva, amely meggátolja az izzó termék érintkezését a külső levegővel és alsó részében medenceszerűen van kiképezve (c). Ebben állandóan hideg víz kering. A kemencéből kihulló termék a vízmedence fenekén felülepszik, emelőkerék közbeillesztésével egy golyósmalomba jut (f) és utána a nyert magnetitet egy speciális elektromágneses separátor (g) elválasztja a meddőtől. Ez a különleges, külön erre a célra szerkesztett, mágneses separátor gyakorlatilag 95—97%-ban kivonja a magnetitet, tehát gyakorlatilag a vasveszteség elhanyagolható.

A separált magnetitet porítják, vagy zsugorítják, utóbbi esetben a nagyolvasztó elegye számára, porítás esetében pedig koksz vagy szénporral keverve redukáló légkörben forgódobos gázfűtésű kemencében vassá redukálva, szivacsszerű kis vasszemcsék formájában. (Ezek átlagos Fe tartalma 80—90% között van.) A kemence maga előmelegítő zónából, 700—900°-os redukáló és 1000—1100°-os olvasztó zónából áll. A forgódobos kemencéből a szivacsszerű vasszemcsék egy jól



1. ábra. A «de Vecchis» eljárás elrendezési sémája.

szigetelt garaton át az olvasztókemencébe jutnak (k), hol nyersvasra, vagy acélra kikészíthetők. Az olvasztókemence fenekén állandó szinten tartott maradék vas, vagy acél van melybe a szemcsék beleesve egész rövid időn belül beolvadnak.

A de Vecchis-féle eljárásnál tehát kétféle terméket gyárthatunk, éspedig, mesterségesen finomított magnetitot cca 70% vastartalommal, mely zsugorítva, vagy egyéb úton darabosítva a nagyolvasztóban adagolható és szivacsszerű szemcséket 80—90% vastartalommal a redukció mérvétől függően, mely acélolvasztó kemencében nyer felhasználást.

A de Vecchis eljárás tehát 30%-nál alacsonyabb vastartalmú ércek gazdaságos úton történő kohósítására lát módot nyujtani, miután a hőenergia fogyasztása is kedvező, az alábbiak alapján:

100 tonna 40%-os vastartalmú apróérc, vagy porszerű ipari hulladék napi feldolgozásával számolva, a hőegyenleg a következő képet mutatja:

A magnetit-képződés a következő két képlet alapján játszódhat le:

a) $Fe_3O_4 + 2C = 3Fe + 2CO_2$,

ami vaskilogramonként 446 kcal-t és 143 gr. C-t igényel és

b) $Fe_3O_4 + 3C = 3Fe + 2CO + CO_2$,

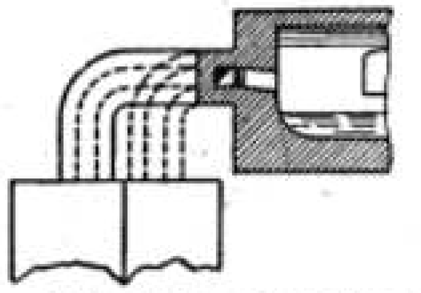
ami vaskilogrammonként 683 kcal-t és 214 gr. C-t szükségel.

Miután egy bizonyos el nem hanyagolható szénoxidot (CO) állandóan tartalmaznak az égési gázok, a redukciós folyamat valószínűleg inkább a *b)* képlet alapján történik, sőt adódhatnak esetek, hogy a folyamat teljesen *b)* szerint folyik le.

A gyártás első fázisa, a magnetit gyártás, ezek szerint 40,000.000 kcal-t igényel naponta. (Ércben lévő víz elpárologtatása + száraz érc felhevítése + kalóriák a sesquioxid átalakuláshoz + egyéb veszteségek.)

A második és harmadik fázis, tehát a magnetit redukálása vasszemcsékké és a felszenítéshez nyersvasgyártás esetében 75,000,000 kcal-t szükségel.

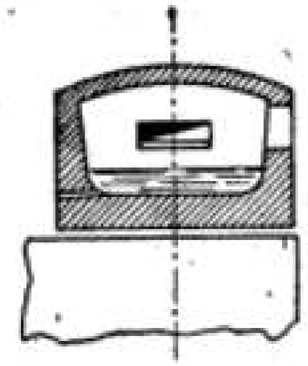
Tehát az összes napi kalóriafogyasztás 40 tonna hematit nyersvas gyártása esetén 115,000,000



2. ábra. Cotel rendszerű Martin kemencefej.

kcal, vagyis *1 tonna nyersvasra 2.875.10⁶ kcal*, ami igen kedvező a nagyolvasztó 3—3.5.10⁶ kcal fogyasztással szemben, úgy, hogyha a számítások helyesek, — amit üzemi eredmények állítólag igazoltak — az eljárásnak hazai viszonylatban is nagy jelentőséget tulajdoníthatunk. Ezért tartottam szükségesnek kohászaink előtt ezt az eljárást ismertetni.

Ami az *acélgyártás* metallurgiájának fejlődési irányát illeti, úgy azt elsősorban az olvasztókemencék egységteljesítményének növelése jellemzi. Ezen a téren igen nagy feltűnést keltett amerikai szakkörökben az oxigén alkalmazása a beolvadási és oxidálási folyamatoknál, mely lehetővé tette a lényegesen magasabb kihozatalt kemenceegységenként, egyéb metallurgiai előnyök mellett. Azáltal, hogy S. M. kemencékbe bevezetett gáz/levegő keveréket oxigénnel dúsították a beolvadási idő alatt, pl. 115 tonnás S. M. kemencék beolvadási ideje cca 2 órával rövidült, 40 m³/t oxigénfogyasztás mellett. Egy másik Martin-műben lágy acélok gyártása esetében az óra teljesítmény 12 tonnáról 25 tonnára emelkedett, 180 tonnás Martin-kemencéknél a megtakarítás cca 3 órát tett ki adagonként, 35—40 m³/t oxigénfogyasztás mellett. Ezek a számok azt mutatják, hogy oxigénes olvasztással a beolvadási idő lényegesen csökkenthető. Amerikai viszonylatban 0.5 cent per m³ oxigén előállítási ár mellett természetesen nem okoz nehézséget az eljárás alkalmazása, kérdés azonban, hogy hazai viszonylatban a magas oxi-



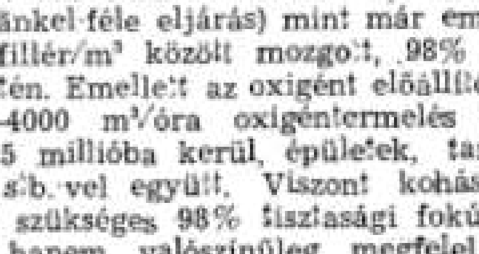
3. ábra. Cotel rendszerű Martin kemencefej.

gén árat kompenzálni lehet-e a kisebb gázfogyasztás és nagyobb kihozatallal járó előnyökkel. Mindenesetre igen beható számításokat fog kelleni eszközölni annak megállapítására, hogy ha generátorgáz helyett pl. tisztán kohógázzal fűtjük a kemencéket, mennyivel csökken a fűtőgáz egységára, mennyi az a maximális oxigénmennyiség, melyet a levegőhöz, illetve gázhoz kevernünk kell, milyen megtakarítások adódnak a nagyobb kihozatal által és ezt szembeállítani az oxigén árával.

Mert eggyel tisztában kell lennünk, az oxigén előállítása mindenekelőtt áramkérdés, tekintve, hogy 1 m³ oxigén előállítása 0.5 kWh-t igényel. 1 m³ oxigén előállítása ára kohóművekben, a háború előtt alkalmazott modern eljárások esetében (pl. Fränkel-féle eljárás) mint már említettem 0.13—0.18 fillér/m³ között mozgott, 98% O_2 előállítása esetén. Emellett az oxigént előállító berendezés, 3—4000 m³/óra oxigéntermelés mellett, legalább 1.5 millióba kerül, épületek, tartányok, vezetékek, stb.-vel együtt. Viszont kohászati célokra nem szükséges 98% tisztasági fokú oxigén előállítása, hanem valószínűleg megfelel a 80—85%-os tisztasági fok is, amelynek előállítási költsége lényegesen alacsonyabb.

Az oxigénnel történő olvasztás az amerikai Martin-művekben mindenesetre túl van a kísérletezés stádiumán, és azáltal, hogy az adagtartam lényegesen rövidebb, a kikészítési hőfok magasabb lehet, a kalóriafogyasztás pedig kisebb a normálisnál, mind több acélművet az eljárás bevezetésére késztet.

Kísérletek folytak a frissítési folyamatnál a C leégés gyorsítására is. 100—200 tonnás Martin-kemencék üzeménél 0.1% C alatti lágy acélgyártás esetében pl. a szén leégés 0.2%-ról 0.04%-ra cca 30 perc alatt volt elérhető, magasabb kikészítési és csapolási hő biztosítása mellett. Ez egészen új lehetőségekre mutat az acélgyártás terén. Hasonló kedvező eredmények voltak elektroacélkemencék esetében is, ahol a frissítési folyamat lényeges gyorsítását érték el az oxigén befujtatásával a fürdőbe.



4. ábra. Cotel rendszerű Martin kemencefej.

A minőségi, főleg az ötvözött CrNi acélok gyártásánál a folyékony acélban oldott hydrogén eltávolítása argon gázzal is egészen újszerű az acél metallurgiájában. Azáltal, hogy közvetlen a csapolás előtt az elektroacélfürdőt néhány másodpercig argonnal mosták át, sikerült az amerikai jelentések szerint, az acélból a hydrogénnek még a nyomait is eltávolítani.

Nem fejezhetem be beszámolómat anélkül, hogy röviden meg ne emlékezném hazai kohászatunkban elért néhány újabb eredményről: így a ferromangángyártásról az ózdi nagyolvasztóban, mellyel sikerült magunkat a külföldi FeMn behozataláról függetleníteni, az úrkúti mangánércek kohósítása révén. Az ózdi nagyolvasztóműben a sikeresnek igérkező vastartalmú bauxit kohósításáról, melynél sikerült a salakot a nyersvas mellett olyan állapotban nyerni, hogy cementgyártási célokra megfelelőnek látszik.

Meg kell említenem diósgyőri vonatkozásban a poralakú ércek és vörösiszap felhasználási lehetőséget érctéglák formájában, mely lehetővé tette nagyolvasztóinkban a vastartalmú apró és porércek kohósítását. A Tömösközy és Goldberger-féle eljárás lehetővé teszi a vörösiszappal kohósításra alkalmassá tételét azáltal, hogy az iszap súlyának 10—35%-át kitevő mennyiségű, jó vízfelfogóképességű anyagokkal (pl. főleg kátrány, stb.) keverik és próbatestekké alakítják.

A Martin-acélgyártás terén is lényeges fejlődési lehetőség nyílik a Cotel Ernő professzor által szerkesztett és szabadalmazott Martin-kemence tűzfejekkel, amelyek lényegét a 2—4. ábrák mutatják. Az új tűzfejnél a gáz és levegő találkozása 150—180° alatt történik, az eddig szokásban volt 20—90° helyett. A két áram találkozása tehát az elképzelhető legerélyesebb és legbensőbb, ami a maximális tűzhatás biztosítéka. A gáz és levegő árama a kemence oldalfalának egyetlen résében találkoznak és gyulladnak meg. A betét tehát közvetlenül a legmagasabb hőfokú láng éri. Ezáltal — mint azt az ózdi kísérlet mutatta — az időben elérhető termelés növekedett, 35 tonnás Martin-kemence átlagos napi termelése 100—105 tonnáról, a kísérleti idő alatt az új kemencefej kihatásaként 134 tonnára emelkedett. Emellett igen lényeges szempont, hogy a fej tűzállóanyag-szükséglete sokkal alacsonyabb a jelenlegi fejek téglaszükségletével szemben.

Ennyiben óhajtottam a kohászat néhány új külföldi- és belföldi fejlődési irányáról és eredményeiről rövid beszámolót nyujtani.

A csolnoki Kecskehegy-Borókáshegy környékén felismert szerkezeti medencében felkutatott paleogén szén.**

Irta: VITÁLIS ISTVÁN dr. †

Az 1929. év julius hó 18-án a Salgó-Tarjáni Kőszénbánya R. T. elnök-vezérigazgatója felkért, hogy helyszíni bejárás alapján adjak szakvéleményt arravonatkozólag, hogy az esztergomvidéki szénterület nyugati részén érdemes-e a herceg Metternich-féle sárisáp-nagysápi földbirtok alatt szénre kutatófúrást lemélyíteni?

A bányageológusnak az átvizsgálásra megjelölt területnél rendszerint jóval nagyobbat kell áttanulmányoznia, hogy a földtani viszonyokról általánosabb áttekintő képet tudjon alkotni és hogy megfigyelései alapján a kutatófúrás lemélyítésére a viszonylag legreményteljesebb helyet jelölhesse meg.

Ezt az eljárást követtem az 1929. év nyarán a herceg Meternich-féle terület bejárásakor is, amikor kiterjedt figyelmem a Metternich-féle sárisáp-nagysápi földbirtoktól délkeletre a szomszédos csolnoki *Kecskehegy* (Gaisberg) környékére is.

A Gaisbergen, a Kecskehegyen már az 1915. évben lemélyítettek három kutatófúrást. A 117., a 125. és a 137. sz. régi fúrások azonban a Kecskehegy sasbérce alatt az oligocén széntelepnél mélyebben átlag csak 2 m. vastag tiszta és 1.5 m. vastag nem tiszta szenet harántoltak. Minthogy a mivelés alatt álló bányamezőkben az oligocén széntelep alatt a bányászok ú. n. „fő" telepe: a paleocén telep 8—12 m vastag és nem 2—4 m. azt lehetett hinni, hogy a „fő"-telep, a paleocén telep a Kecskehegyben elvékonyodik, elpalásodik és koromszénbe megy át, amiért is az említett három fúrást, mint reménytelent beszüntették: nem mélyítették le a triaszmedencefenékig.

A régi 1915. évi kecskehegyi fúrások adatait tanulmányozva, meglepetve vettem észre, hogy a Kecskehegyen nem a szénpadokra osztott és elvékonyodott főtelepi, vagyis paleocén szenes telepet harántolták, hanem még csak a középső eocén fornai szenes telepét, amely az oligocén és a paleocén szenes telep között foglal helyet. Az 1915. évi 125. sz. kecskehegyi fúrás adatai szerint ugyanis a Kecskehegyen harántolt szénpadcsoport alatt következő tengeri üledékből ismét *nummulinák* kerültek ki, vagyis ott még csak az *eocén* fornai szenet harántolták!

Ennek a megállapításomnak a gyakorlati következményét nyomban le is vontam, amennyiben az 1929. év július hó 25-én kitűztem a Kecskehegyen egy új kutatófúrást, amelynek az volt a célja, hogy megállapítsa: ki van-e fejlődve az eocén fornai széntelepe alatt a geológiailag idősebb és vastagabb *paleocén* szenes telep is, a bányászok „fő" telepe?

Feltevésem eltért az addigi felfogástól, mert hiszen a Földtani Intézet három kiváló geológusa: *Rozlozsnik Pál*, *Schréter Zoltán* és *Telegdi Roth Károly* is úgy nyilatkozott az 1922. évben, hogy a Gaisbergen az oligocén telepek alatt a széntartalmú rétegcsoport „annavölgyi tipusú", vagyis paleocén, ámde a széntelepeket vastagabb meddő közbetelepülések választják el egymástól.*

Említett kiszállásom alkalmával *dr. Schmidt*

* *Rozlozsnik Pál, Schréter Zoltán és Telegdi Roth Károly:* Az esztergomvidéki szénterület bányaföldtani viszonyai. Budapest, 1922. p. 76.

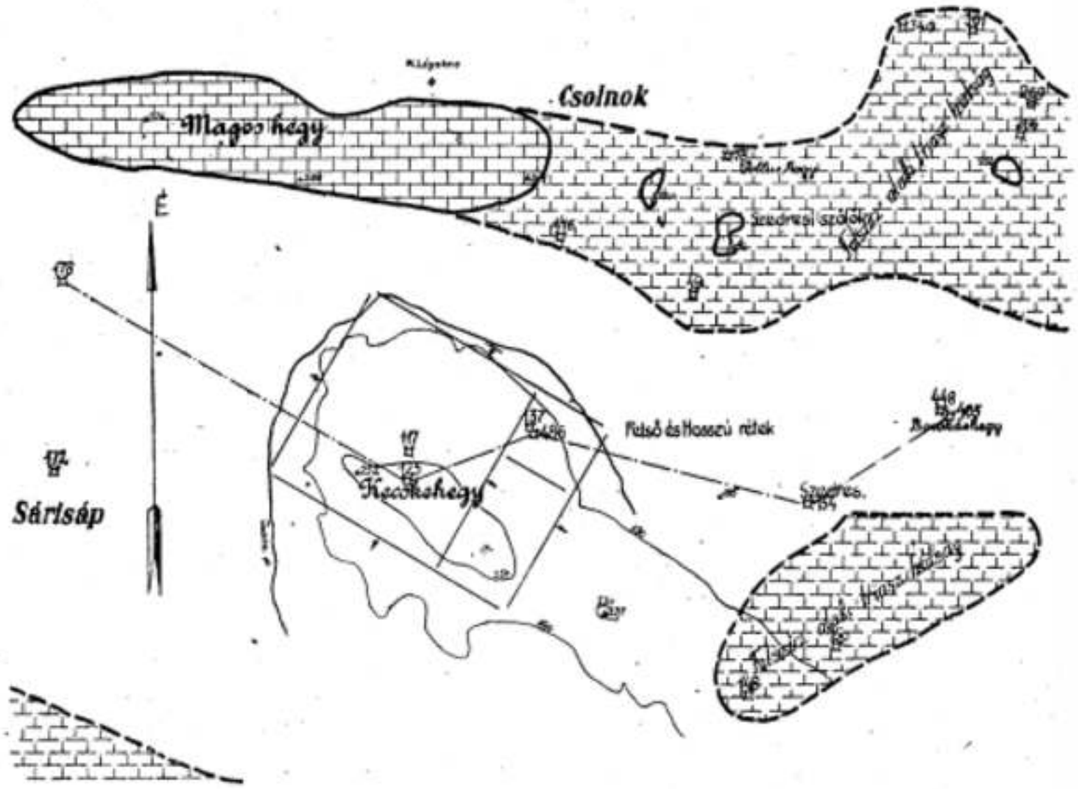
** Posthumus cikk.

Sándor dorogi bányaigazgató felkért arra is, hogy a dorogi Kálvária-hegyen, a Ligethegyen és az V. légakna környékén is tűzzek ki kutatófúrásokat.

Az V. légaknát Csolnok község beltelkeitől keletre mélyítették, ott a 159. számú fúrással 7 és 1.2 m vastag szénтelepet tártak fel, ámde délkelet és délnyugat felé a régi 18. és az 1912. évben lemélyített 78. számú fúrás egyáltalán nem lelt szenet, észak felé pedig az 1928. évben a 417. számú fúrás is csak 1.71 m vastag palás szenet harántolt, noha mindezek a fúrások a medencefenék triaszmészkövéig mentek le. Ily körülmények között csak kelet és nyugat felé lehetett remélni némi sikert.

Az V. légaknától délre a 78. számú fúrás a felszín alatt már 43.60 m mélységben triaszmészkövet ért el. Tovább délnyugat felé az 1928. évben lemélyített 416. számú fúrás szénтelep harántolása nélkül 109.20 m mélységben ugyancsak triasztdolomitban ért véget. Távolabb kelet felé a 266. sz. régi fúrás hasonló mélységben; már 103.54 m mélyben szintén triaszmészkövet ütött meg. Mindezekből arra kellett következtetnem, hogy a Magoshegy és a Sziklán triaszmészkőve között a felszín alatt nem nagy mélységben ott rejtőzködik az alaphegység-keret lezökkent része s ennek egy-egy felszíni röge a Cinegés és a Szedresi szőlők triasza.

Ettől a Pollushegy-Cinegés környéki felszínalatti triaszhátságtól délre a *Borókáshegyen* túl a 148., a 150. és a 285. számú fúrás ugyancsak nem nagy: 123—246 m mélységben ért el egy felszín alatt rejlőző triaszsasbércet, anélkül, hogy fejtésremélő szenet lelt volna. Nyilvánvaló tehát, hogy a Borókáshegy környéke, e két felszín alatt rejlőzködő triaszalaphegységkeret között nagy kiterjedésű *szerkezeti teknőt* képvisel, amelyben ott rejtőzhetnek a paleogén szénтelepek (l. a térképet.) Ebben a borókáshegyi szerkezeti teknőben, amelyet az eddigi kutatók nem ismertek fel, csak egy fúrás volt, t. i. az 1916. évben lemélyített szedresi 154. sz. fúrás, amely 0.60 m vastag palás szenet és 3.30 m meddőközbetelepülés alatt 1.40 m vastag szenet harántolt. A dorogi bányaigazgatóság



erről is azt hitte, hogy az a „főtelep" t. i. a paleocén szenes telep padokra oszlott és elvékonyodott kifejlődése, úgy mint az előző évben lemélyített három kecskehegyi fúrásban lelt szénpadok. Részemről, minthogy a palás szénpad közvetlen fedőjéből *nummulinák* kerültek ki és nem Cerithium Hantkeni, feltételezem, hogy a Szedresen is csak az eocén fornai telepét harántolták, úgy mint nyugat felé a Kecskehegyen és hogy a Borókáshegy környéki szerkezeti teknőben, valamint nyugati folytalásában a kecskehegyi szerkezeti medencében ott rejlőzik a vastag főtelep, vagyis a paleocén szenes telep.

Éppen ezért az 1929. július hó 25-én kelt szakvéleményemben azt javasoltam, hogy a borókáskecskehegyi szerkezeti medencében mélyítsünk le 1—1 új kutatófúrást a medencefenék triaszáig, minthogy remény van arra, hogy ily módon a vastag „fő"-telepet, a paleocén szenes telepet is föltárhatjuk. A Szakvéleményemhez mellékelt 1:10.000-es méretű térképen feltüntettem a felismert két alaphegységkeretet és a közöttük levő szerkezeti medencét és bányász ékkel és kalapáccsal megjelöltem a Kecskehegy és a Borókás (Szalonka) hegyen egy-egy új fúrás helyét is.

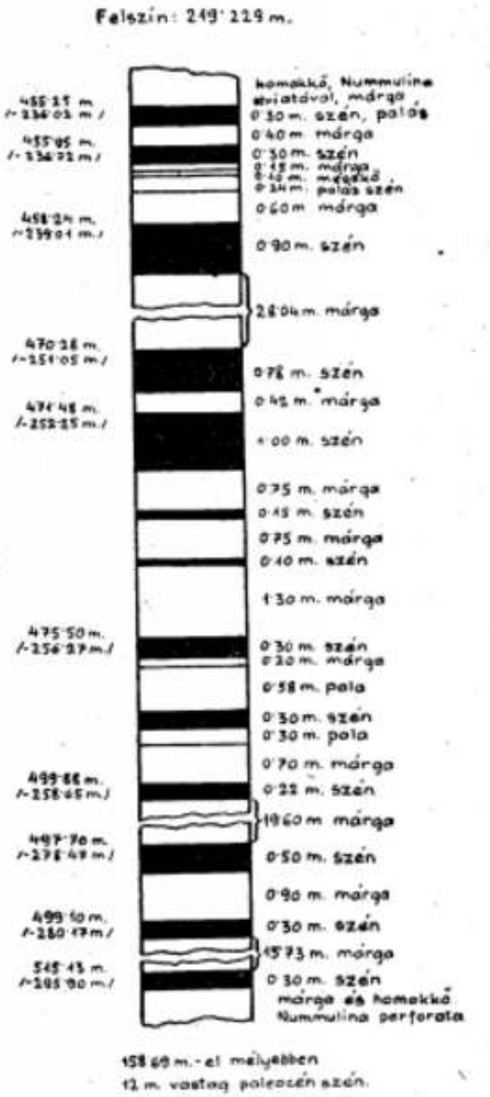
Az a remény, hogy a művelési területektől délre a Borókás-Kecskehegy környékén Annavölgy—Auguszta—Reimann-akna bányamezőivel fölérő új szénterületet kutathatunk fel, különösen *dr. Reimann Ernő* központi ügyvezető igazgató érdeklődését annyira felkeltette, hogy nyomban úgy intézkedett: az általam ajánlott új fúrások mielőbb mélyíttessenek le. *Dr. Schmidt Sándor* dorogi bányaigazgató felkérésére újból kiszálltam tehát Dorogra és kívánságának megfelelően a Borókáshegyen a helyszínen is megjelöltem az új fúrás helyét, minthogy ő először a Borókáshegyen várt inkább sikert az új fúrás lemélyítésétől.

Az 1929. év december 29-én megkezdett és 448. számmal jelzett borókáshegyi új fúrásban a felszín (219.57 m) alatt 300 m mélységben érte el a kutatóvéső a *felső oligocén* szénтelepet, amely azonban ott csak 5 cm vastag. 105.95 méterrel mélyebben, a külszín alatt 405.70 m mélységben a *Nummulina striata* alakkörébe tartozó apró nummulinák jelentkeztek és 449.47 m mélységben, vagyis a felső oligocén szénтelepecske alatt kereken 150 m-rel mélyebben elértük a középső eocén (az auversien) *fornai* fáciesű szénтelepét, illetőleg szenestelepcsoportját, igen szép, fényes barna széñnel.

A külszín alatt 449.47—507.47 m mélységben, vagyis 58 m vastag homok, homokkő, finomabb és durvább kavicsos homok és márga váltakozó rétegei között 10 szenes telepben felülről lefelé 14 tiszta és 2 palás *fornai szénpadot harántoltunk 7.29 m összvastagságban.* A szénpadok között a 0.40 m-nél vastagabb szénpadok 0.67, 0.95, 0.65, 0.50, 0.45, 0.60 és 1.27 m vastagok s ezekben a *szén összvastagsága kereken 5 méter.* (L. a 2. képet.)

A harántolt eocén fornai szén igen jó minőségű: *Szentiornyai András* vegyészmérnök vizsgálata szerint a fűtőértéke 5300 kalória, a nedvességtartalma 9.73%, a hamútartalma 7.50%, vagyis minőségileg megegyezik a paleocén szénnel.

A Borókáshegyben harántolt eocén fornai szén tehát *mind vastagságánál, mind minőségénél fogva fejtésremélő,* holott még 1922. évben a Földtani



2. sz. kép. A csolnoki Borókáshegyen a 465. sz. fúrtyuk ban harántolt eocén fornai szenes telep rétegszelvénye

Intézet három kiváló geológusa úgy nyilatkozott, hogy az esztergomvidéki eocén fornai szénnyomoknak, illetőleg legfeljebb 10—20 cm vastag széntelepecskéknek „gyakorlati jelentőségük nincsen."*

Az eocén fornai szénтelepek harántolása után a fúró behatolt a *Nummulina perforátás* márgába, amely alatt a paleocén szenes telepet, a bányászok vastag „fő" telepét vártuk. A borókáshegyi 448. számmal jelölt első új fúrást szonban műszaki akadályok miatt nem lehetett folytatni. Felkérésre újból kiszálltam tehát Dorogra és a 465. számmal jelölt második új borókáshegyi fúrást a helyszínen a 448. számú első új fúrás mellett tűztem ki.

Ez a 465. számmal jelölt második új borókáshegyi fúrás, amelynek a külszíni magassága

* *Rozlozsnik Pál, Schréter Zoltán és Telegdi Róth Károly:* Az esztergomvidéki szénterület bánya-földtani viszonyai. Budapest, 1922. p. 27.

219.229 m a t. sz. f., a külszín alatt 299.70 m mélységben érte el az 5 cm vastag *felső oligocén széntelepecskét*, majd 402.50—415.60 m mélység között a *Nummulina striatás* eocén fornai homokkövet és 455.25—515.43 m mélységben, vagyis kereken 60 m vastag elegyesvízi rétegcsoportban ugyancsak *14 eocén fornai szénpadot haránto lt 5.15 m tiszta és 0.54 m vastag palás szénnel* éspedig négy telepcsoportban. A szénpadok közül három 0.90, 0.78 és 1.00 m vastag tiszta szénnel külön-külön is fejtésremélto, illetőleg a felső szénpadok közül 0.30 + 0.30 + 0.24 + 0.90 = 1.74 és az alatta következő 0.78 + 1.00 = 1.78 m összvastagságú szén egy-egy fejtési szelvénybe foglaló és így *a középső eocén fornai fáciesű szénből 1.74 + 1.78 = 3.52 m összvastagságú szén műszakilag is vájástérdemlő*. (L. a 2. képet.)

A felső oligocén és az eocén fornai széntelep között a függőleges távolság 159 m. Az I—II. fornai széntelep között 12.04 m, a II—III. között 19.60 m, és a III—IV. között 15.73 m a meddőközbetelepülés, vagyis a középső eocénkorú fornai széntelepek képződését időközönként a medence fenekének egy-egy erősebb lezökkenése következtében nagyobb vízszintemelkedés, illetőleg tengervízbeáramlás szakította meg s ennek következtében a szén fő nyers anyagát szolgáltató növényzet hosszabb időre elvesztette gyökérlábai alól a talajt és így a szénképződés megakadt.

Az eocén fornai széntelepek alatt 551.67 m mélységtől kezdve a *Nummulina perforata* (Lucasana) tengeri üledékei következnek, jelezve, hogy a harántolt szénpadok tényleg a középső *eocén fornai fáciesü* képződményei. Megemlítem, hogy a 171—176 m mélységben a *perforáta*-szintben is van két, egyenként 10—10 cm vastag palás széntelepecske, vagyis a szénképződés már a középső eocén idősebb részében: a lutetienben megindult.

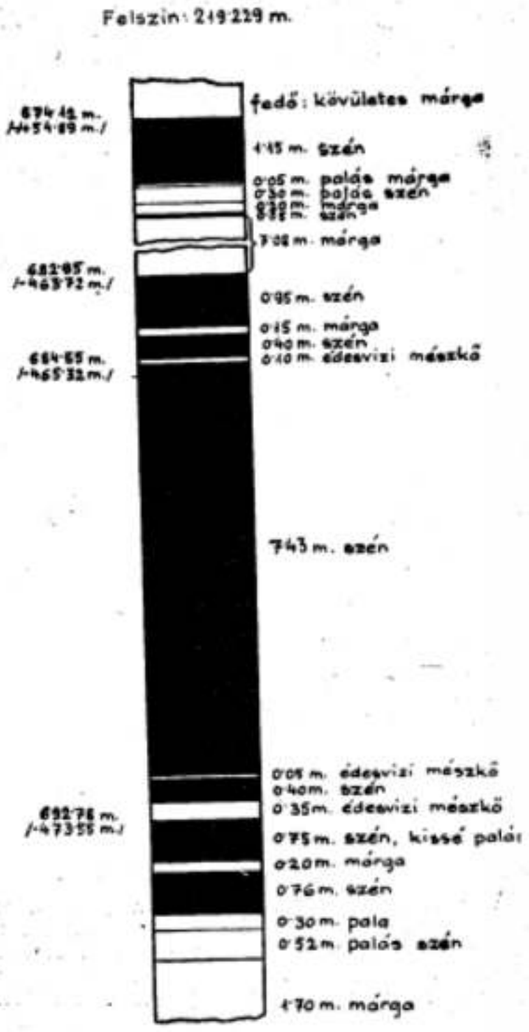
Ez után a *cerithiumos-cyrenás* elegyesvízi üledékbe hatolt be a kutalóvéső és a felszín alatt 674.12 m mélységben elérte a várva várt *paleocén szenes telepet*, amely két részből áll, ú. m. a paleocén *fedő* és *fő* telepből.

A paleocén fedő telepen a tiszta szén (1.15 + 0.05 =) *1.20 m vastag* és ehhez járul még 0.30 m vastag palás szén. *A paleocén fő telepben*, amely 7.08 m-rel mélyebben fekszik, *9.94 m tiszta*, 0.75 m kissé palás és 1.62 m palás *szén van*. Így tehát *a paleocén fedő- és főtelepben a tiszta szén összvastagsága 11.14*, a kissé palás szené 0.75 s a palás szené 1.92 m. A paleocén főtelepben a szénpadok 0.95, 0.40, 7. 43, 0.40, és 0.76 m vastagok és csak 0.15, 0.10, 0.05 és 0.20 m márga és édesvízi mészkő közbetelepülés választja el őket egymástól. (L. a 3. sz. képet.)

A paleocén főszéntelep talpát a felszín alatt 700.58 m, illetőleg a tengerszint alatt 481.35 m mélységben érte el a fúró.

A borókáshegyi paleocén szén szép sötétbarna, szinte feketének tetsző fényes barnaszén. *Szentpétornyai András* vegyészmérnök vizsgálata szerint 5328 kalória fűtőértékkel, 13.30% nedvesség- és 8.03% hamútartalommal.

Az esztergomvármegyei paleogén szerkezeti szénteknőben ez a 465. számmal jelölt borókáshegyi új fúrás volt az első, amely a középső eocén (az auversien) fornai fáciesű szenét művelésre méltó vastagságban és minőségben harántolta, és amely az alatt 12 m vastag paleocén szenet is lelt!



3. sz. kép. A Borókáshegyen a 465. sz. fúrólyukban harántolt paleocén szenes telep rétegszelvénye.

Az 1929—1930. évben lemélyített 465. számú borókáshegyi új fúrással elért meglepően jó eredmény különösen akkor válik szembeszökővé, ha összehasonlítjuk a megelőzően a dorogi bányaigazgatóság által lemélyített négy régi fúrás adataival. Amíg ugyanis az 1916—1923. évben lemélyített 148., 150., 154. és 283. számú fúrás átlagban csak 0.35 m összvastagságú tiszta és 0.32 m összvastagságú palás szenet harántolt, a javasolatomra lemélyített 465. számú borókáshegyi új fúrás 5.15 m tiszta és 0.54 m vastag palás eocén fornai és 11.14 m összvastagságú tiszta, 0.75 m kissé palás és 1.92 m palás paleocén, vagyis összesen *16.29 m összvastagságú tiszta*, 0.75 m kissé palás és 1.92 m összvastagságú palás *szenet lelt*.

A művelésremélto 5 m vastag eocén fornai és alatta a 12 m vastag paleocén szén felkutatása ugyan nagy örömöt váltott ki de az örömbe ürömcsepp is keverödött, mert hiszen ez az új nagy szénkészlet tetemes mélységben fekszik, a

karsztvíz, a felszálló víz-veszély pedig a mélységgel fokozódik!

A Borókás (Szalonka) hegyen elért siker hatása alatt újból ajánlottam, hogy a Kecskehegyen is mélyítsék le az 1929. év július 25-én javasolt és az 1:10.000-es térképen kijelölt új fúrást, minthogy a Kecskehegyen az eocén fornai és a paleocén szenes telep a borókáshegyinél lényegesen kisebb mélységben érhető el. (L. a térképet.)

Ezt a kecskehegyi új fúrást a tetőn tűztem volt ki. A dorogi bányaigazgatóság azonban *Róth Kálmán* javaslatára, fúrástechnikai előnyök miatt az 1931—1932. évben először a Kecskehegy északkeleti lábánál alacsonyabb (196.302 m) térszínten mélyítette le a 486. számú első új fúrást, amely 303.48—320.70 m mélységben az eocén fornai telepeket részint koromszén alakjában, részint elvékonyodva: 0.40, 0.25 és 0.40 m vastagságban harántolta. Ez a fúrás a fornai szenet valószínűleg vető mentén szelte át. *A paleocén szenes telepben azonban 14.47 m vastag a tiszta szén* és ahhoz járul még 1.28 m vastag palás szén.

A Borókáshegyen az eocén fornai telepet a felszín alatt 455.25 m. a Kecskehegyen 303.49 m mélységben, vagyis 151.77 m-rel kisebb mélységben érte el a kutató vésö. Beigazolódott tehát az a feltevésem, hogy a Kecskehegy testében lényegesen kisebb mélységben helyezkedett el mind az eocén fornai, mind a paleocén szénfelep!

A 486. sz. kecskehegyi új fúrás bebizonyította annak a meglátásomnak a helyességét is, hogy a régi művelési területektől, vagyis az annavölgy-auguszta-reimannaknai bányamezöktől délre a Magoshegy-Pollushegy-Cinegés Sziklán felszíni és a csolnok-dág-sárisápi felszín alatti triaszalaphegységkeretek között olyan új és nagy kiterjedésü széntekno van, amely nemcsak kiterjedésben vetekszik az annavölgy-auguszta-reimannaknai szénmezövel, hanem szénvagyonban is, amennyiben a borókás-kecskehegyi új szénmedencében az oligocén széntelep és a triaszmedencefenék között nemcsak egy ú. n. „főtelep", hanem két fejtésremélö széntelep, illetőleg szántelepcsoport van: t. i. 1. a középső eocén Nummulina striatás homokkövében a *fornai fáciesü* és átlagban 3 m. összvastagságban fejthető és 2. a *paleocén szenes telep* 12—14 m összvastagságú tiszta és igen jó minőségü barnaszene. (L. a térképet.)

A 486. számú fúrást követöleg a Kecskehegy-tetőn át nyugat-délnyugati irányban haladó próbafúrások, ú. m. a 660; a 652 és a 699. számú fúrás mind harántolta az eocén fornai telepe alatt a földtanilag idősebb paleocén vastag széntelepet. Ugyanígy azok a fúrások is, amelyeket kelet-nyugati irányban mélyítettek le.

A kecskehegyi eocén fornai széntelepek közül kettő bizonyult fejtésremélönek: a felső vagy I-es telep szenének a vastagsága *Vargha Béla* bányaigazgató szerint 0.0—2.8 m között változik, a középső vagy II-es telepben a szén vastagsága 0.8—1.7 m. A két telep között a függőleges távolság 7—18 m. A Kecskehegy eocén fornai széntelepei a karsztvíz, a felszálló víz nyugalmi szintje alatt helyezkednek el a tengerszint közelében. Az I-es telep szenének a fűtőértéke 5040—5843 kalória között változik 10.64—16.94% nedvesség- és 9.34—10.75% hamútartalommal. A II-es telep szenének a fűtőértéke 5070—5951 kalória, 10.70—18.51% nedvesség- és 6.25—9.16% hamútartalommal.

A Kecskehegy testében az eocén fornai I-es és II-es telepben a szén kitermelése a IX-es aknának 1935-ben kezdett lemélyítése után 1937 január 1-én indult meg és az 1944. év végéig, amikor az aknát a háború következtében a felszálló víz elfullasztotta, 11,477.100 métermázsa szenet termeltek ki.

A felsorolt kecskehegyi fúrások az eocén fornai telepe alatt *a paleocén szenet 10—14 m vastagságban harántolták*. A paleocén széntelep alatt a feküréteg vastagsága 3—60 m között változik. Nagy elővigyázatosságot igényel a fejtés azon a négy helyen, ahol a fekü 3, 5, 5 és 6 m-re vékonyodik el, ezeken a helyeken ugyanis a karsztvíz feltörése fenyeget. A kecskehegyi paleocén szén fűtőértéke 5255—5348 kalória és 15.29—15.59% nedvességet, meg 5.86—6.52% hamút tartalmaz. A XII-es aknán 1939 augusztus 1-én indult meg a termelés és ott az ostrom bekövetkeztéig, amikor az az akna is elfult, 14.334.200 q oligocén, 2,732.500 q eocén és 3,800.000 q paleocén szenet termeltek ki.

A *Borókáshegyen* az 1929. évben lemélyített 448. illetőleg 465. sz. fúrás után csak 10—11 évvel később mélyítették le a 720., a 909., a 930. és a 956. sz. fúrást. A felsorolt fúrások adataiból kiderült, hogy az *eocén fornai telepei* közül háromnak a szene lajszik fejtésremélönek, azokban a szén vastagsága együttesen és átlagban 3.5 m. Ezekről az eocén fornai széntelepekről a következő táblázat nyújt áttekintést:

A fúrás száma	A szén vastagsága az I. telepben	II. telepben	III. telepben	Össz-szén vastagság	Az alsó széntalp a külszint alatt	a tengerszint alatt
465.	0.90 m	1.78 m	1.48 m	3.26 m	477.18 m	— 257.13 m
720.	0.30 «	1.05 «	1.79 «	3.24 «	412.11 «	— 189.87 «
909.	2.03 «	0.80 «	1.27 «	4.10 «	424·— «	
930.	0.60 «	2.36 «	1.30 «	4.26 «	359.51 «	— 175.62 «
956.	2.78 «			2.78 «	290·28 «	— 66.59 «
Átlagban:	1.32 m	1.19 m	1.17 m	3.53 m		

A borókáshegyi eocén fornai szén talpa a 956. sz. fúrás szerint a szerkezeti medence déli szélén van viszonylag a legkisebb mélységben, t. i. a felszín alatt 290.28 m, illetőleg a tengerszint alatt 66.59 m mélységben. A teknőszerű szerkezeti medence azonban mind a déli felszínalatti mind az északi felszínfeletti triaszmészkő oldalfal mellett hirtelen mélyül, minthogy a faltól nem messze úgy a déli 720, valamint az északi 909. sz. fúrás igen nagy: 412. illetőleg 424 m mélységben érte el a széntelep talpát, a tengerszintnél — 189.87 m, illetőleg 222 m-el mélyebben. Az a fúrás pedig

amelyet az 1929. évben felismert szerkezeti teknő közepe táján ajánlottam lemélyíteni, vagyis a 448. sz. fúrás a felszín alatt 477.18 m, illetőleg a tengerszint alatt — 257.93 m mélyen érte el a fejtésreméltó III-as széntelep talpát. „ „ „

Valószínű, hogy fejtéskor az eocén fornai és a paleocén szén között levő 160—200 m vastag meddőközbetelepülés, amely túlnyomó részben agyagmárga, kellő védelmet nyújt a felszálló víz ellen. Miután azonban a laza kitöltésű vetőközökből karsztvíz feltörése lehetséges: állandó vízemelésre kell majd berendezkedni.

A borókáshegyi paleocén szénre vonatkozólag a következőket állapíthatjuk meg. A medenceszéli fúrások közül a déli 498. sz. fúrás megállt a fedőben, a másik két déli medenceszéli fúrás, ú. m. a 720. és a 956. sz. fúrás, valamint az északi medenceszéli két fúrás: a 609. és a 909. sz. fúrás az eocén fornai széntelep alatt elérte a teknő vetősík oldalát és így a paleocén széntelepet csak részben harántolta.

A borókáshegyi paleocén széntelepről a 465., 486. és a 930. sz. fúrás adatai nyújtanak felvilágosítást, amelyet a következő táblázat érzékít.

A fúrás száma	A szénpadok vastagsága	Szénvastagság összesen	Széntalp		Pekűréteg vastagság
			a külszint alatt	a tengerszint alatt	
465.	1.45+10.69 m	12.14 m	694.49 m	—475.26 m	23.54 m
486.	12.84+0.65+1.28	14.27 "	528.48 "	—392.18 "	33.25 "
930.	92.11+23"1.88	12.72 "	593.80 "	—403.41 "	21.41 " 820

E szerint a borókáshegyi paleocén szén átlagos vastagsága 13 m. A széntalp a külszín alatt 528—694 m, illetőleg a tengerszint alatt 332—475 m mélyen nyugszik. A fekűréteg vastagsága 21—33 m.

Dorogtól keletre a VIII-as akna bányamezejében már 280 m mélyen a tengerszint alatt fejtik a paleocén szenet, mégpedig viszonylag kis menynyiségű felszálló víz emelésével, megvan tehát a valószínűsége annak, hogy a borókáshegyi szerkezeti teknőből is lehetséges lesz a vastag és kiváló minőségű paleocén szén kitermelése. A 21—33 m vastag fekü agyagréteg ugyan kellő ellenállást fejthet ki a felszállni törekvő karsztvízzel szemben, de csak további sorozatos fúrások adataiból tűnik majd ki, hogy nem vékonyodik-e el helyenként aggasztóan a fekü agyagréteg, ami különleges elővigyázatosságot igényel majd a termelés idején. A tapasztalatok és a technikai felkészültség gazdagodása reménhetőleg itt is lehetővé teszik a karsztvízveszélyek leküzdésével az értékes paleocén szén kitermelését!

A dorogi bányaigazgatóság az új borókáskecskehegyi szerkezeti medencében sűrűn lemélyített fúrásokkal jól feltárta az oligocén, az eocén és a paleocén szenet és így az új szénvagyon elég pontosan megbecsülhető. Minthogy az eocén fornai telepcsoportban a fejtésre méltó szén vastagsága átlagban 3, a paleocéné pedig 12 m, vagyis e kétféle korú széné együttesen 15 m vastag, ha az 1.2—1.3 fajsúly helyett a termelési veszteségre való tekintettel csak 1 fajsúllyal számítunk: négyzetkilométerenként az új szénkészlet (1.000.000 ×1×15×10) = 150 millió métermázsa. Miután pedig az új borókás-kecskehegyi szerkezeti teknő kiterjedése meghaladja a 3 négyzetkilométert: *a feltárt szénvagyont kereken 450 millió métermázsára becsülöm.*

A kecskehegy-borókáshegyi szerkezeti medence nyugati részében, a Kecskehegyben már az 1937. év elején megkezdték a szén kitermelését; a medence keleti részében: a Borókás (Szalonka) hegy környékén még fennáll a lehetőség a következő intézkedésekre:

Tekintettel a fenyegető karsztvízveszélyre, nagyon pontosan meg kell állapítani a *felszálló víz nyugalmi szintjét*, a bányászat vízveszélyes nívóját.

Preventiv védekezés elősegítése céljából geofizikai mérésekkel kinyomozandók a nagyobb *vetők*, hogy az üzemvezető mérnök előre tudja: mikor közeledik az előkészítő vagy termelő vágat egy-egy nagyobb vetőhöz, mint amely rendszerint a legveszélyesebb útja a felszálló víznek!

A preventiv védekezést segítheti elő az is, ha a bányatérképen megjelölik azokat a helyeket, ahol a fúrások adatai szerint a *fekűréteg nagyon elvékonyodik*, minthogy a karsztvíz feltörése ilyen helyeken nagyon fenyegető!

A kémiai üzemellenőrzés problémái.

MIKA JÓZSEF.

A fejlődő technika, az ezzel kapcsolatos minőségianyag termelése mind nagyobb követelményeket támaszt az üzemi laboratóriumokkal szemben. Nő az elemzések száma, fokozódnak a pontosság terén az igények és emellett egyre szükségesebbé válik, hogy a meghatározások eredménye mind gyorsabban legyenek ismerhetők. Természetesen a gazdaságosság sem teljesen mellékes szempont. A feladat lehető teljes megoldása sok esetben nagy nehézséget okoz. Fokozza azonban nálunk most ezt még az az anyag-, főképen vegyszerhiány, amivel az utóbbi években küzködünk és amivel előreláthatóan még jó ideig számolnunk kell. Időszerű tehát, hogy különösen az utóbbi körülmény figyelembevételével foglalkozzunk a kérdéssel.

Üzemi vizsgálatok céljára tudvalévően az az elemzési eljárás a megfelelő, amely olyan egyszerű, hogy az elemző minden különösebb személyi kvalifikása nélkül gyorsan szolgáltat megbízható, kellő pontos eredményeket, és emellett sorozatos meghatározások elvégzését is lehetővé teszi. Minél tökéletesebben felel meg egy módszer a fenti követelménynek, annál jobbnak, használhatóbbnak tekinthető. A klasszikus, a tisztán kémiai eljárásokon alapuló meghatározások sok esetben azonban csak kisebb-nagyobb mértékben biztosítják mindezt. Az elemzőkémia mai fejlettsége mellett ezért a modern laboratóriumokban egyre nagyobb teret hódítanak a fizikai úton való koncentráció meghatározásokon alapuló módszerek a színképelemzéses, a fotometrikus stb. eljárások, vagyis a korszerű laboratóriumok is egyre jobban „gépesednek."

