LXXVII. évfolyam. 1. szám. Budapest, 1944 január 1

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKSZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX., Lónyay-utca 41.
Telefon: 1-877-28.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
egész évre ... 24 P
fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer.
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében ingyenesen kapják.

TARTALOM:

	Oldal
Acélöntvények minőségi szabványosítása ...	1
Bányáink egyes időszerű kérdései ...	14
Bányáink egyes időszerű kérdéseihez ...	15
Hírek ...	17
Egyesületi ügyek ...	19
Hirdetések ...	20

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi főintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapon, tetszőleges összeg a rendeltetés feltüntetésével, befizethető.

Egyesületünk t. Tagjainak, lapunk előfizetőinek, olvasóinak és hirdetőinek boldog újesztendőt kívánunk!

MŰSZAKI EGYET... Könyvtár SOPRON

Acélöntvények minőségi szabványosítása.

Irta: KŐRÖS BÉLA okl. vaskohómérnök, üzemfőnök (Salgótarján).

(A Magyar Öntődei Szakemberek Egyesületében 1943. május 27-én elhangzott előadás alapján.)

Betrachtungen über die Gütezahlen der Stahlgussnormen. Von Dipl. Ing. Béla *Kőrös*, Giessereileiter in Salgótarján (Ungarn). Anlässlich des demnächst vorgesehenen Erscheinens der ersten ungarischen Stahlgussnormen werden im folgenden die mit basischem und saurem S. M. Stahlguss ausgeführten Betriebsuntersuchungen veröffentlicht. Es wurde regelmässig festgestellt, dass die Dehnung als alleinige Gütezahl der zweckentsprechenden Wärmebehandlung für die Praxis nicht genügt. Trotz einer guten Dehnung nach DIN. 1681 sind dabei Proben, insbesondere diejenigen der weicheren Qualitäten mit der bekannten „narbigen" Oberfläche und grobkristalliner Struktur erhalten worden. Verfasser bezeichnet als Gütezahl für gut ausgeglühte und feinkörnige Stahlgusstücke die in entsprechender Höhe festgesetzte Einschnürungszahl (Kontraktion). Kerbzähigkeit sowie Kaltbiegeprobe können wegen der für die Praxis zu hohen Empfindlichkeit dieser Prüfarten nur ausnahmsweise in Betracht kommen. Gute Einschnürung gilt gewissermassen auch zur Beurteilung des Verhaltens der Stahlgusstücke bei dynamischen und Dauerbeanspruchungen.

Im weiteren wird die Wichtigkeit der Festlegung der richtigen Glühtemperatur und Glühdauer betont. Die Feststellungen wurden durch Veröffentlichungen aus der Literatur unterstützt.

Der Aufsatz behandelt schliesslich einige Auslandsnormen, wobei insbesondere die neuen deutschen Stahlgussnormen geprüft wurden. Zur Erzielung der wahren Sonderqualität müssten die Kontraktionszahlen gegenüber den deutschen Normen erheblich erhöht werden.

Hungarian Steelcasting-Standards. Influence of annealing (Heat treatment) on the mechanical properties. By B. *Kőrös*.

Acélöntvényekkel a közeli és távolabbi multban végzett rendszeres szilárdsági vizsgálatok során ismételten azt a megállapítást kellett tennünk, hogy az öntvényekkel egy adagból vagy az azokra öntött próbatestek a nálunk ezideig leginkább alkalmazott régebbi német acélöntvényszabványban (DIN 1681, 1929. júliusi kiadás. — 1. táblázat) vagy más különleges hazai vagy külföldi acélöntvényszabványban előírt sztatikus szilárdsági értékeket elérték ugyan, a szakító próbák törete azonban — nyilván a nem kellő hőfokú vagy időtartamú izzítás következtében a jól ismert és jellegzetes nyers öntési szövezetet mutatta, felületük pedig hullámos, „ripacsos", volt. Megállapítható volt, hogy a próbapálcák nyúlása már jóval a maximális terhelés előtt túlnyomóan megtörtént s így a nyúlás második szakaszára (a maximális terheléstől a törésig) már csak igen kis hányada jutott az összes nyúlásnak. Ennek folytán csekély volt a helyi kontrakció %, de az összes kontrakció is.

A minőségi előírások legtöbbje, így a hivatkozott német szabvány sem tartalmaz előírást a szövezetet illetően; egyesekben előfordul ugyan a „durvakristályos szövezet" tilalma, de ez a meghatározás nem számszerű és mint ismeretes, a szemcsenagyság növekvő C-tartalommal csökken, finomodik. A folyóstagság és öntési hőfok növekvése viszont azonos irányú szemcsenagyság-változást jelent. Mintegy 0.4—0.5% C-tartalom felett azonban az izzított és nyersacélöntvény szövezete szabadszemmel egyre nehezebben különböztethető meg, jóllehet szilárdsági tulajdonságaikban, mint azt a 2. ábra mutatja, jelentős különbségek állanak fenn továbbra is. A dinamikus és fárasztó

1956 NOV 23

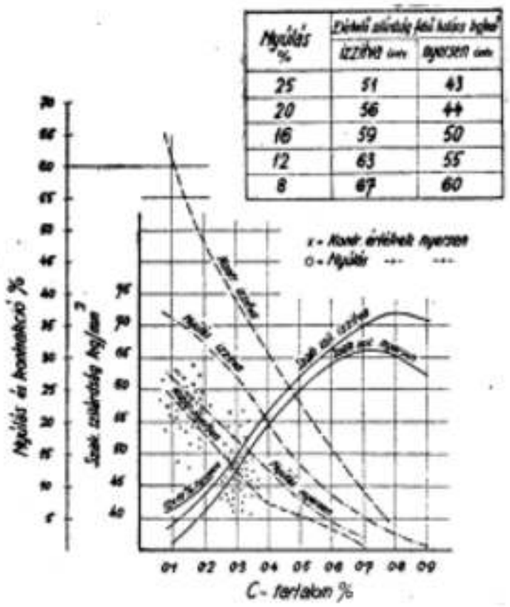
1. táblázat. *1929. évi német acélöntvény-szabvány.*

Közönséges minőség.

Minőségi csoport	Szak. szil. σ_B kg/mm² min.	Nyulás % δ_5 min.
Stg 38·81	38	20
Stg 38·81 R	38	25
Stg 45·81	45	16
Stg 50·81 R	50	19
Stg 52·81	52	12
Stg 60·81	60	8

Különleges minőség.

Minőségi csoport	Szak. szil. σ_B kg/mm² min	Folyási határ kg/mm² min.	Nyulás % δ_5 min.
Stg 38·81 S	38	18	25
Stg 45·81 S	45	22	22
Stg 52·81 S	52	25	16



Nyulás %	Ütőmű ütőtuskó fal vastagsága mellett	
	IZZÍTVA nem	IZZÍTATLAN nem
25	51	43
20	56	44
16	59	50
12	63	55
8	67	60