Kétségtelen, hogy a ma ismeretes elemzési módszerek közül a színképelemzés felel meg fémek vizsgálatánál a legjobban az üzemi elemzések követelményeinek. A munka ugyanis meszszemenően sablónos, szinte teljesen független a vizsgálandó próba anyagi minőségétől, a meghatározandó alkatrész mibenlététől. Egy-két hetes betanítás után így inteligensebb munkaerő minden további nélkül tetszésszerinti elemzést el tud végezni. Ami az egy meghatározásra eső munkaidőt illeti, úgy azzal — még ha el is tekintünk az amerikai csúcsteljesítményektől — a kémiai eljárások közül legfeljebb a fémek karbon- és kéntartalmának elégetés útján való meghatározása versenghet. A fényképlemezre rögzített színképek lehetővé teszik, hogy az elemzési eredményeket utólag bármikor könnyen ellenőrizzük. Kétségtelen, hogy ez a körülmény még a kevésbé lelkiismeretes elemzőt is fokozott figyelemre serkenti. Az eljárás továbbá messzemenően alkalmas tömeges meghatározások elvégzésére. Mivel egy lemezre egész sorozat felvételt készíthetünk és egy színkép a próba több alkatrészének a meghatározására is alkalmas, az egy elemzésre eső anyagfelhasználás elenyészően csekély, stb.

Két körülmény állja azonban az útját annak, hogy az üzemi elemzések elvégzésére rendkívül alkalmas spektrografiai eljárás az észszerű fémelemzés kizárólagos módja legyen: Első sorban a szükséges berendezés viszonylag költséges, másodszor az elemzés koncentrációmeghatározásan alapszik és így nagyobb százalékban jelenlévő alkatrész meghatározásánál elkerülhetetlen, hogy az elemzési hiba megnemengedett értékű legyen.

A nagyobb, legalább kb. 100.000 forintot igénylő külföldi beszerzés csak olyan üzemekben teszi gazdaságossá a színképelemzéses-módszer bevezetését, ahol az ezzel az eljárással elvégezhető napi elemzések száma nagy. Vassal, fémmel foglalkozó nagy üzemek modern laboratóriumi felszerelése azonban ma már nem gondolható el spektrográf nélkül! Ilyen üzemekben az elemzési eljárások korszerűsítését a mai körülmények között annál is inkább azzal kell kezdeni, hogy lehetőleg minél tágabb teret biztosítunk a színképelemzésnek, mert ezáltal bizonyos mértékig mentesítjük magunkat a most kellő tisztasági fokban nehezen beszerezhető vegyszerektől.

Kisebb üzemekben, ahol például a napi elemzések száma többnyire még a 20—30 alkatrész meghatározását sem éri el, nem gazdaságos a színképelemző-berendezés beszerzése, és így az ilyen laboratóriumok továbbra is a kémiai-elemzési eljárásokra szorulnak. De nem mondhatunk le az utóbbi módszerek alkalmazásáról még azon esetben sem teljesen, ha rendelkezésünkre is áll megfelelő spektrográf-berendezés. Így még a legmodernebb laboratóriumokban is tisztán kémiai úton végzik el azokat az elemzéseket, amelyben a meghatározandó alkatrész menniysége a több százalékot meghaladja stb. Ez a körülmény nem jelenti azonban azt, hogy ilyen esetekben is kellő körültekintéssel lényeges vegyszermegtakarításokat nem lehet elérni. A legkézenfekvőbb módja ennek az, hogy a meghatározásokat kisebb próbamennyiségek bemérésével végezzük el, mert ezáltal a felhasznált vegyszerek mennyisége is a bemérés arányában csökkenthető. Meg kell azonban jegyezni, hogy bár ezek a „mikroeljárások" lényegükben csak kicsinyített másai a rendes módszereknek, mégis alkalmazásuk bizonyos, a „mikroelemzéseknél" sokszor teljesen elhanyagolt szempontok figyelmenkívül hagyásával eredményhez nem vezetnek. A kis anyagmennyiségekkel való dolgozás ezenkívül külön technikát igényel. Csak az, aki ezen munkamódszerben járatos, csak az, aki ismeri ennek a jellegzetes hibaforrásait, azok kiküszöbölését, csak az tud ennélfogva ilyen eljárásokat sikerrel kidolgozni. Ez nem jelenti azonban azt, hogy a már jól kidolgozott mikromeghatározás gyakorlati alkalmazása okvetlenül külön személyi képességeket is igényel. Sőt csak azokat a mikroeljárásokat tekinthetjük üzemivizsgálatokra tényleg alkalmasnak, amelyeket bármely kevésbé is képzett munkaerő rövid gyakorlat után eredményesen el tud végezni, amely nem vesz több időt, munkát, figyelmet igénybe, mint a megszokott „makromódszerek". A mostani viszonyok között a kémiai laboratóriumok racionalizálásánál az első helyen kellene állnia, hogy ilyen elemzési eljárásokat dolgoztassunk ki!

A mikroeljárások fenti célra való bevezetésénél legelsősorban a bemérés nagyságát kell megfontolni. A bemért mennyiséget kétségtelenül egyrészt úgy kell megválasztani, hogy a próba átlagjellege biztosított legyen, és hogy a munka menetében ne okozzon nehézséget a túl kicsi anyagmennyiség. Másrészt azonban tekintetbe kell venni, hogy az új eljárás lényeges vegyszermegtakarítást jelentsen az eddig használatos módszerekkel szemben. A tizedgrammos bemérés látszik a legmegfelelőbbnek. Mint ugyanis bizonyítást nyert, a kellő finomságra porított próbáknál általában már milligrammok is elegendők ahhoz, hogy a bemérés átlag legyen. Ha pedig a fémes anyagok próbavételénél 4 mm ∅ fúrót használunk és így a nyert forgács annyira apró, hogy egy négyzetméterenként 25 csokrú szitán átesik, akkor a tizedgrammos bemérés legalább is annyira átlagszerű, mint a szokásos módon előkészített grammnyi próba. A tizedgrammnyi próbák bemérésénél a normális analytikai mérleg kellő pontos. Az elemzés további menete sem nehézkes, sőt a pár köbcentiméter folyadékmennyiségekkel való dolgozás sok esetben még gyorsabb is: rövidebb időt vesz igénybe pl. a szűrés, a bepárlás stb. Mindenesetre súlyszerinti meghatározásokat alkal-

mazni nem szabad, mert ez esetben elkerülhetetlen volna, hogy a mérlegeléseket ne végezzük ± 0.01 mg. pontossággal, már pedig mikromérleg üzemilaboratóriumokba nem való. A grammeljárásokról a tizedgrammosra való áttérés kb. 90%-os, azaz nagyon lényeges vegyszermegtakarítást jelent. A bemérés további csökkentése azonban már csak jelentéktelenül apasztja a reagensszükségletet, ellenben tetemesen növelné a nehézségeket, amelyeket az eljárás kidolgozásakor le kellene küzdeni.

Kétségtelen, hogy az ismert fotometrikus, illetve kolorimetrikus módszerek alakíthatók át a legkönnyebben tizedgrammos eljárássá. Ezeknél ugyanis a normális előírás is többnyire kicsi próbamennyiségből indul ki, és az oldott anyag csak erősen higított állapotban kerül mérésre. Nem kell tehát mást tenni, mint hogy a felhasznált vegyszerek mennyiségét, a hígítás mértékét egyszerűen a bemérés kisebbedésének az arányában csökkentjük.

Tapasztalható, hogy sok hazai laboratóriumban idegenkednek a fotometrikus eljárásoktól. Ez valószínűleg részben arra vezethető vissza, hogy az elemzőmunkátvégzők általában konzervatívok, nem szeretik az önmaguk által kitapasztalt eljárásokat újakkal felcserélni. Részben azonban ez annak is tulajdonítható, hogy a legtöbben, akik használják az erre a célra való műszert, azt csak kezelni tudják, de nem ismerik annak az összes hibaforrásait és így a balsikereket az eljárás rovására írják. Kétségtelen továbbá, hogy a vizuális-fotométerek (Pulfrich-fotométer stb.) sorozatos munkák elvégzésére nem nagyon alkalmasak. A szem hamar kifárad, az érzékenysége pedig ekkor erősen csökken. Máskülönben is a mérések pontosságára erős befolyással van a megfigyelő egyéni, sőt pillanatnyi készsége, lelkiismeretessége. Ezt elkerülhetjük a fényelektromosfotométerek alkalmazásával. A nálunk még leginkább ismert Lange-rendszerű műszer, különösen annak a belföldön gyártott példányai, azonban sajnos nem járulhattak ahhoz hozzá, hogy a fotometrikus-eljárásokat megkedveltessék. A kétcellás, kilengéses eljáráson alapuló extinkciómérés ugyanis már tisztán elvileg is csak nagyon korlátolt pontosságú eredményeket szolgáltathat. Ehhez járul azután az a számos hibaforrás, amit a nevezett konstrukció fogyatékosságai okoznak. Nem a fényelektromos-fotometrálás a megbízhatatlan, hanem a nálunk forgalomban lévő műszerek! A külföldi beszerzések mostani nehézségei nagyon korlátozott volta mellett ezért nagyon időszerű volna, hogy nulleljáráson alapuló, megbízható készülékeket belföldön állítsunk elő. A hazai finommechanikai üzemek érettek erre a feladatra, csak kellő szaktudással kellene megelőzően a műszert megszerkeszteni.

A fotometrikus és kolorimetrikus módszerek ugyancsak koncentrációmeghatározáson alapulnak és így az elemzési eredmények csak azon esetben elegendő pontosak, ha a próbában a meghatározandóanyag mennyisége mindössze pár százalék. Nagyobb mennyiségek meghatározásánál minden körülmények között tisztán kémiai eljárást kell igénybevenni, mégpedig üzemi elemzéseknél elsősorban a térfogatos módszerek jönnek számításba. A tizedgrammos bemérésből kiinduló, tehát többnyire még egytizedmillióval meghatározandó anyagot sem tartalmazó titrálásokkal kapcsolatban azonban meg kell jegyezni, hogy a mikrodolgozási mód nem merül ki kizárólag híg mérőoldattal, századköbcentiméterre oszlott büretta használatával. Szükséges, hogy a titrálás végpontját is megfelelő pontossággal állapítsuk meg. Ez általában összehasonlítóoldat segítségével történik. A mikro-dolgozásimódnak azonban még egyéb sajátossági, sőt előnyei is vannak. Mint már hangsúlyoztuk, ezeket természetesen csak az tudja teljesen kihasználni, csak az tud igazán célszerű mikroeljárásokat kidolgozni, aki teljesen járatos ebben az elemzésieljárásban.

Meg kell végül jegyezni, hogy a szakirodalomban számos a kohászati elemzések körében tarlozó mikroeljárás található. Ezek kidolgozásánál azonban nagyrészt abból a körülményből indultak ki, hogy az elemzések elvégzésére csak csekély, pár milligrammnyi próbamennyiség áll rendelkezésre, azaz főleg zárványok stb. kutatására szolgálnak. Ezen „milligrammeljárások" azonban üzemi elemzések céljaira nem alkalmasak, egyrészt, mert alkalmazásuknál elkerülhetetlen a kényes, a többek között állandó szobahőmérsékletet igénylő mikromérleg alkalmazása, másrészt, mert elvégzésük nagy ügyességet, rendkívül gondos munkát igényel, stb. A tizedgramm-eljárások legnagyobb részét így még ki kell dolgozni. Az erre fordított munkát, költséget azonban bőven kárpótolja majd a vegyszer, az edényzet stb., tehát főleg külföldön gyártott, a mostani viszonyok között nehezen beszerezhető anyagok terén mutatkozó megtakarítás, az elemzési költségeknek normális körülmények között is lényeges csökkenése.

Az aluminium évszázados útja a mai napig és jövője.

ARÁNYI ÁRPÁD min. biztos rádióelőadása.

Ha az a színes fantáziájú kohász, ki a múlt század közepén véletlenül rábukkant a mesebeli Aladin-lámpásra, a megjelent jószellemtől ama kívánságának teljesítését kérte, hogy varázsoljon elő neki olyan fémet, mely nem sokkal nehezebb mint a fa, szilárd mint az acél, kemény mint a gyémánt, melynek villamos és hővezető képessége egyezik a rézével, legyen ezüst fénye, álljon ellen a korozziónak mint az arany, ne legyen túlnagy olvadáspontja, öntésnél jól töltse ki a formát, még nagyobb hőmérsékleten se veszítsen sokat a szilárdsági értékeiből, könnyen lehessen alakítani, alkalmas legyen hegesztésre, általában könnyen lehessen vele dolgozni s

mindezen jó tulajdonságok mellett olcsón lehessen előállítani jó öreg földünkben nagy mennyiségben fellelhető valamely ásványból, ha ez a kohász ma feltámadna és körülnézne a világon, felkiáltana meglepetésében: a jó szellem teljesítette kívánságomat, mert íme, itt a megálmodott fém, az aluminium.

A mesebeli jó szellem azonban ezt a csodálatos fémet nem egy pillanat alatt, varázsvesszejének nem egyetlen suhintásával csalta elő a végtelen Természet csodálatos kincseskamrájából. Sok időnek kellett ellelnie, sok kiváló tudósnak kellett elgondolásait megvalósítania, míg a számtalan összetevőből létrejött az eredmény, az általunk ismert s nagyiparilag ma előállítható aluminium. Vegyészek, kohászok, elektrotechnikusok s különféle gyakorlati szakemberek egész sora dolgozott szívós energiával, egymástól függetlenül s egymásról sokszor nem is tudva, az aluminium megteremtésén. Ste Claire Deville 1854-ben már részletesen tanulmányozta az általa kémiai úton előállított alumnium tulajdonságait s megteremtette az aluminium kohászatának alapjait, miután Bunsen elvét tovább fejlesztve, elektrolysis útján állított elő aluminiumot. De mindez még csak laboratóriumi munka volt, melyet különben már 1825 óta még sokan folytattak. Így Oersted Wöhler, Castner, Grabeaud, Bunsen, hogy csak a főbbeket említsem. Az aluminiumipar előállítása a megvalósulás stádiumába pedig akkor lépett, amikor 1889—1892 között a francia Héroult Franciaországban s tőle függetlenül ugyanezen időben Hall Észak-Amerikában megteremtették a klaszikus elektrolysáló kádjaikat s így megteremtették az aluminium nagyipari gyártásának alapjait. Csodálatos az émberi ész, a zseniális tehetség: mert a mai modern aluminiumkohászat ma éppen úgy Héroult és Halla alapvető elveire támaszkodik, mint ahogy pl. a mai gőzmozdony még mindig Stephenson elvei szerint épül fel. Csak a méretek, a teljesítmények s a kivitelezés változtak s fejlődtek az idők folyamán.

Ma, alig valamivel több, mint 50 éves multtal, itt áll előttünk az aluminiumnak az egész világon hatalmas lendületet vett ipara, amely, ha nem is termeli ki az aluminiumot a 100 évvel ezelőtt megálmodott összes tulajdonságokkal, de azokból már megvalósított sokat, sőt olyanokkal is felruházta azt, melyről multszázadbeli kohászunk nem is álmodott. S emellett kitűnt, hogy ugyanaz az aluminium egyszerre egészen ellentétes tulajdonságokkal is rendelkezhetik: anódikusan oxydálva, belül kitűnően vezeti az elektromosságot, kívül pedig éghetetlen szigetelőréteg védi még nagyobb feszültség esetén is, avagy az acél nitrálhatósága végett aluminiumokat ötvözni abba, a denitrálás végett pedig elég, ha azt az acélt olvadt aluminiumfürdőbe mártjuk. Avagy, míg a lágy aluminium félig helyettesíti az ónfóliát, mert oly lágy, aluminiumba rezet, magnéziumot, mangánt, szíliciumot, krómot, sőt horganyt ötvözve, aránylag kis %-ban nagyszilárdságú könnyű fémet kapunk, melynek szakító szilárdsága eléri a 60 kg/cm² értéket 10—12% szakítási nyúlás mellett.

S ez az aluminium ma az elég rövid idő alatt megtett úton oly rohamos fejlődés képét mutatja, úgy a termelés, mint a felhasználás vonalán, szemben a többi használatos fémekkel, melyeknek néhány 1000 év állott rendelkezésükre, hogy nem lehet fantasztáknak mondani azokat, kik hisznek az aluminium és különösen a magyar aluminium jövőjében. A cél tehát: felépíteni hazánknak bauxitkincsén alapuló aluminiumiparunkat, nem tartozik az álmok világába, hisz előttünk lebegnek azok a lehetőségek, melyek az aluminiumban rejlenek s előttünk vannak a francia, angol, amerikai, svájci, olasz és német aluminiumipar hatalmas teljesítményei és eredményei.

Bizton reméljük, hogy Magyarország, mint a feltárt nagy-európai bauxitkincs több mint 60%-ának tulajdonosa az aluminiumipar terén Európában vezető szerephez fog jutni. Itt egy aluminium-korszaknak kell bekövetkeznie, amikor könnyűfémből készült villamos, vagy Dieselmotoros hajtású gyorsvonati szerelvények fogják olcsón és kényelmesen szállítani a boldog demokratikus Magyarország dolgozóit munkahelyeikre, az ország szép üdülőhelyeire, amikor könnyűfém autóbuszok ezrei fognak suhanni országutainkon, mikor aluminium szabadvezetékek és távvezetékek szerte-széjjel szállítják majd a villamosságot az egész országba, tehát az élet a legutolsó elhagyott kis tanyába is, nem is beszélve a sok ezernyi cikkről és használati tárgyról, melyek életünket kellemessé tenni lesznek hivatva.

S ez a most még csak messziről felénk felcsillandó aluminiumvilág számunkra nemcsak a modern haladás irányát mutatja, de jelen pillanatban parancsoló szükségesség és kötelesség is annak kiépítését megkezdeni, mert vas és különféle színes importfémek hiányában feldolgozó iparunkat el tudjuk majd látni, azokat nagyon sok esetben hiánytalanul pótló aluminiummal, másrészt pedig az aluminiumiparunk lesz egyik ipari alapunk, melyre gazdasági életünket felépíthetjük.

---

* Közöltük Arányi Árpád, az ipari színesfémek, az aluminium értékesítés és felhasználás miniszteri biztosának a túloldalon Domony András igazgató rádióelőadásait. Az előadásokat lapunk olvasóinak tájékoztatására hoztuk abból a célból, hogy fogalmat nyerjenek arról, hogy a Kormány biztosság milyen formában óhajtja népszerűsíteni az aluminium felhasználását a tájékoztató rádióelőadásaiban.

Arányi előadása november hó 3-án hangzott el és azt a Miniszteri Biztosság kebelébe tartozó szakemberek számos más előadása fogja ugyanezen a formában követni.

Lapunk hasábjain ezeket az előadásokat tovább nem fogjuk közölni, mert a szerkesztőbizottság elgondolása szerint nem áll módunkban ezeket a népszerűsítő előadásokat együtt hozni annál is inkább, mert ezek az előadások egy külön füzetben fognak az előadássorozat befejezése után megjelenni.

Alumínium a középeurópai együttműködés záloga.

Írta: DOMONY ANDRÁS.

(Rádió előadás.)

Az utolsó száz esztendőben szinte szemünk előtt játszódtak le azok a jelenségek, amikor technikai újításokkal vidékek, kerületek, sőt egész országok struktúrája megváltozott.

A demokrácia győzelme végre felnyitotta a Közép-Duna medencéjében élő népek szemét. Ekkor kitűnt, hogy ez a vidék is rendelkezik olyan gazdasági kincsekkel és természeti erőforrásokkal, amelyek hivatva vannak arra, hogy szoros összekapcsolói legyenek a Duna völgyében élő összes nemzetek részére.

Elsősorban a bauxit- és aluminiumipar az az adottság és lehetőség, amely hivatva van arra, hogy eltüntesse a régi idők feudális széttagoltságát. A Közép-Duna medencéjében Magyarországon és Jugoszláviában vannak Európa, sőt talán a világ legnagyobb aluminiumérc-, bauxitelőfordulásai. A demokrácia győzelméig mindig gondosan ügyeltek arra, hogy ezek a kis, tőkeszegény országok ne aknázzák ki maguk, vagy közös erővel gazdasági kincseiket. Ezért szinte gyarmati sorsban tartották őket a hatalmasok és törekvésük — sajnos sikerrel — oda irányult, hogy a kis államok csak a nyersércet szállítsák. A hasznothajtó, a munkásság életszínvonalát emelő aluminiumérc feldolgozását és aluminiumfém kohászatát fenntartották maguknak. Mindig arra hivatkoztak, hogy a kis országok nem rendelkeznek azokkal az adottságokkal, amelyek lehetővé teszik ennek az iparágnak oltani felépítését.

Szándékosan feledkeztek meg viszont arról, hogyha az egyes kis államoknak nincs is különkülön, de együttesen bizonyosan birtokukban van mindaz, ami szükséges ahhoz, hogy az itt élő dolgozóknak éppen ez az iparág biztosítsa az emberibb megélhelést és a magasabb életszínvonalat.

Egy fejlődő bauxit- és aluminiumipar a dolgozók szempontjából mit jelenthet, arra éppen a hazai ajkai település a legjobb példa. Az ajkai körzetben az aluminiumüzem létesítéséig a lakosság csak mezőgazdasági termelésből vegetált és nagy szegénységben élt. Az aluminiumgyár telepítése után a népsűrűség rövid néhány év alatt rohamosan megsokszorozódott.

Amit országos viszonylatban és kismértékben az ajkai aluminiumgyárral sikerült elérni, az nemzetközi viszonylatban most áll megvalósítás előtt.

A Dunavölgyi népek felszabadultak és észbekaptak, hogy a közös erővel kiépítendő nagy bauxit- és aluminiumipar lehet részükre az az összekötő kapocs, amely közös munkával hozzásegíti az itt élő népeket, hogy közös céljukat, a demokrácia erősítését és életszínvonaluk emelését minél gyorsabban és hathatósabban elérjék. Magyarország és a környező államok mind a tervgazdálkodás alapján állanak. A tervekben mindenhol szerepel a bauxit- és aluminiumipar. Ma közös munkával és az egyéni adottságok közös kihasználásával megszüntek azok az akadályok, amelyek eddig ennek a fejlődésnek útján állottak.

Hazánk szerencsés centrális földrajzi fekvése, valamint gazdag bauxitkincsünk és dolgozóink szakértelme miatt a megvalósulás alatt álló együttműködésben és a bauxit-, aluminiumipar kiépítésében vezetőszerepet fog játszani.

Viszont az összes dunamedencei nemzet népi demokráciája záloga annak, hogy az egyes tagok a többieket ne akarják egyoldalúan kizsákmányolni, hanem a fejlődést úgy irányíthatják, hogy mindegyik partner a legjobb adottságokkal vegyen részt a közös munkában. Ebben az esetben reméllhetőleg rövid idő alatt a közös erővel létesített hatalmas dunavölgyi bauxit- és aluminiumipar az egész területen érezteti fogja áldásos hatását.

Ebben az esetben a Dunamedencét összekötő alumínium távvezetékek, az egyes távoli vidékek közt robogó könnyűfémvonalok, az egyes országhatárok közt épült aluminiumhidak mind megannyi összekötő kapocs szerepét töltik be és zálogai lesznek annak, hogy az ebben a térségben fejlődő demokráciát közös erővel az egyes tagok adottságának közös kihasználásával meg tudják változtatni a nyomort hozó évszázados széjjeltagoltságot.

HIREK.

Kinevezés. A vallás- és közoktatásügyi miniszternek a miniszterelnök útján tett előterjesztésére Zsák Viktor okl. vaskohómérnököt, a Magyar Waggon és Gépgyár győri öntőtelepének üzemvezetőjét és üzemvezető h. igazgatóját a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem bánya- kohó- és erdőmérnöki karán a vaskohászattan tanszékére egyetemi nyilvános rendes tanárrá az V. fizetési osztályba kineveztem. Kelt Budapesten, 1947. évi augusztus hó 6. napján. Tildy Zoltán s. k., Dinnyés Lajos s. k.

Több papiros termelésének s így közvetve több rotációs papiros gyártásának egyik fontos feltétele, hogy a papíroshulladékgyűjtő szervekhez minél több hulladékpapiros jusson el. A hulladékpapiros gyűjtésére az elmult hónapokban — egyelőre csak nagybudapesti viszonylatban — akció indult meg. Az elmult hónapok papirosbegyűjtésére visszatekintve örömmel lehet megállapítani, hogy a nagyközönség átérezte a papíroshulladék gyűjtésének fontosságát és az akció megindításától a háztartásokban, üzletekben és irodákban begyűjtött papíroshulladék mennyisége ugrásszerűen emelkedett. Így július hónapban mindössze 17.000 kg volt a beszolgáltatott háztartási stb. hulladékpapiros mennyisége, augusztus hónapban 118.000 kg és szeptember hónapban a hulladékgyűjtő szervek 219.500 kg-ot vettek át és fixtették meg az ellenértékét. Ezek az adatok csupán a háztartási stb. hulladékpapiros gyűjtésének eredményére vonatkoznak. Havonként a hulladékpapiros-kereskedők átlagosan 850.000 kg hulladékpapirost gyűjtenek be az egész ország területéről.

Ezek az örvendetes adatok a hulladékpapiros gyűjtés terén fokozott tevékenységre hívják fel a hulladékgyűjtő szerveket és szükséges, hogy a nagyközönség továbbra is átérezze a gyűjtés fontosságát és a hulladékgyűjtő szerveknek eladja — a legutolsó hulladékpapiros eladása óta — a felgyülemlett háztartási, irodai, üzleti hulladékpapirost.

Ezek a számok a hulladékpapiros gyűjtést csak nagybudapesti viszonylatban mutatják be, mert az országos gyűjtés megindítása ezideig még bizonyos technikai nehézségekbe ütközik.

Sajnos, vámkülföldről papíros nyersanyagot csak nagy nehézség árán és nemes valutáért lehet beszerezni és ez indokolja azt a szükségszerűséget, hogy minden józan és hazafiasan érző ember a hulladékpapiros gyűjtéséből vegye ki részét.

Az Iparügyi Miniszter Úr Arányi Árpádot az Ipari Színes Fémek miniszteri biztosát nevezte ki az Alumínium Értékesítés és Felhasználás miniszteri biztosává. Ez az intézmény, melynek székhelye: Budapest, V., Kossuth Lajos-tér 18. (telefon: 128—423) hivatott arra, hogy működésével a közérdeknek megfelelően az aluminiumipar céljait szolgálja és kifejlesztheese. Működését kiterjeszti a magyar bauxit, timföld és alumínium termelés és felhasználás minden ágára. A miniszteri biztosság műszaki vezetői Domony András, Deniffée Sándor, Kövés Elemér és Vajk Péter egyesületünk tagjai, a miniszteri bizottság mellé szervezett tanácsadó testület tagjai közül az egyesülethez tartozik dr. Geleji Sándor, Halász András, Becker Ervin és Jakóby László. (V.)

Kanada dominium bányászati termelésének értéke. Amikor a franciák Kanadát elveszítették, akkor Voltaire szavaival vigasztalták magukat: Kanada nem egyéb, mint egy „hófolt". A bányászati statisztikai adatok szerint Kanada bányászati termelésének értéke 1886—1946. évek közötti időszakban 11.147 millió dollárt tett ki. Ennek negyedrészét az aranyérc bányászat szolgáltatta. A kanadai ércbányák által 1945. évi december 31-ig kifizetett osztalék értéke 1,534.129.851 dollár volt. (Mining and Metallurgy Sept. 1947. Vol. 28. No. 489.) (Bo—)

A Könnyűfémek Kormánybiztosságának megfigyelő kiszállása. Az Alumínium Kormánybiztosság november hó 15-én Arányi Árpád kormánybiztos vezetésével megtekintette az épülő almásfüzitői timföldgyárat, amely ma a „Dunavölgyi Timföld-Ipar" Magyar-Szovjet Bauxit-Alumínium Rt. tulajdonát képezi.

Az almásfüzitői gyár teljesítménye évi 60.000 tonna timföld lesz, de méretei olyanok, hogy 100.000 tonnára való felemelését a hároméves terv keretében nem nagy tőkebefektetéssel el fogjuk tudni érni.

Almásfüzitőn a timföld előállítását a „Bayer"-féle eljárással fogják gyártani.

A résztvevők, részben az iparügyi minisztérium, részben az aluminiumkohászat és feldolgozó ipar és ez ezzel kapcsolatos értékesítési ipar képviselőiből állt.

Az almásfüzitői épülő timföldgyár után az együttes megtekintette a felsőgallai alumíniumkohót, az érctelepet, a kazánházat és a kapcsolótermeket, gépházakat, stb.

Utána a MÁK-nak az aluminiumgyára látta vendégül ebéden Tatatóvároson a megjelent vendégeket, ahol részben az ebéd előtt, részben ebéd közben magas színvonalú vita folyt le az alumínium-kohászat legjobban érdekli emeléstermelés kérdéseiről.

Az együttes 6 órakor érkezett vissza Budapestre.

Hibaigazítás. Vendel Miklós a Kárpáthegyrendszer stb. dolgozatához. A 289. oldal bal hasáb 25. sorában „Vécsey Ferenc" helyett „Vecsey György dr.", a jobb hasáb jegyzetének 5. sorában „d. kgl." helyett „d." értendő. A 292. oldal bal hasáb 27—30. sorának „Fémtartományunkban ..... ide." részlete a 35. sor folytatásaként kerül. A 293. és 295. oldalon több helyen „peléeites" helyett „pelecites" áll. A 296. oldal jobb hasáb 13. sorában „megszünetésére" helyett „megszünésére" olvasandó. A 297. oldal bal hasáb 39. sorában „mag" helyett „magma" a helyes. A 298. oldal jobb hasáb 14. sorában „oxidos" helyébe „szulfidos" kell. A 300. oldal bal hasáb 47. sorában „pl." helyett „l. pl." olvasandó. A 2. táblázat „qh" helyett „qz" a helyes.

Hirdetmény.

A bányászati közigazgatási szakszolgálatban halálozás és egyéb okok miatt bekövetkezett nagyarányú létszámcsökkenés kisegítése céljából ideiglenes minőségben szerződéses, megfelelő gyakorlattal rendelkező okl. bányamérnöki képesítésű mérnököket kívánok alkalmazni. Illetményüket a mérnök és technikus kollektiv szerződés vonatkozó feltételei szerint állapítom meg.

Felkérem a Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezetét, s az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet, hogy fenti elhatározásomat a Szakszervezet, illetve Egyesület tagjainak tudomására hozni szíveskedjék azzal, hogy a jelentkezők a bányászati közigazgatási szakcsoportom vezetőjénél, Budapest, V., Nádor-utca 4. III. emelet 2. írásban és lehetőleg személyesen is közöljék a bányahatósági szolgálatba való lépésükre irányuló készségüket.

Budapest, 1947. évi október hó 24-én.

A miniszter helyett:
Dr. Hajdu Gyula s. k.,
államtitkár.

Pályázati hirdetmény.

Az Aluminiumértékesítés és Felhasználás Miniszteri Biztosa nyilvános ötletpályázatot hirdet olyan aluminiumtárgyakra és felhasználási lehetőségekre, amelyek a gyakorlatban ezidőszerint még ismeretlenek.

A pályázaton résztvehet mindenki, akit az igazolási eljárás során igazoltak.

A pályázat elbírálásánál előnyben részesül az a pályamű, amely hazai viszonylatban nemzetgazdaságilag fontos felhasználási lehetőséget hoz javaslatba.

A jeligés pályaműveket legkésőbb 1947 november 30-ig kell az Aluminium Értékesítés és Felhasználás Miniszteri Biztosságához (Budapest, V., Kossuth Lajos-tér 18) postán eljuttatni. A borítékra feltűnő betűkkel ráírandó: „*Aluminium ötletpályázat*".

A pályázat elbírálást az Iparügyi Miniszter által kijelölt Alumínium Tanácsadó Testület végzi.

Kitűzött pályadíjak:

2 díj á 1000 forint.
12 „ á 600 forint.
30 „ á 300 forint.

A bírálóbizottság döntése a pályadíjak tekintetében végleges és jogorvoslattal meg nem támadható.

Szakszervezeti élet.

A MMTSzSz Bányász- és Kohászipari szakosztálya november 21-én, pénteken, délután 5 órakor tartotta rendes ülését.

Előadást tart: Máj József, a Nehézipari Központ főtitkára „A Nehézipari Központ szerepe a magyar iparban és közgazdaságban" címmel.

Az előadás helye: Reáltanoda-utca 13—15.

A hazai szénbányák 1947 május—1946 május havi, valamint az év elejétől számított bruttó termelése, készlete és szénfelhasználása.

Soreszám	Cég megnevezés és telephely	Szén- (brikett-) készlet		Szén- (brikett-) termelés		Összesen rendelkezésre állott szén- (brikett-) mennyiség		Az összesen felhasznált szén- (brikett-) mennyiségből															
								a bányaüzemi szükséges villamosenergia előállítására		egyéb üzemi célokra		brikettgyártásra		lignitnemesítésre		szénlepárlásra		az alkalmazottaknak és a munkásoknak kiadtak		öngyulladás v. más módon elpusztult		felhasználtatott, illetőleg elpusztult mindössze	
		az elmúlt hónap 1-én	f. évi január hó 1-én	az elmúlt hónapban	az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	az elmúlt hónapban	az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	az elmúlt hónapban	az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	az elmúlt hónapban	az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	az elmúlt hónapban	az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	az elmúlt hónapban	az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	az elmúlt hónapban	az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	az elmúlt hónapban	az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	az elmúlt hónapban	az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	az elmúlt hónapban	az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig
		méter																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	I. Feketeszénbányászat																						
1	Pécsi szénmedence	571.052	515.068	882.172	4,020.919	1,403.224	4,535.982	—	—	4.151	32.858	4.700	19.970	—	—	—	—	14.669	154.004	—	—	23.520	206.832
		609.824	656.825	503.448	2,881.177	1,113.267	3,538.002	—	—	3.328	29.184	2.831	22.088	—	—	—	—	21.618	167.953	1.700	5.249	29.472	224.474
	II. Barnaszénbányászat																						
1	Budapesti, esztergomi, tatai szénmedence	105 696	97.670	2,542.628	12,576.478	2,648.324	12.674.148	61	7.311	25.181	180.824	10.500	97.746	—	—	18.054	118251	59.912	553.374	—	3.446	113.708	960.952
		102.320	53.588	1,960.591	8,783.999	2,062.911	8,837.587	4 500	24.160	19.379	154.811	—	—	—	—	32.016	189445	123.298	600.084	1.900	15.709	181.088	984.209
2	Salgótarjáni szénmedence	75.083	73.780	991.119	5,129.782	1,066.202	5.203.562	360	2.978	9.045	87.560	—	—	—	—	—	—	41.610	296.734	—	1.380	51.015	385.652
		58.200	160.307	917.329	4,671.875	975.529	4,832.182	390	1.745	6.846	65 586	—	—	—	—	—	—	36.621	293.471	133	3.957	43.990	364.759
3	Borsodi szénmedence	43.427	66.339	1,579.245	8,191.031	1,622.672	8,257.670	340	2.567	5.648	66.375	—	—	—	—	—	—	45.223	362 489	2.237	31.882	53.448	463.313
		27.951	28.758	1,196:344	5,788.882	1,224.295	5 817.640	700	4.575	10.572	84 630	—	—	—	—	—	—	79.925	427.478	3.029	31 879	94.226	530.562
4	Közép Dunántúli szénmedence	34.541	67.602	512.085	2.367.603	576.576	2,435.205	15.929	77.785	10.285	61.494	—	—	—	—	—	—	14.309	102.871	1.465	15.907	41.988	258 057
		25.136	19.433	338.103	1,655.797	363.239	1,675.230	13.704	72.269	10.218	58.337	—	—	—	—	—	—	11.285	67.545	—	6.968	35.207	200.019
II. 1–4	Barnaszénbányászat összesen	258.747	305.891	5,655.027	28.264.894	5,913.774	28,570.785	16.690	90.641	50.159	393.253	10.500	97.746	—	—	18.054	118251	161.054	1,315.468	3.702	52.615	260.159	2.067.974
		213.607	262.086	1,413.367	20.900.553	4,625.974	21,162 689	19.294	102749	47.015	358.264	—	—	—	—	32.016	189445	251.124	1,888 578	5.062	40.513	354.511	2,079 549
	III. Lignitszénbányászat																						
5	Lignitszénbányászat	65.090	61.698	479.807	2,252.906	544.897	2.314.604	357	2.452	1.324	24.809	—	—	210.222	847.936	—	—	7.955	86.133	2.083	7.906	221.941	968.736
		21.957	8.806	217.606	1,253.587	239.563	1,262.393	515	2.780	1.878	18.612	—	—	56.990	283.967	—	—	14.016	66.611	255	1.452	73.654	373.422
I–III.	Feketeszén-, barnaszén- és lignitszénbányászat összesen	894.889	882.652	6.967.006	34.538.719	7,861.895	35,421.371	17.047	93.093	55.634	450.420	15.200	117716	210.222	847.936	18.054	118251	183.678	1,555.605	5.785	60.521	505.620	3,243.542
		845.888	927.717	5,133.416	25.035.317	5,978.804	25,963 034	19.809	105529	52.221	406.060	2.831	22.088	56.990	283.967	32.016	189445	286.758	1,623.142	7.017	47.214	457.637	2,677.445
	IV. Mellékűzemek																						
	Mellékűzemek összesen	4.473	2.848	169.646	883.761	174.119	886.109	—	—	361	17.613	—	—	—	—	—	—	5.802	7.305	290	3.347	6.393	28.265
		2.742	1.429	45.805	377.090	48.547	378.519	—	—	1.731	6.953	—	—	—	195	—	—	104	878	804	733	2.139	8.759
I–IV.	Végösszeg							17.047	93.093	55.995	468.033	15.200	117716	210.222	847.936	18.054	118251	189.480	1,562.910	6.015	63.868	512.018	3 271.807
		—	—	—	—	—	—	19.809	105529	53.952	413.013	2.831	22.088	56.990	284.162	32.016	189445	286.857	1,624.020	7.821	47.947	459.776	2,686.204

Soreszám	Cég megnevezés és telephely	eladatott (segédműveknek átadatott)		felhasználás és értékesítés együtt		raktáron maradt az elmúlt hónap végén
		az elmúlt hónapban	az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	az elmúlt hónapban	az év kezdetétől az elmúlt hónap végéig	
		méter				
		23	24	25	26	27
	I. Feketeszénbányászat					
1	Pécsi szénmedence	809.846	3,759.292	833.366	3,966.124	569.858
		502.990	2,732.723	532.462	2,957.197	580.805
	II. Barnaszénbányászat					
1	Budapesti, esztergomi, tatai szénmedence	2,385.786	11,564.816	2,499.444	12,525.268	148.880
		1,800.681	7,772.236	1,981.769	8,756.445	81.142
2	Salgótarjáni szénmedence	963.331	4,766.054	1,014.346	5.151.706	51.856
		885.269	4,421.153	929.259	4,785.912	46.270
3	Borsodi szénmedence	1,489.699	7,715.033	1.543.147	8,178.345	79.525
		1,110.504	5,267.513	1,204.730	5,798.075	19.565
4	Közép Dunántúli szénmedence	503.462	2,146.022	545.450	2,404 079	31.126
		295.468	1,442.647	330.675	1,462.666	32.564
II. 1–4	Barnaszénbányászat összesen	5.342.228	26.191.424	5,602.387	28,259.998	311.387
		4,091.922	18 903.549	4,446.433	20,983.098	179.541
	III. Lignitszénbányászat					
5	Lignitszénbányászat	253.524	1,276.436	475.465	2,245.172	69.432
		150.529	873 591	224.183	1,247.019	15.880
I–III.	Feketeszén-, barnaszén- és lignitszénbányászat összesen	6,405.598	31,227.152	6,911.218	34,470.694	950.677
		4.745.441	22,509 863	5,208.078	25,187.308	775.726
	IV. Mellékűzemek					
	Mellékűzemek összesen	163.712	854.830	170.105	882 096	4.014
		43.182	366 534	45.321	375.293	3.226
I–IV.	Végösszeg	6.569.310	32,080.982	7,081.323	35 352.789	—
		4,788.623	22,876.397	5,248.399	25,562.601	—

Egyesületi ügyek.

Egyesületünk minden hónap második péntekjén délután ½5 órakor tartja választmányi ülését.

Legközelebbi, előadással egybekötött választmányi ülésünket december 12-én tartjuk. Előadó: dr. Verő József «Az austenit szemnagyságának jelentősége és mérése».

Budapest, 1947. november 15. **Elnökség.**

Tudomásul.

1. ***Hivatalos órák köznapokon, d. e. 9—1-ig, kedden és csütörtökön 9—5-ig. Titkári órák kedden és csütörtökön 3—5-ig. A szerkesztő irodai telefonja 135—647, lakása: 163—836. Szerkesztőség: 187—392. Egyesületünk telefonja: 189—483.***
2. *Kérdezősködő leveleihez válaszbélyeget kérünk mellékelni.*
3. *Lakásváltozások bejelentését kérjük.*
4. *A rendes tagsági díj 1947-re évi 60 forint, ennek ellenében a tagok egyelőre havonként megjelenő Lapunkat illetményként kapják. Nem tagoknak a lap előfizetési díja 60 forint. Egyes szám 7 forint. Hirdetési árszabásunkat hirdetés-szerzőnk közli.*
5. *Felkérjük cikkíróinkat, hogy kéziratukra szíveskedjenek rávezetni, mennyi különlenyomatra tartanak igényt, szerkesztőségünk a különlenyomatok elkészítésének a megrendelését vállalja, a nyomda azonban közvetlenül a cikkírónak szállítja és számlázza a különlenyomatok árát. Legkevesebb 50 különlenyomat rendelhető.*
6. *Minden egyesületi tag részt vehet az egyesület választmányi ülésein akkor is, ha nem is tagja a választmánynak, véleményezési joggal felszólalhat.*

Kicsinyített Davy-lámpa Bánya-mécses

Egyesületi és bányászati jelvények tetszetős kivitelben kaphatók

Orsz. Magy. Bányászati és Kohászati Egyesületben Budapest

LÁNG L. GÉPGYÁR R.-T.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

KÜLÖNLEGESSÉGEK
BÁNYA- ÉS KOHÓ-ÜZEMEK RÉSZÉRE:
GŐZKAZÁNOK
GŐZTÁROLÓK
GŐZTURBINÁK
STABIL GŐZGÉPEK
FÉLSTABIL GŐZGÉPEK
DIESELMOTOROK
LÉGSŰRÍTŐK
TELJES SZÉN- ÉS KOKSZBRIKETTEZŐ ÉS SZÉNKOKSZOLÓ BERENDEZÉSEK
KÖRLEGHŰTŐK VILLAMOS GENERÁTOROKHOZ ÉS TRANSZFORMÁTOROKHOZ

Olajtüzelőberendezéseket
közp. fűtésekhez, ipari kazánokhoz, gőz-, lég- és centrifugát porlasztókkal
Gáztüzelőberendezéseket
palackgáz, földgáz és generátorgázra tervez, kivitelez és gyorsan szállít
ARY ÉS BERKES mérnöki iroda
Rákóczi-út 14. Tel.: 220-442
Díjtalan szaktanácsadás mindennemű tüzelőtechnikai kérdésben

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Kemenceépítés
Custodis Alfonz r. t. Budapest
Nádor-utca 19. sz. Telefon: 120-376

Aki nem hirdet, azt elfelejtik!

II. évfolyam. (LXXX). 12. szám. 1947. december 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI: A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
FELELŐS SZERKESZTŐ: KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 189-483.

MEGJELENIK: HAVONKINT • ELŐFIZETÉSI ÁRA: ÉVI 60 FORINT

Aknaszállítás időszerű problémái.

Írta: VANKÓ REZSŐ okl. vaskohómérnök.

ÖSSZEFOGLALÁS.

A szerző a hazai szénbányáknak utolsó negyven év alatti fejlődése fölött szemlét tartva megállapítja, hogy a kisebb mélységekben levő szénтelepeket már lefejtették és a jövőben nagyobb mélységekben folyó bányaműveletekre kell áttérniök. Megállapítja azt a legnagyobb aknamélységet, melyből még érdemes közepes minőségű barnaszenet kiszállítani. Foglalkozik az adott aknamélységhez tartozó legnagyobb szállítási sebességgel. Megállapítja a szállítókasokal dolgozó aknaszállítóberendezés legnagyobb elérhető aknateljesítményét. Az aknaszállítás további teljesítőképesség fokozása céljából áttér a vederrel (szkippel) való aknaszállítás lehetőségeire és megállapítja, hogy a vederrel való aknaszállítás részére gyakorlatilag korlátlan lehetőségek mutatkoznak.

Hazai szénbányászatunk részére az utolsó 40 év alatt üzemnek átadott aknaszállító berendezések fölött szemlét tartva, azok szerkezetében és felszerelésében hatalmas fejlődést figyelhetünk meg. E berendezéseket 4 évtized távlatából szemlélve sok érdekes tanulságot vonhatunk le. Bár e berendezések terhelési és sebességi viszonyai eléggé különböznek egymástól, aknamélységük viszonylag kicsiny, 100 és 300 m között változik, a 400 m-es aknamélység már ritkaságszámba megy. Utóbbi esztendőkben azonban már gyakrabban 300 m-nél nagyobb aknamélységgel kellett számolnunk. Néhány esztendővel ezelőtt üzembehelyeztük a brennbergbányai 660 m mély Szt. István-aknát. Komló új légaknája 390 m mély, Tatabánya XV. sz. aknája is 330 m mély. A legutóbbi években tervezett aknák mélysége 400 m-en felüli. Ezek a beszédes számok már magukban is némi fényt derítenek a hazai szénbányászatunk multjára. Igazolják azt, hogy a kisebb mélységekben fekvő, tehát könnyebben feltárható szénтelepeket már lefejtették és a jövőben nagyobb mélységekben rejlő szénтelepek feltárásával és fejtésével kell foglalkoznunk.

A növekvő aknamélységek magukkal hozzák, hogy az ásványi szén termelési és szállítási költségei is növekedni fognak. Az így megnövekedett költségeket csak úgy fogjuk tudni némileg csökkenteni, ha egyrészt a bányában újszerű, erősen gépesített jövesztési rendszereket alkalmazunk, másrészt az aknaszállítást is új és gazdaságosabban dolgozó elvek szerint rendezzük be.

Abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy még a közelmultban külföldön, főképen Németországban nagy mélységekben folyó, korszerűen berendezett bányaüzemeket és azok nagyszerűen felszerelt aknaszállítóberendezéseit tanulmányozhattuk; az ott szerzett tapasztalatainkat hazai bányászatunknál értékesíthetjük. Itt azonban már eleve meg kell jegyeznünk, hogy a német bányák nagyszabású aknaszállítóberendezéseit nem tudjuk minden megszorítás nélkül átvenni és a hazai szénbányászat céljára átültetni. Elsősorban a németek átlagban 7000 kalória fűtőértékű és kis hamutartalmú kőszenet bányásznak, míg mi 3000—5000 kalóriás és jóval nagyobb hamutartalmú barnaszenet és csekély mennyiségben kőszenet bányászunk. Továbbá, amíg Németországban, Ruhr vidékén, vagy Felsőszilézia bán a szénterület települési viszonyai oly kedvezők és egy aknával annyi fejtésre érdemes szénтelepet tárnak fel, hogy aknájukat 50 évig, vagy még ennél hosszabb ideig tudják üzemben tartani, addig nálunk egy akna élettartama 20—40 esztendő. Aknáink teljesítőképességét a nagy kőzetnyomás, olykor a vízbetörés állandó veszélye is erősen korlátozza. Mindezek miatt a mi aknáink gépészeti felszerelése szerényebb méretű és kivitelű, mint a németországi aknáké. Nálunk az aknák berendezésének és felszerelésének szorosan a hazai adottságokhoz kell alkalmazkodnia. Ezekkel a körülményekkel a mi bányászaink teljesen tisztában vannak.

Ezekkel a viszonyokkal foglalkozva először is az a kérdés merül fel, hogy mekkora az a legnagyobb aknamélység, amelyből még érdemes barnaszenet kiszállítani. Erre a kérdésre feleletünk csak az lehet, hogy a szén kiszállítására nem szabad nagyobb munkát, vagyis több kalóriát fordítanunk, mint a mekkora kalóriákban kifejezett helyzeti energiát a kiszállítandó szén képvisel, mert különben több kalóriát pazarolnánk el, mint amennyit a kitermelt és kiszállított szénben nyer-

nénk. Kövesi Antal, műegyetemünk soproni professzora a Bányászati és Kohászati Lapok 1915. évfolyamának 5. számában „Geofizika alkalmazása" c. alatt megjelent tanulmányában igen érdekes geodinamikai alapon végzett számítások útján megállapította, hogy közepes minőségű barnaszenet kb. 1673 m mély aknából még érdemes kiszállítani. Számítása alapjául az a feltétel szolgált, hogy a kiszállítandó szénben rejlő helyzeti energiának csak a felét használjuk fel az aknán való szállításra, a fennmaradó fele tüzelési célokra még rendelkezésünkre álljon. Mi ezidő szerint ettől a maximális aknamélységtől még nagyon messze vagyunk.

Ha azonban a föld mélyében levő ásványi szenet, nem pusztán mint tüzelőértékkel bíró anyagnak, hanem azt, mint a vegyészeti ipar nagyon értékes alapanyagának tekintjük, akkor a még kihasználható aknamélység nagyon megnövekedhetik. A kérdést ebből a szempontból vizsgálva, a szénbányászat lehetőségeit vegyipari és kereskedelmi szempontok döntik el.

Valamely akna teljesítőképessége a szállítási menet R kg-nyi rakományától és V m/mp-ben kifejezett szállítási sebesség nagyságától függ. Az akna teljesítőképessége tehát Rv szorzattal arányos, vagyis ugyanazt az aknateljesítményt elérhetjük, ha nagy rakományt kis sebességgel, vagy pedig kis rakományt nagy sebességgel szállítunk ki. A szállítógép munkaszükséglete ezzel a változással keveset változik, azonban az akna telepítési és berendezési költségeit számítva már jelentékeny különbségeket találunk. Minél nagyobb rakománnyal szállítunk, annál nagyobb és nehezebb szállítókocsikra, nagyobb méretű, tehát drágább szállítókötélre van szükségünk. Nagyobb méretű aknakötél felgombolyításához nagyobb méretű dobokat kell alkalmaznunk és így a szállítógép súlyosabb s ezzel drágább lesz. Mindezek miatt végül az aknatorony is nagyobb méretű lesz. Ha mindezeket a lehetőségeket figyelmesen mérlegeljük, nyilván arra kell törekednünk, hogy a rakományt lehetőleg kicsinyre válasszuk és inkább nagyobb sebességgel szállítsunk, mert ezáltal a lehető legkisebb méretű és így a legolcsóbb berendezést kapjuk. Itt is a gyorsüzemre való törekvés előnyeit teljesen igazolva látjuk.

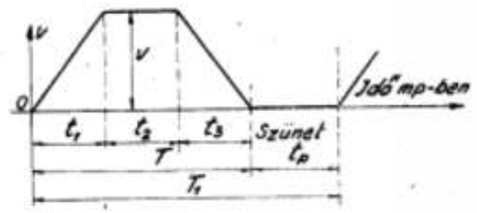
Egy új akna telepítésénél olykor igen sok ismeretlen tényezővel kell számolnunk, melyek az akna teljesítőképességét erősen befolyásolják. Ezeket a tényezőket sokszor csak az akna lemélyítése és a széntelep közelebbi feltárása után ismerhetjük meg. Sokszor tehát abban a kellemetlen helyzetben vagyunk, hogy a tervezés alatt levő aknaszállítóberendezés teljesítőképességét még nem tudjuk pontosan megadni. Ilyenkor legcélszerűbb, ha az akna teljesítőképességének esetleges, későbbi fokozását lehetővé tesszük azáltal, hogy kezdetben a szállítási sebességet kisebbre választjuk; mint az a sebesség, amelyet az adott aknamélység mellett még elérhetnénk. Villamos üzemű aknaszállítógépeknél ezt könnyen érhetjük el, ha kezdetben a gép meghajtására szolgáló elektromotor fordulatszámát kisebbre választjuk; később, amikor a kellőképen feltárt széntelep települési viszonyai tisztázódtak és az akna teljesítőképességét növelnünk kell, a szállítómótort nagyobb fordulatszámú mótorral cserélhetjük ki.

A szállítási sebesség növelésének az adott aknamélység szab határt. Ennek meghatározásánál figyelembe kell vennünk azt a körülményt, hogy az aknaszállítás nem állandó sebességgel dolgozó folytonos, hanem egyes szállítási menetekre osztott üzem, melyeket kisebb-nagyobb szállítási szünetek szakítanak meg. Egy szállítási menet sebessége sem állandó. A kiszállítandó terhet először nyugalmi helyzetéből maximális sebességre kell felgyorsítanunk, azután a szállítási menet befejezése céljából maximális sebességről újra nyugalmi helyzetbe kell lassítanunk. A befejezett szállítási menet után kisebb-nagyobb szünet következik.

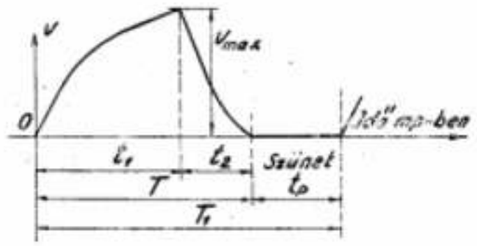
Aknaszállításnál a gyorsulás tartama alatt nemcsak a rakományt, vagyis a hasznos terhet, hanem a szállítóberendezés összes lineárisan mozgó és forgó tömegeit is gyorsítanunk kell. Gyorsítás után a szállítómótornak csak a rakomány és esetleg a kötélhossz változásából eredő súlykülönbség egyenletes sebességgel való emeléséhez szükséges munkát kell kifejtenie. Könnyen igazolhatjuk, hogy az aknaszállítóberendezés akkor dolgozik a leggazdaságosabban, ha a gyorsulás alatt a mozgó tömegek felgyorsítására fordított többletmunkát a lassulás alatt a mozgásban levő tömegek lassítására fordítjuk. Ezt akkor érjük el, ha a szállítási menetet a mozgó tömegek szabad kifutásával fejezzük be. A lassulás nagyságát tehát úgy kell megválasztanunk, hogy a mozgó tömegek lassításánál sem külső munkát, sem pedig mechanikai fékezést nem alkalmazunk, a féket a járat végén csupán a gép megfelelő helyzetben való rögzítésére használjuk. Ezt a legkedvezőbb üzemmenetet azonban csak akkor érhetjük el, ha a berendezés kötélre vonatkoztatott tömegei a hasznos teher tömegéhez viszonyítva nem túlságosan nagyok. Ha ugyanis a mozgó tömegek túlnagyok, akkor a szabad kifutás időtartama is túlhosszúra nyúlik, mely mellett esetleg a szállítási programmunkat nem is tudnók betartani. Ilyen esetben a lassulás időtartamát külső, mechanikai fékezéssel kell megrövidítenünk, ami némi energiaveszteséggel jár. Egyenáramú elektromótorral és Leonard-kapcsolással dolgozó szállítógépeknél ezt a fékezést villamos úton eszközöljük és így a tömegek lassítására fordított munka némi veszteség árán vissza is térül.

A gyorsulás nagysága 0.5—1.2 m/mp² lehet. Egészen nagy teljesítményű és nagy sebességgel járó gépeknél az 1.5 m/mp² gyorsulás is elérhető. A lassulás nagysága 0.7—1.0 m/mp² között változik, nagysága tehát csak keveset különbözik a gyorsulás nagyságától.

Ha a gép szállítási sebességét az idő függvényében ábrázojuk, akkor a villamos üzemű és jó menetszabályozóval felszerelt gőzüzemű aknaszállítógépek sebesség-idő diagrammja trapéz alakot mutat. 1. ábrán egy ilyen diagrammot látunk. t_1 idő alatt a sebesség közel egyenletesen 0-ról v m/mp-re gyorsul fel; t_2 idő alatt a sebesség nem változik, a gép v állandó sebességgel szalad és t_3 idő alatt a gép közel egyenletes lassulással ismét nyugalomba jön. A szállítási menet befejezése után t_p ideig tartó szünet következik. Erre a szünetre szükségünk van, hogy a levonószintre érkezett szállítókasból a teli csilléket kitoljuk és helyükre üres csilléket toljunk be. Az alsó rakodón pedig fordított műveletet kell végeznünk, az odaérkezett szállítókasból az üres csilléket kitoljuk és helyükbe megrakott csilléket tolunk be. E művelet befejezése után egy új szállítási menet veheti kezdetét.



1. ábra Sebesség-idő diagramm.



2. ábra. Menetszabályozó nélkül dolgozó gőzüzemű aknaszállítógép sebesség-idő diagrammja.

Menetszabályozó nélkül dolgozó gőzüzemű szállítógépeknél rendszerint a menet egy változó gyorsulással járó gyorsítási és egy közel állandó lassulást mutató kifutási szakaszból áll, amint azt a 2. ábra mutatja.

Bármilyen alakú is legyen a sebesség-idő-diagramm, annak területe mindenkor a befutott aknamélységgel arányos. Ha az aknamélységet m-ben H-val jelöljük, akkor az 1. ábrán látható trapéz területe:

$$\frac{v}{2}(t_1 + 2t_2 + t_3) = H \quad \ldots\ldots\ldots 1.$$

Minthogy a gyorsulás és a lassulás nagysága csak keveset különbözik egymástól, felvethetjük, hogy $t_1 = t_3$. További egyszerűsítés céljából még felvesszük, hogy $t_2 = t_1$, vagyis $t_1 = t_2 = t_3$ felvétele mellett az 1. egyenletünk a következő egyszerű alakot veszi fel.

$$2 v t_1 = H \quad \ldots\ldots\ldots 2$$

Ha az állandó gyorsulást m/mp²-ban p-vel jelöljük, akkor az egyenletesen gyorsuló mozgás törvénye szerint:

$$v = p t_1, \text{ amiből } t_1 = \frac{v}{p}$$

t_1 értékét a 2. egyenletbe bevezetve kapjuk, hogy

$$2\frac{v^2}{p} = H, \text{ amiből } v = \sqrt{\frac{p}{2} H} \quad \ldots\ldots 3.$$

Ebben az egyenletben a parabola csúcsponti egyenletét ismerjük fel, melynek parameterje $\frac{p}{4}$ p értékét 0.3 ..... 1.4 m/mp²-ig választva a fenti összefüggés ábrázolására egy parabolasereget kapunk. A parabolák sűrűn egymás mellett fekszenek és így nem nyujtanak könnyen áttekinthető ábrát. Ezen oknál fogva vélszerűbbnek mutatkozott, hogy a különböző gyorsulás mellett különböző aknamélységhez tartozó legnagyobb szállítási sebességeket táblázatban mutassuk be.

H m	Gyorsulások m/mp²-ben										
	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	1·0	1·1	1·2	1·4
100	8·48	9·47	8·05	8·48							
200		6·825	7·075	7·35	8·87	8·95					
300			8·01	9·49	10·25	10·95	11·65				
400				10·95	11·80	12·65	13·42	14·1			
500					12·25	13·14	15·0	15·8	16·6		
600					14·5	15·5	16·43	17·33	18·18	19·0	
700					15·6	16·7	17·7	18·7	19·6	20·4	22·1
800						17·9	19·0	20·0	21·0	21·9	23·6
900							20·0	21·2	22·2	23·2	25·0
1000							21·02	22·4	23·45	24·5	26·4
1200								24·44	25·7	26·8	29·0
1400								26·4	27·8	29·0	31·2
1600								28·2	29·6	30·9	33·4

Maximális sebességek m/mp ben.

A legnagyobb szállítási sebesség, melyet kivételesen egyetlen aknánál alkalmaztak 30 m/mp. Erre a sebességre p=1.4 m/mp² gyorsulás mellett H=1280 m aknamélységnél lenne szükség.

Általában véve a szállítási sebességet mindig valamivel kisebbre választjuk, mint a mekkora a legnagyobb elérhető sebesség. Az egyenletes sebességgel járó szakasz időtartamát rendszerint nagyobbra vesszük, mint a gyorsulás időtartamát. Ezzel az akna teljesítőképességének későbbi, esetleges növelését akarjuk biztosítani.

A szállítási sebesség nagyságát nem csupán az aknamélység, hanem az akna ú. n. órateljesítménye is határozza meg. A szállítási sebesség nagyságát tehát mindenkor az üzemi feltételek gondos mérlegelésével, a helyesen megválasztott rakomány szerint állapítjuk meg.

A legnagyobb elérhető szállítási sebesség meghatározása után kíséreljük meg az akna legnagyobb elérhető teljesítőképességét is megállapítani. Ércbányák és kisebb termelésű szénbányák aknáinál rendszerint egy csille befogadására szolgáló kasokat használnak. Szénbányáink aknáinak legnagyobb része két csillés kassal dolgozik. A két csille a kasban vagy egy dobogón egymás mögött, vagy két dobogón egymás fölött foglalhat helyet. Mindkét rendszernek megvan a maga előnye és hátránya. Ha a két csillét egy dobogón egymás mögött helyezzük el, előnyül szolgál, hogy a kasból a két csillét egy fogással egyszerre tolhatjuk ki. A kasok kiszolgálási ideje rövid lehet. E rendszer hátránya, hogy a szállítókas nagyobb alapterülete miatt nagyobb aknaszelvényre van szükségünk. A szokásos aknaszelvény belső átmérője 4.3—5.0 m.

Ha a két csillét két dobogóval bíró kasban egymás fölött helyezzük el, kisebb alapterületű kasra és kisebb átmérőjű aknaszelvényre van szükségünk. A szokásos aknaszelvény átmérője: 3.2—3.8 m. Ennek az elrendezésnek azonban az a hátránya, hogy a csilléket a kasból csak egyszeri átállítással lehet kitolni, ami a kasok kiszolgálási idejét 5—6 mp-el meghosszabbítja.

Nagyobb aknateljesítmény elérése céljából 4 csille befogadására szolgáló kasokat használnak. Itt a csilléket két dobogón párosával egymás mö-

3. ábra. Négy dobogóval bíró szállítókas.

gött helyezik el. Németországban a főaknák rendszerint 8, ritkábban 6, egyesek 12 csille felvételére szolgáló kasokkal dolgoznak. Az ilyen szállítókas hatalmas méreteket ölt, amint azt a 3. ábra szemlélteti, súlya 7000—8000 kg. Újabban a nagy méretű kasokat alumínium ötvözetből hengerelt anyagból gyártják, a ezáltal 30—40%-os súlymegtakarítást érhetnek el.

Essen mellett Zeche Zollverein VIII. sz. aknájánál 4 dobogós kasokat használnak, melyek dobogóin 3—3 csille egymás mögött foglal helyet. Egy menetben tehát 12 csillét szállítanak. Ebben az aknában 4 ilyen kassal szállítanak. A szállítást két teljesen egyforma 7.5 átm. Koepe-tárcsával dolgozó gép végzi. Az akna 45 m magas koronggállványát a 4. ábrán látjuk, mely 4 ferdén álló hatalmas lábával az aknaépület fölött terpeszkedik.

4. ábra. Zeche Zollverein VIII. sz. akna koronggállványa.

Ebből az aknából naponkint kb. 1200 vagón szenet szállítanak ki. Annakidején a német birodalom legnagyobb teljesítőképességű aknája volt. Azóta ennek az aknának teljesítményét már túlszárnyalták.

Az akna teljesítőképességét nagyon befolyásolja a szállítási szünet, melyet mechanikus csille betolókészülékek alkalmazásával igyekszenek megrövidíteni. A szállítási szünetet megrövidíthetjük azáltal is, ha a csilléket a kasból nem dobogónkint, hanem az első és harmadik, azután átállítás után a második és negyedik dobogóról egyszerre toljuk ki.

Egy csille befogadására szolgáló kas minimális kiszolgálási ideje 10 mp. Tervezésnél azonban a szállításnál felmerülhető mindenféle zavaró körülményt figyelembe véve 20 mp-es szünettel számolunk. Két dobogót 16 mp alatt szolgálhatunk ki, tervezésnél 26 ÷ 32 mp-es szünettel számolunk. Négydobogós kas kiszolgálására, háromszori átállításnál legalább 36 mp-re van szükségünk, tervezésnél, biztonságnál 50 ÷ 60 mp-et veszünk fel.

Tervezésnél már csak azért is célszerű a nagyobb szünet felvétele, mert tapasztalat szerint a műszak elején a szállítás rendszerint valamivel lanyhábban folyik, míg a műszak vége felé a termelés erősebb üteme miatt, a szállítás is nagyobb iramban, megy, amit csak a szállítási szünetek fokozatos rövidítésével tudnak kiegyenlíteni.

Az aknaszállításnál felmerülő lehetőségek jobb szemléltetése céljából egy negyteljesítményű aknaszállító berendezés adatait használjuk fel. Az akna mélysége 540 m. A szállítási diagramm adatai a következők

az állandó gyorsulás:	$p_1 = 1.2$ m/mp²	$t_1 = 15$ mp	$h_1 = 135$ m
az egyenletes futás:	$v = 18$ m/mp	$t_2 = 15$ mp	$h_2 = 270$ m
a lassulás:	$p_2 = 1.8$ m/mp²	$t_3 = 15$ mp	$h_3 = 135$ m
a tiszta szállítási időtartam:		$T = 45$ mp	$H = 540$ m
a szünet:		$tp = 35$ mp	
a szállítási menet teljes ideje:		$T_1 = 80$ mp	

Ezek szerint az óránkinti szállítások száma: 45. Ha kasonkint 12 csillével szállítanak, csillénkint 700 kg-nyi szénrakományt véve fel a szállítás rakománya $R = 12 \cdot 0.7 = 8.4$ t. A szállítóberendezés órateljesítménye: $45 \cdot 8.4 = 378$ t/óra.

A szállítógép meghajtására 2400 Le állandó teljesítményű elektromótor szolgál, mely 46 percenkinti fordulatszámmal 7.5 m átm. Koepe-tárcsát hajt meg.

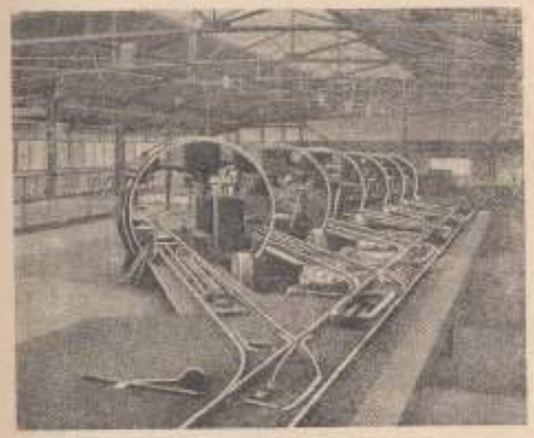
A szállítás súlya	11.200 kg
12 csille súlya: 12.400 = . .	4.800 kg
a holttömegek súlya: Q =	16.000 kg

A holtteher viszonya a szénrakományhoz: $\frac{Q}{R} = \frac{16000}{8400} = 1.906$. Ez a viszonyszám eléggé kedvező, mert kisebb teljesítményű berendezéseknél ez a viszony 2.2 ÷ 2.8 értékek között változik.

Ha a szállítási szünetet csak 5 mp-el sikerülne megrövidíteni, akkor a szállítás teljes ideje: 75 mp, az óránkinti menetek száma: 48 és az akna órateljesítménye már 404 t/óra lenne.

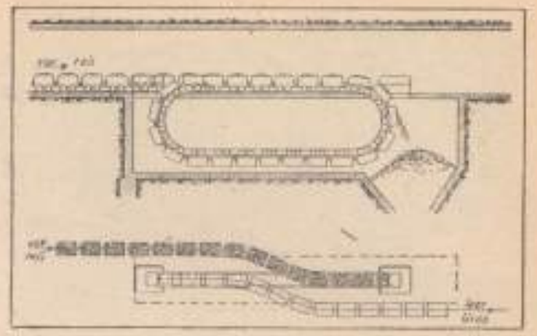
De maradjunk csak a 378 t/óra teljesítőképességnél. Ha naponkint tisztán szállításra 16 órát veszünk fel, akkor a géppel naponkint 605 vagón szenet szállíthatunk ki. Amint látjuk, itt egy nagyobbszabású berendezésről van szó.

Ilyen üzemmenet mellett óránkint $45.12 = 540$ csillét kell megforgatnunk. A csillék kiürítéséhez 4 körbeiktatóra van szükség, óvatosságból tartalékul legalább még 2 körbeiktatót véve fel, összesen 6 körbeiktatót kell alkalmaznunk. Az ilyen csilleürítő berendezés, amint azt az 5. ábra mutatja, meglehetősen sok helyet igényel és a csillék irányítására terjedelmes vágányhálózatra, valamint eléggé bonyodalmas kitérőrendszerre van szükség. E hátrányokat Haubner-rendszerű folytonos üzemű csilleürítő berendezés alkalmazásával lehet megszüntetni, melynek elvi vázlata a 6. ábrán látható. A berendezés megfelelően választott lejtős pályával nehézségerő segélyével önműködőleg is dolgozhat. Célszerűbbnek bizonyult, ha a csillesort villamosan meghajtott láncvontatással továbbítjuk. A csillék a hurokszerűen kiképezett pályán egyszerűen átfordulnak és tartalmukat az alatta levő gyűjtőtartányra döntik. Biztonságból rendszerint két ilyen csilleürítőberendezést alkalmaznak.



5. ábra. Csilleürítőberendezés 6 körbuktatóval.

Az ilyen nagyüzemű aknáknak hatalmas csilleparkra van szüksége. A csillék továbbítására, irányítására és rendezésére meglehetősen bonyolult és költséges vágányhálózatra és mechanikai vontatóberendezésre van szükség. Föld alatt a csillevontatást vagy Diesel-mótoros, vagy sűrített levegővel dolgozó mozdonyok eszközlik. Villamos vontatás csak sujtólégmentes bányákban lehetséges. A levonópadot oly magasan helyezik el, hogy onnan a csillék lejtős pályán szabadon gördüljenek. A befutandó pálya hossza rendszerint oly nagy, hogy a magasságbeli veszteségeket közbeiktatott láncpályával kell kiegyenlíteni. Egyszerűség kedvéért alsó lánccal dolgozó vontatást alkalmaznak, melyet a pálya egyenes szakaszába iktatják.



6. ábra. Haubner rendszerű folytonos üzemű csilleürítő berendezés

Felesleges említenünk, hogy az ilyen nagy csillepark, a sok mozdony, a sok láncpálya és egyéb szállítóberendezés üzemben való tartása és mindezek állandó karbantartása nagy műszaki személyzetet igényel. Az ilyen módon gépesített és felszerelt bánya részére a nagy csillepark igen nagy tehertételt jelent. A bányák gépjavító műhelyének legtöbb munkát a csillék javítása adja, mert az ilyen erősen mechanizált szállítóüzemnél a csillék különböző sérülésnek vannak kitéve. Nagyobb bányáknál a csillejavítást egy nagy, önálló szervezettel bíró műhely intézi, ahol a csillejavítás minden részlete gondosan van megszervezve. Itt állapítják meg a leggyakrabban előforduló sérülések okait, ezek elhárításának lehetőségeit és módozatait kivizsgálják, melyek után a csille egyes szerkezeti részleteinek tökéletesítéséhez vezetnek. Itt születnek meg a gyakorlatban jól bevált és a durva kezelést kiálló csilletípusok. A legújabb alakú, ú. n. Berg. DIN szabványú csille is így keletkezett. Nem szabad csodálkoznunk azon, hogy nagyobb bányák nemcsak a csillék javításával foglalkoznak, hanem új csillék gyártására is berendezkednek. E gyártási ág helyes megszervezésével a csilléket hibátlanul olcsón tudják előállítani.

A szükséges csillék számának csökkentése céljából a csilleszekrény űrtartalma egyre növekszik. Régebbi bányaművelési módnál a csilléket egészen a fejtőhelyig kellett vontatni. A csillék űrtartalma kb. 600 liter volt, mert az ennél nagyobb űrtartalmú csillék kezelése nehézkes és a bányamunkásra nézve nagyon fárasztó lett volna. Frontfejtés bevezetésével a csillék már csak az alapközlés futnak. A lefejtett szenet a fejtőhelyről az alapközlésig rázócsuszdán, szállítóhevederrel, kaparóvályúval, vagy más folytonos üzemű szerkezettel szállítják, ahol a készenlétben levő csil-

7. ábra. Nagyürtartalmú bányacsille.

ket egymásután töltik meg. A megrakott csilléket végnélküli kötéllel, vagy láncos dolgozó szállítóberendezéssel szállítják el. Sok helyütt a csilléket nem egyenkint, hanem 60 ÷ 100 csilléből álló zárt vonatokban mozdony segélyével szállítják az akna rakodója felé. Minthogy az alapközlén a szállítás közel vízszintes pályán történik, könnyű kezelhetőség miatt már nem vagyunk kis ürtartalmú csillékhez kötve. Tényleg azt látjuk, hogy a csillék ürtartalma 800 ÷ 1000 literig növekedett fel, ami a szükséges csillék számának apasztását eredményezte.

Ebben a törekvésben még tovább mentek, amennyiben több bányában bevezették a 7. ábrán látható nagy ürtartalmú, 2.5 ÷ 3.5 m³-es csilléket. E csillék önsúlya a rakomány súlyához viszonyítva valamivel kisebb, mint a normális bányacsille viszonyított súlya. Az ilyen csille 2, vagy 3-szor olyan hosszú, mint a normális bányacsille, úgyhogy a szállítókas dobogóján már csak egy ilyen csille fér el. E csillék kasból való kitolásához, illetőleg betolásához feltétlenül mechanikai csillebetoló készülékre van szükség. 4 dobogóval bíró kassal egy menetben 10—14 m³, vagyis 8—11 t szenet szállíthatunk ki. Ezzel azután el is értük azt a határt, amelyet kassal dolgozó aknaszállításnál elérhetünk.

Az akna szállítóképességének további fokozása azután csak úgy lehetséges, ha az aknaszállításból a csilléket teljesen kiküszöböljük és az aknát vederrel, ú. n. szkippel való szállításra rendezzük be. Szállítókas helyett erős lemezből készült szállítóedényt alkalmazunk, melynek befogadóképessége 8 ÷ 14 m³. A szállítóveder önsúlya a szénrakomány 1.2 ÷ 1.5-szöröse. A súlyarány tehát jóval kedvezőbb, mint a kassal való szállításnál.

Amerikában a szkippel való szállítás már nagy elterjedésnek örvend, míg Európában csak nehezen tudott tért hódítani, mert a bányászok kezdetben kissé idegenkedtek tőle. Európában a kassal való aknaszállítás oly általános használatú, hogy nehéz lenne egy évszázadon át kipróbált és nagyon szépen tökéletesített, egyetemes célra szolgáló aknaszállítási rendszert egy új és még eléggé ki nem tapasztalt rendszerrel pótolni. A kezdetben mutatkozó nehézségek ezt az idegenkedést némileg igazolták is. Az Amerikában jól bevált szkippel való szállítást nem lehetett Európában minden további nélkül átültetni. A bevezetés nehézségei főképen az üzemi viszonyok különbözőségéből eredtek.

Felső-Szilézsiában Walter gleiwitzi magánmérnök buktató vedrével, igazi szkippel kísérleteztek. Föld alatt terjedelmes bunkereket építettek ki, melyek a bányamező néhány napi széntermelését fogadják be. Ezzel az aknaszállítás üzemét a széntermelés menetének ingadozásától akarták függetleníteni. Walter elgondolása az volt, hogy a szénnek az aknán való szállítását ne csupán a napi 12, vagy 16 órára korlátozza, hanem azt a napi 20, vagy 24 órára terjessze ki. Ezáltal kisebb szállítási sebességet és kisebb teljesítményű szállítógépet tudott alkalmazni. A gép tisztán szénszállításra használva jobban lenne kihasználva, mint az egyetemes célra szolgáló aknaszállítóberendezés, melyet nemcsak szénszállításra, hanem személy, esetleg meddő, bányafa és egyéb bányaanyag szállítására is kellene használni.

Walter a szállítóveder töltésére kb. 2 m átmérőjű forgódobot használ, mely egyúttal a bunker kiürítő szájnyílásának elzárására is szolgál. A dob erős acéllemezből készült köpenye kerületének kb. ¹/₈ részén nyitott. A dob elforgatásával ez a rés a bunker szája elé kerül és ebben a helyzetben a dobot rövid időre megállítják. Eközben a szén bunkerből a dobba zúdul. Amikor a dob teljesen megtelt, akkor tovább forgatják, a dob köpenye a bunker szájnyílását eltakarja és kb. 120°-os elfordulás után széntartalmát egy töltőcsőrön keresztül a szállítóvederbe üríti. A dob megforgatására annak nagy méretei és a köpenyre nehezedő nagy szénoszlop súrlódása miatt kb. 100 Le teljesítményű elektromótorra van szükség.

Walter-féle szállítóveder U tartókból készült keretben ül, mely alsó részén csuklócsapokkal van ellátva. A veder pontos vezetése és billentése céljából felső részén két vezetőgörgőt alkalmaz. Aknatoronyban a görgők vezetékeit úgy idomítja, hogy a veder önműködőleg előre billenjen és tartalmát egy gyűjtőtartályba ürítse. A szállítóveder billentése miatt a szállítógépet nagyon pontosan működő menetszabályozóval kell felszerelni, ami gőzüzemű szállítógépeknél némi nehézséget okoz. Villamos üzemű szállítógépek menetszabályozója ezt a feladatot könnyebben és pontosabban oldja meg. Walter billenő vederrel való szállítóberendezése, a dob forgatásához szükséges nagy mótorteljesítmény miatt nem tudott tért hódítani.

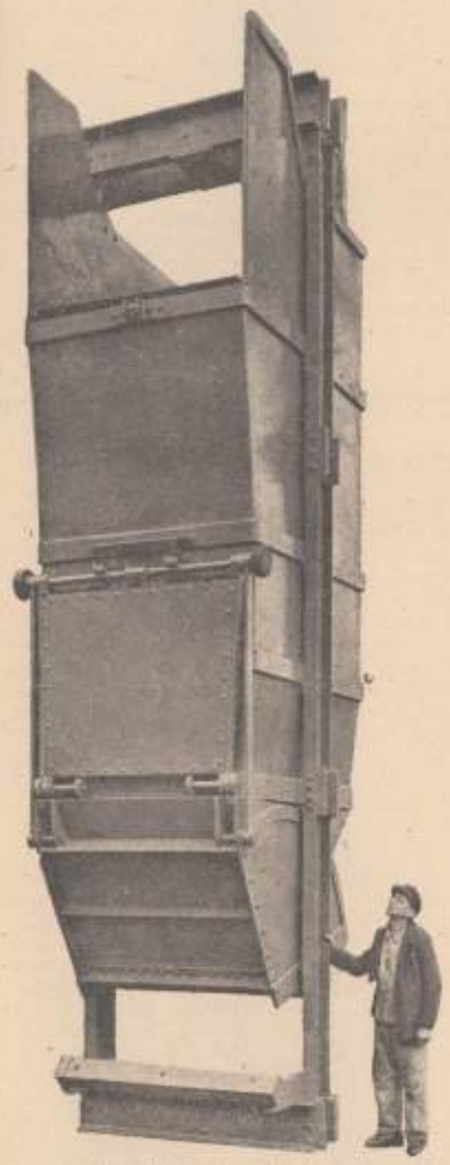
Vederrel való szállítás kezdeti nehézségeit a fenékürítő veder alkalmazása teljesen megszüntette, mely jelenlegi alakjában üzembiztos szállítóeszköznek bizonyult. Essenben alakult meg a Skip Compagnie A. G. (rövidítve: Skipco), mely vállalat a vederrel való szállítás tökéletesítését és terjesztését tűzte ki célul. Skipco által kifejlesztett fenékürítő szállítóveder képét zárt és nyitott állapotban a 8. és 9. ábra mutatja. Ilyen vederrel való szállítóberendezés vázlatát a 10. ábrán látjuk. A rakodóra vontatott csilléket többnyire teljesen önműködő kocbuktató egy mérőbunkerbe dönti, mely a veder nagysága szerint 8 ÷ 10 csille rakományát veszi fel.

A rakodóra érkező üres vedret sűrített levegővel működtetett bunkerelzáró csappantyú megnyitásával 6 ÷ 7 mp alatt töltik meg. A kiürített mérőbunker szájnyílásának elzárása után a megtelt vedret kiszállítják. Szállítás tartama alatt a mérőbunkert újra megtöltik. A szállítóveder a külszínre érve néhány mp alatt teljesen önműködőleg kiürült. A veder kiürítése céljából tehát nem szükséges azt billenteni, csupán a fenekén alkalmazott csapószájtó lefelé billen, mely egyúttal ürítő csőül is szolgál. A kiürített szén először az aknatorony oldalához szerelt gyűjtőtázkába kerül, majd egy folytonos üzemű kihordó szalag a szénosztályozóba vezető szállítóhevedernek adja át.

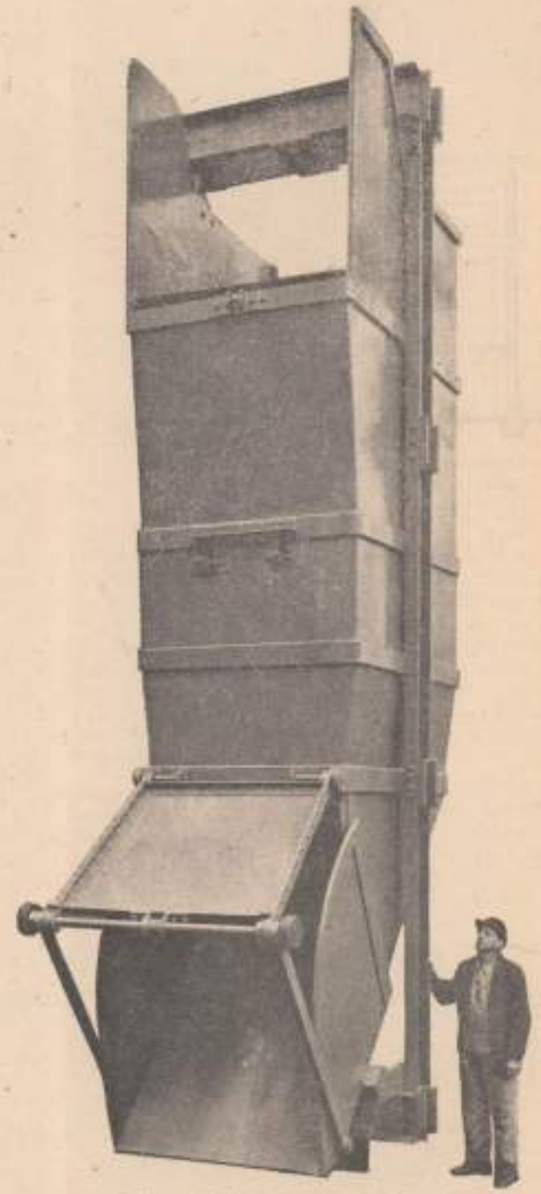
Minthogy a szállítóveder súlya sokkal kisebb, mint az ugyanolyan rakományhoz tartozó szállítókas és csillék súlya, a szállítókötél, a ezzel a szállítógép, valamint a berendezés többi része is, valamivel kisebb méretű lehet, mint a kassal való szállítás esetén.

A levonópadon a veder kiürítése teljesen önműködőleg történik, itt semmiféle kezelő személyzetre szükség nincsen. Statisztikai adatok szerint a balesetek és sérülések jó része a csillék kezeléséből ered, vederrel való szállításnál ilyen természetű kezelést teljesen mellőztek és így az ebből származó balesetek lehetőségét is kiküszöbölték. Ez a körülmény szociális munkásvédelmi szempontból is nagyon fontos eredmény.

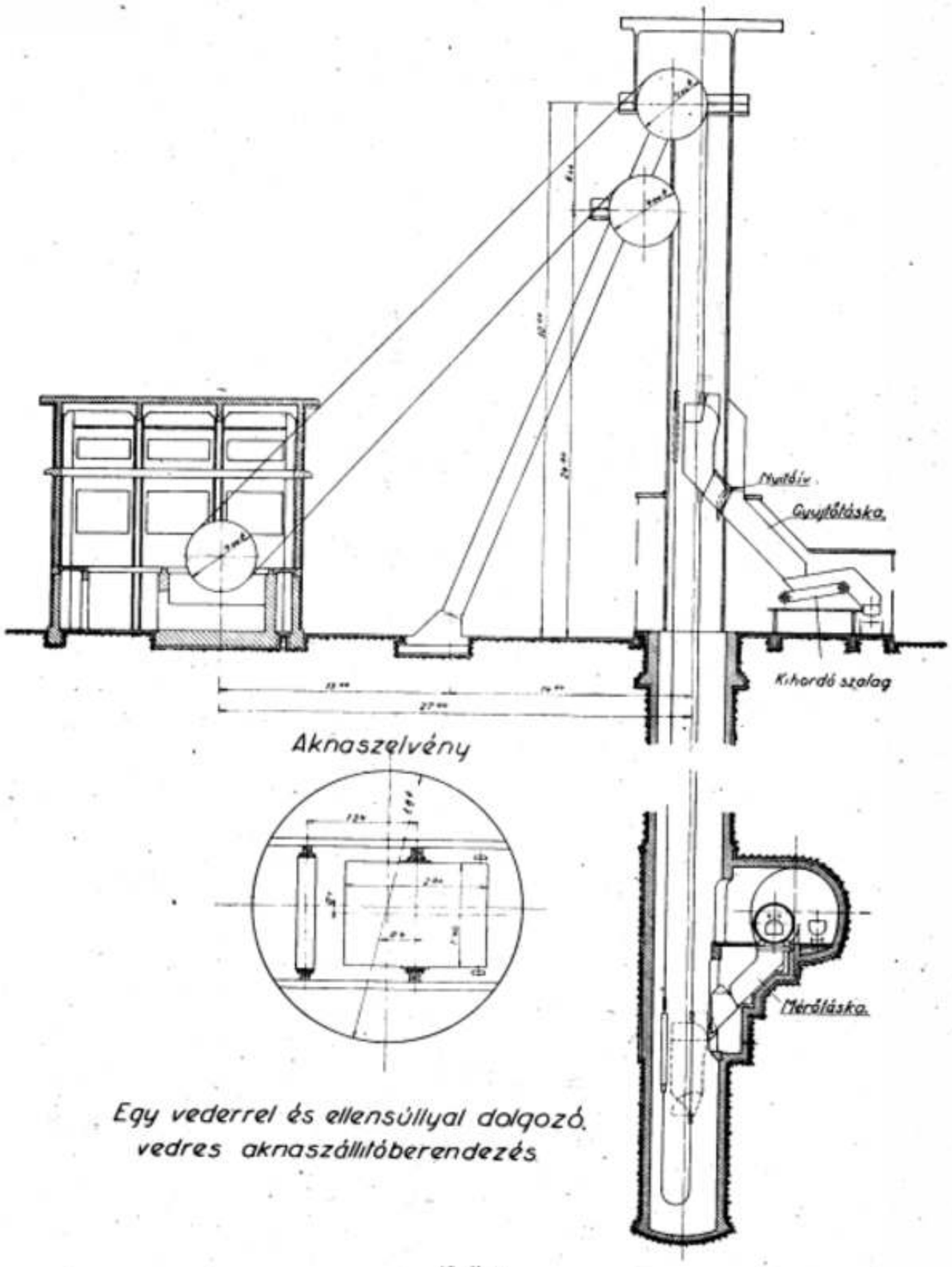
Vederrel való aknaszállítás legnagyobb előnye, hogy a kasokkal való szállítás 30 ÷ 40, vagy ennél még nagyobb szállítási szünetei helyett 6 ÷ 8, legfeljebb 10 mp-es szünetekkel számolhatunk.



8. ábra. Szállítóveder zárt állapotban.



9. ábra. Szállítóveder nyitott állapotban.



Egy vederrel és ellensúllyal dolgozó vedres aknaszállítóberendezés

10. ábra.

vagyis a rendelkezésünkre álló idő legnagyobb részét tisztán szállításra fordíthatjuk. Ilyen viszonyok mellett a szállítási sebesség is jóval kisebb lehet. Hogy ennek jelentőségét még jobban kidomborítsuk, az előzőkben felvett akna adatait felhasználva, az óránkinti 45 szállítási menetet megtartva, a rendelkezésünkre álló 80 mp-es időből tisztán a szállításra 45 mp helyett 72 mp-et fordítunk. A szállítási sebesség 18 m/mp helyett 8·7 m/mp lesz. A szállítási diagramm adatai a következőkép alakulnak:

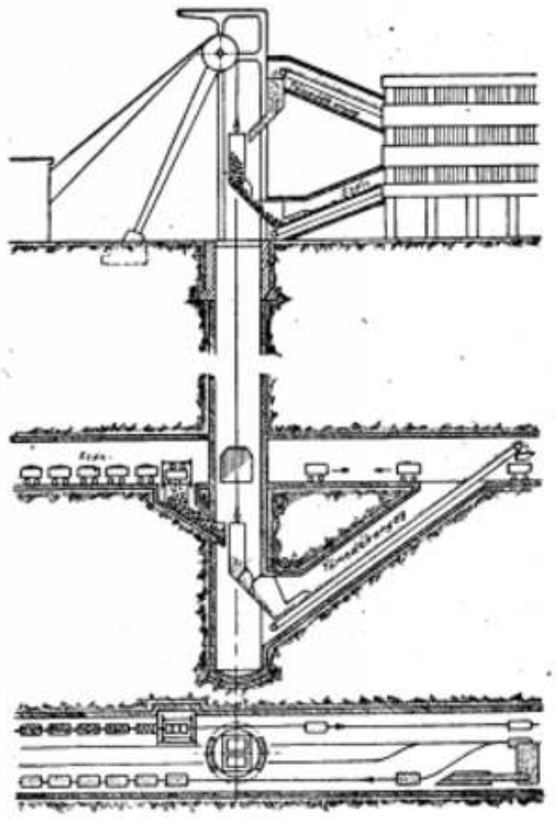
az állandó gyorsulás:	$p_1 = 0{\cdot}87$ m/mp²	$t_1 = 10$ mp	$h_1 = 43{\cdot}5$ m
az egyenletes futás:	... ... v = 8·7 m/mp	$t_2 = 52$ mp	$h_2 = 453{\cdot}0$ m
a lassulás:	... ... $p_2 = 0{\cdot}87$ m/mp²	$t_3 = 10$ mp	$h_3 = 43{\cdot}5$ m
a tiszta szállítási időtartam:		T = 72 mp	H = 540·0 m
a szünet:		tp = 8 mp	
egy szállítási menet teljes ideje:		$T_1 = 80$ mp.	

R = 8400 kg-nyi rakomány esetén a szállítógép meghajtásához szükséges elektromótor állandó teljesítménye 1147 Le a kasokkal való szállításnál megadott 2400 Le-vel szemben. Ebből is világosan kitűnik, hogy azonos akna-teljesítménynél a szállítási szünet milyen erősen befolyásolja a szállítómótor teljesítményét.

Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a H . R = 540 . 8400 = 453,600 mkg-nyi aknamunka, vagyis a berendezés energiaszükséglete ezzel mit sem változott, csupán az egyik esetben a szállítómótornak ezt a munkát 45 mp, a másik esetben 72 mp alatt kell kifejtenie. Ez a körülmény azonban a szállítógépet tápláló erőközpont és a vezetékhálózat igénybevétele szempontjából jelentékeny előnynek vehető.

Vederrel való aknaszállítás hátrányául szokták emlegetni, hogy az csak szénszállításra használható, nem alkalmas rendszeres személy és meddő szállítására, továbbá nem lehet vele bányafát, vagy más anyagot leszállítani, szóval nem olyan egyetemes, mint a kasokkal való aknaszállítás. Ez a hátrány azonban csak látszólagos, amint azt az alábbiakban látni fogjuk. Ezt a látszólagos hátrányt először azzal küszöböljük ki, hogy a bánya légaknáját kassal való szállításra rendezzük be, melyet személy, meddő bányafa és egyéb anyag szállítására használhatunk. Ilyen beosztás mellett, a főakna üzemét mellékszállításokkal nem zavarják és a légakna szállítóberendezését is jobban használhatják ki.

Ha a bánya száraz tömedékeléssel dolgozik, akkor a tömedékelésre szolgáló anyagot vederrel is tudjuk leszállítani, úgyhogy a vederrel felfelé szenet, lefelé pedig tömedékanyagot szállíthatunk. Skipco, Gutehoffnungshütte Oberhauser A. G. céggel erre a célra igen szellemes berendezést dolgozott ki, melyett szabadalmaztatott is. A berendezés egyik megoldási vázlatát a 11. ábrán látjuk. Föld alatt a normális széntöltő berendezés alatt még egy tömedéket ürítő berendezést látunk. Az aknatorony oldalán pedig a normális szénürítő berendezés fölött még egy tömedékanyagot, töltőberendezést is látunk. A tömedékanyaggal megtöltött veder az alsó rakodóra érkezik, csappantyúja önműködőleg kinyílik, tartalma a gyüjtőtartányba esik, ahonnan egy folytonos üzemű emelőszalag a rakodó szintjén levő csillékbe dönti. A kiürített



11. ábra. Vederrel való aknaszállítóberendezés, mely felfelé szenet, lefelé tömedékanyagot szállít.

vedret 2 ÷ 3 m-rel tovább süllyesztik, ezalatt a veder csappantyúja önműködőleg bezárul s ebben a helyzetében a vedret szénnel lehet megtölteni. A megtöltött vedret kiszállítják, az aknatoronyba felfutott veder önműködőleg kiürül, utána 2 ÷ 3 m-rel tovább emelik, ezalatt a veder csappantyúja újra bezárul, ebben a helyzetében a vedret tömedékanyaggal tölthetik meg. A két cég e szállítási módjuk földalatti rakodóját többféle elrendezésben dolgozta ki, mellyel a helyi viszonyokhoz tudnak alkalmazkodni.

A szállítóveder felső szájnyílása recéslemezből készült, csuklóra járó csapóajtóval zárható le, mely személyszállításra alkalmas dobogóul szolgálhat. E dobogón foglalnak helyet az aknavizsgálatot végző személyek. Ha a helyi viszonyok megkövetelik, hogy a vederrel több személyt szállítsanak, amire esetleg mentési munkálatok végzésénél van szükség, úgy a vedret akár felül, akár pedig alul szabályszerű személyszállításra alkalmas szakasszal toldják meg, mely szükség esetén egy-két csille befogadására is szolgálhat. Ilyen esetben a szállítóvedret szokásos fogókészülékkel látják el. Szükség esetén a vederrel bányafát is leadhatunk. Igy a szállítóveder nem csupán szénszállításra, hanem sok mindenféle anyag szállítására is alkalmassá tehető.

Vederrel való aknaszállítás jelzőberendezése is nagyon egyszerű és teljesen automatikusan működik. A jelzőberendezés az alsó rakodó mérő-

táskájának elzáró szerkezete működtetik. A szállítás tartama alatt a szállítógép mélységmutatóján egy rövid zöldszínű lámpa világít; amint a veder az alsó töltő rakodóra érkezett és a mérőbunker elzáró csappantyúját a szállítóveder megtöltése céljából kinyitották, a mélységmutató zöld lámpája kialszik és egy piros lámpa fénye villan fel. Amint azután a töltés befejezése után a mérőbunker szájnyílását elzárják, a piros lámpa kialszik és a zöld lámpa újra felvillan. A gépkezelőnek további jelzésre szüksége nincsen, a szállítást azonnal megindíthatja. Hibás jelzésből származó félreértések és az ebből származható balesetek teljesen kiküszöbölhetők.

Szállítóvedrekkel éppen olyan nagy sebességekkel szállíthatunk, mint kasokkal, csak a gépet megbízható és pontosan működő menetszabályozóval kell felszerelni, hogy a veder a járat végén erősen csökkentett sebességgel fusson be, hogy az önműködő fenéknyitó szerkezet minél kisebb lökéssel működjék.

Ha a például felvett kasokkal dolgozó aknaszállítóberendezés két vederrel való szállításra alakítanánk át és a 18 m/mp-es szállítási sebességet továbbra is fenntartanánk, akkor egy teljes menet időtartama szünettel együtt: $T = 45 + 8 = 53$ mp lenne. Óránkinti menetek száma: $3600:53 = 67$ lenne, vagyis 22 menettel több, mint a kasokkal való szállításnál. A berendezés órateljesítménye: $67 \cdot 8 \cdot 4 = 564$ t/óra lenne, ami napi 900 vagon széntermelésnek felel meg. A bányászatnak ezidő szerint, a jelenlegi jövesztési rendszerek mellett ilyen teljesítőképességű aknaszállító berendezésre szüksége még nincsen. Gépészeti szempontból azonban nincsen semmi akadálya annak, hogy ezt is megvalósítsák.

Skip Compagnie a legnagyobb szabású két vederrel való szállítóberendezést „Rheinland" bányatársulat repeleni „Pattberg I" aknáján rendezte be, melynek üzemi adatai a következők:

A szállítás anyaga: felfelé szén,
A szállítás anyaga: lefelé tömedékanyag,
hasznos teher: 6·5 ÷ 7·5 t (később 13 t),
órateljesítmény: 360 t/óra (később 650 t),
aknamélység: 500 m (később 800 m),
szállítási sebesség: 18 m/mp.

A szállítóveder alul még egy toldalékkal van ellátva, mely 18 személy befogadására szolgáló szakasznak van berendezve.

A rakodón teljes gépesítést alkalmaztak. A körbeiktató jelenleg két normális bányacsillét ürít ki egyszerre, később nagy ürtartalmú csillék használatára térnek át, melyek kétszer olyan hosszúak lesznek, mint a jelenlegi csillék, úgyhogy a körbeiktató már a későbbi nagy ürtartalmú csillék méretei szerint készült.

Vederrel való szállításnál nincs az a nagy személyzet, melyre a kassal való szállításnál szükségünk van. A rakodón egy, legfeljebb két személyre van szükség. Az egyik a mérőbunker sűrített levegővel dolgozó elzáró szerkezetét kezeli, a másik a félautomatikus körbeiktatót indítja. Ha a körbeiktató teljesen önműködőleg dolgozik, akkor a rakodó kiszolgálására egy ember is elegendő lenne. Biztonságból azonban célszerű, hogy a rakodón legalább két személy lássa el a szolgálatot. Az itt alkalmazott személyek erősebb testi munkától teljesen mentesítve vannak, balesetből származó sérülések lehetőségét jóformán teljesen ki lehet küszöbölni, ami ugyancsak munkásvédelmi szempontból nagy jelentőségű körülmény.

Amint látjuk, a vederrel való aknaszállítás nagy tömegek aknából való gazdaságos szállítására nagyon alkalmas rendszer, mellyel még olyan szállítási feladatokat is könnyen tudunk megoldani, melyek a kasokkal való szállítás lehetőségeit már túlszárnyalják.

E helyütt meg kell emlékeznünk arról, hogy az aknaszállítás legősibb formája a lovas járgánnyal, vagy vízikerékkel meghajtott bödönnel való szállítás volt. A torokszintre érkező bödönöket kézi erővel ürítették ki. Aknamélyítésnél a szállítás e módját, kissé megnövekedett méretekkel, jelenleg is használják. Később, amint a kiszállítandó bányatermény mennyisége megnövekedett, nagyobbméretű, fából készült, erősen megvasalt billenő vedreket, szkipeket vettek használatba. A torokszintre felszállított billenő vedret a vezetősínek megfelelő idomításával már önműködőleg buktatták. Ez a szállítási mód kb. 3 t teherbírásig, különösen anyagfelvonóknál manapság is használatos. A buktató vedreket ma már teljesen acéllemezből készítik. Aknaszállításnál később áttértek a kasokkal való szállításra, mely szállítási mód úgy az érc-, valamint a szénbányáknál általánossá lett. Amikor azután, a teljesítmény fokozása céljából, kassal való szállításnál már olyan nagy méretekhez jutottak, hogy az már tovább fejleszthető nem volt, vissza kellett térni az aknaszállítás ősi alakjához, a vederrel való szállításhoz. A gépészet mai fejlettsége és felkészültsége mellett oly nagy ürtartalmú és viszonylag oly kis önsúlyú szállítóvedret tudnak előállítani, mellyel minden elképzelhető aknaszállítási feladatot tudnak megoldani.

Ha a vederrel való aknaszállítás terjedését figyelemmel kísérjük, megállapíthatjuk, hogy a nagyteljesítőképességű főaknákat lassankint vederrel való szállításra rendezik be. A légaknák és a többi segédaknák továbbra is a jól bevált kasokkal való szállítás mellett maradnak, hogy a személyszállítás legnagyobb részét, a bányafa és egyéb üzemi anyag leadását a főaknától függetlenül a főakna üzemének megzavarása nélkül bonyolítsák le.

Vederrel való aknaszállítás előnyei a hazai bányászatunk figyelmét sem kerülte el. Amikor a várpalotai barnaszén bányászat termelésének fokozása céljából egy új szállítóakna telepítését vették tervbe, azt már teljesen korszerű elvek szerint fenékürítő vederrel való szállításra rendezték be. Ez az akna óránkint 200 t lignitet szállít. A veder rakománya 4800 kg. Kis aknamélység miatt az aknát csak egy vederrel és ellensúllyal való szállításra rendezték be. Az ellensúly a veder teljes súlyát és a rakomány felét egyenlíti ki, úgyhogy a hasznos teher csak 2400 kg. Bár a szállítás csak egyszakaszos, a szállítás sebessége csak 4/mp. Érdekes, hogy az ilyen egy vederrel és ellensúllyal dolgozó aknaszállító berendezésnek csak 3·0 m belső átmérőjű aknaszelvényre van szüksége.

Ezzel a berendezéssel oly kedvező üzemi tapasztalatokat szereztünk, hogy a diósgyőri állami vas- és acélgyár lyukóvölgyi bányatelepén az Adriányitelep szenének kiszállítására szolgáló aknát szintén egy vederrel és ellensúllyal való szállításra rendezzük be. Az akna órateljesítménye: 100 t/óra. Az akna mélysége 300 m, a szállítási sebesség 4 m/mp. A szállítóveder felső részén alkalmazott csuklóra járó dobogón 15 személy foglalhat helyet és üres vederrel rendszeres személyszállítást fognak lebonyolítani. Az óránkint ki, vagy beszállítható személyek száma: 250. Személyszállítás miatt a szállítóveder állványát, szabályszerű forgókészülékkel látjuk el. A szállítógép 4 m átm. Koepe-tárcsával fog dolgozni, amelyet forgóáramú indukciós elektromotor kétszeres fogaskerék áttétel útján hajt meg.

A rakodó kiszolgálására egy teljesen önműködő körbuktató fog szolgálni. E körbuktató 8 csille kiürítése után önműködőleg leáll és csak akkor indítják meg újra, ha a töltőberendezés mérőbunkerje teljesen kiürült. A mérőbunker elzáró szerkezetét sűrített levegővel fogják működtetni. Az elzáró szerkezet retesztelésére oly készülék szolgál, mely az elzáró szerkezet nyitását csak akkor engedi meg, ha a veder töltőállásban van.

Vederrel való aknaszállításnál a bánya belsejében a csilléket teljesen mellőzhetjük is, ha a kitermelt szenet a fejtőhelyről az akna rakodójáig folytonos üzemű hevederekkel szállítjuk. Így terveztük meg az ajkai szénbánya padragi főaknáját, mely az ország 3., egyúttal a legmodernebb elvek szerint egy vederrel és ellensúllyal dolgozó aknája lesz. Az akna órateljesítménye: 100 t/óra, mélysége: 300 m, szállítási sebesség: 4 m/mp.

Amint e vázlatos ismertetésből láthatjuk, az aknaszállítás formája néhány évtized alatt hatalmas fejlődést futott be. E téren jelentkező fejlődésnek nem csupán az volt a célja, hogy ezen a téren bizonyos újításokat vezessen be, hanem a főtörekvés odairányult, hogy az aknaszállítás teljesítőképességének fokozása mellett, annak üzemét is minél gazdaságosabbá és biztosabbá tegye.

Ezzel a fejlődéssel a hazai bányászatunk is szépen lépést tartott és nem mulasztott el semmiféle kínálkozó alkalmat, hogy a külföldön ezen a téren jelentkező célszerű újításokat élénk figyelemmel kísérje és azokat a hazai viszonyok mellett alkalmazza.

Hazánkban felszerelt és tervezés alatt levő vedres aknaszállítóberendezések Skipco. és Gutehoffnungshütte tervei és utasításai szerint készültek, amennyiben e cégek által kidolgozott fenékürítő vederrel dolgozó szállítási rendszer felel meg legjobban a hazai viszonyoknak. Jelen tanulmány képanyagának jó részét is a két cég legnagyobb készséggel bocsátotta a szerző rendelkezésére.

Vederrel való aknaszállítás ma még nagyon újszerű szállítási rendszer, nem pótolja teljesen a kasokkal való aknaszállítást, nem is célja, hogy azt teljesen pótolja. Vannak azonban olyan aknaszállítási feladatok, melyek vederrel való szállítással jobban és gazdaságosabban oldhatók meg, mint a kasokkal való szállítással. Vederrel való aknaszállítás minden részletében oly gondosan kidolgozott szerkezet, hogy oly, ahol alkalmazásának lehetősége mutatkozik, minden aggodalom nélkül alkalmazhatjuk, mert eddigi tapasztalatok szerint teljesen üzembiztos szállítási rendszernek bizonyult és reméljük, hogy hazánkban is a jövőben éppen olyan elterjedésnek fog örvendeni, mint külföldön.

Hivatásöntudat, nevelés, tanoncutánpótlás kérdése az öntődékben.*

JAKOBY LÁSZLÓ

Ha a régebbi fémöntődéket tesszük vizsgálat tárgyává, különösen a kisebb egyéni cégű öntődéket, azt tapasztalhattuk, hogy ezekben a fémöntődékben apáról fiúra öröklődött egy bizonyos gyakorlat, akár ötvözéstechnikai, akár formatechnikai, akár mintakivitelezési vonalon. Ehhez járultak bizonyos üzemi fogások, amelyek végeredményben a régi üzemeknek a fennállását biztosították. Ezeknek a fogásoknak a megtartása és a későbbi évek folyamán megszerzett gyakorlati újabb tapasztalatokkal biztosította az öntődének fennállását. Vagyis a régi fémöntődéknél, de a vas- és az acélöntődéknél is a fejlődés mértéke mindig az volt, mennyire volt ez a két alkotó elem, tehát az öregektől örökölt gyakorlat és a közben megszerzett tapasztalat képviselve.

Húsz éve áll fenn öntődei tanácsadó mérnöki irodám. Számos öntődét ismerek eléggé. Gyakorlattal és tapasztalattal rendelkezem ahhoz, hogy e kérdéseket több szemszögből ítéljem meg. Sokszor azt kellett látnom, hogy az öntészetileg már több meglátással, esetleg külföldi tapasztalattal is rendelkező fiatalabb kezdő utód nem tudta elgondolásait keresztülvinni, az öntődéjét korszerűsíteni, mert a még élő öreg tulajdonos vagy nem hitt a technika haladásában, vagy nem volt elegendő anyagi ereje ahhoz, hogy üzemét némileg is korszerűsítse.

Ez nemcsak nálunk volt így, hanem Európa számos más országában is, elsősorban Németországban, ahol ezek, a különösen fémöntődei hagyományok a legrégibbek, a legzárkózottabbak és leghozzáférhetetlenebbek voltak. Így volt ez Angliában is azzal a különbséggel, hogy itt az öntődéknek a gyakorlati tapasztalatai könnyebben voltak hozzáférhetők. Csak egy kohászati példára hivatkozom: az öntartalmú hulladékok feldolgozásánál a német szakmunkák vajmi kevés üzemi fogást árultak el, elméletet annál többet adtak. Az idevonatkozó angol munkák, bár elméleti részük ugyancsak magas nívójú volt, annyi gya-

* Fentebbi előadás 1947. évi október hó 25-én hangzott el az MMTSz Bányászati és Kohászati Szakosztályának ülésén. Nem ölelte fel a kérdés teljes egészét és az elhangzott formájában nem is hozhatta az adat halmazoknak a tömegét, mert célja csupán az volt, hogy egy vitasorozatot indítson el több, a hazai öntődéknek erősen veszélyeztető, elsősorban az utánpótlás és a tanoncnevelés kérdésében.

korlati adatot közöltek, hogy annak alapján e hulladékoknak nehéz feldolgozási módját a hozzáértő könnyen elsajátíthatta. Ez így volt egyéb kohászati vonalon is. Noha meg kell állapítani, hogy a német öntődei szakkönyvek minden gyakorlati ember részére nagyon használható kézikönyvek voltak a multban és ma is azok.

Az előbb említett hagyományokban sokszor maradiság nyilvánult meg, ebben az esetben a rohanó ipari élet háttérbe szorította azt az öntődét úgy ipari és ezzel kapcsolatosan természetesen gazdasági vonalon is, ahol a fejlődés másik tényezője a mindig megújuló üzemi tapasztalatok, illetve azok eredményei nem voltak kielégítők. Lökést adott az öntődék fejlődésének kisméretekben az első, majd hatalmas méretekben a második háború.

•

Nézzük általánosságban a multbeli nevelést. Műszaki kérdésekkel rövid gondolatfuttatásomban egyelőre csak annyiban foglalkozom, amennyiben azok összefüggnek a kérdéssel.

A szakmunkás mindig alkotómunkás, ilyen vonatkozásban azonban az *öntő-szakmunkás* (aki alatt a formázót, a mintakészítőt, sőt a betanított segédmunkást, gépformázókat, szóval az öntődei szakegyüttest értem) *elsősorban alkotómunkás*. Alkotásai lényegesen különböznek a készipar termékeitől. Nemcsak azért, mert az öntőszakmunkás minden magasabb színvonalú munkája mellett *nehéz testi munkát* is végez, nemcsak azért, mert tulajdonképpen az öntő szakmunkásnak *kell kiszolgálnia* alkotásaival a gépipart is, hanem azért is, mert az öntődei munka az egyetlen, amelyet minden fáradozás mellett sem lehet annyira normalizálni, mint a többi kész- és félkészáru munkákat. Akármennyire is rendelkezésünkre állanak most már a feldolgozott és kiboncolt adatok ezrei, mégis az öntőmunkás sok függ egy-egy darab sikere — az öntőmunkás rátermettségétől, szellemi és testi intelligenciájától, főleg *szakmai szeretetétől*, vagyis hivatástudatától. Ezzel magyarázható egyébként az, hogy az öntőszakmunkásság mindig erősen zárkózott rendet képviselt, a régi világban is megvolt a maga külön *magasabb szervezettsége*. Ezt a szervezettséget az öntődei ipar mindig is méltányolta. Az előbb említettek miatt az öntődei szakmunkás vezetése és nevelése egyike a legnehezebb feladat volt és ma is az. Sokkal könnyebb feladat egy azonos létszámú esztergályosműhelyt vezetni, mint egy öntődét, mert az eszterga-üzemben csupa szakmunkás van.

E sorok felolvasója, ill. írója már 1926-ban rámutatott az öntő és elsősorban az öntőtanoncnevelés kérdésére. A Magyar Mérnök- és Építész Egylet egyik közlönyében ajánlott is egy megoldást erre, amit persze az akkori időkben az akkori körök megoldhatatlannak találtak. A mai demokratikus államrendszerünkben azonban a tanoncnevelés és utánpótlás egyike a legsürgősebb kérdéseknek, amelyeknek keresztülvitelét, illetve rendezését intézményesen, nagyobb vonalakban kell az eddiginél keresztülvinni. Miután az öntődék munkásságának összetétele túlságosan heterogén, a nevelésnek ki kell terjednie arra is, hogy az elsőrendű szakmunkás nevelni tudja az üzemben a tanoncot is s annak példaképe is legyen.

A már betanított öntődei együttes csak fokozatos *„továbbképzésre szorul"*, e kérdéssel itt nem foglalkozunk. Kiindulok a tanoncképzésből, amelynek okos, szakszerű, céltudatos megoldásával el is intézzük a kérdés egyik oldalát.

Az utánpótlásnak, vagyis a tanoncképzésnek két alapfeltétele van. Az egyik a hazai üzemek részére megfelelő *tanonclétszám megteremtése*, a másik e létszám részére megfelelő számú és berendezésű *öntőtanoncmintaműhely felállítása és berendezése*. E kérdés fontosságát Németország tisztán látta meg, amikor egyedül 1937-ben 500 különféle tanoncmintaműhelyt állított fel. Azok a tanoncműhelyek ugyanis, amelyek ma a nagy üzemekben vannak, minden valószínűség szerint nem egészen megfelelőek, mert a dolog természeténél fogva bizonyos fokig egyoldalúak. Csak vasasok, csak fémesek, holott az öntőtanoncmintaműhelyeknek általánosaknak kell lenniök.

Mi volt a régi helyzet a tanonckiképzésnél? Az erősebben iparosodott államok, korszerűbben berendezett öntődéiben a legtöbb formázó — akikhez tanonc be volt osztva — teljesítménybérben dolgozott. Nagyon természetes, hogy a teljesítménybérű formázó a tanonccal a műhelyben nem foglalkozhatott azzal az intenzitással és szakmaszeretettel, ahogy a nevelése megérdemelte volna. Ennek az volt az eredménye, hogy a tanonc a törvényes idő alatt felszabadult ugyan, némi iskolázást is kapott, de mégsem volt jól kiképezve. A jobbik eset, ha a tanonc továbbra is ugyanabban az öntődében maradt s továbbképezte magát. Miután azonban az ilyen fiatal segédnek a régi munkahelyén rendszerint igen alacsonyan szabták meg az órabérét, hogy helyzetén javítson, más öntődékbe szegődött el, ahol már nem törődtek vele úgy, mint a tanulóöntődéjében s ahol keservesen tapasztalta, hogy ha jó fizikumú is, de mégis hiányos tudású. Ennek gyakori tapasztalata okozta a *szakmaszeretet és hivatástudat* elvesztését. Az öntő esetleg átmenetileg jobban fizető, más idegen szakmában helyezkedett el, vagyis a félig kitanult szakmunkás elveszett a szakma számára. Ezért volt tapasztalható az, hogy egy időben a hazai öntődék egész sora volt és van ma is tanonc nélkül.

A helyzet az öntőtanonclétszám tekintetében ma is szomorú, ma is tanonchiány van s ha így megy tovább, akkor az öntőutánpótlás katasztrofális helyzetbe kerül. — Mi volt, illetve mi az oka ennek? Függetlenül attól, hogy öntőnek is csak oly fiatal való, akinek technikai érzéke van, a technikai érzék sok tanoncnak induló útjánál csak a már kész szerkezetet szeretteti meg, vagyis öntudatlanul inkább elmegy a műszerész-, esztergályos-, lakatos- stb iparba, amelynek termékeit inkább hajlandó készárunak tekinteni, mint a nyers öntést.

A tanoncnak készülő ifjúság között reális, egészséges propagandát kellene csinálni, hogy minél többen jelentkezzenek erre az igen megbecsült, változatos, bár fizikailag nehéz szakmára. Ezt véleményem szerint — országos viszonylatban kellene megoldani. A mai tanoncutánpótlás, mely az öntők ismeretségi köréből, rokonságából, adódik, nem elegendő. A tanonckérdés nehézsége az egyik legszebb iparágban, a nyomdaiparban is erősen érezhető. Egész érdekes jelenség, hogy

ebben a hallatlanul erősen tanító és erősen szellemileg is kész, testileg pedig nem is nehéz iparágban a tanoncutánpótlással szintén nehézségek merülnek fel. Csak a legutóbb láthattuk Budapest utcáin a nyomdásziparteestület művészi kivitelű falragaszait, amely az ipari pályára készülő ifjúságot a nyomdász szakma felé való erősebb tájékozódásra hívja fel. Valami ehhez hasonlóra gondolok az öntészetben is, a gyáripar keretein belül, hogy az ipari pályára készülő fiatalság nagyobb tömegekben jöjjön az öntészeti szakma elsajátítására.

Sok öntőde sötét, esetleg pincehelyiségben van, vagy volt elhelyezve, ahol hiányoztak a higiéniának és a munkahely tisztaságának még az alapfeltételei is. Itt kellene az egészséges és reális propagandának arra a tényre rámutatnia, hogy ez a megállapítás már a multé és a jelen, de különösen a közel jövő ezeket má államrendünkben mind meg fogja szüntetni és a magánkézen lévő öntődéket is arra fogja kényszeríteni, hogy munkahelyüket anyagi viszonyaiknak megfelelő beruházással tisztábbá, csinosabbá s így higiénikusabbá tegyék, ezzel a teljesítményük is növekszik.

Kétségtelen, hogy az öntészet nem fejlődött oly erős iramban, mint a fémipar sok más ága. Ha ötvözéstechnikai szempontból akár a szükség, akár a találékonyság a kiváló és hozzáférhető ötvözeteknek a seregét is termelte ki, sok öntőde egész berendezése alig változott. Pl. olvasztóberendezések, homokfuvók, öntvénytisztítók, homokelőkészítőberendezések és feldolgozók stb. sok helyen ma is olyanok, mint 20 év előtt.

Megpróbálom elképzelésemet lerögzíteni, hogyan képezzük ki az öntőtanoncot, illetve a jövő öntő szakmunkását, aki önképzése és továbbtanulása folytán már működő iskolánk alapján üzemvezetővé is válhat.

A kiképzés ma műszaki és szociális. Műszaki vonalon a tanoncjelöltet képességvizsgálatnak kell alávetni, vagy talán csak egyszerű orvosi vizsgálatnak. Ezután kerülne a *tanoncjelölt* az állam által felállított tanoncmintaműhelyekbe 2—3 hónapra. Ha itt megfelelt, akkor kerüljön ki az üzemekbe a 2—3 éves üzemi tanoncképzésre. Az üzembe való belépéskor a tanoncot munkaruhába kell öltöztetni. Nincs siralmasabb látvány, mint egy rongyos ruhájú tanonc az öntődében. Bármilyen kisméretű legyen is az öntőde, egy öltözet munkaruha beszerzése nem lehet részére túlterhelés.

Az üzemi kiképzés elején a tanoncot nem célszerű azonnal az öntőde legerősebb termelési ágazatába beosztani (régi felfogás: olcsó munkaerő), hanem oda, ahol még többet sajátíthat el, mint a többtermelésnél. A tanonc által sikerrel leformázott és leöntött öntvény úgyis értékesíthető. Ilyen nem közvetlen termelő, tehát produktív üzemágazatok, a mintalapok készítése, a munkakiadás, vagyis a formázás megbeszélése stb.

Tételezzük fel, hogy a tanonc már ismeri a formázás technikájának alapelveit. Ezután rá kell őt nevelni magának a „leöntésnek" technikájára. Az általa leformázott formák leöntését először idősebb tanonctársa, vagy ha ilyen nincs, az a formázó eszközölje, akihez be van osztva. Csak hónapok mulva kell őt ránevelni a *leöntés technikájára.*

A formázás és leöntésre való neveléssel egyidejűleg be kell őt azonnal vezetni az öntvénytisztítás munkálataiba. *Egészséges kíváncsiságot kell benne ébreszteni, a darab sikere vagy sikertelensége tekintetében az öntvénytisztításban.* Selejt esetén azonnal meg kell vele beszélni a selejt okát s természetesen a darabot megismételni.

Ami nagyon lényeges: be kell őt vezetni a formázóhomok, a használt maghomok elökészítésébe, meg kell vele ismertetni a hazai homokokat, végül rá kell nevelni őt a magkészítésre.

Az utolsó fázis volna az olvasztás technikájába való bevezetés. Az egyszerűbb kemencetípusok, hőmérsékletek gyakorlati érzékelése, tüzelőanyagfogyasztás stb.

A tanonciskolának az anyagával sem foglalkozik az előadásom részletesen, erre is rendelkezésünkre áll a megfelelő szakirodalom. Friedrich Dellwig alapján közlöm röviden a segédvizsgának az anyagát, amelyet a tanonc a tanonc-év letelte után köteles volt letenni. A vizsga gyakorlati és elméleti részből állott. A gyakorlati rész egy darabnak a leformázásából megfelelő időmérés alatt. A gyakorlati vizsgának a másik része tulajdonképpen tornavizsgából állt, így szertornából, szabadgyakorlatokból, könnyű atlétikából és úszásból. Ezt a vizsgát pl. Németországban a 18. éven felüli végzett tanoncoknál rendszerint elhagyták, ha a vizsgázó valamely sportegyesületnek volt a tagja.

Az elméleti vizsgarész írásbeli és szóbeli részt tartalmazott. Az írásbeli vizsga összesen 15 óráből állt, míg a szóbeli vizsga 10—30 percig tartott.

Nem szabad azonban megfeledkezni a tanoncnak lelki neveléséről sem. Ki kell írtani azt, hogy a tanonc a munkahelyén, vagy az udvaron egy padon ebédeljen. Rendes öltöző, és mosdóhelyiséghez már tanonc korában hozzá kell szoktatni. *Meg kell ismertetni az illető öntőde történetével*, nem szégyelhető dolog sem most, sem a multban, hogy valaki kettedmagával kezdte el az öntést ezelőtt 30 esztendővel s ma szorgalommal és kitartással hatalmas épületekben a munkások százai dolgoznak már a vezetése alatt. Ez a fejlődés.

Az öntődei nevelés kérdéséről általánosságban is kell beszélnünk, vagyis sorra kell vennünk éppen az előadásomban említett heterogenitásnál fogva valamennyi munkáskategóriát. A formázó-öntő után második helyen áll a *gépformázó*, mint betanult öntődei szakmunkás. E munkások tulajdonképpen az *iramjelzői* az öntőde termelésének. Ezért ezzel a kategóriával valamivel bővebben foglalkozom. Ismertünk *betanult* és *alkalmi* gépformázót. A betanult gépformázó (tehát mondjuk olyan, aki a gépét csak valamennyire ismeri is) és kézi formázó-öntő között azelőtt mindig bizonyos ellentét állott fenn. A multban kézi formázó-öntő a kenyeret féltette ugyanis a gépformázótól, mert a lapkészítés előre haladott különféle technikája mellett már aránylag kis darabszámú rendelést is érdemes volt már gépre tenni. Ez kb. azt jelenti, hogy pl. a kéziformázás a gépformázásban úgy arányolott, mint 1:6, vagyis amíg a kéziformázó 10 szekrényt produkált, addig a gépformázó hatvanat (egy bizonyos géptípust véve számításba). A legtöbb eset-

ben a kéziformázó is megállja a gépen a helyét, sokszor azonban a gépen „leég", a gépformázóval szemben. Sokszor azonban maga a gépformázó is „leég". Van oly mintája, amelyiknek formázási megoldása igen jól sikerült; ezzel nagyszerűen keresett, a darabot legyártották: a másikkal a felét sem kereste az előbbinek.

A gépformázót is nevelnünk kell. E munkáskategória legtöbbjénél a főhiba, hogy nem ismeri a formázógépek szerkezetét, de nem ismeri a formázóanyagok minőségét sem. Ebből önként adódik, hogy a gépformázókat is, ha rövidebb tanfolyamon is, ki kell képezni. Ez a kiképzés is műszaki és szellemi. A kiképzés legrövidebb idejét ½ évre venném, ez alatt, mondjuk a *„gépfo mázó tanfolyamon"* megismertetnénk a tanfolyam résztvevőit a különböző géptípusokkal, azok kezelésével olymódon, hogy az ismertebb géptípusok közül, a gép javítása alkalmával a gépformázó ismerje meg a gép kényesebb részeit, amivel ránevelnénk a gépek megbecsülésére és kímélésére.

Az öntődének vannak azonban más munkáskategóriái is. E kategóriák egyrésze már megjárta az öntődéket, tehát ha nem is minősíthetők tanultaknak, de bizonyos vonatkozásokban ismerik az öntődei fogásokat és így már némileg gyakorlottaknak vehetők. A segédmunkásoknak másik része azonban teljesen gyakorlatlan, — pl. nyáron mezőgazdasági munkás volt, aki a téli időben szívesen cserélte fel a hideget, a telet, a fázást — a melegebb öntődével. Ezek a teljesen gyakorlatlan munkavállalók meglehetősen alacsonyan voltak fizetve, de megtalálták a számításukat, mert télen munka nélkül voltak.

A mai demokratikus rendszerünkben ezt a munkavállaló-kategóriát ugyancsak nem lehet nélkülözni, — legalább is az én megítélésem szerint — mert változott munkavállalói viszonyok mellett, ezeknek a létszámát nem lehet állandósítani. Fölmerül tehát önkénytelenül a kérdés, vajjon lehetséges-e az öntődékben részben átmenetileg, részben állandóan foglalkoztatott úgynevezett segédmunkásnak a nevelésével foglalkozni.

Idővel ezek a munkavállalók teljesen átidomulnak az öntőde szelleméhez, illetve átidomultak és örömmel várták, amikor az őszi és téli hónapokban munkatársai lehettek az öntődében állandóan foglalkoztatott többi munkavállalónak. Egy Kis Tóth Péter, vagy egy Nagy Iván István, a mi magyar fajtánk különleges elnevezésű alföldi parasztjai, már az aratás után örömmel jelentkeztek az öntődékben, ahol örömmel vették fel, mert már ismerték és tudták, hogy újabb különleges nevelésre nincsen az üzemvezetésnek náluk szüksége. Ez a mindenre rátermett magyar intelligens paraszt, aki pl. egy Martin-kemencében a dúgó kiverésével már télen megbarátkozott, annak minden csinját-binját ismerte, örömmel foglalta el megint a helyét, amelyet a régi világban nyáron helyette egy magasabb képzettségű szakmunkásnak kellett elfoglalnia. Ez pontosan ugyanaz az eset, amikor a bányászatban a szén kitermelése után a nyári időkben nincs elegendő külszíni munkás a szén-palaválogatáshoz, de a termelés érdeke megkívánja a válogatást s akkor a magasabb képzettségű bánya-vájárnak kell elvégezni a külszínen a válogatást, a termelés és a szállítás érdekében.

Ezeknek az embereknek a nevelésében óriási szerep jutott a mult idők mestereiben, illetve a mai művezetőkben.

Nem akarom megbántani a régi világ mestereit, semmiféle kategorizálás terén, merem szonban azt állítani, hogy a magyar kohászatnak, illetve a szükebb körű öntészetnek a mesterei a multban is a legöntudatosabbak, a legtanultabbak és legjobb nevelőképességűek voltak. A példáknak a tömegét hozhatnám fel arra, hogy az öntődék és kohómesterek milyen szeretettel, mennyi fogástechnikával s mennyi rátermettséggel foglalkoztak a többi munkavállaló kategória nevelése mellett, éppen ezzel a munkáskategóriával.

*

Minden, amit eddig elmondottam, majdnem csak a mult volt. A korszerű mult irányából azonban hatalmas lépéseket kell még tennünk. E lépéseket már megkezdtük és folytatni fogjuk.

Rámutattam szakmánkban az utánpótlás hiányának veszélyére, szándékosan nem mutattam arra rá, hol fenyegeti az öntödeipart a mai rendszerünkben is óriási veszély, ha minden rátermettebb öntőnk üzemvezető akar lenni, a végén ott fogunk tartani, hogy egész sora lesz a kiválóan kiképzett üzemvezetőnknek, nem lesz azonban tanoncunk és nem lesz a sorsával megelégedett, magát az öntődei alkotásban és az öntésben kielégült öntőszakmunkásunk és öntődei iparunk csődbe kerül.

Az utakat a magyar ipari kormányzatnak, a magyar mérnöki és technikusi karnak és az öntudatos magyar, már gyakorlati tapasztalattal rendelkező öntőmunkásságnak kell megteremtenie.

Felolvasásom során már egyszer említettem, hogy felfogásom szerint az alkotómunkások között az öntőmunkás a legelső helyen áll. Ezt a gondolatot úgy is fogalmazhatnám, hogy az öntődéknek döntő tényezője mindig az ember volt és maradt. Éppen mert különleges képzettsége folytán és erősebb testi igénybevétele következtében sokat alkot, amelynek tudatában kell lennie, ez a tudat termeli ki benne a hivatástudatot és az öntudatot. Ennek a hivatástudatnak a jegyében úgy kell nevelni a jövő öntőgenerációit, hogyha korosodása mellett ereje alábbhagy, ne kerüljön a régi öreg munkásság sorsára, tehát gondoskodni kell róla. Tehát jobban kell őt fizetni, mint más nehézipari szakmunkást.

*

Gondolatsimnak a végére értem. Sem a világot, sem a technikát nem a tömegek vitték előre, hanem mindig az egyéniség. Nekünk úgy kell nevelnünk a jövő öntőmunkását, hogy minél több egyéniség nevelődjön ki belőlük és hogy az az egyéniségérzet minden gőg nélkül legyen meg benne. Összedülhetnek birodalmak, eltörlődhetnek a határok, országok megsemmisülhetnek és újjáéledhetnek, de az ember, mint alkotóelem, ki nem küszöbölhető.

Ezeknek a zárógondolatoknak a jegyében fejezem be előadásomat.

A Nehézipari Központ szerepe a magyar iparban és közgazdaságban.*

MÁJ JÓZSEF

Az ipari termelés technikai és pénzügyi kérdései természetüknél fogva a nagyobb méretek felé kényszerítették a fejlődés irányát. A kézműipar, hogy rentábilisan és versenyképesen termelhessen, a fejlődés folyamán középiparrá, majd gyáriparrá alakult át és a gyáripar az idők folyamán úgy horizontális, mint vertikális irányban állandó koncentrációt mutatott, ami végeredményben a trösztök, holdingok, konszernek és a kartellek kifejlődéséhez vezetett.

A rentábilitást a többtermelés útján érték el, ami a regieköltségek csökkentését és új olcsó, modern gyártási eljárások alkalmazását tették lehetővé. A többtermelés végül a tömeggyártást teremtette meg, amely során az eljárások mechanizálásával a munkabérek terén hatalmas megtakarítások keletkeztek és a technikai tudományok fejlődésével új anyagok és új konstrukciók kidolgozásával az anyag vonalán is lényeges olcsóbbodást értek el. A gyártás fokozott és rendszeres ellenőrzése a racionalizálás és a munkatudomány kifejlődéséhez vezetett. A rendszeres tudományos kutatás lehetőségét ugyancsak a nagyipar tette lehetővé, mert az igen nagy költségeket felemésztő kísérleteket csak a nagyteljesítményű ipari üzemek tudták elvégeztetni.

Ez természetszerűleg maga után vonta a technikai tudományok rapid fejlődését olyannyira, hogy ma az újítások nem véletlen felfedezések eredményei többé, hanem előre megszabott feladatok rendszeres és módszeres kutatások útján való kidolgozása.

Ez a hatalmas fejlődés a technikai vonalon csak úgy jöhetett létre, hogy egyidejűleg az adminisztráció is megfelelő lépésekben haladt előre és oly mértékben tökéletesedett, hogy a gyártás minden fázisát, az anyag útját az üzemben, a költségek keletkezését és természetét, valamint annak alakulását nyomon követte, azt rögzítette és legtöbb esetben, mint automatikus kontroll a bajok vagy hibák keletkezését felfedte és megakadályozta. A gyártási folyamatokról és a gyártás gazdasági természetű velejáróiról így az egyes eseményekkel majdnem egyidejűleg, vagy később bármikor tökéletes képet lehetett alkotni. A gyárvezető és az üzemvezető ezen kép alapján elmélyedhetett a kérdések vizsgálatában, arról, annak javulásáról vagy romlásáról, a javulás vagy romlás okáról tiszta képet alkothatott magának és ezáltal az üzemet helyesen, jól és helyes fejlődési irányba vezethette. Az adminisztráció fejlődése a helyes kalkuláció lehetőségét is megteremtette. A helyes kalkuláció nemcsak az önköltség kereskedelmi értelemben szükséges voltát jelenti, ami az eladási ár megállapításához elengedhetetlenül szükséges, hanem a gyártás eredményességét és az egyes gyártási periódusokban történő változásokat is kimutatja, ami az üzemvezetés szempontjából elengedhetetlenül fontos adat.

A helyes adminisztráció, amely a gyártás menetének tökéletes áttekinthetőségét teszi lehetővé, felvilágosítást ad az anyagfelhasználás, a munkaerőgazdálkodás és a regiegazdálkodás kérdéseire, módot nyujt az üzem előző periódusaiból következtetve, a gyártási program hosszabb időre való tökéletes kidolgozására. Jól kidolgozott hosszabb időre terjedő gyártási program képezi tulajdonképen a racionalizálás alapjait, mert a kapacitás tökéletes kihasználását teszi lehetővé. Ehhez kapcsolódik a forgótőke oly nagymértékben lekötő nyersanyagkészlet tartási kérdése is, mert racionális gyártás esetén az anyagbeszerzést és az anyagmozgatást a legprecizebben lehet időziteni, ami szükségtelenné teszi a nagy nyersanyagkészletek tartását és azoknak a szükségesnél hosszabb időn át való raktározását. Vonatkozik ez a készáru raktározásra is, mert a hosszú időn keresztül való készáruraktározás, valamint eladhatatlan áru termelése és raktározása szintén a forgótőke felesleges mértékben való lekötését eredményezi.

Legutolsó sorban beszélnünk kell, bár jelentőség szempontjából az első helyre tartoznék, az üzemfejlesztés kérdéséről is. Valamely üzem fejlesztésének tervét észszerűen csak abban az esetben lehet keresztülvinni, ha hosszabb időre megtervezett gyártási program és precizen lefektetett gyártási profil áll rendelkezésre.

Miként a bevezetésben már említettük, az üzemek gyártástechnikai és adminisztratív kérdései mellett a financiális kérdések játsszák a legnagyobb szerepet.

A gyártás fejlesztése, a termelés növekedése szükségszerűen mindig nagyobb és nagyobb tőkét igényel. Ez a tőkeszükséglet nem állandó mértékű követelmény, mert a termelésnek és az eladásnak vannak fázisai, amikor több pénzre vagy kevesebb pénzre van szükség. Az első esetben a pénzhiány a fejlődés ütemét és előrehaladását akadályozza, míg az utóbbi esetben az átmeneti tőkefelgyülemlés improduktivitást okoz. Ez volt a szükségszerű ok ahhoz, hogy az ipartechnika fejlődésével egyidejűleg a banktevékenység is nagy méretekben kifejlődött, ezáltal a pénztőke, amelyet, ha termelő tőkének fogunk fel és nem profitra dolgozó tőkének, ugyanolyan termelési tényezőként kell elfogadnunk, mint az anyagot vagy berendezést.

A tőkével való gazdálkodás tudománnyá fejlődött ki és a termelésben döntő szerepet játszik. Eltekintve a tőkének a termelésre gyakorolt hatásától, közgazdaságilag a tőkének igen nagy befolyása van az árszint kialakulására, valamint az állam pénzügyi gazdálkodásának eredményeire.

A tőkével való helyes gazdálkodásnak épp oly elengedhetetlen eszköze az adminisztráció, mint a termelésnek. Az adminisztráció ad tökéletes képet a tőke útjáról és ennek következtében módot nyujt szakembereknek a tőkével való helyes gazdálkodásra.

Ugyancsak az adminisztráció segítségével tudjuk megállapitani a vagyonban beállott változásokat, az eredményeket és az olyan irányú tőkemegszilárdulásokat, amikor a mobil tőkéből stabil

* Előadta a MMTSzSz-ének Bánya- és Kohóipari Szakosztálya 1947. nov. 21. ülésén.

tőke keletkezik, beruházások, felújítások és létesítések folytán. Az adminisztráció ad továbbá lehetőséget, helyes pénzügyi terv kidolgozásához is, amelynek következtében az üzemek vezetői, megfelelő beosztással, a legkevesebb tőkével tudják megoldani a kitűzött technikai és kereskedelmi célokat. Ugyancsak ez ad lehetőséget a helyes és racionális, központi regie vitelére, valamint a helyes összegű hitelezésére és hiteligénybevételre.

Az előrebocsátottak után rátérhetünk a Nehézipari Központ jelentőségére a magyar iparban és a magyar közgazdaságban, lemérve azt, hogy milyen mértékben felelt meg, vagy fog megfelelni a Nehézipari Központ a bevezetésben elmondott feltételeknek.

A háború befejezése után az ország iparának legjelentékenyebb részét kitevő nehézipari vállalatok oly katasztrofális állapotban voltak, hogy ezeken belül rendszeres gazdálkodásról beszélni sem lehetett. Az általános elszegényedés, a nemzetközi forgalom teljes hiánya, a forgótőke és a készletek nagymértékű elpusztulása, a termelőeszközök részbeni elpusztulása, elhurcolása és megsérülése, lehetetlenné tett minden tervszerű üzem- és üzletvezetést.

Ebből a reménytelen helyzetből egy-, majd másféléves primérnek nevezhető újjáépítési folyamat indult ki, amelynek keretén belül minden átgondolás és átfogó terv nélkül elvégeztük a takarítás, a javítás és kezdeti újjáépítés nehéz munkáját. A termelésben az első tervszerűséget a jóvátételi munkák intenzív elindítása tette szükségessé, amely munkához később, különösen a stabilizáció bevezetése után, az újjáépítési munkák, valamint a fogyasztásra termelt javak gyártása kapcsolódott. A termelés növekedéséből automatikusan következett a problémák rendezésének szükségessége, amely rendezésnek eredménye a hároméves terv megszületése volt. A hároméves terv, amelynek alapja a programszerűség volt, számolt az ország gazdasági lehetőségeivel, annak szükségleteivel, jóvátételi kötelezettségeinkkel, valamint a külkereskedelmünk várható alakulásával.

A hároméves terv kidolgozásánál természetszerűleg jelentkeztek azok a nehézségek, amelyek leromlott gazdasági helyzetünkből következtek és a szükséglet messze túlhaladta a termelési lehetőségeket. Kézenfekvő volt tehát, hogy eredményt csak úgy fogunk tudni elérni, ha minden tekintetben a legracionálisabban dolgozunk és a rendelkezésünkre álló lehetőségeket a leggazdaságosabban fogjuk felhasználni, illetve kihasználni.

E problémák megoldásához csak egy út látszik járhatónak, ha a nehézipart összevonjuk és a termelést a legszigorúbb állami ellenőrzés alá vetjük. Ennek a feladatnak a megoldására hozták létre a Nehézipari Központot.

A Nehézipari Központ a szervezetét, a bevezetésben elmondott feladatoknak megfelelően építette fel. A pénzügyi kérdések megoldására létesült a Pénzügyi Főosztály, mely alá tartozik a pénzügyi ellenőrzés és a költségvetési terv készítés is. A Műszaki Főosztály termelési, racionalizálási, beruházási és tervezési kérdésekkel foglalkozik. A könyvelési, üzemkönyvelési, kalkulációs és szervezési feladatokat az Üzemgazdasági Főosztály végzi. A munkaerőgazdálkodás, bérkérdések és szociális kérdések a Munkaügyi Főosztály hatáskörébe tartoznak. A kezelésbe vett vállalatok anyagbeszerzését és készáru eladásait az IKART látja el. A szervezet legfesőbb irányítását és ellenőrzését a Központi Titkárság végzi.

Mielőtt az egyes feladatkörök keretében végzett munkákról részletesebben beszélnénk, rá kell mutatni arra, hogy a kérdéseket a legmodernebb és technikailag legfejlettebb módszerek és eszközök alkalmazásával oldja meg a Nehézipari Központ, amely módszerek alkalmazása abban az esetben, ha a vállalatok régi kereteik között maradtak volna, szakemberek hiányában és azok költséges volta miatt sohasem tudták volna ilyen mértékben megoldani. Természetesen ezzel nem állítjuk azt, hogy ezek a kérdések a Nehézipari Központ keretén belül már meg is oldódtak, csupán annyit, hogy ezeket alkalmaztuk, bevezetésük folyamatban van és a kifejlesztésükhöz és tökéletesítésükhöz még hosszabb időre van szükség.

A Nehézipari Központ mindenekelőtt a termelés intenzív megindítását határozta el és ez oly sikerrel járt, hogy a termelést az átvétel időpontjától kezdve fokozatosan 70%-kal növelte. A hároméves terv célkitűzéseinek megfelelően kidolgozta az egyes üzemek fejlesztési és beruházási tervét, szem előtt tartva az összekapcsolt nagyvállalatok koordinációs lehetőségeit, előre megállapította az egyes üzemek gyártási profiljait és kidolgoztatta a termelési terveket. Racionalizálási tevékenysége során átvizsgálta az összes technológiai problémákat is és a megmunkálás vonalán a legmodernebb és leggazdaságosabb eljárásokat igyekezett meghonosítani. Jelentős előrehaladást ért el a Racionalizálási Osztály az időelemzés tudományos mértékre való emelésével és a helyes normák megszerkesztésével. Ismételten le kell szögeznünk, hogy itt még csak folyamatban levő eljárásokról beszélhetünk és nem befejezett eredményről, ami természetes is, mert minden szakember előtt világos, hogy egy ilyen hatalmas programot rövid néhány hónap alatt nem lehet végrehajtani. A műszaki tevékenységeink során nagy gondot fordítottunk a regie megfelelő keretek közé való szorításával és a regiemunkák racionalizálásával igen komoly eredményeket akarunk elérni.

Üzemgazdasági tevékenységünk elsősorban a könyvelés és számvitel azonosítására, modernizálására és az egységes kötelező ipari számlarend bevezetésére törekedett. A ma ismert legmodernebb és legtökéletesebb üzemi adminisztrációt vezetjük be folyamatosan, amelyik a legpontosabb kalkulációt fogja lehetővé tenni és a legmesszebbmenő ellenőrzésre fog módot adni. Részletessége következtében az üzem legaprólékosabb funkcióit is módunkban lesz megfigyelés alatt tartani, ami által úgy a technikai vezetés, mint a racionalizálás és üzemszervezés részére a kellő adatokat szolgáltatni tudjuk. Üzemszervezési szempontból meg kell még említeni, hogy foglalkozunk az üzemek szakszerű és célszerű átszervezésével. Ezen szervezés keretén belül elsősorban a nagy egységek önálló gyártási ágazatait adminisztratív és gazdasági vonalon elválasztjuk egymástól, másodsorban megvalósítjuk a gyártási előkészítést, amely a termelési és racionalizálási osztályunk és az üzemgazdasági osztályunk egyik legfontosabb feladatát képezi.

Munkaerőgazdálkodási Osztályunk tevékenysége a munkaerőgazdálkodás ellenőrzésére és a helyes bérezés megteremtésére törekszik, mely tevékenységünkkel a felesleges létszám kiküszöbölését és az improduktív bérek lefaragását kívánjuk elérni. Ugyanide utaltuk a dolgozók szociális problémáinak megoldását és ha a nehéz pénzügyi helyzet nem engedte meg eddig céljaink maradéktalan megvalósítását, mégis meg kell állapítani, hogy szociális, kulturális és sport terén többet teljesítettünk a munkavállalók felé, mint amennyit az elmúlt korszakban évtizedek alatt valósítottak meg. Az üzemi higiénia is egyik fontos célkitűzéseink közé tartozik. Már a hároméves terv keretében is számos üzemi öltöző, fürdő és mosdó-építése van folyamatban. Újonnan épülő gyárhelyiségeink világosak és egészségesek és üzemeink közül nem egy kiállja ebben a tekintetben a világ hasonló üzemeivel a versenyt. Természetesen itt is leszögezni kívánjuk, hogy még csak kitűzött céljainknak csekély töredékét valósítottuk meg, de céljaink elérésében igen erős ütemben haladunk előre. A Nehézipari Központ pénzügyi problémának tárgyalásánál okvetlenül ki kell térni a NIK nehézségeire. A NIK-et a közvéleményben a deficittől elválaszhatatlanul emlegetik és egy megduzzasztott túlcentralizációval vádolják.

Ezzel szemben tényként kell megállapítani, hogy a NIK személyzete túlnyomórészt az összevont üzemek személyzetéből tevődik össze és az egész NIK teljes fenntartása alig valamivel haladja meg az összköltségek 2%-át. Ha a deficitet tárgyilagosan vizsgáljuk, rá kell mutatni arra, hogy annak elsősorban az az oka, hogy míg a gyártmányok eladását belföldön hatóságilag megállapított alacsony áron kell eszközölni, addig a gyártáshoz szükséges, különösképen külföldről behozott nyersanyagokat a belföldi eladási ármegállapításnál kalkulációba vett beszerzési áraknál sokkal drágább áron vagyunk kénytelenek megvásárolni. Második igen jelentékeny oka a deficitnek a termelési eszközök háború következtében történt megrongálódása és elavulása. Hogy ezen kihatások jelentőségével tisztában legyünk, meg kell állapítani, hogy más európai országok nehéziparai, ahol a gépi berendezésnél a háborús pusztítás összehasonlíthatatlanul kisebb volt, vagy egyáltalában nem volt, a berendezés csupán a háborús termelés erősebb igénybevétele következtében romlott le, szintén deficites. Elképzelhető tehát, hogy menynyivel nagyobb mértékben hat ki a magyar nehézipar rentábilitására az a súlyos pusztítás, amely a magyar nehézipar gépparkját sujtotta. A deficit tovább boncolása közben rá kell mutatni még az alacsony teljesítményekre és a költségek aránytalan megnövekedésére. Ez alkalommal meg kell állapítani azt is, hogy a magánipar szintén deficittel dolgozik.

A megduzzasztott centralizáció vádjával szemben meg kell állapítani, hogy a nagy létszámhoz nagy feladatok is járultak és az üzemek vezetésének nagyrészét szintén központosan láttuk el. A kezdeti nehézségek mindenkor túladminisztrálással járnak, de ezt a NIK részben már leépítette és a további leépítés folyamatban van.

A deficit kérdése, amint látható, nem a NIK létezésére vezethető vissza, hanem komoly gazdasági, termelési, szervezési, kereskedelmi kérdések képezik az okát, amelyeknek megoldására éppen a NIK van hivatva.

A Nehézipari Központ nemrégen készült el azzal a hatalmas munkával, amely a bajok és a hibák őszinte feltárásával és a megoldások leszögezésével hivatva lesz a NIK-be tömörített vállalatok szanálási problémáit megoldani.

E tervezetben mindenekelőtt rámutattunk arra, hogy egy egészséges állapot eléréséhez 1948 május 1-ig a termelésünket 23%-kal kell felemelni, olymódon, hogy a korlátozott nyersanyag és félkészáru gyártás helyett, a munkaigényes gyártmányok termelését kell szorgalmazni. A ma meglévő létszámunk meghagyása, sőt kisebbmérvű leépítése mellett kívánjuk ezen eredményeket elérni, a termelési képesség lényeges emelése és az időközben megvalósított beruházások útján. A munkafegyelem helyreállításával, az anyagtakarékossággal, a regietételek racionalizálásával, a termelés fentemlített magasabb vonalán, a vállalatok gyártása önmagában ráfizetésmentes lehet és csupán a NIK-től független deficitényezők, mint pl. drága külföldi és belföldi nyersanyagok és a megnövekedett költségek eltüntetése, illetve kiküszöbölése marad hátra. A fennmaradó veszteség eltüntetése nem a NIK helyes és rentábilis munkájától függ, ez rajta kívülálló okokra vezethető vissza és így csak állami segítséggel, vagy az árak megfelelő színvonalra való felemelésével és egyéb kedvezmények nyujtásával érhető el. Igen komoly eredményeket várunk a vállalatok átszervezésétől és attól, hogy a vállalatok élére rövidesen megfelelő felelős vállalatvezetők kerülnek, akik kezébe a NIK nyugodtan visszaadhatja a vállalatvezetés önálló intézését és akiken keresztül érvényesíteni tudjuk az államosítás gondolatát.

A kérdések egyrészét az IKART kellő átszervezése útján kívánjuk megoldani olyképpen, hogy az eladások nagyrészét a nagykereskedelem kezéből a saját nagykereskedelmi vállalatainkéba tesszük át és az anyagbeszerzés terén bevezetendő újítások révén további megtakarításokat szándékozunk elérni.

Pénzügyi gazdálkodásunk a költségelőirányzatok bevezetésével és azok pontos betartásával szilárd alapokra helyeződött és meglepetésszerű nagyobb eltolódás a jövőben nem állhat be.

Célkitűzéseink a hároméves terv feladatainak megoldására irányulnak és ezáltal a demokratikus Magyarország gazdasági megerősödésének munkájából oroszlánrészt vállaltunk magunkra. Feladatainkat nagyrészben növelték a Jugoszláviával kötött gazdasági együttműködési szerződésre legyártandó, hatalmas összeget kitevő megrendelések, valamint az orosz-magyar kereskedelmi egyezményből reánk eső szállítások teljesítése.

A Nehézipari Központ a fentvázolt tevékenységével az ország iparának a legjelentősebb részét hivatott egészséges alapokra helyezni és ezáltal megteremteni a többi iparágak fejlődésének lehetőségét. A nehézipar eddigi fejlődése teszi lehetővé közgazdaságunk újjáépítését és újjászervezését. A nehézipar központosítása nélkül elképzelhetetlen lett volna elvégezni a jóvátételi szállítások, a vasutak és hidak újjáépítésének hatalmas munkáját és a gyáripar olymérvű rekonstrukcióját, mint amit fel tudunk mutatni.

HOZZÁSZÓLÁSOK

Máj József, a NIK főtitkárának „A Nehézipari Központ szerepe a magyar iparban és közgazdaságban" című előadásához, melyet a Bánya- és Kohóipari Szakosztály 1947 november 21-i ülésén tartott.

Vajk Péter (Magyar Bauxitbánya Rt.): Mint kívülálló, néhány kérdést óhajtok feltenni. A központi adminisztráció túlméretezett. Máj főtitkár szerint ennek költsége csupán 2%. Feltételezve, hogy a bevétel egyenlő a kiadással, úgy a 132 millió forintra lehet becsülni, tehát a központi költség kb. 2.5 millió lehet. Ennek csökkentése deficit szempontjából kisebb jelentőségű, kérdés azonban, hogy a munkamorál szempontjából nem okozna-e túlzott leépítés káros pszihózist. Hiba volt szerinte az anyagbeszerzés túlzott központosítása. Nem fartja szerencsésnek, hogy a NIK maga foglalkozzon a nagykereskedéssel. Békében a nagykereskedelem tartotta el a gyárakat, illetőleg segítette át anyagi nehézségeiken.

Máj főtitkár válasza: A központi költség valóban 2.5—2.8 millió forint között mozog. Ebből a személyzeti kiadás 1.3—1.4 millió. A leépítésnél a túltelítettségnek lényegesen rosszabb a morális hatása. Azonkívül nem lehet egy állást hitbizománynak tekinteni. A központi anyagbeszerzésnek előnye is van. Az eredendő baj itt a pénzhiány, nem a központosítás. Megfelelő gyártáselőkészítéssel a szükséglet pontosan meghatározható lesz s így a beszerzés könnyebben lesz lebonyolítható. A nagykereskedelem szerepe ma megváltozott, mert a nagykereskedő elosztó szerv lett, aki nem is látja az árut.

Kovács József: Szeretné tudni, hogy végeredményben mennyi a NIK-deficit számszerűleg?

Máj főtitkár válasza: A deficit mértékét nem lehet pontosan tudni, mivel ehhez megbízható mérleg nem áll rendelkezésre. Decemberben pontos leltárfelvétel után lehet majd tiszta képet kapni a helyzetről. A deficit havonta 25—40 millióra tehető becslések alapján, a realizált deficit kb. 30 millió.

Kőrös Béla (Weiss Manfréd): A deficit értékét reális színvonalra kell leszállítani, a mai kötött árak mellett a deficit fogalma igen labilis. Az eladási árak szorzószáma 4, ezzel szemben az anyagárak szorzószámai 6—15 között mozognak. Az Anyag- és Árhivatalnak kellene közbelépni, mivel a deficitet jelentős mértékben a drága anyagárak okozzák, tekintve, hogy a munkabér szorzófaktora a többletlétszámot és rosszabb munkamorált is tekintetbe véve, 4-gyel vehető figyelembe.

Máj főtitkár válasza: Teljes mértékben egyetért a felszólalóval, ez azonban nagymértékben kormányzati kérdés.

Mátrai László (magánmérnök): A deficit okát abban látja, hogy a termelés szükségképpen tervszerűtlenül indult meg. A felvevő piac, az anyagellátási lehetőségek nagyjából ismeretlenek voltak. A deficit eltüntetésének módját abban látja, hogy hosszú időre programot kell készíteni, így a szükségletet megfelelően lehet alakítani.

Máj főtitkár válasza: A tervszerűség kialakulóban van, főleg a 3 éves terv és avval kapcsolatos problémák megoldása terén, melyre a NIK igen nagy súlyt helyez.

Avar István (Ganz és Társa Rt.): Az árkérdéshez kíván hozzászólni. Az áraknál különbséget kell tenni anyag-intenzív és munka-intenzív gyártmányok között. A kohászatban általában az előbbiekről van szó. Ezeknél a cikkeknél az Árhivatal az önköltségi árakra való tekintet nélkül állapította meg az árakat, annak ellenére, hogy a magas nyersárak miatt az önköltség ma a hatósági árak felett van. Így ezen a területen a többtermelés a deficitet csak növelheti. Munka-intenzív gyártmányoknál inkább lehet a deficitet csökkenteni a munka-intenzitás emelésével. Rá kell mutatni arra, hogy a szorzószámok a békebeli eladási árakra vonatkoznak és nem az önköltségi árakra és nem egyes gyártmányokra lettek külön-külön megállapítva, hanem egész gyártmánycsoportokra átlagosan. A nehéziparban éppen az 1938—1939. években az árak gyakran versenyárak voltak és igen sok cikknél ráfizetés, vagy csupán minimális nyereség volt, éppen a verseny miatt. Ezáltal az ilyen árakra alkalmazott szorzószámok veszteséget okoznak.

Máj főtitkár válasza: Az Árhivatal a stabil árszínvonalat nem bolygathatja meg, bár tény, hogy nem mindenütt tartotta magát ehhez az elvhez ilyen mereven, s ez még csak fokozta a bajokat. A kormányzat dolga, hogy a problémát megoldja s erre vonatkozólag a NIK meg is tette a maga előterjesztéseit, a veszteségeket a kiegyenlítő-alapból kell fedezni.

Avar István: Az árkérdéshez meg kívánja még állapítani, hogy a NIK keretébe tartozó vállalatok általában beruházásra gyártanak és nem a fogyasztópiac részére. A költségek, amik a fogyasztókat terhelik, csupán a leírási hányadból háramlanak rájuk át. Az általános árszínvonalat egyáltalában nem emeli, ha egy beruházás drágább, legfeljebb hosszabb idő után írják le. Ha tehát pl. a Mátravidéki Erőmű költsége nagyobb, avval az áram a fogyasztóknak egy fillérrel sem kerül többe, legfeljebb a leírási hányadból a rájuk eső részt hosszabb időn keresztül kell fizetni.

Dr. Fáth János (NIK): Szerinte az előbb felszólaló Avar István téved. Beruházást csak kurrens fogyasztásból lehet fedezni, illetve abból kell kiszakítani. Jelenleg a veszteséget hitelműveletei, lényegileg tehát a bankóprésset fedezik. Az árak felemelése az infláció veszélyét vonná maga után. A megoldás csak az lehet, hogy a kurrens fogyasztás annyival legyen kisebb a kurrens termelésnél, amennyi beruházást akarnak eszközölni. Olyan jövedelemelosztási szintre kell törekedni, amely lehetővé teszi a beruházást.

Avar István: A termelési költségeket mindenképpen kifizetjük. Csupán az a helyzet, hogy a deficitet jelenleg a termelőre hárítják, de végeredményben ugyanabból a bankóprésből. Ez abszolut helytelen képet ad, mert így a beruházást eszközlő vásárló indokolatlan előnyökhöz jut, anélkül, hogy saját fogyasztóit ebben részesítené.

Dr. Fáth János: Ezirányban olyan javaslatot készített a NIK, mely egyébként jelenleg a kormányzat előtt van, hogy a hitelt az kapja a jövőben, aki a beruházást eszközli.

Máj főtitkár válasza: Mindkét felszólalónak igaza van. A kérdés megoldása azonban igen nehéz, mivel vállalkozói tőke nincs, amely hiteleket nyujthatna és így mindenképpen az államnak kell hitelek nyujtásával a fedezetet biztosítani.

Adatok a hazai nikkelkohászat és a losonci nikkelkohó történetéhez.

Dr. SCHLEICHER ALADÁR

Alig ismeretes, hogy *Magyarországnak* a mult század derekán és a század harmadik negyedében elég jelentős nikkelkohászata volt. Hazánk nikkeltermelése akkor világviszonylatban is számottevő volt, ami egymagában is elég ok arra, hogy néhány — sajnos, nem minden kérdést tisztázó — adatot közöljünk erről a tárgyról. Alább ismertetett adatunk egyik részét az idevágó és jórészt elfelejtett irodalomban szedtük össze, másik részét pedig az 1944. év folyamán gyüjtöttük. Kedves kötelességet teljesítünk annak megemlítésével, hogy a 2., 3., 14., 14a., 14b., 14c. és 15. jegyzeteinkben felsorolt irodalmi adatokra *Széki* János egyet. ny. r. tanár, kedves barátunk hívta fel figyelmünket és az eredeti forrásokból készített jegyzeteit jelen közleményünkben való felhasználás végett rendelkezésünkre bocsájtotta. Hálásan köszönjük szíves fáradozását.

Neumann „Die Metalle" című könyvében[1] megemlíti, hogy „a nikkel kohászati termelése első ízben *Geitner* magyarországi nikkelkohójában történt.[2] Nem mondja meg azonban, hogy ez a kohó hol volt. De néhány mondattal előbb röviden vázolja, hogy a mult század 60-as éveinek elején Dobsinán miképen történt a nikkelércek kohósítása és könyvének 333. lapján is mondja, hogy Dobsinán nikkel-tartalmú arzénes-kovandot kohósítottak.[3] A 337. lapon *Geitner* magyarországi nikkelkohójára nézve még annyit mond, hogy ebben a kohósítást — bár az eljárásról semmit sem tudunk — kétségtelenül úgy végezték, mint ahogy azt a dobsinai kohóra nézve vázolta, továbbá sze-

[1] *B. Neumann:* Die Metalle. Geschichte, Vorkommen und Gewinnung nebst ausführlicher Produktions- und Preis-Statistik. Halle a. S, W. Knapp, 1904., 336 l.

[2] Ez az idézet egymagában határozottan nem dönti el, hogy a világ első nikkelkohója hazánkban lett volna. *B. Neumann:* Die Anfänge der Argentan- (Neusilber)-Industrie und der technischen Nickelerzeugung című tanulmányában (Zeitschrift für angewandte Chemie, 1903, 225—232. l.) közöltekből arra következtethetünk, hogy *Geitner* a nikkelt valószínűleg már a szászországi schneebergi smalte- és ultramarin gyárában is előállította, de az is lehetséges, hogy ott csupán a nikkelnek olyan ötvözeteit állították elő, amelyek az újezüst-gyártás számára alkalmasak voltak. Ha *Geitner* szászországi üzemét nem tekintjük nikkelkohónak, hanem smaltegyárnak, akkor sem mondhatjuk egészen határozottan, hogy nálunk létesült az első nikkelkohó. *Neumann* idézett könyvének egyéb adatai szerint (336. lapról a 337. l-ra átmenve) ugyanis a nikkel elsőízbeni kohászati termelése arzénes ércekből *Geitner* magyarországi és v. *Gersdorff* mandlingi (ausztriai) kohójában történt, de azt nem mondja, hogy melyik kohó létesült hamarább. (C. *Schnabel:* Handb. d. Metallhüttenkunde, II. Aufl., 2. Bd., Berlin, J. Springer, 735. l. és C. A. M. *Balling:* Die Metallhüttenkunde, 1885, 575. l. c. könyvében, ahol Mandling-ot hibásan Maudling-nak írja.) *Geitner* szászországi schneebergi smalte-gyárát 1815-ben alapította, 1823-ban állított elő először „argentan" néven állandó összetételű *Ni* + *Cú* + *Zn*-ötvözetet, amiből félgyártmányokat és használati tárgyakat készített; 1829-ben megvásárolta az auerhammeri régi vashámort és itt rendezte be argentangyárát. *A. Hildebrandt:* Lehrbuch der Metallhüttenkunde, Hannover, 1906. c. könyvének 100. l. szerint: „Der erste Grossbetrieb zur Nickelgewinnung wurde 1824 in Niederösterreich eröffnet." Az első osztrák nikkelkohóról *Neumann* könyvében (329. l.) még ezt olvassuk: „1825 errichtete v. *Gersdorff* in Wien eine Neusilberfabrik, er gründete auch eine Nickelhütte bei Gloggnitz, die 1847 nach Schladming verlegt wurde". A bécsi újezüst gyárról, helyesebben az ott előállított újezüstről megemlékezik Dr. Alois *Wehrle:* Lehrbuch der Probier- und Hüttenkunde, Wien, 1841, II. k., 295. l. is.

Hildebrandt 1824-es adata nikkelkohóra, míg *Neumann* 1825-ös adata újezüstgyárra vonatkozik, így tehát ez a két adat egymással nem egyeztethető össze. Gloggnitz Alsó-Ausztriában van s így lehetséges, hogy mindkét forrás ugyanarról a kohóról szól. A szintén Alsó-Ausztriában fekvő Berndorf később nevezetessé lett fémárugyára nem jöhet szóba, mert azt csak 1843-ban alapították.

Bennünket jobban érdekel, hogy *Neumann* ugyanott (329. l.) néhány mondattal előbb ezt írja: „*Geitner* ist der erste, der Nickelmetall hüttenmännisch direkt gewann", ami valószínűleg az ő schneebergi eredményeire értendő. Az ezt megelőző két mondat pedig így szól: „*Geitner* verwandte anfangs als nickelhaltiges Ausgangsmaterial Kobaltspeise; er errichtete aber später eine eigene Nickelhütte in Ungarn. Nickel wurde bis dahin nur als Nebenprodukt bei der Smaltebereitung gewonnen." Nem világos, hogyan kell ebben a mondatban a „später" időjelzést értenünk. Lehet úgy is, hogy miután *Geitner* már 1823 előtt, vagyis újezüst gyártásának megkezdése előtt értett a nikkelnek a smaltegyártásnál kapott fémesköből való előállításához, esetleg már 1823 előtt létesítette magyarországi nikkelkohóját. Ebben az esetben a világ első nikkelkohója csakugyan Magyarországon és pedig Losoncon volt.

Ezekre a tisztázatlan kérdésekre valószínűleg két úton kaphatnánk feleletet. Elsősorban Losoncon a városi levéltárban végzendő kutatás segítségével meg kellene állapítani, mikor létesült ott a nikkelkohó, másodsorban pedig az 1944-ben még fennállt F. A. Lange Metallwerke A. G.-hoz, Aue-Auerhammerbe intézendő kérdezősködéssel. Ezidőszerint egyik út sem járható, sőt 1947-ben magánúton kapott értesülésünk szerint a losonci városi levéltár hozzáférhetetlen.

[3] A dobsinai György-kohó keletkezésének ideje is bizonytalan. *Kleinschmidt* szerint (l. alább a 14b) jegyzetet) már 1847 előtt végeztek nikkelérc kohósítására Dobsinán kísérleteket, amelyek azonban nem sikerültek. A birminghami Ewens & Askin cég a Szepességen kohót is létesített, de annak üzemét megszüntették. Egy másik forrás szerint a György-kohóban a nikkelércek kohósítása csak 1862-ben kezdődött volna: „Die Ni- und Co-Erze wurden bisher als solche veräussert, erst im Jahre 1862 wurde der Anfang mit dem Verschmelzen geringhaltiger Erze auf Speise in der waldbürgerlichen Georgi-Hütte gemacht. Sowohl Erze, als Speise werden zur weiteren Verarbeitung theils nach Birmingham, theils nach Losoncz im Neograder Comitate verführt." (Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik. Herausgegeben von der K. k. statistischen Central-Commission. X. Jg. IV. Heft, S. 74., Wien 1864, Der Bergwerksbetrieb im Kaiserthume Österreich für das Verwaltungsjahr 1862.)

Minden eddig előttünk ismeretes és a későbbiekben részletesen közölt adat arra mutat, hogy a losonci kohó a dobsinainál régebbi.

rinte ahhoz szintén nem fér kétség, hogy arzéntartalmú ércekből indultak ki.

Faller Károly „A fémkohászatfan kézikönyve" IV. kötetéből is tudunk arról, hogy Dobsinán nikkelkohó volt, amely György-kohó néven működött. *Faller* ezt a kohót négy helyen is (34., 35., 38. és 40. lapon) említi, de mindig csak szinte mellékesen az üzemi példák között.[4]

Faller könyvének 34. lapján egy másik magyarországi és pedig a losonci nikkelkohóról is megemlékezik a következőképen:

„A losonci nikkelkohóban 14—20% Ni- és 1/2% Co-os ércek lángpestben pörköltettek, e lángpestnek 3 × 3 m területű munkaterén egyszerre 800—1000 kg ércet kezeltek. A lángpestet fával tüzelték. A kohó a múlt század 70-es és 80-as éveiben állott fenn, de érchiányában be kellett szüntetni."

Amint látni fogjuk, *Faller* megállapításaiba már az időszakot illetőleg is hiba csúszott; az ő idevágó forrása a „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" volt.[5] Ebben a folyóiratban „Die Darstellung des Nickels" cimen megjelent ismertetés azonban szintén csak kivonat. Az eredeti tanulmány *Badoureau* tollából „Mémoire sur la Métallurgie du Nickel" cimen jelent meg,[6] ebben a losonci kohóval a 239. és a 277—279. lapokon foglalkozik. A szóbanforgó tanulmány szerzője „élève-ingenieur des mines", vagy bánya- vagy kohómérnökhallgató volt, aki Roche és Moffre nevű barátaival az Ecole des Mines-ből a tanulmányában leírt üzemeket meglátogatta. Magyarországon 1875-ben vagy 1876-ban járhattak.

Badoureau tanulmányának a losonci kohóra vonatkozó részét *Dr. Romwalter* Alfréd egyet. ny. r. tanár úr, kedves barátunk szíves fordításában itt közöljük:

„A losonci telep három-féle anyagot dolgoz fel:

1). 140 tonna dobsinai ércet 14—20% Ni + Co-és 1/2% Cu-tartalommal.

2). 20 tonna leogangi[7] fémeskövet 34—38% Ni + Co- és 3% Cu-tartalommal.

3). 110 tonna klefvai[8] fémeskövet 40—45% Ni + Co- és 20—25% Cu-tartalommal.

Ezeket az anyagokat aknás-kemencében egyszer vagy többször olvasztják. Ezeket az olvasztásokat általában lángkemencében végzett pörkölés előzi meg. Csakis a Ni-, Co- és As-ben szegény anyagokat pörkölik halomban. Ilyképen 50—54% Ni- és Co-tartalmú fémeskövet kapnak. Ennek a terméknek egyik részét Bärendorfba szállítják, másik részét lángkemencében ujra pörkölik és olvasztják és így 61—64%-os termékké alakítják. A különböző müveletekből származó dús salakokat kupoló-kemencében ujra olvasztják, a bennük foglalt fémeskő rögöcskéik kinyerése végett.

A pörkölő kemencék.

A telepen lévő 7 pörkölőkemence közül csak 5 működik. Ezek talpa 3 × 3 m méretű. Az adag 800—1000 kg súlyú, a müvelet 3—4 óra hosszat tart.

24 óra alatt a fafogyasztás 1.7 m³ vagyis a pörkölék 1 tonnájára számitva 0,27 m³. Ennek a fának tonnája 6.50 francba kerül. A kemence mellett 2 munkás dolgozik, akiket 12 óránként váltanak. Ha 24 óra alatt átlag 6.3 t anyagot pörkölnek, akkor a pörkölék 1 t-jára eső költség:

0,27 m³ fa à 6,50 franc .....1,76 franc
0,32 napszám à 2,25 franc .....0,72 franc
2,48 franc

Olvasztás az aknás-kemencében.

Két aknás kemence van a telepen, ezek általában együtt dolgoznak. A két kemence keresztmetszete azonos, nevezetesen 0,68 × 0,92 m a poha magasságában és 0,51 × 0,92 m a fuvósikban. A kemencék magassága 1,70, illetve 2,50 m. Mindegyiknek csak egy fuvókája van, amelynek átmérője 0,05 m. A betáplált elegy pörkölt fémes-, illetve kéneskőből és az utóbbi Fe_2O_3-tartalmával egyenlő súlyú kvarcból készül.Olykor, de csak esetleg, mészpótlékot is adnak. 24 óra alatt mindegyik kemencéből 7—8 t olvadékot csapolnak és minden csapolt t-ra 0.3 t faszenet fogyasztanak. A medence agyag- és téglazuzalék elegyéből, tehát samottból áll. Két külső gyüjtőtégely van, amelyekbe váltakozva csapolják a fémeskövet.

Minden kemence mellett két munkás teljesit szolgálatot, akiket 12 óránként váltanak és még egy munkás, aki az elegyitést végzi. Az olvasztás költsége tehát a medencében lévő minden olvadéktonnára számitva:

0,30 t faszén à 50 franc .....15 franc
0,40 napszám à 2,50 franc ..... 1 franc
16 franc,

ami körülbelül 20 franc a kihozott fémeskő minden tonnájára.

Az aknás kemencék üzeme két hónapig tart.

A salak olvasztása a kupolóban.

A dús salakot 1 m átmérőjü és 3 m magas aknás kemencében olvasztják. A kupoló 6 fuvókával van felszerelve. 24 óránként 11 t salakot és 1 t mészpótlékot olvasztanak és erre 3,6 t faszenet fogyasztanak. A kemencét két müszakban 3 munkás szolgálja ki. Tehát az olvasztási költség igy alakul:

0,33 t faszén à 50 franc .....16,50 franc
0,55 napszám à 2.50 franc ..... 1.38 franc
17,88 franc

A kéneskövet és a salakot külön-külön, két nyíláson át csapolják.

Olvasztás lángkemencében.

Az 52%-ra dúsított fémesanyagok olvasztására a telepen négy lángkemence áll rendelkezésre, amelyekből csak hármat tartanak üzemben. Ezeknek a kemencéknek a talpa 1,90 × 2,20 m méretű és beléjük egyszerre 200 kg fémeskövet és 20 kg kvarcot adagolnak. A müvelet 3 óráig tart és 250 kg szenet igényel. Mindegyik ilyen kemencénél egy ember 12 óráig teljesit szolgálatot. Ha 12 óra alatt 800 kg fémeskövet olvasztanak, akkor minden tonna olvasztási költsége:

1,25 t szén à 15 franc .....18,75 franc
1,25 napszám à 2.50 franc ..... 3,12 franc
21,87 franc

[4] *Széki* János szerint az Andrássy György grófról nevezett dobsinai György-kohó Nagyhnilecen volt és csak a szegényebb — 3—4% Ni-tartalmú — dobsinai érceket kohósította, míg a dúsabb érceket Angliában értékesitették. (*J. Széki:* Kurze Entwicklungsgeschichte des Metallhüttenwesens in Ungarn. Mitteilungen der berg- und hüttenmännischen Abteilung. Sopron, X/3. köt., 1938, 466. l.)

[5] Leipzig, Jg. 1878., Nr. 24., S. 206. — *Faller* könyve hibásan idézi a losonci kohóban feldolgozott anyagokat is, jóllehet ezeket az ő forrása az alábbiakban idézett eredetivel egyezően sorolja fel.

[6] Annales des Mines, 7e série, tome XII, 5e livraison de 1877, p. 237—340.

[7] és [8] Leogang Salzburg tartományban, Klefva Svédországban van.

Gőzgép. Van a telepen egy kis 25 lóerős gőzgép, amely a két aknáskemence és a kupoló fujtatóit, továbbá egy négy fanyilas és egy négy vasnyilas zuzót mozgat, amely utóbbiban a kvarcot és a fémeskövet aprítják és egy malmot, amelyen ezeket a zuzalékokat porrá őrlik. A malomkövek Ferté-sous-Jouarre-ből származnak. Ebben a kis műhelyben 2 műszakban 3 ember dolgozik."

Az a tény, hogy a nálunk azóta teljesen elfelejtett hazai nikkelkohászat és a losonci nikkelkohó híre annak idején Franciaországba is eljutott, egyáltalában nem meglepő, mert a mult század második felében — amint mindjárt látni fogjuk — Magyarországnak számottevő helye volt a világ nikkel termelésében. A következőkben különös figyelmet szentelünk a losonci nikkelkohónak, annál is inkább, mert az adatok egybevetéséből az látszik, hogy hosszú időn át nálunk érvedül ez a nikkelkohó működött, vagy legalább is a hazai nikkeltermelésből a legnagyobb rész reá jutott.[9]

Nevezett francia szerzőnek a teljesitményre vonatkozó adata, amely szerint Losoncon 270 t ércet, fémes- és kéneskövet dolgoztak fel, nem világos. Nem állapitható meg ugyanis, hogy ez a teljesitmény mennyi időre értendő. Erre nézve a szerző csupán annyit mond, hogy az aknás kemencék üzeme két hónapig tart. Valószínű, hogy a dús salaknak az aknás-kemencékben folytatott olvasztása ebbe nincs beszámitva. A 270 t nyersanyagot ezek szerint igen hamar feldolgozták, amiből az következik, hogy ez a szám nem is egészen egy évi teljesitményt jelent.

Badoureau leirásából — sajnos — az sem tünik ki, hogy milyen végterméket készitettek Losoncon; mint egy másik adatból később látni fogjuk, finomitott nikkelt mindenesetre, de lehetséges, hogy a termelés egyik részét ötvözetté dolgozták fel.

Emellett az utóbbi feltevés mellett szól az a tény, hogy ezt a telepet évtizedeken át, akkor is, amikor annak üzeme már régen megszünt, „pakfon-gyár"-nak hivták. A telepből napjainkig fennmaradt egyetlenegy épületet Losoncon még ma is mindenki ezen a néven ismeri. A pakfon vagy packfong tudvalévőleg nikkel, réz és cink ötvözete, ami azonos az újezüst, argentan, kínaezüst, alpakka stb. elnevezéssel.

Bárhogyan is volt, a feldolgozott nyers- és középtermékek fenti adataiból megállapitható, hogy azoknak szín *Ni*-tartalma kereken 77 t-ra rúg. Valószínű, hogy a losonci kohó valóban termelt is ennyi nikkelt; ugyanis *Neumann* többször idézett könyvében a 342—343. l.-on közölt táblázat szerint *Magyarország* nikkel termelése az 1876. körüli években, vagyis *Badoureau* itt járta körüli időben, a következő volt:

A világ termelése		Magyarország termelése	A világ termelésének
1874-ben	535 t	82 t	15,3%-a
1875-ben	727 t	120 t	16,5%-a
1876-ban	886 t	78 t	8,8%-a
1877-ben	381 t	10 t	2,6%-a
1878-ban	379 t	120 t	31,6%-a

A táblázatban feltüntetett %-os számok nem egészen helytállók. Amig nevezetesen a németországi, ausztriai, magyarországi és svédországi termelési adatok „nikkeltermékek"-re vonatkoznak, amelyek Ni-tartalma nem ismeretes, addig a norvégiai, franciaországi és az északamerikai egyesült-államokbeli termelés nikkelfémre vonatkozik.

Sajnos, *Neumann* statisztikai adatai egyébként sem teljesek. Igy pl. az 1862 előtti időben magyarországi nikkeltermelést nem mutat ki, holott kétségtelen, hogy a losonci nikkelkohó biztosan már legalább is 1851-ben készitett finomitott nikkelt, de valószinű, hogy ennél előbb kezdte az üzemét. A magyarországi nikkeltermelés ebből az időből nyilván az Ausztriában kimutatott termelésben van, aminek az is lehet a magyarázata, hogy önálló hivatalos magyar statisztikai kiadványok csak 1870-től kezdve jelentek meg. Megjegyzendő, hogy az ausztriai nikkeltermelést is csak 1853-tól közli *Neumann*, ami szintén azzal magyarázható, hogy a statisztikai adatok közzététele Ausztriában is csak ekkor kezdődhetett.

Neumann adatainak elbirálását nagyon megnehezíti az az imént emlitett körülmény, hogy hazánkra vonatkozó adatai nem szín-nikkel termelést fejeznek ki. A hivatalos „Magyar Statisztikai Évkönyv" adataival való összehasonlításból megállapitható, hogy a fenti táblázatban az 1874—1878. évekre vonatkozó számokat *Neumann* innen vette (forrásként meg is nevezi a hivatalos magyar statisztikát), ahol azok „ólany- és kéklenykeverék" (Nickel- und Cobaltspeise) azaz nikkel- és kobaltfémeskő néven vannak feltüntetve. Ezeknek fémtartalma pedig nagyon változó lehetett, de ha *Ni* + *Co*-tartalmukat az egyszerüség kedvéért átlagosan 50%-nak vesszük, akkor is megállapitható, hogy a szóbanforgó években háromban a hazai szín-nikkel termelés a világ termelésének 7,6—15,8%-ára rúgott, míg a másik két évben a termelés a világ termelésének 1,3—4,4%-át érte el.

Neumann adatainak még egy másik hibája is van.[10] Láttuk *Badoureau* leirásából, hogy Losoncon az ő ott járta körüli időben, azaz 1876-ban az ott feldolgozott termékek szín-nikkel tartalma 77 t-ra rúgott, vagyis elérte az egész országra nézve *Neumann*-nál kimutatott 78 t-nyi fémeskő termelést. Ennek a mennyiségnek feldolgozásához Losoncon valószínűleg egy egész év sem kellett. Láttuk továbbá, hogy Losoncon nemcsak hazai, hanem ausztriai és svédországi eredetű fémeskövet is feldolgoztak. Ebből a két tényből joggal következtethető, hogy a losonci nikkelfermelés egymagában

[9] *Badoureau* a dobsinai György-kohóról úgy ir, mint amely 1876-ban még szintén működött, sőt az ott feldolgozott évi 1000 t ércmennyiség elég tekintélyesnek is mondható. Tekintve azonban, hogy ebből a mennyiségből csupán 200 t, kereken 32% *Ni* + *Co* és ennek további feldúsítása folytán mindössze 60 t, 50—52% *Ni* + *Co*-tartalmú fémeskövet kaptak, megállapithatjuk, hogy nyilvánvalóan csak szegény érceket dolgoztak fel és a fémtartalmat illetőleg a termelés jóval alatta volt a losonci kohó termelésének. Ugyanezen forrás szerint egyébként kockás-nikkelt a György-kohóban is, míg a Phönix-kohóban csupán nikkelben dúsított fémeskövet állitottak elő. (Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1878. évf., 206., 213., 229. és 244. l.)

[10] *Neumann* könyvében a 344. lapon közöl olyan táblázatot is, amely nikkelfémben fejezi ki a termelést, de ezt céljainkra nem használhatjuk, mert Németország és Ausztria-Magyarország termelését együttesen adja meg, vagyis hazai termelésünk abból nem olvasható ki.

meghaladta a hivatalosan az egész országra kimutatott fémeskő-termelést. Ez avval magyarázható, hogy a hivatalos adatok a bányakapitányságok jelentései alapján készülnek, míg a losonci üzem mint „chemisch-technikai gyár" nem tartozott a területileg illetékes besztercebányai bányakapitányság hatáskörébe.

Alighanem tévedünk abban a megállapításunkban, hogy az ismertetett adatokkal ellentétben a hazai nikkeltermelés a világ termelésében a losonci kohó üzemének beszüntetéséig, azaz 1878-ig, eleg jelentős helyet foglalt el és ebben a termelésben a losonci kohónak feltehetően oroszlánrésze volt.[11]

Megemlítjük még, hogy *Neumann* táblázatában a losonci kohónak 1876-ban történt beszüntetését követő években és pedig 1879-től egészen 1897-ig évről-évre szerepel magyarországi nikkeltermelés. A hivatalos statisztikai adatokkal való egybevetésből kétségtelenül adódik, hogy ezek az adatok is fémeskő-termelésre értendők. Egyetlen eltérés van; 1893-ban ugyanis *Neumann* 202 t nikkeltermelést mutat ki, ami azonban egyszerű íráshiba, mert ebben az évben az érctermelés volt ennyi, míg a fémeskő termelés 34 t. Már most csak az a kérdés, hogy hol történt ekkor az ércnek fémeskőre való feldolgozása.[12]

Nem tartozik szorosan tárgyunk körébe, de a hazai nikkel- és kobalt-bányászattal kapcsolatban még néhány forrásra utalunk, mert azok egyikében-másikában a nikkel-kohászatra nézve is vannak adatok. *Eisele* szerint[13] „a dobsinai nikkel-kobaltbányászat virágzását a mult század hatvanas és hetvenes éveiben érte el s 1873—74-ben, midőn a német birodalom nikkelpénzt veretett, kulminált"; továbbá „1874 után az árakban rohamos hanyatlás állott be, a hanyatlást az árak tetemes csökkenésén kívül főleg a készletek kimerülése okozta".[14; 14a, 14b; 14c]

[11] Különös, hogy a nikkeltermelésre vonatkozó statisztikai adatok egymástól mennyire eltérnek. Ezt *W. Woytinsky:* Die Welt in Zahlen, 4. Buch, Berlin, 1926. c. könyvének 187. lapján, a világ nikkeltermelésére vonatkozó adatok közlésével kapcsolatban szintén megállapítja: „Die vorhandenen statistischen Zahlen widersprechen einander." Részben ezért, de meg azért is, mert hazai termelésünket Ausztriával együtt mutatja ki, nem tudtuk használni M. *Meisner* egyébként megbízhatónak látszó könyvét sem: Weltmontanstatistik. Herausgegeben von der Preussischen Geologischen Landesanstalt. I. 1860—1926. 2. Teil. Erze und Nichterze. Stuttgart, 1929, amely 182. lapján közli Ausztria-Magyarország nikkeltermelését 1860—1885 között, de csak minden ötödik évről. Ugyanott a 189. lapon megemlíti, hogy „nickelhaltige Arsenkiese sind früher . . . und in Ungarn (bei Dobschau) verhüttet worden".

A „The Mineral Industry" New Yorkban megjelent kötetei a magyar hivatalos adatokat közlik, de csak az érctermelésre vonatkozólag. A frankfurti Metallgesellschaft „Statistische Zusammenstellungen" címen kiadott fém-statisztikái nem nyúlnak vissza a bennünket érdeklő időszakra.

Ilyen körülmények között nem csodálkozhatunk *Pethe* Lajos megállapításain „Magyarország fémbányászati termékeinek mennyisége és értéke 1867-től 1917-ig" címen megjelent tanulmányában (Különny. a Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönye „Technika és Közgazdaság" 1929, 6. sz., 9. l.), de főképen a 7. lapon közölt diagrammján. Eszerint ugyan s hazánkban 1887-től „cobalt- és nikkel-keverék" címén meredeken emelkedő görbe szerint folyton növekedő termelés mutatkozik, amely csúcspontját 1912-ben 36.000 q-val érte el. Ez érthetetlen, mert a hivatalos statisztikai évkönyvek szerint a nikkelfémeskő termelése 1897-ben nálunk megszűnt és az ezt követő időben a statisztikai kiadványokban ilyen termelésnek nemcsak semmi nyoma nincsen, de ugyanott a bányászati- és kohászati termelés összesítésében még hasonló számok sem fordulnak elő.

[12] A statisztikai kiadványok szerint ebben az időszakban a fémeskő termelése egyedül az iglói bányakapitányság területén folyt. A Magyar Bányakalauz 1881. évi I. kötete (51. l.) szerint ott a „Felsőmagyarországi Bányapolgárság" következő kohóművei voltak:

a) Györgyhuta Nagy-Hnilecen, Igló mellett, b) Istvánhuta Kiskónón, Szepes megye, c) Phoenixhuta Mikósvágáson, Szepes m., amelyekben 1879-ben rezet, ezüstöt, higanyt és antimont termeltek. Az 1888. évi II. kötet semmiféle kohóról nem emlékezik meg, de az 1892. évi III. köt. szerint „Györgykohó" néven Igón kékleny- és ólanykohó működött 1 olvasztóval, 1 fúvóval és 37 munkással. Termelt 600 q kékleny- és ólanyfémet. Az 1896. évi IV. köt. is megemlíti ezt a kohót 350 q kékleny- és ólanyfém termeléssel és 44 munkással. A kohó tulajdonosa 1892-től a dobsinai Zemberg és Máriatáró bks.

Ezek szerint alig lehet kétséges, hogy az 1879—1897 között kimutatott fémeskő termelés a Györgykohóból ered. Épúgy nem kétséges, hogy ezt a fémeskövet dúsítás és finomítás végett külföldre szállították, noha erre nézve csupán egyetlenegy adatot találtunk Dr. *Konek* Sándor: Bányászatunk jelen állapota s teendőink annak sikeresebb kifejtésére c. tanulmányában: „Jelenleg a gazdagabb érceik és a szegényekből ömlesztés útján nyert fémek külföldre, különösen angol, wesztfáli és szászországi gyárakba szállíttatnak". (Értekezések a nemzetgazdaságtan és statisztika köréből. Kiadja a Magyar Tud. Akad. I. köt. 2. sz., 1882, 42. l.). Ahhoz sem fér kétség, hogy a *Faller* idézett könyvében említett dobsinai György-kohó azonos a nagy-hnileczi György hutával, tehát *Faller* ama megállapítása, hogy a dobsinai György-kohó „pár évtizeddel ezelőtt" működött, vagy téves, vagy pedig úgy lesz érthető, hogy üzeme időközben szünetelhetett.

[13] *Eisele* Gusztáv: Gömör- és Kishont törv. egyes. vármegyének bányászati monografiája. Selmecbánya, 1907. 151. l.

[14] A dobsinai nikkel- és kobaltbányászatra nézve adatok találhatók Gustav *Faller:* Beschreibung einiger wichtigster Metallbergbaue der Komitate Zips, Gömör und Abauj in Oberungarn, Schemnitz, 1868, c. 82 lapos munkájában.

[14a] *Kauffmann* Kamillo: A gömörmegyei bányaipar viszonyai és fölvirágzásának feltételei c. Pesten, 1869-ben megjelent tanulmányából megtudjuk, hogy a dobsinai nikkel-kobalt-ércek kereslete 1828-ban kezdődött, amikor a birminghami Ewans & Askin szokat vásárolni kezdte és évtizedeken át állandó vevőjük volt. „Újabb időben más gyárak is vettek, p. o. a szászországi kékfestékgyár, losonci vegyészeti gyár stb." Panaszkodik *Kauffmann*, hogy a Ni-Co-ércek eladásánál a bányászat egy-két vevőnek van kiszolgáltatva.

[14b] *Kleinschmidt* a Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1867. kötetében (45—46. l.) „Über Kobalt- und Nickelgewinnung" című cikkében szintén megírja, hogy a gazdagabb és pedig a 10% Ni- és 6% Co-tartalomnál dúsabb dobsinai ércet Angliába szállították, míg a szegény érceket — 2% Ni- és Co-tartalom felett — a gnileci György-kohóban dolgozták fel. L. erre nézve fentebb 3. jegyzetünket is. *Kleinschmidt* i. h. (57. és 94—95. l.) leírja a kohósítás menetét is.

[14c] *Hunfalvy József*: Magyarország bányászati viszonyai az 1862—1864. években (Statisztikai és nemzetgazdasági közlemények. Kiadja a Magy. Tud. Akad. II. köt., Pest, 1866.) c. munkájában (89. l.) felsorolja, hogy a Felsőmagyarországi Bányapolgárság Egyesülete 1834-től milyen kohókat létesített, ezek között „a felső-Gölnicz mellett a György-hutát". Hunfalvy "is nehézményezi, hogy a gömörmegyei Ni-Co-érc csak Angliában adható el és a 92. l.-on ezt írja: „Az országban csak Losoncon volt egy gyár, amely némi nikkel- és kobaltércet feldolgozott, de az is kiválóan csak kobalttartalomra lehetett tekintettel". Hibás a losonci kohó működésének 1866-ban a multba való helyezése, mert ekkor az még javában dolgozott. A feldolgozott érc mennyiségének „némi" jelzője sem helyes, mert a losonci kohó termelése elég számottevő volt.

Ami még a György-kohó helyét illeti, erre nézve megemlítjük, hogy az sem Dobsinán, sem Igló mellett nem volt, mint ahogyan 12. jegyzetünk szerint a Magyar Bányakalauz I. kötete említi. *Hunfalvy* fenti helymeghatározása lesz a helyes, amikor a György-hutát a felső-Gölnicz mellé helyezi. Gölnicz szláv neve ugyanis Hnilec, így tehát alig kétséges, hogy a György-kohó a Gölnicz folyó felső völgyében állhatott, Dobsina és Igló között. *Révai* Nagy Lexikon 1916. évből való XIV. kötete szerint Nagyhnilecz kisközség, Gömör vm. rozsnyói járásában; tehát nincs Igló mellett.

[15] Az Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1865. évfolyamában (366. l.) J. L. *Kleinschmidt* — egyebek között — ezt írja: „Es wurde vor mehreren Jahren in Losoncz auf die Dobschauer Erze eine Nickelerztabrik gegründet, der die billigen Kohlen der Mátra zu Gebot stehen, aber sie verarbeitete nur sehr wenig Dobschauer Erze". Ha a losonci kohót 1840 előtt létesítették, akkor az itt említett mátrai szén a telepítésnél nem jöhetett tekintetbe, mert *Herczegh József* dr. szerint a Losonchoz legközelebb eső salgótarján-inaszói bányák művelése 1840-ben kezdődött. (Technikai fejlődésünk története 1867—1927. Bpest, 1928. 655. l.)

Amikor *Kleinschmidt* a losonci kohó alapítását 1865-ben „több év előtt"-re teszi, biztosan téved, mert — amint később látni fogjuk — 1865-ben a losonci kohó már legalább két évtizede, de valószínűleg ennél is jóval régebben állhatott.

Fel kell tételeznünk, hogy amikor Losoncot választották a kohó helyéül, ekkor fogva nem csupán hazai (dobsinai), hanem egyéb ércek és termékek feldolgozásával is számoltak.

Visszatérve a losonci kohó multjának kutatásához, utalunk 2. jegyzetünk befejezésére, amely szerint még további kutatás kellene annak megállapításához, hogy ezt a kohót mikor és ki alapította.

Losoncon a régebbi Laktanya-utcában, amelynek 1944-ben Lenkey-utca volt a neve, a 10. sz. telek, ahol az 1412. sz. ház áll, az a terület, amelyen a „pakfon-gyár" állott. Erre a telekre vonatkozik a losonci telekjegyzőkönyvben A+1 sor 327. helyr. sz. alatt „Losonczer Chemisch-Technische Fabrik von Alexander Schoeller in Wien, vertreten durch den dermaligen Director Engelmann Johann" szövegű, *év nélküli* bejegyzés 3 holdnyi szabad térség, kert, udvar, a 287. sz. ház és *gyárépületeknek* tulajdonba való átírásáról. Ugyanott A+2 sor 595/b. hrsz. a. további „5 hold és 1444 négyszögölnyi térség 1861. jún. 23-án kelt szerződés alapján Schoeller Sándor losonci chemiai gyártulajdonos részére átíratott".

Ezek szerint a híres bécsi *Schoeller* nagyiparos- és nagyvállalkozó lett volna a nikkelkohó alapítója. Megmagyarázhatatlan, hogy miért éppen Losoncon telepítette a kohót, amikor az ércet és egyéb nyersanyagot oda messziről szekéren kellett szállítania.[15] Érthetetlen ez azért is, mert az alsó-ausztriai berndorfi fémmű — mint mindjárt látni fogjuk — abban az időben szintén *Schoeller* birtokában volt, tehát ugyanúgy telepíthette volna a kohót Losonc helyett az 1843-ban alapított Berndorfba. Lehetséges, sőt valószínű, hogy a losonci kohót *Schoeller* előtt valaki más telepítette. A fent idézett első, év nélküli telekkönyvi bejegyzés t. i. gyárépületeket is említ, tehát *Schoeller* vásárlásakor már kellett ott valamilyen gyári üzemnek állnia, ami nikkelkohó is lehetett. Adataink egybevetéséből nagyon valószínű, hogy ez volt a *Geitner* alapította magyarországi nikkelkohó, amelyről fentebb bevezető sorainkban szó volt.

Ugyanez a Schoeller Sándor alapította 1861-ben az 1944-ben még fennállott Schoeller és Társa céget Léván, ahol uradalma, malma és gyári üzemei voltak.

Léván a losonci kohóra vonatkozó feljegyzés nincsen; Bécsből a Schoeller & Co. cégről sem kaptunk erre nézve felvilágositást, mert irattáruk nagyrésze megsemmisült. A „100 Jahre Haus Schoeller" című emlékkönyv sem említi a losonci kohót.

Akadtunk azonban más nyomra. Losoncon életben van a 85 éves *Kecéry* István úr, ny. aljegyző és anyakönyvvezető, aki közölte velünk, hogy a „pakfongyár" tulajdonosa nem egyedül Schoeller volt, hanem valamelyik Krupp személyében társa is volt.

Mivel nyilvánvaló volt, hogy csak a berndorfi Kruppról lehetett szó, oda fordultunk és onnan az itt következő adatokat kaptuk. A „Berndorfer Metallwarenfabrik Arthur Krupp A. G." 1944. szept. 1-én kelt levelében magyar fordításban ezt írta:

„Berndorf, mely akkor Berndorfer Metallwarenfabrik Schoeller & Co. néven működött, a vállalat társ. tulajdonosának: *Krupp* Hermannak kezdeményezésére elsőizben 1851 decemberében vásárolt probaképen a losonci kohótól finomított magyar nikkelt, amely olyan jónak bizonyult, hogy a kapcsolat folytatódott és 1853-ban a kohó és bányab-rtokának megvásárlásához vezetett. Losonc megvételét két évvel később a dobsinai nikkelérc-bányáknál való részesedés követte. A bánya termelését ettől fogva szintén a losonci chemiai-technikai gyárban, *Fischer* Ferenc vezetése alatt dolgozták fel.

Amikor Berndorfban egy második kohóberendezést létesítettek a kobaltnak nedves úton való kinyerése végett, Losoncon már csak a szegényebb — főképen norvégiai és svédországi — érceknek száraz úton való előkészítésével foglalkoztak. Krupp Hermann abban az időben sokat időzött Losoncon, hogy a pörkölő- és olvasztó-kemencék átépítését irányítsa és egy Selfström-kemencét[16] kipróbáljon, amelynek segítségével a „koncentrá-t" dús fémesköből a nikkel kihozatalának kétszeresét remélték.

Sajnos, az Új-Kaledoniában és Kanadában a 70-es években feltárt nagy nikkelérc-előfordulások a hazai üzemeket fokról-fokra hátrányosabb és végül olyan helyzetbe juttatták, hogy azok már nem fizetődtek ki. *Fischer* Ferenc losonci üzemvezető mindent elkövetett, hogy az oltani üzemet megmentse, de végül is

[15] *Széki* János egyet. ny. r. tanár úr figyelmeztetett arra, hogy ezt a nevet valószínűleg hibásan írták; a helyes név *Sefström*. Ennek — ugyancsak hibás — leírását, *Seefström* néven l. *Faller* idézett könyvének I. kötetében, 295. l.-on. (B. *Kerl:* Metallurgische Probierkunst, Leipzig, 1882, 76. l. és C. *Schnabel:* Lehrbuch d. allgem. Hüttenkunde, Berlin, 1903, 522. l.-on *Sefström* néven szerepel.)

bele kellett nyugodnia annak eladásába. Ilyen körülmények között látogatta meg a kohót Krupp Hermann Arthur fiával együtt utoljára 1878 őszén. Azt nem tudjuk feljegyzéseinkből megállapítani, hogy a telepet *Fischer* akkori üzemvezetőnek adták volna el."

A berndorfi cégnek második, 1944. okt. 25-én kelt levele helyesbbíti az első levél bevezető sorait. A berndorfi gyárnak 1843-ban történt alapításakor annak neve „Berndorfer Metallwarenfabrik Alexander Schoeller" volt. Csak 1868-tól kezdve jegyezték a céget az elsőlevélben említett „Berndorfer Metallwarenfabrik Schoeller & Co." néven. Ez a magyarázata annak, hogy a losonci telekkönyvben 1861-ből származó bejegyzés még Schoeller Sándortól, illetve annak Engelmann nevű igazgatójától ered, aki akkor a bécsi Schoeller-bankház vezetője volt. Ennek a bankháznak tulajdonosa szintén Schoeller Sándor volt. Krupp Alfréd, később *Krupp* Hermann eleinte csendes társ volt és pedig 1868-ig, amikor a cég nevének imént említett megváltoztatásával *Krupp* Hermann hivatalosan is társtulajdonos lett. Amint látjuk, a losonci Schoeller Sándor-féle „chemiai-technikai gyár" 1853-tól a berndorfi cég vállalata volt.

Berndorfban ma már nem tudják megállapítani, hogy a finomított nikkelen kívül Losoncon mit állítottak elő. Nem gondolják, hogy pakfonlemezt gyártottak volna, mivel az Berndorfban készült. Mi fentebb csupán azt tételeztük fel, hogy Losoncon esetleg pakfon-ötvözet készülhetett.

Berndorfban — mint első levelükből kitűnik — azt sem tudták megállapítani, hogy a telepet tőlük ki vette meg. A losonci telekkönyv szerint 1882-ben a tulajdonjog *Fischer* Ferenc javára bekebelezteteti. Az persze nem derül ki a telekkönyvből, hogy az épületeket *Fischer* mire használta. *Kecséry* István úr szerint 1883-ban, amikor ő Losoncra került, ott már semmiféle üzem nem volt. Sajnos, *Fischer* személyéről sem sikerült bármit is megtudnunk; ellenőrizhetetlen szájhagyomány szerint szudéta-német származású volt, aki azután Losoncon is maradt. 1895-ben a tulajdonjog gyermekeire, mint örököseire szállott — valószínűleg ekkor húnyt el —, akik 1898-ban eladták Losonc r. t. város közönségének „az ingatlanokat az azon lévő lakóházakkal, volt gyárteleppel és egyéb felépítményekkel, volt malomárokkal, a gyári épületeknek és műhelyeknek beépített felszerelvényeivel és egyéb tartozékaival".

Ezt a szöveget a telekkönyvből azért idézzük, mert abból az tűnik ki, hogy 1898-ban még lehetett a telepen valamelyes berendezés és felszerelés a kohó régi üzemi tárgyaiból. Természetesen az csak ócska lim-lom lehetett. *Kecséry* István úr szerint, aki a városnál az adóügyeket is intézte és ebből kifolyólag a helyszínén is sűrűn megfordult, ebben az időben még legalább 5—6 egykori üzemi épület állott a telepen, amelyek egyikében sokáig a Losoncon állomásozó 25. cs. és kir. gyalogezred puskaműves műhelye és raktára volt, a többit lakásul használták. Ma már — mint mondottuk — csupán egyetlen egy emeletes épület áll, az utolsó előttit a második világháború éveiben bontották le.

Amint látjuk, a losonci nikkelkohó olyan vállalat volt, amely technikai történetünk szempontjából megérdemelte ezt a méltatást. Közgazdasági szempontból nem lehetett valami nevezetes vállalkozás, ami valahogyan visszatükröződik a Losonc város történetével foglalkozó publikációkban is, amelyek elég mostohán bánnak a nikkel-kohóval.[17]

Igyekeztünk a nikkelkohóra vonatkozó adatokat a losonci egykorú lapokban is felkutatni, sajnos, elég kevés eredménnyel. Losonc első hetilapja „Nógrád" címen 1871. jan. 1-től 1872. jún. 30-ig, tehát másfél éven át jelent meg. Ebben egyetlen említés nincs a pakfon-gyárról. A „Losonci Lapok" 1873. évi I. évfolyamát a losonci városi közkönyvtárban nem találtuk; ebből az évfolyamból a Magyar Nemzeti Múzeum hírlaptárában is csupán a szept. 28-i 22. szám van meg, amely egyik helyen így ír: „Egy idő óta a helybeli vegytani gyártelepből oly ideg ingerlő füstgomoly lepi el városunk utcáit"; egy másik helyen pedig a „nickelgyár"-ban történt munkás balesetről emlékezik meg. A panaszolt füstgomoly nyilván a pörkölőkemencék üzemének volt a következménye. Az 1874. évi II. évfolyam gyakran ír a posztógyárról és a gőzmalomról; aug. 12-én a kohóról is: „A helybeli vegyészeti gyárban 4 gyári munkás az izzó, folyékony fém szétfröccsenése következtében megsérült." A dec. 2-i városi közgyűlésen pedig tárgyalásra került „a chemikus gyár igazgatósága részéről a felső-malom megvétele tárgyában beadott kérvénye". Az 1875. évi febr. 3-i városi közgyűlés egy erre vonatkozó bizottsági jelentést fogadott el.

Az 1875. évi III. évfolyam, amely az utolsó volt, mert ez évi dec. 26-án a lap megszűnt, aug. 8-i számában a tárcarovatban ilyképen csúfolódik: „... nagy terén állok, melynek illatozó és a közeli packfong-gyár kéményeinek gomolygó füstfellegei által még jobban megillatosított levegőjén..."

1880-ban megindult a „Losonc és Vidéke", amely leghosszabb életű volt; 1882—83-ban „Losonczi Phoenix" címen is élt egy hetilap de ezek az évekkel előbb megszűnt nikkelkohóról már semmit sem írtak.

Scherer tanár úr hívta fel figyelmünket arra, hogy a „Losonc és Vidéke" című hetilapban századunk elején *Sztudinka* Ferenc a losonci és losonckörnyéki ipartelepekről több ismertetést írt.

Sztudinka Ferenc a losonci Sternlicht-féle zománcozógyár tisztviselője és a „Magyar Ipartörténet" szerkesztője volt és mint a „Losonc és Vidéke" munkatársa e lap 1900. évi (gácsi posztógyár), 1904. évi (XVIII. század) és 1909. évi kötetében cikkezett, amelyek közül bennünket az utóbbi évfolyam febr. 21-i számában „Adalékok Losonc város ipartörténetéhez a XVIII. századtól a XIX. század első feléig" címen közzétett tanulmánya érdekel. Ebben *Sztudinka* Losonc kedvező földrajzi fekvésével, gabonapiacával, híres gyapjúvásárával és mint élénk kereskedő hellyel magyarázza az ottani gyáripar kifejlődését. Ez talán némi magyarázat arra is, hogy annak idején miért telepítették a nikkelkohót éppen Losoncon.

[17] Így pl. *Borovszky* Samu: Nógrád vármegye c., 1911-ben megjelent monografiájában a 681. lapon mindössze ennyit róla: „... és az üzemét már régen beszüntetett pakfon-gyár ódon épületeit láthatjuk".

A Magyar Városok (Városi és Vármegyei Szociografiák XIV. kötete) 1941-ben Budapesten megjelent kötete már semmit sem tud a régi kohóról. Hasonlóképen nem említi Losonc történetének szorgalmas kutatója, *Scherer* Lajos „Losonc, egy magyar város története" címen, 1943-ban mejelent könyvecskéjében sem.

Bennünket érdekel még *Sztudinka* cikkének következő mondata is: „1846-ban egy részvényes társaság bőrgyárat alapított, melynek *Scherli* Antal és *Fischer* Ferenc voltak szakvezetői és 20 munkással dolgoztak. A gyár a patak mellett a jelenlegi 25-ös kaszárnya helyén állt és a forradalom idején, tehát igen rövid idő alatt tönkrement". Sajátságos, hogy a nikkelkohóról *Sztudinka* semmit nem ír, de ez az idézet fényt vet a nikkelkohóra is. *Scherer*-nek fentebb idézett „Losonc, egy magyar város története" c. könyvében a 48. laphoz fűzött képmelléklet ugyanis *Kálniczky*-nek egykorú rajzán a pakfon- és bőrgyár képét *együtt* mutatja. Ebből az következik, hogy a pakfon-gyárnak már a bőrgyár tönkremenetele előtt, tehát 1848 előtt állnia kellett. Érdekes *Sztudinka* adata azért is, mert a bőrgyár egyik alapítójaként *Fischer* Ferencet említi, aki nyilván azonos a nikkelkohó vezetőjével. Ebből viszont arra következtethenénk, hogy *Fischer* alig lehetett mindkét szakmában, tehát a kohászatban és a bőrgyártásban egyformán járatos. Kruppék leveléből az érződik, hogy inkább volt kohász és mint ilyen kerülhetett már a bőrgyárnak 1846-ban történt alapítása előtt Losoncra és a bőrgyárral csak mint vállalkozó foglalkozott.

Az acél austenit-szemnagysága.

Irta: HAJTÓ NÁNDOR

The offec. of the austenite grain-size upon the important properties of steel and the possibility of the controlling the aus enite grain-size is dealt with. It is established that the so called inherent grain-size revealed by McQuaid-Ehn test is, in reality, no sufficiently characteristic o coarsening tendency, the properties of steel depend on the ac ual grain-size. The chief results of previous work relating to coarsening tendency are shortly reviewed.

Az elmult 10—15 év külföldi szakirodalma mind gyakrabban foglalkozik azzal a felismeréssel, hogy az acél viselkedését, a szokásos vizsgálati eljárásokkal meghatározható tulajdonságain kívül még egy, régebben figyelemre nem méltatott, sajátsága is jelentősen befolyásolja. Ez az acél, ú. n. austenit-szemnagysága, olyan acélok austenitjének szemnagyságát értve, amelyek közönséges hőmérsékleten már nem austenitesek.

Tekintettel arra, hogy számos — különösen amerikai — részlettanulmányon kívül már sok összefoglaló tanulmány is jelent meg idegen nyelveken, célszerűnek látszik a kutatások eddigi eredményeit és az ezek kapcsán kialakult véleményeket röviden áttekinteni.

Úgyszólván minden tanulmány azzal kezdődik, hogy a szemnagyság fogalmát igyekszik újra és újra tisztázni. A legnagyobb nehézséget e téren az okozza, hogy kétféle szemnagyságot különböztetnek meg. Az egyiket ténylegesnek (actual, wichtig), a másikat örökletesnek (inherent, eigentlich), esetleg McQuaid-Ehn-féle szemnagyságnak nevezik. Az előbbin a — már a magyar irodalomban is ismertetett[1] — különböző módszerekkel láthatóvá tehető azon szemnagyságot értik, melyet az acél az éppen vizsgált állapotában mutat, az utóbbi névvel pedig a McQuaid-Ehn szerint[2] 927°-on 8 óráig tartó cementálással láthatóvá tett szemnagyságot jelölik. Látni fogjuk, hogy az acél szemnagyságát éppen azzal a két tényezővel — a hőmérséklettel és az izzítás időtartamával — változtathatjuk, amelyet a McQuaid-Ehn-féle eljárás rögzít. Ezt a nagyon kötött módszert mégis gyakran használják, mert ez a — tulajdonképpen egész más célra bevezetett — eljárás volt az, melynek alkalmazásakor először terelődött a figyelem az austenit-szemnagyságra.

Az első megfigyelés mindjárt az volt, hogy az egyes acélpróbák — bármilyen állapotban voltak is előzőleg — ezzel az eljárással egy rájuk jellemző, a szemnagyságukat megváltoztató kezelés után is újból visszatérő, tehát „örökletes" szemnagyságot mutattak. Az acél tényleges austenit-szemnagysága, melyet csak a hőfokot és az izzítás időtartamát meg nem rögzítő eljárásokkal mérhetünk, a hőmérséklet emelkedésével durvul. Akár finom, akár durva szemű volt a próba valamely izzítást megelőzően, ugyanazon a hőfokon, ha az izzítás időtartama is állandó, mindig ugyanaz lesz a szemnagysága. A McQuaid-Ehn szerint meghatározott „örökletes" szemnagyság tehát tulajdonképpen konvencionális érték, melyből az acél felhasználására és várható viselkedésére vonatkozólag korántsem vonhatunk le olyan messzemenő következtetéseket, mint azt kezdetben hitték.

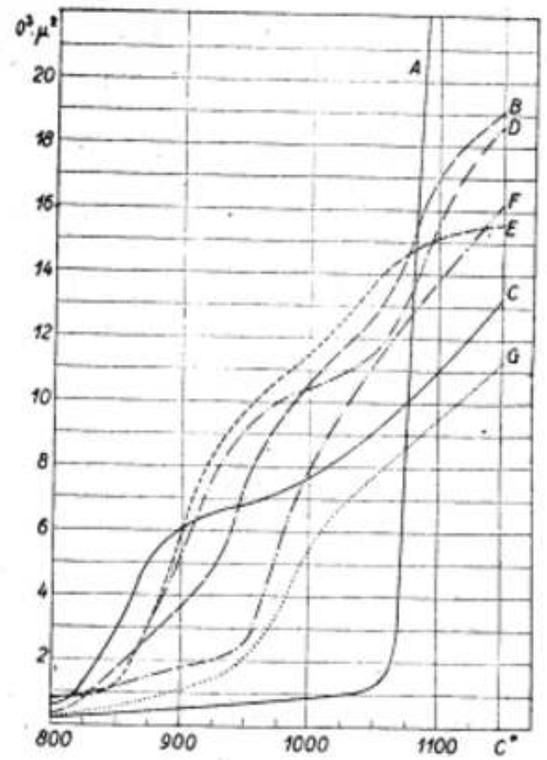
Az ábrában hét acél szemnagyságának a változását tüntettem fel a hőmérséklet függvényében. Az izzítás időtartama mindig fél óra volt. (Az acélok összetételét a táblázatban közlöm.)

Első pillantásra szembetűnő, hogy A₁ közelében mindegyik acél austenit-szemnagysága közel azonos, a hőmérséklet emelkedésekor azonban más és más mértékben növekszik, durvul. Mindegyik acélnak más és más a durvulásra való hajlama. Ez a durvulásra való hajlam valóban örökletes, mert az acél — azonos izzítási időtartamot feltételezve — előző állapotától függetlenül[3] mindig ugyanazt a szemnagyságot mutatja, amellyel a durvulás görbéjében egyszer már meghatároztunk. Az *A*-jelű, ékalakba öntött acél 20 mm falvastagságú részéből vett próba eredetileg 35.000 mm^2, a 130 mm falvastagságú részéből vett próba pedig 432.000 mm^2 szemnagyságú volt. A kísérleti hőmérsékleteken azonban mindkettő teljesen azonos szemnagyságot mutatott.

Az egyetlen tényező, amely egy adott hőfokon valamely acél szemnagyságát megváltoztathatja, az izzítás időtartama (2). Ennek, mint változónak a figyelembe vételével, a szemcsedurvulásra való

[1] Dr. Verő: A mikroszkópos fémvizsgálat módszerei, Budapest, 1944.

[2] Hanemann—Schrader: Atlas Metallographicus, Berlin, 1927.



hajlam egy térbeli felülettel jellemezhető (az ábra ezeknek a térbeli felületeknek a fél órás izzítási időtartamra vonatkozó metszete). A McQuaid-Ehn szerinti meghatározott „örökletes" szemnagyság ennek a térbeli felületnek egy pontja (a vizsgált acéloknak a McQuaid-Ehn szerint meghatározott szemnagysága: A = 770 μ^2, B = 11.000 μ^2, C = 9.100 μ^2, D = 10.000 μ^2, E = 11.000 μ^2, F = 3.600 μ^2, G = 2.400 μ^2). Könnyű megérteni, hogy semmivel sem mond többet, mint azt, hogy az acél 927°-on való 8 órai izzítás után milyen szemnagyságú. Márpedig a gyakorlatban olyan acélt, amelynek austenit-szemnagysága bennünket érdekelhet, jóval 927° alatt szokás izzítani a 8 órát meg sem közelítő ideig. A hengerlendő, vagy kovácsolandó darabok hőmérséklete pedig 927°-nál jóval magasabb. A szemnagyságnak az austenit-terület alsó és felső határgörbéjéhez közeleső hőmérsékleteken való viselkedésére a McQuaid-Ehn szerint meghatározott szemnagyságból, mint középértékből, szintén nem következtethetünk.

Az értékesíthető szemnagyságmérésnek az a célja, hogy a gyakorlatban is alkalmazott ezen a két hőmérséklet-területen, tehát az edzés, illetve a hengerlés, kovácsolás hőfokán és ugyanannyi ideig tartó hevítés után ismerjük az austenit szemnagyságát. Számos olyan eljárás ismeretes (1), melyekkel minden időbeli és hőfokbeli megkötés nélkül a kívánt, illetve az üzemben is alkalmazandó körülmények között keletkező austenit-szemnagyság határozható meg.

Célszerűnek látszik tehát, ha az irodalomban használt „tényleges szemnagyság"-ot a továbbiakban egyszerűen csak szemnagyságnak, pontosabban austenit-szemnagyságnak, az „örökletes szemnagyság"-nak nevezett tulajdonságot pedig durvulásra való hajlamnak nevezzük.

Az ábra szerint a hőmérséklet emelkedésekor minden acél szemnagysága más és más mértékben durvul. Ha azonban a feltüntetett görbéket tüzetesebb vizsgálat alá vesszük, megállapíthatjuk, hogy a vizsgált acélok a durvulásra való hajlam szempontjából két csoportra oszthatók. Az egyik csoport (*A*-jelű acél) szemnagysága kb. 1050°-ig úgyszólván állandó, akkor azonban hirtelen és igen nagy mértékben kezd növekedni. A másik csoport (a többi acél) szemnagysága már az A_3-hoz stranylag közeleső hőfokon növekedni kezd, de a durvulás az egész austenit-területben többé-kevésbé egyenletes. A két csoport szemnagysága 927°-on már elég erős mértékben eltér egymástól (az *F* és *G* acéloknak durvulásra való hajlama közepes). Az *A*-jelű acél, az irodalomban eddig használatos elnevezés szerint „örökletesen finomszemű", célszerűbben: durvulásra nem hajlamos. A második csoport tagjai „örökletesen durvaszeműek", fentiek alapján inkább: durvulásra hajlamosak. Természetesen a durvulásra nem hajlamos viselkedés csak egy bizonyos hőfokhatárig értendő.

Azt a hőmérsékletet, amelyen a szemcse hirtelen durvulni kezd, a szemcsedurvulás hőmérsékletének (coarsening temperature) nevezik és befolyásolásának lehetőségeit behatóan vizsgálták. McQuaid kutatásai szerint[3] A_3-nál kb. 200°-kal nagyobb. Ezt a megfigyelést *A*-jelű acélunk viselkedése sem igazolja. A szemcsedurvulás hőmérséklete azonban valószínűleg egészen más tényezőktől függ és az átalakulás hőmérsékletével kapcsolatba sem hozható. A durvulás hőmérséklete az elérésekor a szemcsedurvulás hirtelen és nagyon erős, úgyhogy 1100°-on az „örökletesen finomszemű" acél szemnagysága már meghaladja a kezdetből egyenletesen durvuló, durvulásra hajlamos acélok szemnagyságát (az *A*-jelű acél austenit-szemnagyságának a diagrammból kiesö értékei: 1100°-nál 35.000 μ^2, 1150°-nál 100.000 μ^2). Davenport és Bain[4] ezt a jelenséget különösen erős latens erők felszabadulásának tulajdonítja. Ez a megfigyelés Swinden és Bolsover[5] azon megállapításával ellenkezik, hogy a durvulásra nem hajlamos acél magasabb hőmérsékleten is finomabb szemű, mint a durvulásra hajlamos.

Grossmann megállapítása szerint[6] a melegen való alakítás mértékének a növekedésével a szemcsedurvulás hőmérséklete csökken. Viszont az a sebesség, mellyel a hevítéskor az acél az A_3 hőmérsékletet átlépi, nincs hatással rá.

Az austenit-szemnagyság az acélnak úgyszólván minden tulajdonságára kisebb-nagyobb hatással van. A szemcsedurvulásra való hajlam következménye a (tényleges) szemnagyság. A szemnagyság pedig az acélnak a vizsgálatkor meglévő állapotát megelőző kezelésnek a függvénye. A durvulásra különböző mértékben hajlamos acélok szemnagysága a höben való kezelés szokásos hőfokán (A_3 közelében) azonban alig mutat komolyabb eltérést (lásd az ábrát). Ennek megfelelően a szemcsenagyságtól függő tulajdonságok sem mutathatnak lényeges különbséget. A durvulásra hajlamos és nem hajlamos acél tulajdonságai közötti annál nagyobb lesz a különbség, minél messzebb volt a talált szemnagyságot előidéző hőmérséklet az átalakulás hőmérsékletétől.

Többszörösen is megfigyeltem[7] és saját vizsgálataim során is tapasztaltam, hogy a durvulásra nem hajlamos acélok lényegesen szívósabbak, nagyobb az ütőmunkájuk, különösen, ha kisebb szilárdságú, keménységű állapotban vannak. Houdremont és Schrader megállapítása szerint[8] ez az eltérés izzított állapotban 70%-ra is rúghat, normalizált állapotban kevesebb, nemesített állapotban pedig már csak 0—30% között mozog.

A szakítószilárdság és a folyás határa a szemnagyság durvulásakor kevéssé növekszik. Houdremont (8) ennek okát abban látja, hogy a durvább szemű acél sorbitos, illetve lemezes perlites szövetű, a finomszemű pedig inkább szemcsés perlites szövet képzésére hajlamos. Ha azonban a finom, illetve a durvaszemű acél perlitje azonos alakban jelentkezik, Pomp vizsgálatai szerint[9] a durvaszemű acél kisebb folyási határt mutat. A finomabb szemű acél nyúlása és kontrakciója valamivel nagyobb, mint a durvaszeműé.

Errenézve kézenfekvő magyarázattal szolgál az a megfigyelés, hogy a durvaszemű acél több perlitet és kevesebb ferritet tartalmaz, mint az ugyanolyan összetételű, de finomszemű acél. Verő[10] ugyanabban az acélban 830°-on való izzítás után 600 μ^2 szemnagyságot és 72,5%, 1180°-on izzítva pedig 90.000 μ^2 szemnagyságot; és 88,0% perlitet talált. Az, hogy a több perlitet tartalmazó acél szilárdsága nagyobb, szívóssága pedig kisebb, könnyen érhető.

A szemcsedurvulásra hajlamos acél túlhevítésre érzékenyebb, tehát az edzés hőmérsékletén durvább szemcsét mutat. A durvább szemű acélnak viszont kisebb a kritikus átalakulási sebessége, vagyis mélyebben edződik át. Bain és Davenport (4) ugyanazon acélból 880°-on való izzítással 8-as, 980°-on való izzítással pedig 5-ös szemnagyságú próbát készítettek. (A 8-as és 5-ös jelzés az American Society for Testing Materials szabványa szerint értendő.) Mindkettőt 745°-on edzve az 5-ös szemnagyságú lényegesen erőcsebb átedződést mutatott. Tehát itt sem a durvulásra való hajlamnak, hanem az izzítási hőmérséklettel beállított szemnagyságnak van döntő szerepe.

Viszont a finomszemű acélon Duftschmid és Houdremont[11] vizsgálatai szerint lágy foltok észlelhetők. Megjegyzik azonban, hogy ezek a lágy foltok — a velemedés veszélyének határán belül — sós vízben való edzéssel kiküszöbölhetők.

Beiter megállapítása szerint[12] a lemezes perlit képzésére hajlamos durvaszemű acél kopásnak jobban ellenáll. Daniloff úgy találta,[13] hogy a szemcsedurvulás az öregedésre való hajlamot is fokozza.

Különösen érdekes hatást mutat a szemcsedurvulásra való hajlam az alakíthatóságra. Többen is megfigyelték, hogy a durvaszemű acél hidegen való alakítással szemben kisebb ellenállást fejt ki, mint a finomszemű. Melegen azonban a szemcsedurvulásra nem hajlamos acél alakítható jobban. Ez a látszólagos ellentmondás onnan ered, hogy a melegen való alakítás hőmérsékletén a durvulásra nem hajlamos acél már lényegesen durvább szemű, mint a durvulásra hajlamos. Ez a jelenség is meggyőző érv amellett, hogy az acél tulajdonságai nem a durvulásra való hajlamon (az irodalomban eddig használt nevén „örökletes szemnagyság"-on), hanem a (tényleges) szemnagyságon múlnak.

Nincs az acélnak olyan tulajdonsága, melynek a szemnagysággal való összefüggését ne vizsgálták volna. A fenti néhány — nagyobb jelentősége miatt — kiragadott példa is elegendő azonban arra, hogy érzékeltesse, mennyire nem lehet nagy általánosságban a durvulásra hajlamos, vagy nem hajlamos acélt előnyösebbnek tekinteni. A megfelelő minőség kiválasztása mindig a rendeltetéshez igazodik. Pl. a jobb átedződés, kopással szemben való ellenállás a durvaszemű acélnak hasznosan felhasználható tulajdonsága. Az edzéssel járó velemedés, repedés, a hegesztéssel összefüggő repedések viszont a finomszemű acél felhasználásával kerülhetők el biztosabban. Ezen utóbbi acélok, mert túlhevítésre kevésbbé érzékenyek, tehát

[3] Trans. Amer. Soc. Met. 22. (1934) 1017. old.

A felhasznált acélok vegyi összetétele:

Jele	C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr	
A	0,55	0,90	0,41	0,033	0,033	0,22	0,02	ötött acél
B	0,34	0,56	0,19	0,027	0,020	—	—	Martin-acél
C	0,31	0,68	0,10	0,028	0,020	—	—	elektroacél
D	0,39	0,52	0,17	0,030	0,020	—	—	Martin-acél
E	0,47	0,48	0,18	0,030	0,010	—	—	Martin-acél
F	0,30	0,62	0,22	0,020	0,010	1,44	0,55	elektroacél
G	0,37	0,66	0,24	0,025	0,020	—	1,00	elektroacél

[4] Trans. Amer. Soc. Met. 22. (1934) 878. old.
[5] Swinden—Bolsover: Controlled grain size in steel. Iron and Steel 1936. 457. old.
[6] Trans. Amer. Soc. Met. 22. (1934) 861. old.
[7] Ward—Dorn: Grain size of steel. Metals and Alloys. 1939. 74. old.
[8] Houdremont—Schrader: Zur Frage der Korngrösse des Stahles. St. u. E. 1936. 1412. old.
[9] Pomp: Über grobkörnige Rekristallisation hochkohlenstoffartigen Stahles. St. u. E. 1934. 297. old.
[10] Dr. Verő: The structure of cast steel in relation to the rate of cooling. Carnegie scholarsip memoirs. London, 1938.
[11] Duftschmid—Houdremont: Ursache des anormalen Verhaltens von Stählen bei der Einsatzhärtung. St. u. E. 1931. 1613. old.
[12] Giesserei, 1930. 333. old.
[13] Trans. Amer. Soc. Met. 24. (1936) 595. old.

tágabb hőfokközből edzhetők, megfelelő hőfokmérő eszközzel fel nem szerelt, kisebb üzemben is kielégítő eredménnyel dolgozhatók fel.

A feldolgozónak nyilvánvalóan elemi érdeke, hogy a folyamatosan feldolgozásra kerülő acéladagok tulajdonságai az egyszer kikíséreletezett és az üzemben állandósított hőben való kezelés során állandók maradjanak, illetve az állandósított kezelő eljárásokra egyformán reagáljanak. Szükséges tehát, hogy a feldolgozásra kerülő acéloknak a durvulásra való hajlama és ennek megfelelően az alkalmazott izzítás nyomán keletkező austenit-szemnagyság mindig állandó maradjon.

Ez a szükséglet irányította — elsősorban az amerikai — kutatók figyelmét arra a kérdésre, hogy mi szabályozza a durvulásra való hajlam kialakulását. Minden megfigyelés és a belőlük levont következtetések és elméletek azt mutatják, hogy ez a kérdés még teljesen a tapogatózás állapotában van. Amiként az — egyéb célra bevezetett — McQoaid—Ehn-féle eljárás az acél szemnagyságának és a durvulásra való hajlamnak a kérdésére irányította a figyelmet és — erre a célra alkalmatlan lévén — okozott zűrzavart, ugyanúgy a durvulásra való hajlam tervszerű változtatásának terén is hasonló a helyzet. Itt is egy részletmegfigyelés helytelen általánosítása lehet az akadálya annak, hogy a valóságos okot, vagy okokat felismerjük. A McQuaid—Ehn-eljárásban ugyanis az aluminiummal nyugtatott acél abnormális viselkedésére vonatkozólag akartak kielégítő vizsgálati eljárást kidolgozni, ezért aluminiummal nyugtatott acélon figyelték meg először a durvulásra való hajlam módosulását. Önként adódott tehát a feltevés, hogy a durvulásra való hajlam (bizonyos hőfokig való) elmaradása az aluminiummal való „ötvözés" eredménye (5). Ezt az általánosítást azután utóbb többször módosított elméletekkel is igyekeztek megmagyarázni [5, 11, 14], miközben az a lehetőség is felmerült, hogy egyéb dezoxidáló szernek is lehet, ha kisebb mértékben is, az aluminiuméhoz hasonló hatása.

Annyi bizonyos, hogy az olvasztás megfelelő metallurgiai vezetése és (nem Al-mal való) alapos dezoxidálás után megnyugtatású, alkalmazott és az acélban fémes állapotban jelen levő 0,02—0,03% Al majdnem biztosan durvulásra nem hajlamos acélt eredményez.[15] Nincs tisztázva azonban, hogy az aluminium csak mint dezoxidáló szer, vagy mint, kis mértékben, ötvöző elem fejti-e ki a hatását? Az előbbi feltevés helytállóbbnak látszik, mely szerint az Al jelenléte kevésbbé fontos, inkább a dezoxidálás kellő foka hat a durvulásra való hajlamra. Ezt igazolja a vizsgált *A* jelű acél viselkedése is, mely savas Martin-kemencében alapos dezoxidálással készült, de Al-adagolás nélkül. Ezt egybevetve Buchholz adataival (15), aki néhány, különböző szerrel dezoxidált acélon vizsgálta a szemcsedurvulás hőmérsékletét, nyilvánvalóvá válik, hogy nem lehet a durvulásra való hajlam változását a dezoxidáló szertől függőnek hinni, az okot tehát máshol kell keresni. Elképzelhető, hogy talán az acél oxigéntartalma, illetve annak erős csökkenése, sőt hiánya lehet hatással rá.

A durvulásra való hajlam tervszerű változtatásának az eszközeit tehát meglehetősen bonyolult metallurgiai folyamatok között kell keresni. A kérdés végleges tisztázása csak alapos és nagyvonalú üzemi vizsgálatoktól remélhető.

[14] Hodremon—Schrader: Wirkung von Aluminium im unlegierten Stahl. Archiv f. d. Eisenhüttenwesen (1938) 393. old.

[15] Buchholz: Der Einfluss der Desoxydation auf die Festigkeitseigenschaften von Stahl. St. u. E. 1939. 331. old.

Részlet a tervhiradóból.*

Rólunk van szó.

A **hároméves** tervről születése óta már igen sokat írtak... Írtak megszületésének körülményeiről, hogyan dolgoznak érte, mit akarnak elérni a három év alatt és hogyan, milyen termelési célok teljesítésével kívánják népünk sorsát jobbra fordítani.

Könyvek, cikkek, tanulmányok bőségesen adták az erre vonatkozó számadatokat. A számok azonban nem mindenkinek adnak tiszta képet.

Próbáljuk egyszer számadat nélkül elmondani, mit jelent a hároméves terv, mit jelent a munka a hároméves tervben az egyes ember számára és ezen keresztül az egész országnak.

A terv ma még csak négy hónapos csecsemő. Nekünk kell felnevelnünk. Azzá lesz, amivé neveljük. Nem a Tervhivatal felelős vezetőinek ügye, nem a kormányé, nem is a pártoké, hanem kilencmillió magyaré. Kilencmillió magyar nevelje és növelje, gondozza és táplálja, dolgozzék érte verítékes munkával, feszülő izmokkal, gondolkodó aggyal, szívvel és érzéssel, hogy majd — nem is késő öregségére — hanem rövid három év mulva, joggal várhassa tőle sorsa jobbrafordulását. A „terv-gyerek"-nek kilencmillió nevelőszülője van. Nem kell félteni!

Fel fog nőni erőben, egészségben. Csak az kell hozzá, hogy mind a kilenc millió nevelőszülő tudja, hogy személyes köze van a tervhez. Közünk van hozzá mindnyájunknak, külön-külön és együtt.

Tudósok, gazdasági szakemberek, tisztviselők serege dolgozott azon, hogy kitervezze, miképen érhetjük el, hogy mindenkinek legyen élelme, tiszta otthona, egészséges gyermeke, ruhája, cipője, alapos tudása, széles látóköre. Mindez munkával, alapos, következetes, tervszerű munkával és annak biztos tudatában érhető el, hogy *nincs fölösleges ember, nincs jelentéktelen munka.*

Szegények vagyunk. Szegény az ország, szegény a népe. Talpra kell állnunk és pedig sürgősen. Dolgoznunk kell előbb azért, hogy újra meglegyen az, amink volt, majd pedig, hogy mindenből többet, szebbet, jobbat alkossunk, legfőképpen pedig azért, *hogy mindezt az ország egész népének, minden dolgozó embernek megszerezzük.*

A cél közös, elérni is csak közös, tervszerű munkával lehet. A hároméves terv megmondta, mit kell teljesítenünk. A tervet azonban dolgozó emberek teljesítik. Rajtuk múlik tehát, hogyan fognak hozzá, hogyan végzik el.

Mi készült novemberben?

A termelés emelésének előfeltétele a termelési szervezet tökéletesítése, kiegészítése, megnövelése. Ezt a célt szolgálták a hároméves terv beruházásai. Augusztustól kezdve havonta kereken 80 millió forintot fordít az Országos Tervhivatal mezőgazdasági, ipari és közlekedési beruházásokra. A hároméves terv első hónapjában a beruházások összesen 324.2 millió forintot tesznek ki. November folyamán 82 millió forintot fordítanak az egész országban a termelés fejlesztésére. Legnagyobb összeg a mezőgazdaságnak jut 25.6 millió, *a bányászat és ipar beruházási 23.7 millió forintot tesznek ki. A közlekedésre augusztusban hidak, utak újjáépítésére 21 millió forintot költünk.* Végül kórházak, iskolák, tudományos intézetek építésére kereken 12 millió forint megy el csak november folyamán.

Az állattenyésztés előmozdítására november folyamán jelentős összegeket áldoz a hároméves terv. Az állami birtokok törzsállományát 1.2 millió forint költséggel egészítik ki.

A mezőgazdasági szakoktatás célja új nagy szaktudással rendelkező gazdatársadalom kialakítása. A hároméves terv minden eszközzel támogatja a mezőgazdasági szakoktatást, a legkülönbözőbb fokokon. Erre a célra november folyamán 1.4 millió forint jut.

A hároméves terv folyamán megkezdik egy műselyemnyersanyag gyártását, amelyhez kukoricaszárat és nádat használnak fel, mint alapanyagot. *Folyik a Péti Nitrogéngyár építkezése* és remélhető, hogy tavaszra már újra kaphatnak a gazdák péti sót. Márciusra már olyan mértékben lesz kész az üzem, hogy évi 40.000 tonna péti sót tud termelni, jövő őszre pedig már 80.000 t péti só lesz a gyártási képessége, úgy hogy még kivitelre is jut. Kereken ötmillió forintba kerül november folyamán a péti gyár építkezése.

Az ország minden megyéjében folyik a bekötőutak építése 2.7 millió forint költséggel. Árvízvédelmi munkálatokra kb. egymillió, talajjavításra félmillió, öntözésre közel egymillió forintot fordít novemberben a Tervhivatal. Ezeken az összegeken felül a Tervhivatal javaslatára hat millió forint értékű közmunkát végeznek, amelynél mintegy 17.000 ember kap munkát. A munkálatok főleg folyó- és belviz szabályozások, útépítések, csatornaépítések és egyéb hasonló munkák, amelyeknél a kiadott összeg nagy részét munkabérre fordítják.

* Kiadja az Országos Tervhivatal Tájékoztató Szolgálata, Budapest, V., Nádor-u. 16.

HIREK.

Kinevezések: Dr. *Gillemot* László egyetemi magántanárt egyetemi nyilvános rendk. tanárrá VI. fizetési osztályba (246. Közlöny). *Zsák* Viktor egyetemi nyilvános rendes tanárrá V. fiz. oszt. (250. Közlöny). *Temesszentandrási* Guidó Magyar Köztársaság Érdemrend bronz fokozatát (260. Közlöny).

Elismerés A Magyar Köztársaság Elnöke a Közlekedésügyi Miniszternek a Miniszterelnök útján tett előterjesztésére a tiszaugi közúti és vasúti Tiszahíd újjáépítése terén példaadó szorgalommal végzett értékes munkájáért *Mátrai* Mihály mérnököt elismerésben részesítette. (M. K. 281.)

Hírek a magyar bauxit- és timföldiparból.

A magyar bauxit és aluminium termelés és felhasználás terén üzemi bizottságok, elnökök és tervmegbízottak f. évi november 11-én Budapesten megtartott értekezletükön elhatározták, hogy:

1. Minden erejüket latbavetik, hogy a hároméves tervben kitűzött célokat teljesítsék, sőt tekintettel a bauxit és aluminium ipar különleges magyarországi és világgazdasági jelentőségének a hároméves tervben kitűzött célokat túlteljesítsék.

a) E célból hiányesnek tartják a hároméves terv jelenlegi célkitűzéseinek felülvizsgálását olyan értelemben, hogy amennyire csak lehet az üzemek saját befektetésével, a timföld és aluminium termelés a meglevő kapacitás teljes kihasználásával lehető legrövidebb időn belül fejlesszék, ami által elérhető, hogy a magyar aluminium belföldön és külföldön egyaránt elérhető áron termeltessék.

b) Szükségesnek tartják, hogy a bauxit és aluminium ipar munkássága egészében és részleteiben megismerjék a hároméves tervet. Minden egyes üzemi bizottságnak és tervmegbízottnak kötelességévé teszik az üzemi tervek minél messzebb menő kidolgozását és ennek a munkássággal való ismertetését nemcsak nagyáltalánosságban, hanem üzemrészes műhelyek szerint, sőt havi részletezésben.

c) Az üzemi bizottság és tervmegbízottak azon munkálkodnak, hogy a bauxit- és aluminiumiparban a munkafegyelmet és mind az egyéni, mind a kollektív teljesítményt a legmagasabb mértékre fokozza, hogy ezáltal a tervben kitűzött célokat minél tökéletesebben és minél hamarább elérhessék, s ugyanakkor a munkásságnak teljesítménye arányában, magasabb bérjövedelmet biztosítsanak. Ennek értelmében szükségesnek tartják minden egyes üzemben a teljesítménybért és progresszív bérskála bevezetését annak megfelelő alapos kidolgozás után. Szükségesnek tartjuk, hogy minden üzemanyag és egyéb megtakarítás, továbbá minőségi munka megfelelően jutalmaztassék.

d) A jobb munkateljesítmény és szervezett érdekében elhatározás, hogy a jövőben legalább havonta egyszer rendszeresen összejönnek, hogy az üzemi és szervezeti, valamint szociális, politikai tapasztalatokat egymással megismertessék. A kölcsönös megismerésen túl szükségesnek tartják a fent jelzett célok érdekében a bauxit és aluminium *ipari dolgozók munkaközösségeinek megteremtését.*

2. Az értekezlet tisztában van azzal, hogy a magyar bauxit és aluminiumipar jelenlegi szervezettségében és szétszórtságában nem fejlődőképes, sőt a háromévos tervben kitűzött célokat nem képes megvalósítani. Ezért nyomatékosan követelik, hogy a régóta húzódó államosítás megvalósíttassék.

a) Javasolják, hogy a már elkészült államosítási törvényjavaslatot a minisztertanács és az országgyűlés soronkívül tárgyalja és törvényerőre emelje, hogy az egységes szervezet keretében a termelő és alkotó munka minél hamarabb és minél nagyobb hatásfokkal megindulhon. Szükségesnek tartják, hogy az államosítás olyan módon történjék, hogy ezzel a magyar bauxit és aluminiumipar rentabilitása és technikai működése minden irányból és minden szempontból biztosíttassék. Felesleges kiadások elkerülésére az adminisztráció egyszerűsítésével kiirányító szervet kívánnak és azt, hogy az államosítás terjedjen ki a nyereséges ágazatok államosítására is. Az államosításban foglaltassanak benne mindazok az üzemek, melyek a

bauxit, timföld és alumínium termelés szempontjából nélkülözhetetlenek és ezeket az üzemeket szolgálják ki.

3. Szükségesnek látjuk a munkásság érdekeinek és termelésének hatályosabb elősegítése céljából egységes bauxit és aluminiumipari szervezet megteremtését.

E célból:

a) Az értekezlet egy öttagú bizottságot küld ki azzal a megbízással, hogy az illetékes szervekkel a tárgyalásokat folytassa és az egységes bauxit és aluminiumipari szervezet megteremtését a szakszervezeti kereteken belül elkészítse.

b) Megbízza az értekezlet a jelenlévő Ü. B. elnökeit és tervmegbízottakat, hogy üzemeikben ennek érdekében megfelelő felvilágosító munkát fejtsenek ki.

A magyar bauxit és alumínium ipar különböző szakmához tartozó dolgozók Budapesten 1947 november 19-én tartott megbeszélésükön elhatározták:

Üzemi és szakmai szervezetben a bauxit és alumínium iparban dolgozók munkaközösségének létrehozását.

A munkaközösség feladata különös képpen a kőszóbon álló államosi és előtt a bauxit, timföld és alumínium iparban dolgozó összes munkavállalók és szakmák közös szakmai, kulturális és szociális kapcsolatainak megteremtése, fenntartása és közös érdekeiknek képviselete.

E célból: Minden egyes szakmabeli üzem 1 delegáltja vagy annak helyettese havonta egyszer előre közösen megállapított helyen összejönnek, hogy szakmai, szociális és kulturális tapasztalataikat kicseréljék és az őket közösen érdeklő kérdéseket megbeszéljék és erre vonatkozóan határozatokat hozzanak.

Ezekről a határozatokról az üzemek dolgozóit és az üzemek vezetőségét rendszeresen tájékoztatják.

Ezen határozatot, valamint a további határozatokat közlik a Szakszervezeti Tanáccsal, az érdekelt szakszervezetekkel, valamint az üzemi bizottságokon keresztül az üzemek dolgozóival, szükség esetén a vállalatok vezetőségével.

A beremendi lösz-cement. *Scheidig* löszre vonatkozó könyvének technológiai részében, a cementgyártásban való felhasználásáról olvassuk, hogy Európából ilyenről nincs tudomása.[1] Lehetségesnek tartja, hogy itt-ott erre a célra is használatos. Ezzel a kitétellel kapcsolatban említhetjük, hogy a baranyamegyei Beremend községben 1909-ben létesült portland-cementgyár kezdettől fogva, mindmáig az ottani lösz használja a gyártásra.

A beremendi lösz közvetlenül a sötétszürke bitumenes 330—10⁶ dülésű alsókréta-rétegek egyenesre nyesett, denudációs felszínére települ. A rendesnél valamivel sötétebb, barnás színű, növényi gyökérnyomokkal átjárt, likacsos kőzet. Egyszerű izapolás útján 1000 gr anyagból 5.587 gr ásványos maradéka 4.179 gr mészartalmat mutatott. A visszamaradt 1.408 gr ásványos anyag 0.1—0.5 mm átlagos nagyságú, uralkodóan kvarc- és muszkovitszemcsékből áll. Ritkábban mészkő, sőt dolomitszemcsék is mutatkoztak. Az utóbbi a Villányi hegység rőtszínű triász dolomitjára emlékeztet.

A beremendi lösz, a mészkő és azokból előállított portlandi cement vegyelemzési adatai a következők:

	Lösz	Mészkő	Cement-átlag
Izzítási veszteség	6.47	43.04	0.94
SiO_2	65.20	0.30	21.88
Al_2O_3	16.76	—	6.15
Fe_2O_3	5.19	—	2.63
R_2O_3	—	0.24	—
CaO	2.10	56.00	65.00
SO_3	0.35	ny.	1.94
MgO	2.10	0.54	1.25
Oldhatatlan	—	—	0.40

[1] *Scheidig:* Das Löss und seine geotechnischen Eigenschaften. 1934.

Teljesség okából megemlítjük, hogy a cementgyárat 1909-ben a Schaumburg-Lippe hercegi uradalom létesítette a Dráva-völgyi helyiérdekű-vasút építésével kapcsolatban, 1917-ben, az uradalmi földbirokkal együtt bankérdekeltségű részvénytársasággá alakult, majd 1923-ban a részvények 50%-a, 1934-ig pedig az összes részvények fokozatosan a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. tulajdonába mentek át. Azóta ennek beremendi üzeme gyanánt működik.

Vadász Elemér.

A világ leghosszabb gumiszalagja. Egy amerikai lejtősakna részére elkészítettek egy gumiszalagot, amely méreteiben minden eddigit felülmúl. A lejtősakna egy szénbánya főszállító aknája, hossza 960 m, dőlése 15°. Ebbe a lejtősaknába egy főszállító gumiszalagot építettek be és ilyen módon a szénnek a külszínre való szállítását a technika mai állása mellett a legolcsóbban oldották meg. Ilyen hosszú, egyetlen berendezésből álló szállítószalag elkészítése csak a plasztikus anyagok tudományának legújabb fejlődése után vált lehetővé. A gumiszalag anyaga az eddig alkalmazott természetes textilanyagok helyett nylon-fonálból készült és ezért a szalag anyagának szakító-szilárdsága 3—4-szer olyan nagy, mint az eddig alkalmazott gyapotanyagúaké. A szalag súlya a régi típusú gumiszalagok súlyának felével egyenlő. Az amerikai szénbányákban évek óta megnyilvánul az a törekvés, hogy a fejtésekben termelt szenet rakodógépekkel gumiszalagra töltsék és a bányákból kizárólag gumiszalaggal szállítva kerüljön a szén az osztályozóba. Ez a törekvés az emberi munkaerőnek nagymértékű kikapcsolódását eredményezi és lehetővé teszi a felszabadult munkásoknak termelőmunkában való foglalkoztatását. Erre nagy szükség van, mert a fokozódó széntermelési igények mellett a bányamunkások létszáma csökkenőben van. **(Bo-)**

Egy Wales-i bányász széntermelési rekordja. Mr. Edvin Greenslade vájár a Wales-ben lévő Albany Road szénbányában hat műszak alatt 120 tonna szenet termelt. A fejtésben a telep vastagsága 4 láb (kereken 120 cm.) volt. A szenet fejtőkalapáccsal termelte és 87 m. hosszú pásztát vett ki a 6 műszak alatt. Ezzel a teljesítményével a széntermelési rekord teljesítményt 6 műszakra számítva 40 tonnával szárnyalta túl. Utána kijelentette, hogy kemény munkája volt és nem kívánná megismételni. Ebben a bányában a fejtési teljesítmény átlagban 2.96 tonna műszakonként, tehát az általa elért 20 tonnás fejteljesítmény igen magas érték. Pár héttel később egy kollégája, Mr. Edward Ch. Maybank vájár, aki 37 éves és 24 éve dolgozik a bányában, a 4½ műszak alatt 117 tonna szenet termelt, ami 26 tonnás műszakátlagnak felelt meg. Munkáját abba kellett hagynia, mert egy acéltám bal combjára esett és könnyen megsértette. Odahaza kijelentette, hogy hétfőn újrakezdi a munkát és akkor bizonyára jobban fog menni. Teljesítménye, melyet a walesi Bryntaff-Aberfan-bányában ért el, így is csúcsrekordnak számít. (Reuter) **(Bo-)**

Újtípusú mentőkészülék Amerikában. Az U. S. Bureau of Mines bányabeli használatra engedélyezte a „Chemox"-típusú bányamentő készüléket. A „Chemox" mentőkészülék oxigénes önmentőkészülék, azonban nem oxigénpalackból látja el a mentőt, hanem a légzéshez szükséges oxigént maga állítja elő egy könnyen cserélhető bádogedényben. Óriási előnye a készüléknek, hogy nagyon könnyű, súlya 13.5 font (6.1 kg.). Az oxigénfejlesztő edény tartalma 40—50 percre biztosítja a lélegzést mérges gázt tartalmazó, vagy csekély O_2-tartalmú levegőben. A készülék a korábbi, a gyakorlatban be nem vált típusokból a háború alatt fejlődött ki olyan használható formában, hogy a készüléket az U. S. Bureau of Mines nem csak engedélyezte, hanem bevezetésre ajánlotta a szénbányáknak. A készülék kis terjedelme és csekély súlya lehetővé teszi, hogy a bányamentő a mentésnél rendszerint kedvezőtlen körülmények között is (szűk hely, magas hőmérséklet) hatásosan tudjon dolgozni. (Coal Age Vol. 52. No. 7.) **(Bo-)**

Uránszurokérc termelés. A kanadai Mackenzie kerületben lévő uránium ércbányászat jelenleg a legnagyobb mennyiségű uránszurokércet szállítja az összes előfordulások közül. A bányászatot kizárólagos joggal a kanadai kormány folytatja. Az ezen célra alakított vállalat neve: „Eldorado Mining and Refinig Ltd." A termelési adatokat titokban tartják és nem közlik az egyes fogyasztóállamok által átvett ércmennyiségeket sem. Annyi bizonyos, hogy Kanada uránérc termelése az összes államok között a legnagyobb jelentőségű. **(Bo-)**

Sajtóhibahelyesbítés. A f. év november hó 15-én megjelent számunkban közölt *Mika József*, A kémiai üzemellenőrzés problémái című dolgozatba két értelemzavaró hiba került be.

a 337. oldal jobb hasáb felülről 22. sorában „mikroelemzéseknél" szó helyett „mikroelemzéseknél" kifejezés írandó,

a 338. oldal jobb hasáb felülről 17. sorában „egytizedmillióval" helyett „egytizedmillival", azaz „egytizedmilligramm áqufva'ens értendő.

Lapszemle.

A világ legnagyobb bányaszerencsétlensége. Colliery Engineering 1947 szeptemberi számában közli a világ legnagyobb bányaszerencsétlenségének részleteit. A bányakatasztrófa a mandzsuriai Honkeiko szénbányában történt 1942 április 26-án. A bánya ekkben az időben japán vezetés alatt állott és a japánok a bányaszerencsétlenséget eltitkolták, úgy, hogy erről a világ csak a japánok Mandzsuriából való eltávozása után ér esült. A hadműveletek után egy szakértő bizottság vizsgálatainak adatai nyomán hatalmas méretű bányaszerencsétlenség tárul szemünk elé, amely egyút al igazolja, hogy a japánok a háborús széntermelés érdekében nem törődve a biztonsági szabályokkal és a bányában dolgozó munkások biztonságával, csakis a minél nagyobb széntermelésre fektették a súlyt.

A bányakatasztrófa halálos áldozatainak száma 1527 volt és több mint 250 sebesültet szállítottak ki a bányából. Ismeretes, hogy az eddigi legnagyobb bányaszerencsétlenségként ismert Courrières-i bányaszerencsétlenség halálos áldozatainak száma 1100 volt.

A Honkeiko bányában a szerencsétlenség előtt 4400 ember dolgozott és 1941-ben 900.000 tonna szenet termeltek. A széntelepek dőlése 20° körül van, a széntermelés csapásmenti frontfejtésekben történt, a kiszenelt területet betömedékelték. A fejtési szállítást láncos kaparók segítségével bonyolították le, míg az alapvágatokon végtelen kötélszállítással továbbították szenet a széntelepes rétegek feküjében kihajtott főszállító lejtős aknához. A lejtős aknában gumiszalag szállítás volt beépítve és a termelt szenet a gumiszalag közvetlenül az osztályozóba továbbította. A bánya sújtóléges és erősen szénporos volt, ennek ellenére azonban a kőszéntporvédelem nem volt rendszeresítve. A nagy kiterjedésű bányamező szellőzte ésére 4 bányaszellőztető szolgált.

A szakértőbizottság vizsgálata alapján a bányaszerencsétlenség napján heves szélvihar volt. Az erős szél a bányát tápláló villamos távvezetéket elfújta. A villamosszerelők azonnal hozzáfogtak a távvezeték megjavításához és 1 órai áramszünet után az áramot újra bekapcsolták. Az áram bekapcsolásának pillanatában a bányában óriási méretű robbanás keletkezett. A lejtősakna szájánál álló munkást az explózió azonnal megölte, a lejtősakna bejárata közelében lévő üzemi épület pedig a robbanás következtében összedőlt.

A robbanás után az üzemvezető azonnal leállította a szellőztetőket, mert az hitte, hogy a robbanás oka bányatűz lehetett. A szellőztetés megszüntetésével a bányatűz terjedését akarta meggátolni. A szellőztetőket 2 órai szünet után indították meg. A mentési munkálatok megszervezése is igen lassan indult meg. A készülékek hibái miatt csak 2 és fél óra elteltével tudtak az első oxigénes mentőkészülékekkel felszerelt bányamentők a bányába behatolni. 10 napon keresztül szállították a halottakat és a sebesülteket és a bányában dolgozó műszakharmad 1800 főnyi munkáslétszámából csak 250 főt tudtak kisebb-nagyobb sérülésekkel kimenteni.

A bányaszerencsétlenség, illetve a robbanás oka minden valószínűség szerint az volt, hogy az egyik fejtésben a távvezeték hibája miatt bekövetkezett áramszünet miatt a fejtési kaparószalag megállt. A motorkezelő azt hitte, hogy a motor a kapcsoló hibája miatt nem kap áramot és ezért a kapcsoló kibontotta. A kibontás közben a kábelvégződések közel kerülhettek egymáshoz és az áram bekapcsoláskor a kábelvégződések között ív keletkezett. A villamos ív meggyujtotta az összegyülemlett metánt, a sújtólégrobbanás felkavarta a szénport és így következett be a nagyméretű szénporrobbanás, amely az egész bányára kiterjedt.

A halottak és sebesültek túlnyomó része szénmonoxidmérgezés következtében halt meg, illetve szénmonoxidmérgezés többé-kevésbé súlyos CO-mérgezést. A nagyszabású bányakatasztrófának főoka az volt, hogy az üzemvezető a szellőztetőket beállította és a keletkezett CO két-három órán keresztül a bányában maradt. Ugyancsak feltűnő, hogy a bánya sújtóléges és szénporos volt, amellett a kőzetporozást nem alkalmazták. Ilyen módon a biztonsági rendszabályok teljes figyelmen kívül hagyása és az üzemvezető helytelen intézkedése együttesen okozták azt, hogy az adott viszonyok között a sújtólégrobbanás minden eddigi mértéket meghaladó mértékű szerencsétlenséget okozott.

Boldizsár Tibor.

Anglia első atomenergia-telepe. Sellafieldben, West-Cumberland grófságban megkezdték az első angol atomenergia-telep építését. A láncreakcióból fejlődő hőmennyiséget, nagynyomású gőz fejlesztésére használják fel és gőzturbinát hajtanak vele. A gőzturbinára kapcsolt generátor által termelt áramot a kísérleti telep energiaszükségletének fedezésére fogják fordítani. A tervezett teljesítmény 75.000 kW. Ugyanezen telep mellett fogják az atomenergia előállítására szükséges „hasí ható anyagokat" is termelni.

A már korábban építeni kezdett Harwell-i atomfizikai kísérleti intézet ez év végére készen lesz. Kormányközlés szerint Harwell-ben (Berkshire) atomfizikai egyetemet (University of Nuclear Fission) kíván az angol kormány alapítani. Ez az egyetem lenne az első ilyen működési körű egyetem a világon. (Electrical, World 1947. augusztus 16-i számából.) (Bo—)

A Nagy Medve-tó uránium-ére-bányái. Észak Amerika legnagyobb uránium-ére bányái a Nagy Medve-tó és a hozzá közelfekvő Hottah-tó környékén vannak. Az északi sarkkör övezetében lévő uránszurokérc teléreket 1930-ban fedezték fel. A bányászat azonnal megindult és a termelt ércet repülőgépen szállították Port Hope-ba (Ontario állam). Később a Mackenzie folyón szállították az ércet, amikor a folyó jege eltávozott, majd a téli időben történő szállítás érdekében még időben is használható hernyótalpas vontató utat építettek ki a legközelebbi vasútállomásig, amely 1000 mérföld távolságban van a bányavidéktől. Az érc tekintélyes részét Chalk River-ben (Ontario állam) dolgozzák fel az ottani plutonium művekben. A háború kitörése óta a Nagy Medve-tó vidékének bányászatát a legnagyobb titokban tartják és a bányászat fejlődéséről semmiféle adatot nem közölnek. Annyi bizonyos, hogy az atomenergia kutatásokhoz szükséges nyersanyag legnagyobb része erről a vidékről kerül az Egyesült Államok, Kanada és Nagybritannia kísérleti intézeteibe és plutonium műveibe. (The National Geographic MAGAZINE 1947. Vol. XCI. No. 6.) (Bo—)

Egyesületi ügyek.

A választmány legközelebbi, előadással kapcsolatos ülését 1948. évi január hó második pénteken (9-én) tartja meg az Egyesület helyiségében.

Előadók: Boldizsár Tibor okleveles bányamérnök: Az angol szénbányászat problémái.
dr. Verő József «Az austenit szemnagyságának jelentősége és mérése».

Budapest, 1947. december 15. **Elnökség.**

Tudomásul.

1. *Hivatalos órák köznapokon, d. e. 9—1-ig, kedden és csütörtökön 9—5-ig. Titkári órák kedden és csütörtökön 3—5-ig. A szerkesztő irodai telefonja 135—647, lakása: 163—836. Szerkesztőség: 187—392. Egyesületünk telefonja: 189—483.*
2. *Kérdezősködő levelekhez válaszbélyeget kérünk mellékelni.*
3. *Lakásváltozások bejelentését kérjük.*
4. *A rendes tagsági díj 1947-re évi 60 forint, ezek ellenében a tagok egyelőre havonként megjelenő lapunkat illetményként kapják. Nem tagoknak a lap előfizetési díja 60 forint. Egyes szám 7 forint. Hirdetési árszabásunkat hirdetés-szerzőnk közli.*
5. *Felkérjük cikkíróinkat, hogy kéziratukra szíveskedjenek rávezetni, mennyi különlenyomatra tartanak igényt, szerkesztőségünk a különlenyomatok elkészítésének a mívisztrávidját vállalja, a nyomda azonban közvetlenül a cikkírónak szállítja és számlázza a különlenyomatok árát. Legkevesebb 50 különlenyomat rendelhető.*
6. *Minden egyesületi tag résztvehet az egyesület választmányi ülésein ahol, ha nem is tagja a választmánynak, véleményezési joggal felszólalhat*

LÁNG L. GÉPGYÁR R.-T.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

KÜLÖNLEGESSÉGEK
BÁNYA- ÉS KOHÓ-ÜZEMEK RÉSZÉRE:
GŐZKAZÁNOK
GŐZTÁROLÓK
GŐZTURBINÁK
STABIL GŐZGÉPEK
FÉLSTABIL GŐZGÉPEK
DIESELMOTOROK
LÉGSŰRÍTŐK
TELJES SZÉN- ÉS KOKSZBRIKETTEZŐ ÉS SZÉNKOKSZOLÓ BERENDEZÉSEK
KÖRLEGHŰTŐK VILLAMOS GENERÁTOROKHOZ ÉS TRANSZFORMÁTOROKHOZ

Olajtüzelőberendezéseket
közp. fütésekhez, ipari kazánokhoz, gőz-, lég- és centrifugát porlasztókkal
Gáztüzelőberendezéseket
palackgáz, földgáz és generátorgázra tervez, kivitelez és gyorsan szállit
ARY ÉS BERKES mérnöki iroda
Rákóczi-út 14. Tel.: 220-442
Díjtalan szaktanácsadás mindennemű tüzelőtechnikai kérdésben

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Kemenceépítés
Custodis Alfonz r. t. Budapest
Nádor-utca 19. sz. Telefon: 120-376

Aki nem hirdet, azt elfelejtik!

I. évfolyam. (LXXIX). 1. szám. 1946. november 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI:
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG
FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAI UTCA 41. SZÁM
TELEFON: I-677-15.

Hungarian Journal of Mining and Metallurgy. – Revue Hongroise de Mines de Métallurgie. – Венгерский Журнал Горного и Металлургии – Rivista Ungherese di Miniera di Metallurgia. – Ungarische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.

TARTALOMJEGYZÉK:

	Oldal
Beköszöntő	1
Közgyülési beszámoló	2
Dr. Mohi Rezső: Bányászat mult és jelen határán	9
Cotel Ernő: Nagy hengerátmérők és nagy nyomások hatása a hengerelt rúd szélesedésére	13
Tettamanti Jenő: Bányavízmentesítő telepek üzemstatisztikája és üzemellenőrzése	17
Dr. Szádeczky-Kardoss Elemér: Új elegyrészek neogénkorú barnaszeneinkből	25
Hazai műszaki hírek	30
Nyelvművelő rovat	31
Szakszervezeti élet	32
Egyesületi ügyek	32

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-UTCA 3.
TELEFON: 228-294
Évtizedek óta szállit mindig **KORSZERŰ KUTATÓ-, MÉLYFÚRÓ-, JÓVESZTŐ-, SZELLŐZTETŐ-BERENDEZÉSEKET, GÉPEKET, TARTOZÉKOKAT**

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 95. TELEFON: 380-134, 180-738, 126-940
Rugógyár. Rágók autó-, waggon- és mozdonyok részére. Géprugók.
Alkatrészek. Tengelyek, forgattyúk, szelepek.
Acélcsőmű. Minden fajta hidegen húzott szabatos varrat nélküli acélcső, autók, repülőgépek, motorkerékpárok, kerékpárok, gépek stb. részére.
Tömegárugyár. Sinszegek. Patkósarok. Csizmapatkó.
Szerszámgyár. Kőzet- és mélyfúrók. Ötüzfúró- szerszám- és gyorsacélból.

BAMERT BÁNYAGÉPEK ÉS
MECHANIKAI SZÁLLITÓBERENDEZÉSEK GYÁRA R.-T.
UJPEST, BÁRDOS-U. 92-96. TELEFON 136—470

Éjjel-nappal üzemben levő munkagépekhez

„THERMIT" CSAPÁGYFÉM

Rajna Sándor
fémkohászati és fémkereskedelmi vállalata
Budapest, V., Zoltán-u. 10.
Telefon: 12-13-28

Gőzturbinák, robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillecsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Alkotmány-u. 29.
Tel.: 127—240.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

HS

Kőhúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, sav- és kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revésedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND
acél- és fémárugyár rt., Budapest, X., Fertő-u. 14.

HUNGÁRIA
Vegyi- és Kohóművek R.-T.
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-U. 7.
Telefon: 121-257, 122-218, 120-137.

Gyártelepek:

Budapest, IX., Kén-utca 5.
Telefon: 137—795, 135—954.

Budapest, IX., Illatos-út 13-21.
Telefon: 137—759, 136—877.

Nagytétény: Telefon: 469—950.

Pápa.

I. évfolyam. (LXXIX). 2. szám. 1946. december 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI:
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAI UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 189—483.

Hungarian Journal of Mining and Metalurgy. – Revue Hongroise de Mines de Métallurgie. – Венгерский Журнал Горного Дела и Металлургии – Rivista Ungherese di Miniera di Metallurgia. – Ungarische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.

TARTALOMJEGYZÉK:

	Oldal
Dr. Vitális István: Fejtésreméltó fornai szén felkutatása a zircvidéki medencében	33
Szalay László: Aluminiummal ötvözött, mélyhúzható minőségű lágyacélok öregedése	40
Tettamanti Jenő: Bányavízmentesítő telepek üzemstatisztikája és üzemellenőrzése	43
Dr. Vitális István: Kátránydús barnaszén a Mátra-hegységben	53
Statisztika	54
Hazai műszaki hírek	55
Szakjainkat érdeklő szabadalmak	57
Nyelvművelő rovat	57
Szakszervezeti élet	60
Egyesületi ügyek	62

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZÚR-UTCA 3.
TELEFON: 228—294
Évtizedek óta szállít mindig **KORSZERŰ KUTATÓ-, MÉLYFÚRÓ-, JÖVESZTŐ-, SZELLŐZTETŐ-BERENDEZÉSEKET, GÉPEKET, TARTOZÉKOKAT**

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 95. TELEFON: 380-134, 180-738, 126-940
Rugógyár. Rúgók autó-, wagon- és motorokra részére. Gépirugók.
Alkatrészek. Tengelyek, forgatytyúk, szelepek.
Acélcsőmű. Minden fajta hidegen húzott szabatos varratnélküli acélcső, autók, repülőgépek, motorkerékpárok, kerékgyűrűk, gépek stb. részére.
Tömegárugyár. Sínszegek. Patkósarok. Csizmapaskó.
Szerszámgyár. Köszt- és mélyfúrók. Csiszfúró- szerszám- és gyorsacélból.

BAMERT BANYAGÉPEK ÉS MECHANIKAI SZALLITÓBERENDEZÉSEK GYÁRA R.-T.
UJPEST, BAROSS-U. 92-96. TELEFON 126—470

A MAGYAR
RUGGYANTAÁRUGYÁR RT.

békebeli
felkészültséggel
gyártja
márka-cikkeit.

VÁROSI IRODA: VI., LISZT FERENC-TÉR 10.

Gőzturbinák, robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion
csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Alkotmány-u. 29.
Tel.: 127—240.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

Kőhúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, sav- és kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revésodásnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND
acél- és fémárugyár rt., Budapest, X., Fertő-u. 14.

VIGNALI RAFFAEL
szoboröntő és műöntő, valamint könnyűfémtömbösítő üzem.
BUDAPEST, XIII., JÁSZ-U. 74.

Márkus Lajos r.-t.
Budapest, XIII., Hunn-u. 4/b.
Telefon: 181—099
Mindennemű vasszerkezet Különleges láncáruk

II. évfolyam. (LXXX). 1. szám. 1947. január 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI:
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAI UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 189—483.

Hungarian Journal of Mining and Metallurgy. – Revue Hongroise de Mines de Métallurgie. – Венгерский Журнал Горного Дела и Металлургии – Rivista Ungherese di Miniera di Metallurgia. – Ungarische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.

TARTALOMJEGYZÉK:

	Oldal
Dr. Györki József: Kohókokasz előállítása hazai szeneinkből	1
Tettamanti Jenő: Bányavízmentesítő telepek üzemstatisztikája és üzemellenőrzése	6
Horváth Zoltán: Az elektrolit-mangán és a mangánötvözetek	17
Dr. Schmidt Eligius Róbert: Bányamérnökeink, akik a magyar kőolajért harcoltak	20
Statisztika	25
Hazai hírek	26
Lapszemle	27
Könyvismertetés	29
Szakjainkat érdeklő szabadalmak	29
Nyelvművelő rovat	30
Szakszervezeti élet	31
Egyesületi ügyek	31

BOLDOG ÚJ ÉVET KIVÁN
CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA
BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TEL.: 228—294

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 95. TELEFON: 380-134, 180-738, 126-940
Rugógyár. Rúgók autó-, waggon- és mozdonyok részére Géprúgók.
Alkatrészek. Tengelyek, forgattyúk, szelepek.
Acélcsőmű. Minden fajta hidegen húzott szabatos varratnélküli acélcső, autók, repülőgépek, motorkerékpárok, kerékpárok, gépek stb. részére.
Tömegárugyár. Sinszegek, Patkósarok. Csizmapatkó.
Szerszámgyár. Kőzet- és mélyfúrók. Csigafúró- szerszám- és gyorsacélból.

BAMERT BÁNYAGÉPEK ÉS
MECHANIKAI SZÁLLÍTÓBERENDEZÉSEK GYÁRA R.-T.
ÚJPEST, BÁRÓSS-U. 99-101. TELEFON 136—470

MÁVAG

Bányaszivattyúk, fúrási öblítőszivattyúk, általában mindennemű szivattyú-, motorszij-, gőz- és kézimeghajtásra. Légsűrítők és légritkítók, armatúrák. Keskenyvágányú mozdonyok. Sajtolt csillekerékpárok. Őrlőgolyók. Szerszám- és szerkezeti acélok. Acélöntvények, kovácsolt alkatrészek. Mozdonyalkatrészek. Vasuti felépítményi anyagok. Hengerelt áruk

Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak

Budapest, X.,
Kőbányai-út 21. Tel.: 137—260

Gőzturbinák, robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion
csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Alkotmány-u. 29.
Tel.: 127—240.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

Kőzúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, savés kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revésedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND
acél- és fémárugyár rt., Budapest, X., Fertő-u. 14.

VIGNALI RAFFAEL
szoboröntő és műöntő, valamint könnyűfémtömbösítő üzem.
BUDAPEST, XIII., JÁSZ-U. 74.

Márkus Lajos r.-t.
Budapest, XIII., Hunn-u. 4/b.
Telefon: 181—099
Mindennemű vasszerkezet
Különleges
láncáruk

II. évfolyam. (LXXX). 2. szám. 1947. február 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI:
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAI UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 189—483.

Hungarian Journal of Mining and Metalurgy. – Revue Hongroise de Mines de Métallurgie. – Венгерский Журнал Горного Дела и Металлургии – Rivista Ungherese di Miniera di Metallurgia. – Ungarische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.

TARTALOMJEGYZÉK:

	Oldal
«Váratlan vész	33
Dr. Mohi Rezső: A földalatti tüzek keletkezése	34
Dr. Pávai-Vajna Ferenc: Hogyan és hol keressünk szénhidrogéneket az Alföldön?	38
Köves Elemér: Könnyűfémhulladékok feldolgozása	43
Dr. Tarján Gusztáv: A flotálható ásványszemek úszásának, szemanyagának és határszögének elméleti vizsgálata	50
Az 1947 január 20-i dorogi bányatűz	55
Dr. Schmidt Elígius Róbert: Bányamérnökeink, akik a magyar kőolajért harcoltak	57
Hírek	59
Lapszemle	60
Nyelvművelő rovat	61
Egyesületi ügyek	62

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-UTCA 3.
TELEFON: 228—294
Évtizedek óta szállít mindig KORSZERŰ KUTATÓ-, MÉLYFÚRÓ-, JÖVESZTŐ-, SZELLŐZTETŐ-BERENDEZÉSEKET, GÉPEKET, TARTOZÉKOKAT

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 95. TELEFON: 380-134, 180-738, 126-940
Rugógyár. Rúgók autó-, waggon- és mozdonyok részére. Géprúgók. **Alkatrészek.** Tengelyek, forgatytyúk, szelepek. **Acélcsőmű.** Minden fajta hidegen húzott szabatos varratnélküli acélcső, autók, repülőgépek, motorkerékpárok, kerékpárok, gépek stb. részére. **Tömegárugyár.** Sinszegek. Patkósarok. Csizmapatkó. **Szerszámgyár.** Kőzet- és mélyfúrók. Csigafúró- szerszám- és gyorsacélból.

BAMERT BÁNYAGÉPEK ÉS MECHANIKAI SZÁLLÍTÓBERENDEZÉSEK GYÁRA R.-T.
UJPEST, BÁRÓSS-U. 92-96. TELEFON 126—470

MÁVAG

Bányaszivattyúk, fúrási öblítőszivattyúk, általában mindennemű szivattyú-, motorszíj-, gőz- és kézimeghajtásra. Légsűrítők és légritkítók, armatúrák. Keskenyvágányú mozdonyok. Sajtolt csillekerékpárok. Őriőgolyók. Szerszám- és szerkezeti acélok. Acélöntvények, kovácsolt alkatrészek. Mozdonyalkatrészek. Vasuti felépítményi anyagok. Hengerelt áruk

Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak

Budapest, X.,
Kőbányai-út 21. Tel.: 137—260

Gőzturbinák, robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Alkotmány-u. 29.
Tel.: 127—240.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

Kőzúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, sav- és kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revésedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND
acél- és fémárugyár rt., Budapest, X., Fertő-u. 14.

ZAVADIL LAJOS
TÜZELÉSTECHNIKAI ÉS ÉPÍTÉSI VÁLLALKOZÓ
Gőzkazánok befalazása, gyárkémények, kemencék tervezése és építése
BUDAPEST, XIV., SZÁZSZORSZÉP-UTCA 8

Márkus Lajos r.-t.
Budapest, XIII., Hunn-u. 4/b.
Telefon: 181—099
Mindennemű vasszerkezet
Különleges láncáruk

II. évfolyam. (LXXX). 3. szám. 1947. március 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI:
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER.-LÓNYAI UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 189—483.

Hungarian Journal of Mining and Metallurgy. – Revue Hongroise de Mines de Métallurgie. – Венгерский Журнал Горного Дела и Металлургии – Rivista Ungherese di Miniera di Metallurgia. – Ungarische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.

TARTALOMJEGYZÉK:

	Oldal
Dr. Tarján Gusztáv: Liaszkorú kokszszeneinknek flotálással való javítása	65
Ary Ernő: Korszerű edzési eljárások	69
Köves Elemér: Könnyűfémhulladékok feldolgozása	74
Dr. Vitális István: Négy megoldásra váró problémánk	79
Dr. Kántás Károly: Az öblítőiszap szénhidrogéntartalmának mérése	80
Zambó János: A vetőproblémák gyakorlati vonatkozásai	83
Binder Béla: Olajmezők földgáztermelése	86
Dr. Szurovy Béla: Néhány megjegyzés dr. Pávai-Vajna Ferenc: «Hogyan és hol keressünk szénhidrogéneket az Alföldön?» című cikkéhez	88
Dr. Pávai-Vajna Ferenc: Válasz a «Hogyan és hol keressünk szénhidrogéneket az Alföldön? című cikk bírálatára	89
Dr. Nagy Sándor: Leskó Béla temetésén elmondott búcsuztató	89
Hírek	90
Lapszemle	91
Szakjainkat érdeklő szabadalmak	92
Szakszervezeti élet	93
Egyesületi ügyek	94

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-UTCA 3.
TELEFON: 228—294
Évtizedek óta szállít mindig KORSZERŰ KUTATÓ-, MÉLYFÚRÓ-, JÖVESZTŐ-, SZELLŐZTETŐ-BERENDEZÉSEKET, GÉPEKET, TARTOZÉKOKAT

MAGYAR ACELÁRUGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 95. TELEFON: 200-850, 200-858, 200-859
Rugógyár. Rúgók autó-, waggon- és mozdonyok részére. Géprugók.
Alkatrészek. Tengelyek, forgattyúk, szelepek.
Acélcsőmű. Minden fajta hidegen húzott szabatos varratnélküli acélcső, autók, repülőgépek, motorkerékpárok, kerékpárok, gépek stb. részére.
Tömegárugyár. Sínszegek. Patkósarok. Csavarpatkó.
Szerszámgyár. Kőzet- és mélyfúrók. Csavarfúró- szerszám- és gyorsacélból.

BAMERT BÁNYAGÉPEK ÉS MECHANIKAI SZÁLLÍTÓBERENDEZÉSEK GYÁRA Ir.-T.
UJPEST, HAROSS-U. 92-96. TELEFON 136—470

MÁVAG

Bányaszivattyúk, fúrási öblítőszivattyúk, általában mindennemű szivattyú-, motorszíj-, gőz- és kézimeghajtásra. Légsűrítők és légritkítók, armatúrák. Keskenyvágányú mozdonyok. Sajtolt csillekerékpárok. Őrlőgolyók. Szerszám- és szerkezeti acélok. Acélöntvények, kovácsolt alkatrészek. Mozdonyalkatrészek. Vasúti felépítményi anyagok. Hengerelt áruk

Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak

Budapest, X.,
Kőbányai-út 21. Tel.: 137–260

Gőzturbinák, robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Alkotmány-u. 29.
Tel.: 127–240.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

Kőzúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, sav- és kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revésedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND
acél- és fémárugyár rt., Budapest, X., Fertő-u. 14.

ZAVADIL LAJOS
TÜZELÉSTECHNIKAI ÉS ÉPÍTÉSI VÁLLALKOZÓ
Gőzkazánok befalazása, gyárkémények, kemencék tervezése és építése
BUDAPEST, XIV., SZÁSZSZORSZÉP-UTCA 8

FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R. T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
TELEFON: 36-23-83

Vas- és fémöntést, valamint armaturák, **mélyfúró bányaberendezések és építkezési vitlák** gyártását vállalja

Sodronykötélpályák Emelő- és szállítóberendezések Kőtörőgépek Bányavasúti felszerelések ROESSEMANN–HARMATTA

Gép- és Csőgyár r. t.
Budapest, III., Római fürdő
Központi iroda:
IV., Somogyi Béla-út 22.

LÁNG L. GÉPGYÁR R.-T.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

KÜLÖNLEGESSÉGEK
BÁNYA- ÉS KOHÓ-ÜZEMEK RÉSZÉRE:
GŐZKAZÁNOK
GŐZTÁROLÓK
GŐZTURBINÁK
STABIL GŐZGÉPEK
FÉLSTABIL GŐZGÉPEK
DIESELMOTOROK
LÉGSŰRÍTŐK
TELJES SZÉN- ÉS KOKSZBRIKETTEZŐ ÉS SZÉNKOKSZOLÓ BERENDEZÉSEK
KÖRLEGHŰTŐK VILLAMOS GENERÁTOROKHOZ ÉS TRANSZFORMÁTOROKHOZ

LIGETI ÉS BÍRÓ
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-U. 10.
TELEFON: 125–432.

Szállítja a bányászati és kohászati összes műszaki üzemszükségleti cikkeket és a Dräger-féle gyártmányokat, valamint a Total-rendszerű összes típusú tűzoltókészüléket.

HÖRCHER ELEMÉR
gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése
Telefon: 160-308
Budapest, II., Vérhalom-u. 40

KRAUSZ FERENC
szobor és műöntöde, speciális aluminium-tömbösítő vállalat.
BUDAPEST, XIII., KUCSMA-U. 12.

Magyar Lajos
gépszíj- és műszaki bőrárugyár rt.
Budapest, V., Katona József-u. 9-11
Telefon: 121-387
Ma is a legjobb minőségben gyárt:
bőrhajtószíjakat
varró-kötőszíjakat
műszaki bőrárukat

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL magyar-orosz aknamélyítő és bányászati mélyépítő vállalat
Budapest, V., Mária Valéria-utca 15/a
TELEFON: 186-625.

Bányászati munkálatok:

Aknamélyítések, üzemben lévő aknák átépítése, bővítése és továbbmélyítése. Aknamélyítések különleges eljárásokkal (cementálás-, kövesítés-, fagyasztással, süllyesztéses és légnyomásos eljárással) a legkedvezőtlenebb rétegekben is. *Aknák falazása:* tégla-, betonidomkőfalazattal, beton- és vasbetonnal, tűbingekkel és szabadalmunkat képező vízzáró kettős téglafalazattal. Aknarakodók és gépterek létesítése, meddővágatok, altárók, alagutak hajtása, kiépítése. A legkülönlegesebb célú földalatti térkiképzések vízelzárással, hőszigeteléssel és szellőztetéssel.
A hazai bányavállalatoknál az elmult 25 év alatti munkateljesítményünk 6970 m aknamélyítés, 882.000 m³ földalatti térkiképzés.

Bányagépészeti berendezések:

Testvérvállalataink világmárkás légsűrítő-, jövesztő-, szállító- és szellőztető-berendezéseink kizárólagos árusítása.
Kőzetfúrógépek, fúró- és fejtőkalapácsok, szállítóvitlák, földalatti és külszini szállítószalagok és csúzdák, különleges bányaszellőztetők sűrített levegő- és villamos meghajtással, bányaventilátorok. Sűrített levegővel működő mozgóalkatrész nélküli nagyteljesítményű aknamélyítőszivattyúk, hordozható eresztő- és iszapszivattyúk.

SOMMER ÉS FEIN
MÉRNÖKÖK
szivattyu- és kompressorgyára
Budapest, V., Katona József-utca 8. Tel.: 120—575.
Bányaszivattyuk, légszivattyuk, kazánszivattyuk, minden nyomásra és teljesítményre, kompresszorok alacsony- és magasnyomásra.
„SIHI" szabadalm. automatikus vízellátó berendezések.

Magnezitipar
Részvénytársaság
Budapest, X., Gyömrői-út 48
TELEFONSZÁM: 186—233
Szállít:
Magnezit-, samot-, sav- és lúgálló téglákat a legegyszerűbb igénybevételtől a legmagasabb különleges igénybevételnek megfelelően megválasztott minőségekig. Ipari kemence- és kályhabélések. Magnezit- és samothabarcsok és kittek
FERMAGO
szabadalmazott sav-, mangán- és vastalanító vizszűrő anyag
Díjtalan mérnöki szaktanács

Latinák Jenő
gép-, szerszám- és kovácsológyár
Budapest,
X., Monori-utca 2—4. sz.

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kiadása. Felelős kiadó: Jakóby László.
Szikra r. t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős vezető: Nedeczky László.

Sodronykötélpályák
Emelő- és szállítóberendezések
Kőtörőgépek
Bányavasúti felszerelések
ROESSEMANN—HARMATTA
Gép- és Csőgyár r. t.
Budapest,
III., Római fürdő
Központi iroda:
IV., Somogyi Béla-út 22.

LÁNG L. GÉPGYÁR R.-T.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.
KÜLÖNLEGESSÉGEK
BÁNYA- ÉS KOHÓ-ÜZEMEK RÉSZÉRE:
GŐZKAZÁNOK
GŐZTÁROLÓK
GŐZTURBINÁK
STABIL GŐZGÉPEK
FÉLSTABIL GŐZGÉPEK
DIESELMOTOROK
LEGSŰRÍTŐK
TELJES SZÉN- ÉS KOKSZBRIKETTEZŐ ÉS SZÉNKOKSZOLÓ BERENDEZÉSEK
KÖRLEGHŰTŐK VILLAMOS GENERÁTOROKHOZ ÉS TRANSZFORMÁTOROKHOZ

LIGETI ÉS BÍRÓ
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-U. 10.
TELEFON: 125—432.
Szállítja a bányászati és kohászati összes műszaki üzemszükségleti cikkeket és a Dräger-féle gyártmányokat, valamint a Total-rendszerű összes típusú tűzoltókészüléket.

HÖRCHER ELEMÉR
gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése
Telefon: 160-308
Budapest, II., Vérhalom-u. 40

Bányász és munkásbakancsokat
előírásos kivitelben legolcsóbban szállít
Ujpesti Bőripari Munkások Munkaszövetkezete
Ujpest, Árpád-ut 31/a. sz.
Telefon: Ujpest 3.

Magyar Lajos
gépszíj- és műszaki bőrárugyár rt.
Budapest, V, Katona József-u. 9-11
Telefon: 121-387
Ma is a legjobb minőségben gyárt:
bőrhajtószíjakat
varró-kötőszíjakat
műszaki bőrárukat

Gyors szállításra:

Mennyiségmérők
Füstgázelemzők
Prométerek, hőelemes és optikai
Elektromos távhőmérők
Hőmérséklet regisztrálók
Önműködő szelepek és szabályozók
Hőmérséklet szabályozók
Automatikus és laboratóriumi gáz- és folyadék fajsúlymérők
Kaloriméterek
Hőtechnikai műszerek minden célra
Regisztráló papirok

Precíziós menetfúrók és metszők

Zoltán Hugó és Társa
Budapest, XIV., Gyarmat-u. 71. Tel.: 121-016

SOMMER ÉS FEIN
MÉRNÖKÖK
szivattyu- és kompressorgyára
Budapest, V., Katona József-utca 3. Tel.: 120—575.

Bányaszivattyuk, légszivattyuk, kazánszivattyuk, mindennyomásra és teljesítményre, kompresszorok alacsony- és magasnyomásra.

„SIHI" szabadalmi automatikus vízellátó berendezések.

GRAFOTYP

PAUSZPAPIROK
FÉNYMÁSOLÁS
FOTÓKÓPIA
Budapest, V., Zoltán-u. 7
SOKSZOROSÍTÓ
Telefon: 123-076

Magnezitipar
Részvénytársaság
Budapest, X., Gyömrői-út 48
TELEFONSZÁM: 186-233

Szállít:

Magnezit-, samot-, sav- és lúgálló téglákat a legegyszerűbb igénybevételtől a legmagasabb különleges igénybevételnek megfelelően megválasztott minőségekig. Ipari kemence- és kályhabélések. Magnezit- és samothabarcsok és kittek

FERMAGO
szabadalmazott sav-, mangán- és vastalanító vízszűrő anyag

Díjtalan mérnöki szaktanács

Latinák Jenő
gép-, szerszám- és kovácsológyár
Budapest,
X., Monori-utca 2—4. sz.

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kiadása. Felelős kiadó: Jakóby László.
Szikra r. t., Budapest. — Felelős vezető: Nedeczky László.

Sodronykötélpályák
Emelő- és szállítóberendezések
Kőtörőgépek
Rányavasúti felszerelések
ROESSEMANN—HARMATTA
Gép- és Csőgyár r. t.
Budapest,
III., Római fürdő
Központi iroda:
IV., Somogyi Béla-út 22.

LIGETI ÉS BÍRÓ
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-U. 10.
TELEFON: 125—432.

Szállítja a bányászati és kohászati összes műszaki üzemszükségleti cikkeket és a Dräger-féle gyártmányokat, valamint a Total-rendszerű összes típusú tűzoltókészüléket.

Bányász és munkásbakancsokat
előírásos kivitelben legolcsóbban szállít
Ujpesti Bőripari Munkások Munkaszövetkezete
Ujpest, Árpád-ut 31/a. sz.
Telefon: Ujpest 3.

LÁNG L. GÉPGYÁR R.-T,
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

KÜLÖNLEGESSÉGEK
BÁNYA- ÉS KOHÓ-ÜZEMEK RÉSZÉRE:

GŐZKAZÁNOK
GŐZTÁROLÓK
GŐZTURBINÁK
STABIL GŐZGÉPEK
FÉLSTABIL GŐZGÉPEK
DIESELMOTOROK
LÉGSŰRÍTÓK

TELJES SZÉN- ÉS KOKSZBRIKETTEZŐ ÉS SZÉNKOKSZOLÓ BERENDEZÉSEK

KÖRLÉGHŰTŐK VILLAMOS GENERÁTOROKHOZ ÉS TRANSZFORMÁTOROKHOZ

HÖRCHER ELEMÉR
gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése
Telefon: 160-308
Budapest, II., Vérhalom-u. 40

Magyar Lajos
gépszíj- és műszaki bőrárugyár rt.
Budapest, V, Katona József-u. 9-11
Telefon: 121-387

Ma is a legjobb minőségben gyárt:
bőrhajtószíjakat
varró-kötőszíjakat
műszaki bőrárukat

Gyors szállításra:

Mennyiségmérők
Füstgázelemzők
Pyrometerek
Elektromos távhőmérők
Hőmérséklet regisztrálók
Regisztráló papirok
Önműködő szelepek és szabályozók
Hőmérséklet szabályozók
Automatikus gáz- és folyadékfajsúlymérők
Hőtechnikai műszerek minden célra

Precizlós menetfúrók és metszők

Zoltán Hugó és Társa
Budapest, XIV., Gyarmat-u. 71. Tel.: 121-016

SOMMER ÉS FEIN
MÉRNÖKÖK
szivattyu- és kompressorgyára
Budapest, V., Katona József-utca 8. Tel.: 120—575.

Bányaszivattyuk, légszivattyuk, kazánszivattyuk, minden nyomásra és teljesitményre, kompresszorok olaj- és magasnyomásra.

„SIHI" szabadalm. automatikus vízellátó berendezések.

GRAFOTYP

PAUSZPAPIROK
FÉNYMÁSOLÁS
FOTÓKÓPIA
Budapest, V., Zoltán-u. 7
SOKSZOROSÍTÓ
Telefon: 123-076

Magnezitipar
Részvénytársaság
Budapest, X., Gyömrői-út 48
TELEFONSZÁM: 186-233

Szállít:

Magnezit-, samot-, sav- és lúgálló téglákat a legegyszerűbb igénybevételtől a legmagasabb különleges igénybevételnek megfelelően megválasztott minőségekig. Ipari kemence- és kályhabélések. Magnezit- és samothabarcsok és kittek

FERMAGO
szabadalmazott sav-, mangán- és vastalanitó vizszürő anyag

Díjtalan mérnöki szaktanács

Latinák Jenő
gép-, szerszám- és kovácsológyár
Budapest,
X., Monori-utca 2—4. sz.

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kiadása. Felelős kiadó: Jakóby László.
Szikra r. t., Budapest. — Felelős vezető: Nedeczky László.

Sodronykötélpályák
Emelő- és szállítóberendezések
Kőtörőgépek
Bányavasúti felszerelések
ROESSEMANN—HARMATTA
Gép- és Csőgyár r. t.
Budapest,
III., Római fürdő
Központi iroda:
IV., Somogyi Béla-út 22.

LÁNG L. GÉPGYÁR R.-T.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

KÜLÖNLEGESSÉGEK
BÁNYA- ÉS KOHÓ-ÜZEMEK RÉSZÉRE:

GŐZKAZÁNOK
GŐZTÁROLÓK
GŐZTURBINÁK
STABIL GŐZGÉPEK
FÉLSTABIL GŐZGÉPEK
DIESELMOTOROK
LEGSŰRÍTŐK

TELJES SZÉN- ÉS KOKSZBRIKETTEZŐ ÉS SZÉNKOKSZOLÓ BERENDEZÉSEK

KÖRLEGHŰTŐK VILLAMOS GENERÁTOROKHOZ ÉS TRANSZFORMÁTOROKHOZ

LIGETI ÉS BÍRÓ
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-U. 10.
TELEFON: 125—482.

Szállítja a bányászati és kohászati összes műszaki üzemszükségleticikkeket és a Dräger-féle gyártmányokat, valamint a Total-rendszerű összes típusú tűzoltókészüléket.

HÖRCHER ELEMÉR
gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése
Telefon: 160-308
Budapest, II., Vérhalom-u. 40

Bányász és munkásbakancsokat
előirásos kivitelben legolcsóbban szállit
Ujpesti Bőripari Munkások Munkaszövetkezete
Ujpest, Árpád-ut 31/a. sz.
Telefon: Ujpest 3.

Magyar Lajos
gépszíj- és műszaki bőrárugyár rt.
Budapest, V, Katona József-u. 9-11
Telefon: 121-387

Ma is a legjobb minőségben gyárt:
bőrhajtoszijakat
varró-kötőszi akat
műszaki bőrárukat

Gyors szállításra

Mennyiségmérő
Füstgázelemző
Pyrometer
Elektromos távhőmérő
Hőmérséklet regisztráló
Anyagvizsgáló berendezések
Regisztráló papirok

Zoltán Hugó és Társa

Budapest, XIV., Gyarmat-u. 71
Telefon: 121-016

SOMMER ÉS FEIN

MÉRNÖKÖK

szivattyu- és kompressorgyára

Budapest, V., Katona József-utca 8. Tel.: 120—575.

Bányaszivattyuk, légszivattyuk, kazánszivattyuk, mindennyomásra és teljesítményre, kompresszorok alacsony- és magasnyomásra.

„SIHI" szabadalm. automatikus vízellátó berendezések.

GRAFOTYP

PAUSZPAPIROK
FÉNYMÁSOLÁS
FOTÓKÓPIA

Budapest, V., Zoltán-u. 7

SOKSZOROSÍTÓ

Telefon: 123-076.

Latinák Jenő

gép-, szerszám- és kovácsológyár

Budapest,
X., Monori-utca 2—4. sz.

Magnezitipar

Részvénytársaság

Budapest, X., Gyömrői-út 48
TELEFONSZÁM: 186-233

Szállít:

Magnezit- és samottéglát Sav- és lúgálló téglákat a legegyszerűbb igénybevételtől a legmagasabb különleges igénybevételnek megfelelően megválasztott minőségben. Ipari kemence- és kályhabélések. Magnezit- és samotthabarcsok és kittek

FARMAGO

szabadalmazott sav-, mangán- és vastalanító vizszűrő anyag

Díjtalan mérnöki szaktanács

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kiadása. Felelős kiadó: Jakóby László.
Sajtóra r. t., Budapest. — Felelős vezető: Nedeczky László.

POFÁS KŐTÖRŐK

Luzzattó-Gläser rendszerben

Finom kőtörők, granulátorok, aprítógépek, osztályozók, szállítóberendezések

Roessemann—Harmatta
Gép- és Csőgyár R. T.
Budapest, III. ker., Római-fürdő

LÁNG L. GÉPGYÁR RT.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

Speciálitások bánya- és kohóüzemek részére:

Gőzkazánok
Gőztárolók
Gőzturbinák
Stabil és félstabil gőzgépek
Dieselmótorok
Légsűritők.
Teljes szén- és kokszbrikettező és szénkokszoló berendezések
Körléghűtők villamos generátorokhoz és transzformátorokhoz

LIGETI ÉS BÍRÓ

BUDAPEST, V., ÁRPÁD-U. 10.
TELEFON: 125—432.

Szállítja a bányászati és kohászati összes műszaki üzemszükségleti cikkeket és a Dräger-féle gyártmányokat, valamint a Total-rendszerű összes típusú tűzoltókészüléket.

HÖRCHER ELEMÉR

gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése

Telefon: 160-308

Budapest, II., Vérhalom-u. 40

Bányász és munkásbakancsokat

előirásos kivitelben legolcsóbban szállit

Ujpesti Bőripari Munkások Munkaszövetkezete

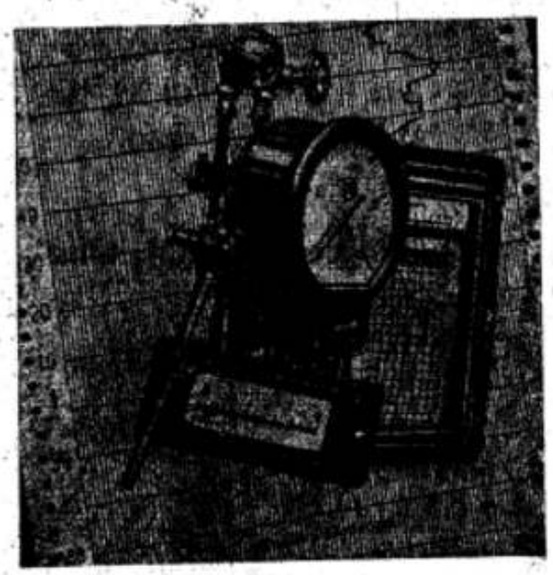
Ujpest, Árpád-ut 31/a. sz.
Telefon: Ujpest 3.

Magyar Lajos

gépszíj- és műszaki bőrárugyár rt.
Budapest, V, Katona József-u. 9-11
Telefon: 121-387

Ma is a legjobb minőségben gyárt:

bőrhajtószíjakat
varró-kötőszíjakat
műszaki bőrárukat



Gyors szállításra

Mennyiségmérő
Füstgázelemző
Pyrometer
Elektromos távhőmérő
Hőmérséklet regisztráló
Anyagvizsgáló berendezések
Regisztráló papírok

Zoltán Hugó és Társa

Budapest, XIV., Gyarmat-u. 71
Telefon: 121-016

SOMMER ÉS FEIN
MÉRNÖK KŐ
szivattyu- és kompressorgyára
Budapest, V., Katona József-utca 3. Tel.: 120—575.
Bányaszivattyuk, légszivattyuk, kazánszivattyuk, minden nyomásra és teljesítményre, kompresszorok alacsony- és magasnyomásra.
„SIHI" szabadalmi automatikus vízellátó berendezések.

GRAFOTYP
PAUSZPAPIROK
Fénymásolás
Fotókópia
V., Zoltán-u. 7.
Telefon: 123-076.
SOKSZOROSÍTÓ

Latinák Jenő
gép-, szerszám- és kovácsológyár
Budapest,
X., Monori-utca 2—4. sz.

Magnezitipar
Részvénytársaság
Budapest, X., Gyömrői-út 48
TELEFONSZÁM: 186—233
Szállít:
Magnezit- és samottéglát Sav- és lúgálló téglákat a legegyszerűbb igénybevételtől a legmagasabb különleges igénybevételnek megfelelően megválasztott minőségben. Ipari kemence- és kályhabélések. Magnezit- és samotthabarcsok és kittek
FARMAGO
szabadalmazott sav-, mangán- és vastalanító vizszűrő anyag
Díjtalan mérnöki szaktanács

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kiadása. Felelős kiadó: Jakóby László.
Szikra r. t., Budapest. — Felelős vezető: Nedeczky László.

II. évfolyam. (LXXX). 4. szám. 1947. április 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI:
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAI UTCA 41. SZÁM.
TELEFON: 189—483.

Hungarian Journal of Mining and Metalurgy. – Revue Hongroise de Mines de Métallurgie. – Венгерский Журнал Горного Дела и Металлургии – Rivista Ungherese di Miniera di Metallurgia. – Ungarische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.

TARTALOMJEGYZÉK:

	Oldal
Dr. Láng János: A bányamunkások kollektív szerződésének elvi és alkalmazási hibái	97
Czeke Endre: Liasz szeneink értékesítése	103
Zambó János: A vetőproblémák gyakorlati vonatkozásai	119
Hírek	123
Lapszemle	123
Szakjainkat érdeklő szabadalmak	124
Nyelvművelő rovat	124
Szakszervezeti élet	125
Egyesületi ügyek	125

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-UTCA 3.
TELEFON: 228—294
Évtizedek óta szállít mindig **KORSZERŰ KUTATÓ-, MÉLYFÚRÓ-, JÓVESZTŐ-, SZELLŐZTETŐ-BERENDEZÉSEKET, GÉPEKET, TARTOZÉKOKAT**

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 95. TELEFON: 200-850, 200-858, 200-859
Rugógyár. Rúgók autó-, waggonés motornyok részére. Géprúgók.
Alkatrészek. Tengelyek, forgattyúk, szelepek.
Acélcsőmű. Minden fajta hidegen húzott szabatos varratmentes acélcső, autók, repülőgépek, motorkerékpárok, kerékpárok, gépek stb. részére.
Tömegárugyár. Sínszegek. Patkósarok. Csizmapatkó.
Szerszámgyár. Kőzet- és mélyfúrók. Csigafúró- szerszám- és gyorsacélból.

BAMERT BANYAGÉPEK ÉS
MECHANIKAI SZÁLLITÓBERENDEZÉSEK GYÁRA Ir.-T.
UJPEST, BAROSS-U. 92-96. TELEFON 126—470

MÁVAG

Bányaszivattyúk, fúrási öblítőszivattyúk, általában mindennemű szivattyú-, motorszíj-, gőz- és kézimeghajtásra. Légsűritők és légritkitók, armatúrák. Keskenyvágányú mozdonyok. Sajtolt csillekerékpárok. Őrlőgolyók. Szerszám- és szerkezeti acélok. Acélöntvények, kovácsolt alkatrészek. Mozdonyalkatrészek. Vasuti felépitményi anyagok. Hengerelt áruk

Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak

Budapest, X.,
Kőbányai-út 21. Tel.: 137–260

Gőzturbinák, robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion
csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Alkotmány-u. 29.
Tel.: 127—240.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

Kőzúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, sav- és kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revésedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND
acél- és fémárugyár rt., Budapest, X., Fertő-u. 14.

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Kemenceépítés
Custodis Alfonz r. t. Budapest
Nádor-utca 19. sz. Telefon: 120-376

FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R. T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
TELEFON: 36-23-63

Vas- és fémöntést, valamint armaturák, mélyfúró bányaberendezések és épitkezési vitlák gyártását vállalja

Aki nem hirdet, azt elfelejtik!

II. évfolyam. (LXXX). 5. szám. 1947. május 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI:
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ:
KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 189-653

Hungarian Journal of Mining and Metallurgy. – Revue Hongroise de Mines de Métallurgie. – Венгерский Журнал Горного Дела и Металлургии – Rivista Ungherese di Miniera di Metallurgia. – Ungarische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.

TARTALOMJEGYZÉK:

	Oldal
Ilyen a bányász élete	129
Kerpely Kálmán: Vaskohászatunk beruházási és termelési feladatai a 3 éves tervvel kapcsolatban	130
Dr. Verő József: Az acél edzhetősége	134
Vankó Rezső: Aknatornyok kötélkorongjai küllőinek igénybevétele	136
Dr. Szádeczky-Kardos Elemér: Szénkőzettani vizsgálatok hazai miocénkorú barnaszeneken	139
Dr. Egyed László: Felszínalatti geológiai szerkezetek értelmezése a torziós ingamérések alapján	143
Szilas Gyula: Adalékok Recsk arany-problémájához	149
Zambó János: A vetőproblémák gyakorlati vonatkozásai	152
Kun Miklós: Az angliai szénválság okai	154
Hírek	156
Lapszemle	157
Könyvismertetés	157
Szakszervezeti élet	158
Egyesületi ügyek	159

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-UTCA 3.
TELEFON: 228—294
Évtizedek óta szállit mindig KORSZERŰ KUTATÓ-, MÉLYFÚRÓ-, JÖVESZTŐ-, SZELLŐZTETŐ-BERENDEZÉSEKET, GÉPEKET, TARTOZÉKOKAT

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 95. TELEFON: 200-850, 200-858, 200-859
Rugógyár. Rúgók autó-, waggon- és mozdonyok részére. Géprúgók.
Alkatrészek. Tengelyek, forgattyúk, szelepek.
Acélcsőmű. Minden fajta hidegen húzott szabatos varratnélküli acélcső, autók, repülőgépek, motorkerékpárok, kerékpárok, gépek stb. részére.
Tömegárugyár. Sinszegek. Patkósarok. Csizmapatkó.
Szerszámgyár. Kőzet- és mélyfúrók. Csigafúró- szerszám- és gyorsacélból.

BAMERT BÁNYAGÉPEK ÉS MECHANIKAI SZÁLLITÓBERÉNDEZÉSEK GYÁRA R.-T.
UJPEST, BAROSS-U. 92-96. TELEFON 126—470

MÁVAG

Bányaszivattyúk, fúrási öblítőszivattyúk, általában mindennemű szivattyú-, motorszíj-, gőz- és kézimeghajtásra. Légsűrítők és légritkítók, armatúrák. Keskenyvágányú mozdonyok. Sajtolt csillekerékpárok. Őrlőgolyók. Szerszám- és szerkezeti acélok. Acélöntvények, kovácsolt alkatrészek. Mozdonyalkatrészek. Vasuti felépítményi anyagok. Hengerelt áruk

Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak
Budapest, X.,
Kőbányai-út 21.. Tel.: 137—260

Gőzturbinák, robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion
csapágyfémet

Kérjen prospektust

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Alkotmány-u. 29.
Tel.: 127—240.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

Kőzúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, sav- és kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revésedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND
acél- és fémárugyár rt., Budapest, X., Fertő-u. 14.

HÖRCHER ELEMÉR
gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése
Telefon: 160-308
Budapest, II., Vérhalom-u. 40

LIGETI ÉS BÍRÓ
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-U. 10.
TELEFON: 125—432.
Szállítja a bányászati és kohászati összes műszaki üzemszükségleti cikkeket és a Dräger-féle gyártmányokat, valamint a Total-rendszerű összes típusú tűzoltókészüléket.

II. évfolyam. (LXXX). 6. szám. 1947. június 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI:
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ:
KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 189-453

Hungarian Journal of Mining and Metalurgy. - Revue Hongroise de Mines de Métallurgie. - Венгерский Журнал Горного Дела и Металлургии. - Rivista Ungherese di Miniera di Metallurgia. - Ungarische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.

TARTALOMJEGYZÉK:

	Oldal
Dr. Láng János: Az államosított szénbányák legfontosabb üzemgazdasági adatai 1938-ban és az 1946 augusztus—1947 március időszakban	161
Hozzászólások dr. Láng János 1947 május 16-án tartott előadásához	172
Dr. Vitális István: Szénkészletünk, a vízveszély és a védekezés	173
Szuravy Géza: A földgáz, mint energiahordozó az olajtelepekben	178
Hírek	185
Bányászatunk 1945. és 1946. évi termelése q-ban	186
Lapszemle	191
Szakszervezeti élet	191
Egyesületi ügyek	191

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-UTCA 3.
TELEFON: 228—294
Évtizedek óta szállít mindig KORSZERŰ KUTATÓ-, MÉLYFÚRÓ-, JÖVESZTŐ-, SZELLŐZTETŐ-BERENDEZÉSEKET, GÉPEKET, TARTOZÉKOKAT

MAGYAR ACELÁRUGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 95. TELEFON: 200-850, 200-858, 200-859
Rugógyár. Rúgók autó-, vasúti és motorokhoz részére. Géprugók. Alkatrészek. Tengelyek, forgattyúk stb. Acélcsőmű. Minden fajta hidegen húzott szabatos varratnélküli acélcső, autók, repülőgépek, motorkerekpárok, kerékpárok, gépek stb. részére. Tömegárugyár. Sínszegek. Patkósarok. Csizmapatkó. Szerszámgyár. Kézi- és mélyfúrók. Csiszafúró szerszám- és gyorsacélból.

BAMERT BÁNYAGÉPEK ÉS MECHANIKAI SZÁLLÍTÓBERENDEZÉSEK GYÁRA R.-T.
UJPEST, BÁRÓSS-U. 92-96. TELEFON 118—470

MÁVAG

Bányászszivattyúk, fúrási öblítőszivattyúk, általában mindennemű szivattyú-, motorszíj-, gőz- és kézimeghajtásra. Légsűrítők és légritkítók, armatúrák. Keskenyvágányú mozdonyok. Sajtolt csillekerékpárok. Őrlőgolyók. Szerszám- és szerkezeti acélok. Acélöntvények, kovácsolt alkatrészek. Mozdonyalkatrészek. Vasuti felépítményi anyagok. Hengerelt áruk

Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak

Budapest, X.,
Kőbányai-út 21. Tel.: 137—260

Gőzturbinák, robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Alkotmány-u. 29.
Tel.: 127—240.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

Kőzúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, sav- és kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revésedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND
acél- és fémárugyár rt., Budapest, X., Fertő-u. 14.

HÖRCHER ELEMÉR

gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése

Telefon: 168-308

Budapest, II., Vérhalom-u. 40

LIGETI ÉS BÍRÓ
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-U. 10.
TELEFON: 125—432.

Szállítja a bányászati és kohászati összes műszaki üzemszükségleti cikkeket és a Dräger-féle gyártmányokat, valamint a Total-rendszerű összes típusú tűzoltókészüléket.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI:
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ:
KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYÁVAL, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK, SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:
IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM
TELEFON: 180-488

Hungarian Journal of Mining and Metalurgy. – Revue Hongroise de Mines de Métallurgie. – Венгерский Журнал Горного Дела и Металлургии. – Rivista Ungherese di Miniera di Metallurgia. – Ungarische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.

TARTALOMJEGYZÉK:

	Oldal
Cotel Ernő: A nagyolvasztó profiljának fejlődése	193
Geleji Sándor dr.: Adalékok a kétállványos gőzkalapácsok méretezéséhez	197
Vadász Elemér: Földtani kutatásaink az újjáépítésben	200
Schmidt Eligius Róbert dr.: Magyarország bányaüzemi tájai	202
Zambó János dr.: A beillesztett sokszögvonal kiegyenlítése és legkedvezőbb súlyelosztása	207
Hírek	216
Könyvismertetés	216
Nyelvművelő rovat	217
1947 január—1946 január elszállított szén mennyisége halmazállapot szerint	218
1947 január—1946 január havi, valamint az év elejétől számított bruttó termelés, készlet és szénfelhasználás	220
Szakjainkat érdeklő szabadalmak	222
Szakszervezeti élet	223
Egyesületi ügyek	223

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-UTCA 3.
TELEFON: 228—294

Évtizedek óta szállít mindig KORSZERŰ KUTATÓ-, MÉLYFÚRÓ-, JÓVESZTŐ-, SZELLŐZTETŐ-BERENDEZÉSEKET, GÉPEKET, TARTOZÉKOKAT

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 95. TELEFON: 200-850, 200-858, 200-859

Rugógyár. Rúgók autó-, wagon- és mozdonyok részére. Géprúgók. **Alkatrészek.** Tengelyek, forgattyúk, szelepek. **Acélcsőmű.** Minden fajta hidegen húzott szabatos varratnélküli acélcső, autók, repülőgépek, motorkerékpárok, kerékpárok, gépek stb. részére. **Tömegárugyár.** Sinszegek, Patkósarok. Csizmapatkó. **Szerszámgyár.** Kőzet- és mélyfúrók. Csiszfúró- szerszám- és gyorsacélból.

BAMERT BÁNYAGÉPEK ÉS MECHANIKAI SZÁLLITÓBERENDEZÉSEK GYÁRA R.-T.
UJPEST, BÁKOSS-U. 92-96. TELEFON 136—470

MÁVAG

Bányaszivattyúk, fúrási öblítőszivattyúk, általában mindennemű szivattyú-, motorszíj-, gőz- és kézimeghajtásra. Légsűrítők és légritkítók, armatúrák. Keskenyvágányú mozdonyok. Sajtolt csillekerékpárok. Őrlőgolyók. Szerszám- és szerkezeti acélok. Acélöntvények, kovácsolt alkatrészek. Mozdonyalkatrészek. Vasuti felépítményi anyagok. Hengerelt áruk

Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak

Budapest, X., Kőbányai-út 21. Tel.: 137–260

SIEMENS

ACÉL-ÖNTVÉNYEK

ELEKTROACELÖNTVÉNYEK DIN 1681. SZERINT, TOVÁBBÁ NEM ROZSDÁSODÓ, SAVÁLLÓ, HŐÁLLÓ ACÉLÖNTVÉNYEK AZ ÖSSZES IPARÁGAK RÉSZÉRE.

ÖNTVÉNYEK MEGSZERKESZTÉSÉNÉL, A LEGMEGFELELŐBB ANYAGMINŐSÉG KIVÁLASZTÁSÁNÁL, SZÍVESEN SZOLGÁLUNK ÚTMUTATÁSSAL.

FRIEDR. SIEMENS MŰVEK RT.

BUDAPEST, XIII., VÁCZI-ÚT 83–85. SZ.
TELEFON 201-173, 200-195.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

Kőzúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, sav- és kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revésedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND

acél- és fémárugyár rt., Budapest, X., Fertő-u. 14.

HÖRCHER ELEMÉR

gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése

Telefon: 160-308

Budapest, II., Vérhalom-u. 40

LIGETI ÉS BÍRÓ

BUDAPEST, V., ÁRPÁD-U. 10.
TELEFON: 125–432.

Szállítja a bányászati és kohászati összes műszaki üzemszükségleti cikkeket és a Dräger-féle gyártmányokat, valamint a Total-rendszerű összes típusú tűzoltókészüléket.

II. évfolyam. (LXXX). 8. szám. 1947. augusztus 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI: A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ: KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM TELEFON: 189-493

Hungarian Journal of Mining and Metallurgy. - Revue Hongroise de Mines de Métallurgie. - Венгерский Журнал Горного Дела и Металлургии - Rivista Ungherese di Miniera di Metallurgia. - Ungarische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.

TARTALOMJEGYZÉK:

	Oldal
Közgyülési hirdetmény	225
Esztó Péter, Szádeczky-Kardoss Elemér, Tárczy-Hornoch Antal és Vendel Miklós: Szénbányászatunk karsztvízveszélyének leküzdéséről	225
Szánski István: Földalatti üregek vassal való biztosítása	227
Oszlaczky Szilárd: A «két dimenziós» hasábnak Eötvös-ingával mérhető tömeghatása a függőleges síkban	237
Sztáray Zoltán: Az ellenőrzés mint üzemgazdasági feladat a szénbányászatban	239
Kiss Ervin: A rugós kalapács kinematikai és dinamikai vizsgálata	248
Dr. Schmidt Eligiusz Róbert: Bányamérnökeink, mint a közegészségügyi mérnöki tevékenység élharcosai	251
Hirek	255
Egyesületi ügyek	255
Szakszervezeti élet	255
Lapszemle	255

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-UTCA 3.

TELEFON: 228–294

Évtizedek óta szállít mindig **KORSZERŰ KUTATÓ-, MÉLYFÚRÓ-, JÖVESZTŐ-, SZELLŐZTETŐ-BERENDEZÉSEKET, GÉPEKET, TARTOZÉKOKAT**

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RT.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 95. TELEFON: 200-850, 200-858, 200-859

Rugógyár. Rúgók autó-, wagon- és mozdonyok részére. Géprúgók.
Alkatrészek. Tengelyek, forgattyúk, szelepek.
Acélcsőmű. Minden fajta hidegen húzott szabatos varratnélküli acélcső, autók, repülőgépek, motorkerékpárok, kerékpárok, gépek stb. részére.
Tömegárugyár. Sinszegek. Patkósarok. Csavarpatkó.
Szerszámgyár. Köszet- és mélyfúrók. Csigafúró- szerszám- és gyorsacélból.

BAMERT BÁNYAGÉPEK ÉS MECHANIKAI SZÁLLÍTÓBERENDEZÉSEK GYÁRA R.-T.

UJPEST, BÁROSS-U. 92-96. TELEFON 106–470

MÁVAG

Bányaszivattyúk, fúrási öblítőszivattyúk, általában mindennemű szivattyú-, motorszíj-, gőz- és kézimeghajtásra. Légsűrítők és légritkítók, armatúrák. Keskenyvágányú mozdonyok. Sajtolt csillekerékpárok. Őrlőgolyók. Szerszám- és szerkezeti acélok. Acélöntvények, kovácsolt alkatrészek. Mozdonyalkatrészek. Vasuti felépítményi anyagok. Hengerelt áruk

Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak

Budapest, X.,
Kőbányai-út 21. Tel.: 137–260

SIEMENS

ACÉL-ÖNTVÉNYEK

ELEKTROACÉLÖNTVÉNYEK DIN 1681. SZERINT, TOVÁBBÁ NEM ROZSDÁSODÓ, SAVÁLLÓ, HŐÁLLÓ ACÉLÖNTVÉNYEK AZ ÖSSZES IPARÁGAK RÉSZÉRE.

ÖNTVÉNYEK MEGSZERKESZTÉSÉNÉL, A LEGMEGFELELŐBB ANYAGMINŐSÉG KIVÁLASZTÁSÁNÁL, SZÍVESEN SZOLGÁLUNK ÚTMUTATÁSSAL.

FRIEDR. SIEMENS MŰVEK RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 83—85. SZ.
TELEFON 201-173, 200-195.

ALUMINIUM HÓDÍT
OLCSÓBB MINT A RÉZ

Mi kapható 100 forintért ?

1938 (1P=4Ft)	1946	1947
Al 10·0 kg=3·7 dm³	Al 8·7 kg=3·2 dm³	Al 13·9 kg=5·25 dm³
Cu 25 kg=2·8 dm³	Cu 16·6 kg=1·88 dm³	Cu 17·8 kg=1·98 dm³

Alumíniumtömböt szállít: Magyar Bauxitbánya Rt, Magyar Általános Kőszénbánya Rt, Weiss Manfréd Acél és Fémművei Rt.
Félgyártmányokat (lemez, szalag, rúd, cső, profil, huzal) gyárt: Weiss Manfréd Rt., Lampart művek Rt, Magyar Fémlemezipar Rt., Magyar Rézhengerművek Rt, Felten és Guilleaume Rt, Magyar Bauxitbánya Rt.
Ingyenes műszaki tanácsadás: **ALUMINIUM TANÁCSADÓ IRODA**
Budapest, V., Faik Miksa-u. 16. T. 128-290.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

Kőzúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, sav- és kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revésedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND
acél- és fémárugyár rt., Budapest, X., Fertő-u. 14.

Laboratóriumi vegyszerek
Eladás, Készítés, Vétel „ELEKTROKÉMIA"
Budapest, V., Csanády-u. 22. Tel.: 202-008

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Kemenceépítés
Custodis Alfonz r. t. Budapest
Nádor-utca 19. sz. Telefon: 120-376

LIGETI ÉS BÍRÓ
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-U. 10.
TELEFON: 125—432.

Szállítja a bányászati és kohászati összes műszaki üzemszükségleti cikkeket és a Dräger-féle gyártmányokat, valamint a Total-rendszerű összes típusú tűzoltókészüléket.

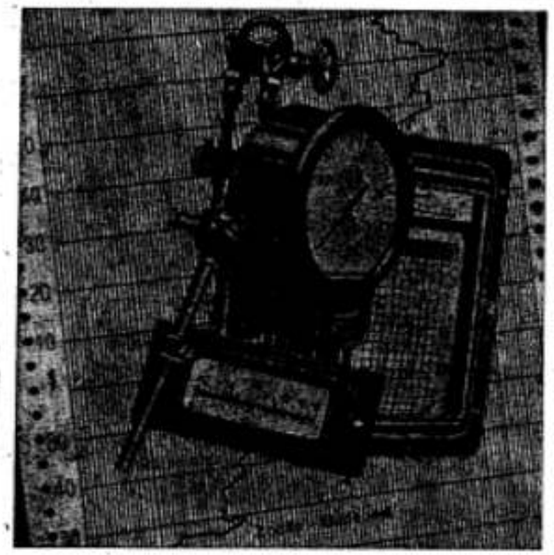
Sodronykötélpályák
Emelő- és szállítóberendezések
Kőtörőgépek
Bányavasúti felszerelések
ROESSEMANN—HARMATTA
Gép- és Csőgyár r. t.
Budapest, III., Római fürdő
Központi iroda:
IV., Somogyi Béla-út 22.

Magnezitipar
Részvénytársaság
Budapest, X., Gyömrői-út 48
TELEFONSZÁM: 186—233

Szállít:
Magnezit-, samot-, sav- és lúgálló téglákat a legegyszerűbb igénybevételtől a legmagasabb különleges igénybevételnek megfelelően megválasztott minőségekig. Ipari kemence- és kályhabélések. Magnezit- és samothabarcsok és kittek

FERMAGO
szabadalmazott sav-, mangán- és vastalanító vizszűrő anyag

Díjtalan mérnöki szaktanács



Gyors szállításra:

Mennyiségmérők
Füstgázelemzők
Pyrométerek, hőelemes és optikai
Elektromos távhőmérők
Hőmérséklet regisztrálók
Önműködő szelepek és szabályozók
Hőmérséklet szabályozók
Automatikus és laboratóriumi gáz- és folyadék fajsúlymérők
Kalorimèterek
Hőtechnikai műszerek minden célra
Regisztráló papirok

Precizlós menetfúrók és metszők

Zoltán Hugó és Társa
Budapest, XIV., Gyarmat-u. 71. Tel.: 296—486, 296—298.

Éjjel-nappal üzemben levő munkagépekhez

„THERMIT" CSAPÁGYFÉM

Rajna Sándor
fémkohászati és fémkereskedelmi vállalata
Budapest, V., Zoltán-u. 10.
Telefon: 12-13-28

SOMMER ÉS FEIN
MÉRNÖKÖK
szivattyu- és kompressorgyára
Budapest, V., Kazona József-utca 8. Tel.: 120—575.
Bányaszivattyuk, légszivattyuk, kazánszivattyuk, mindennyomásra és teljesítményre, kompresszorok alacsony- és magasnyomásra.
„SIHI" szabadalm. automatikus vízellátó berendezések.

OLAJTÜZELŐ berendezések, gőzkazánok, kemencék, központi fütések részére, gőzsugár, centrifugál vagy légporlasztással.
KÖRTING B. ÉS E. R.-T. BUDAPEST, VIII., KISFALUDY-U. 11
TELEFON: 137-390, 138-880.

Dugattyú, ólombronz csapágy, speciális bronz- és alumíniumöntvények
IFJ. TÓTH FERENC fém-, alumínium- és kokillaöntőde
BUDAPEST, XIII., Béke-tér 9. szám. Telefon: 200-233

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kiadása. Felelős kiadó: Kerpely Kálmán.
Szikra r. t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős vezető: Nedeczky László.

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL
magyar-orosz államalkotó és bányászati mélyépítő vállalat
Budapest, V., Mária Valéria-utca 13/a
TELEFON: 180-625.

Bányászati munkálatok:

Aknamélyítések, üzemben lévő aknák átépítése, bővítése és továbbmélyítése. Aknamélyítések különleges eljárásokkal (cementálás-, kövesítés-, fagyasztással, süllyesztéses és légnyomásos eljárással) a legkedvezőtlenebb rétegekben is. *Aknák falazása:* tégla-, betonidomkőfalazattal, beton- és vasbetonnal, tübbingekkel és szabadalmunkat képező vízzáró kettős téglafalazattal. Aknarakodók és gépterek létesítése, meddővágatok, altárók, alagutak hajtása, kiépítése. A legkülönlegesebb célú földalatti térkiképzések vízelzárással, hőszigeteléssel és szellőztetéssel.
A hazai bányavállalatoknál az elmult 25 év alatti munkateljesítményünk 6970 m aknamélyítés, 832.000 m³ földalatti térkiképzés.

Bányagépészeti berendezések:

Testvérvállalataink világmárkás légsűrítő-, jövesztő-, szállító- és szellőztető-berendezéseink kizárólagos árusítása.
Kőzetfúrógépek, fúró- és fejtőkalapácsok, szállítóvitlák, földalatti és külszini szállítószalagok és csúzdák, különleges bányaszellőztetők sűrített levegő- és villamos meghajtással, bányaventilátorok. Sűrített levegővel működő mozgóalkatrész nélküli nagyteljesítményű aknamélyítőszivattyúk, hordozható ereszke- és iszapszivattyúk.

Sodronykötélpályák
Emelő- és szállítóberendezések
Kőtörőgépek
Bányavasúti felszerelések
ROESSEMANN—HARMATTA
Gép- és Csőgyár r. t.
Budapest, III., Római fürdő
Központi iroda:
IV., Somogyi Béla-út 22.

Magnezitipar
Részvénytársaság
Budapest, X., Gyömrői-út 48
TELEFONSZÁM: 186—233

Szállít:

Magnezit-, samot-, sav- és lúgálló téglákat a legegyszerűbb igénybevételtől a legmagasabb különleges igénybevételnek megfelelően megválasztott minőségekig. Ipari kemence- és kályhabélések. Magnezit- és samothabarcsok és kittek

FERMAGO
szabadalmazott sav-, mangán- és vastalanító vizszürő anyag

Díjtalan mérnöki szaktanács

Gyors szállításra:
Mennyiségmérők
Füstgázelemzők
Pyrométerek, hőelemes és optikai
Elektromos távhőmérők
Hőmérséklet regisztrálók
Önműködő szelepek és szabályozók
Hőmérséklet szabályozók
Automatikus és laboratóriumi gáz- és folyadék fajsúlymérők
Kalorimèterek
Hőtechnikai műszerek minden célra
Regisztráló papírok

Precíziós menetfúrók és metszők

Zoltán Hugó és Társa
Budapest, XIV., Gyarmat-u. 71. Tel.: 296—486, 296—298.

Éjjel-nappal üzemben levő munkagépekhez

„THERMIT"
CSAPÁGYFÉM

Rajna Sándor
fémkohászati és fémkereskedelmi vállalata
Budapest, V., Zoltán-u. 10.
Telefon: 12-13-28

SOMMER ÉS FEIN
MÉRNÖKÖK
szivattyu- és kompressorgyára
Budapest, V., Katona József-utca 8. Tel.: 120—575.
Bányaszivattyuk, légszivattyuk, kazánszivattyuk, mindennyomásra és teljesítményre, kompresszorok alacsony- és magasnyomásra.
„SIHI" szabadalm. automatikus vízellátó berendezések.

OLAJTÜZELŐ
berendezések, gőzkazánok, kemencék, központi fűtések részére, gőzsugár, centrifugál vagy légporlasztással.
KÖRTING B. ÉS E. R.-T. BUDAPEST, VIII., KISFALUDY-U. 11
TELEFON: 137-390, 138-880.

Dugattyú, ólombronz csapágy, speciális bronz- és alumíniumöntvények
IFJ. TÓTH FERENC fém-, alumínium- és kokillaöntöde
BUDAPEST, XIII., Béke-tér 9. szám. Telefon: 200-233

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kiadása. Felelős kiadó: Kerpely Kálmán.
Szikra r. t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős vezető: Nedeczky László.

SIEMENS

ACÉL-ÖNTVÉNYEK

ELEKTROACELÖNTVÉNYEK DIN 1681. SZERINT, TOVÁBBÁ NEM ROZSDÁSODÓ, SAVÁLLÓ, HÓÁLLÓ ACÉLÖNTVÉNYEK AZ ÖSSZES IPARÁGAK RÉSZÉRE.

ÖNTVÉNYEK MEGSZERKESZTÉSÉNÉL, A LEGMEGFELELŐBB ANYAGMINŐSÉG KIVÁLASZTÁSÁNÁL, SZÍVESEN SZOLGÁLUNK ÚTMUTATÁSSAL.

FRIEDR. SIEMENS MŰVEK RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCZI-ÚT 83—85. SZ.
TELEFON 201-173, 200-195.

LÁNG L. GÉPGYÁR R.-T.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

KÜLÖNLEGESSÉGEK
BÁNYA- ÉS KOHÓ-ÜZEMEK RÉSZÉRE:

GŐZKAZÁNOK
GŐZTÁROLÓK
GŐZTURBINÁK
STABIL GŐZGÉPEK
FÉLSTABIL GŐZGÉPEK
DIESELMOTOROK
LÉGSŰRÍTŐK

TELJES SZÉN- ÉS KOKSZBRIKETTEZŐ ÉS SZÉNKOKSZOLÓ BERENDEZÉSEK

KÖRLÉGHŰTŐK VILLAMOS GENERÁTOROKHOZ ÉS TRANSZFORMÁTOROKHOZ

Sodronykötélpályák Emelő- és szállítóberendezések Kőtörőgépek Bányavasúti felszerelések ROESSEMANN—HARMATTA
Gép- és Csőgyár r. t.
Budapest, III., Római fürdő
Központi iroda: IV., Somogyi Béla-út 22.

Magnezitipar
Részvénytársaság
Budapest, X., Gyömrői-út 48
TELEFONSZÁM: 186—233

Szállít:
Magnezit-, samot-, sav- és lúgálló téglákat a legegyszerűbb igénybevételtől a legmagasabb különleges igénybevételnek megfelelően megválasztott minőségekig. Ipari kemence- és kályhabélések. Magnezit- és samothabarcsok és kittek

FERMAGO
szabadalmazott sav-, mangán- és vastalanító vízszűrő anyag

Díjtalan mérnöki szaktanács

Gyors szállításra:
Mennyiségmérők
Füstgázelemzők
Pyrométerek, hőelemes és optikai
Elektromos távhőmérők
Hőmérséklet regisztrálók
Önműködő szelepek és szabályozók
Hőmérséklet szabályozók
Autematikus és laboratóriumi gáz- és folyadék fajsúlymérők
Kalorimeterek
Hőtechnikai műszerek minden célra
Regisztráló papirok

Precíziós menetfúrók és metszők

Zoltán Hugó és Társa
Budapest, XIV., Gyarmat-u. 71. Tel.: 121-016

Éjjel-nappal üzemben levő munkagépekhez

„THERMIT"
CSAPÁGYFÉM

Rajna Sándor
fémkohászati és fémkereskedelmi vállalata
Budapest, V., Zoltán-u. 10.
Telefon: 12-13-28

Gyárkémények építése és javítása
Gőzkazánok befalazása
Gépek alapozása
Betonalapok kivitelezése
Kemencék gyártelepek részére

FILKORN SZILVESZTER
kőművesmester
BUDAPEST, III., ZÁPOR-UTCA 12

OLAJTÜZELŐ berendezések, gőzkazánok, kemencék, központi fűtések részére, gőzsugár, centrifugál vagy légporlasztással.

KÖRTING B. ÉS E. R.-T. BUDAPEST, VIII., KISFALUDY-U. 11
TELEFON: 137-390, 138-880.

Dugattyú, ólombronz csapágy, speciális bronz- és alumíniumöntvények
IFJ. TÓTH FERENC fém-, alumínium- és kokillaöntőde
BUDAPEST, XIII., Béke-tér 9. szám. Telefon: 200-233

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kiadása. Felelős kiadó: Kerpely Kálmán
Szikra r. t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős vezető: Nedeczky László.

Sodronykötélpályák
Emelő- és szállítóberendezések
Kőtörőgépek
Bányavasúti felszerelések
ROESSEMANN—HARMATTA
Gép- és Csőgyár r. t.
Budapest, III., Római fürdő
Központi iroda:
IV., Somogyi Béla-út 22.

SIEMENS

ACÉL-ÖNTVÉNYEK

ELEKTROACÉLÖNTVÉNYEK DIN 1681. SZERINT, TOVÁBBÁ NEM ROZSDÁSODÓ, SAVÁLLÓ, HŐÁLLÓ ACÉLÖNTVÉNYEK AZ ÖSSZES IPARÁGAK RÉSZÉRE.

ÖNTVÉNYEK MEGSZERKESZTÉSÉNÉL, A LEGMEGFELELŐBB ANYAGMINŐSÉG KIVÁLASZTÁSÁNÁL, SZÍVESEN SZOLGÁLUNK ÚTMUTATÁSSAL.

FRIEDR. SIEMENS MŰVEK RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCZI-ÚT 83—85. SZ.
TELEFON 201-173, 200-195.

ALUMINIUM HÓDÍT
• OLCSÓBB MINT A RÉZ

Mi kapható 100 forintért?

	1938 (1P=4Ft)	1946	1947
Al	10·0 kg=3·7 dm³	8·7 kg=3·2 dm³	13·9 kg=5·25 dm³
Cu	25 kg=2·8 dm³	16·6 kg=1·88 dm³	17·8 kg=1·98 dm³

Alumíniumtömböt szállít: Magyar Bauxitbánya Rt, Magyar Általános Kőszénbánya Rt, Weiss Manfréd Acél és Fémművei Rt.
Félgyártmányokat (lemez, szalag, rúd, cső, profil, huzal) *gyárt:* Weiss Manfréd Rt., Lampart művekRt, Magyar Fémlemezipar Rt, Magyar Részhengerművek Rt, Felten és Guilleaume Rt, Magyar Bauxitbánya Rt.
Ingyenes műszaki tanácsadás: ALUMINIUM TANÁCSADÓ IRODA
Budapest, V., Faik Miksa-u. 16. T.: 128-290.

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL magyar-orosz aknamélyítő és bányászati mélgépítő vállalat
Budapest, V., Mária Valéria-utca 13/a
TELEFON: 180-625.

Bányászati munkálatok:

Aknamélyítések, üzemben lévő aknák átépítése, bővítése és továbbmélyítése. Aknamélyítések különleges eljárásokkal (cementálás-, kövesítés-, fagyasztással, süllyesztéses és légnyomásos eljárással) a legkedvezőtlenebb rétegekben is. *Aknák falazása:* tégla-, betonidomkőfalazattal, beton- és vasbetonnal, tübbingekkel és szabadalmunkat képező vízzáró kettős téglafalazattal. Aknarakodók és gépterek létesítése, meddővágatok, altárók, alagutak hajtása, kiépítése. A legkülönlegesebb célú földalatti térkiképzések vízelzárással, hőszigeteléssel és szellőztetéssel.
A hazai bányavállalatoknál az elmult 25 év alatti munkateljesítményünk 6970 m aknamélyítés, 832.000 m³ földalatti térkiképzés.

Bányagépészeti berendezések:

Testvérvállataink világmárkás légsűrítő-, jövesztő-, szállító- és szellőztető-berendezéseink kizárólagos árusítása.
Kőzetfúrógépek, fúró- és fejtőkalapácsok, szállítóvitlák, földalatti és külszini szállítószalagok, és csúzdák, különleges bányaszellőztetők sűrített levegő- és villamos meghajtással, bányaventilátorok. Sűrített levegővel működő mozgóalkatrész nélküli nagyteljesítményű aknamélyítőszivattyúk, hordozható ereszke és iszapszivattyúk.

SOMMER ÉS FEIN
MÉRNÖKÖK
szivattyu- és kompressorgyára
Budapest, V., Katona József-utca 3. Tel.: 120—575.
Bányaszivattyuk, légszivattyuk, kazánszivattyuk, mindennyomásra és teljesítményre, kompresszorok alacsony- és magasnyomásra.
„SIHI" szabadalm. automatikus vízellátó berendezések.

Magnezitipar
Részvénytársaság
Budapest, X., Gyömrői-út 48
TELEFONSZÁM: 186—233
Szállít:
Magnezit-, samot-, sav- és lúgálló téglákat a legegyszerűbb igénybevételtől a legmagasabb különleges igénybevételnek megfelelően megválasztott minőségekig. Ipari kemence- és kályhabélések. Magnezit- és samothabarcsok és kittek
FERMAGO
szabadalmazott sav-, mangán- és vastalanító vizszűrő anyag
Díjtalan mérnöki szaktanács

Gyárkémények építése és javítása
Gőzkazánok befalazása
Gépek alapozása
Betonalapok kivitelezése
Kemencék gyártelepek részére
FILKORN SZILVESZTER
kőművesmester
BUDAPEST, III., ZÁPOR-UTCA 12

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kiadása. Felelős kiadó: Kerpely Kálmán.
Szikra r. t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős vezető: Nedeczky László.

Sodronykötélpályák
Emelő- és szállítóberendezések
Kőtörőgépek
Bányavasúti felszerelések
ROESSEMANN—HARMATTA
Gép- és Csőgyár r. t.
Budapest, III., Római fürdő
Központi iroda:
IV., Somogyi Béla-út 22.

LÁNG L. GÉPGYÁR R.-T.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.
KÜLÖNLEGESSÉGEK
BÁNYA- ÉS KOHÓ-ÜZEMEK RÉSZÉRE:
GŐZKAZÁNOK
GŐZTÁROLÓK
GŐZTURBINÁK
STABIL GŐZGÉPEK
FÉLSTABIL GŐZGÉPEK
DIESELMÓTOROK
LÉGSŰRÍTŐK
TELJES SZÉN- ÉS KOKSZBRIKETTEZŐ ÉS SZÉNKOKSZOLÓ BERENDEZÉSEK
KÖRLÉGHŰTŐK VILLAMOS GENERÁTOROKHOZ ÉS TRANSZFORMÁTOROKHOZ

LIGETI ÉS BÍRÓ
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-U. 10.
TELEFON: 125—432.
Szállítja a bányászati és kohászati összes műszaki üzemszükségleti cikkeket és a Dräger-féle gyártmányokat, valamint a Total-rendszerű összes típusú tűzoltókészüléket.

HÖRCHER ELEMÉR
gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése
Telefon: 160-308
Budapest, II., Vérhalom-u. 40

KRAUSZ FERENC
szobor és műöntöde, speciális aluminium-tömbösítő vállalat.
BUDAPEST, XIII., KUCSMA-U. 12.

Magyar Lajos
gépszíj- és műszaki bőrárugyár rt.
Budapest, V., Katona József-u. 9-11
Telefon: 121-387
Ma is a legjobb minőségben gyárt:
bőrhajtószíjakat
varró-kötőszíjakat
műszaki bőrárukat

MÁVAG

Bányaszivattyúk, fúrási öblítőszivattyúk, általában mindennemű szivattyú-, motorszíj-, gőz- és kézimeghajtásra. Légsűrítők és légritkítók, armatúrák. Kenyvágányú mozdonyok. Sajtolt csillekerékpárok. Örlőgolyók. Szerszám- és szerkezeti acélok. Acélöntvények, kovácsolt alkatrészek. Mozdonyalkatrészek. Vasuti felépítményi anyagok. Hengerelt árúk

Magyar Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak

Budapest, X., Kőbányai-út 21. Tel.: 137–260

SIEMENS

ACÉL-ÖNTVÉNYEK

ELEKTROACÉLÖNTVÉNYEK DIN 1681. SZERINT, TOVÁBBÁ NEM ROZSDÁSODÓ, SAVÁLLÓ, HŐÁLLÓ ACÉLÖNTVÉNYEK AZ ÖSSZES IPARÁGAK RÉSZÉRE.

ÖNTVÉNYEK MEGSZERKESZTÉSÉNÉL, A LEGMEGFELELŐBB ANYAGMINŐSÉG KIVÁLASZTÁSÁNÁL, SZÍVESEN SZOLGÁLUNK ÚTMUTATÁSSAL.

FRIEDR. SIEMENS MŰVEK RT.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 83–85. SZ. TELEFON 201-173, 200-195.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

Kőzúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, sav- és kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revésedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND

acél- és fémárugyár rt., Budapest, X., Ferkó-u. 14.

BAZILLI MIHÁLY

okl. gépészmérnök
villamossági és műszaki vállalata
Budapest, VIII., József-körút 36. III. e. 17.
Új telefon: 138-481

Elektromotorok. Generátorok. Transzformátorok. Hegesztődinamók. Motorvédő kapcsolók. Indítók. Elektromos mérőműszerek. Nyersolajmotorok. Gőzgépek. Gőzkazánok. Szerszámgépek.

LIGETI ÉS BÍRÓ

BUDAPEST, V., ÁRPÁD-U. 16.
TELEFON: 125–432.

Szállítja a bányászati és kohászati összes műszaki üzemszükségleti cikkeket és a Dräger-féle gyártmányokat, valamint a Total-rendszerű összes típusú tűzoltókészüléket.

II. évfolyam. (LXXX). 12. szám. 1947. december 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

SZERKESZTI: A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

FELELŐS SZERKESZTŐ: KERPELY KÁLMÁN

A M. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYAI, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETNEK HIVATALOS LAPJA

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: IX. KER. LÓNYAY UTCA 41. SZÁM TELEFON: 189-488.

Hungarian Journal of Mining and Metalurgy. – Revue Hongroise de Mines de Métallurgie. – Венгерский Журнал Горного Дела и Металлургии – Rivista Ungherese di Miniera di Metallurgia. – Ungarische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen.

Tagjainknak, olvasóinknak és t. hirdetőinknek boldog Újesztendőt kívánunk!

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-UTCA 3.

TELEFON: 228–294

Évtizedek óta szállít mindig **KORSZERŰ KUTATÓ-, MÉLYFÚRÓ-, JÓVESZTŐ-, SZELLŐZTETŐ-BERENDEZÉSEKET, GÉPEKET, TARTOZÉKOKAT**

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RT.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 95. TELEFON: 200-850, 200-858, 200-859

Rugógyár. Rugók autó-, waggon- és mozdonyok részére. Géprugók. **Alkatrészek.** Tengelyek, forgattyúk, szélepek. **Acélcsőmű.** Minden fajta hidegen húzott szabatos varratnélküli acélcső, autók, repülőgépek, motorkerékpárok, kerékpárok, gépek stb. részére. **Tömegárugyár.** Sinszegek. Patkósarok. Csizmapatkó. **Szerszámgyár.** Kőzet- és mélyfúrók. Csiszafúró szerszám- és gyorsacélból.

BAMERT BÁNYAGÉPEK ÉS MECHANIKAI SZÁLLÍTÓBERENDEZÉSEK GYÁRA R.-T.

UJPEST, BÁRÓSS-U. 92-96. TELEFON 136–470

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő berendezéseket

tervez és szállít a vas-, üveg-, kerámiai stb. üzemek kemencéihez és gőzkazánokhoz.

Koller Károly

gépész- és kohómérnöki iroda

Budapest, II., Nyul-utca 4. Telefon: 161-177

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL

magyar-orosz ásványolajfúró és bányászati mélyépítő vállalat
Budapest, V., Mária Valéria-utca 13/a
TELEFON: 180-625.

Bányászati munkálatok:

Aknamélyítések, üzemben lévő aknák átépítése, bővítése és továbbmélyítése. Aknamélyítések különleges eljárásokkal (cementálás-, kövesítés-, fagyasztással, süllyesztéses és légnyomásos eljárással) a legkedvezőtlenebb rétegekben is. *Aknák falazása:* tégla-, betonidomkőfalazattal, beton- és vasbetonnal, tübbingekkel és szabadalmunkat képező vízzáró kettős téglafalazattal. Aknarakodók és gépterek létesítése, meddővágatok, altárók, alagutak hajtása, kiépítése. A legkülönlegesebb célú földalatti térkiképzések vízelzárással, hőszigeteléssel és szellőztetéssel.
A hazai bányavállalatoknál az elmult 25 év alatti munkateljesítményünk 6970 m aknamélyítés, 832 000 m³ földalatti térkiképzés.

Bányagépészeti berendezések:

Testvérvállalataink világmárkás légsűrítő-, jövesztő-, szállító- és szellőztető-berendezéseink kizárólagos árusítása.
Kőzetfúrógépek, fúró- és fejtőkalapácsok, szállítóvitlák, földalatti és külszini szállítószalagok és csúzdák, különleges bányaszellőztetők sűrített levegő- és villamos meghajtással, bányaventilátorok. Sűrített levegővel működő mozgóalkatrész nélküli nagyteljesítményű aknamélyítőszivattyúk, hordozható ereszke- és iszapszivattyúk.

Sodronykötélpályák
Emelő- és szállítóberendezések
Kőtörőgépek
Bányavasúti felszerelések
ROESSEMANN—HARMATTA

Gép- és Csőgyár r. t.

Budapest, III., Római fürdő
Központi iroda: IV., Somogyi Béla-út 22.

Magnezitipar
Részvénytársaság

Budapest, X., Gyömrői-út 48
TELEFONSZÁM: 186-233

Szállít:

Magnezit-, samot-, sav- és lúgálló téglákat a legegyszerűbb igénybevételtől a legmagasabb különleges igénybevételnek megfelelően megválasztott minőségekig. Ipari kemence- és kályhabélések. Magnezit- és samothabarcsok és kittek

FERMAGO

szabadalmazott sav-, mangán- és vastalanító vizszűrő anyag

Díjtalan mérnöki szaktanács

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kiadása. Felelős kiadó: Kerpely Kálmán.
Szikra r. t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős vezető: Nedeczky László.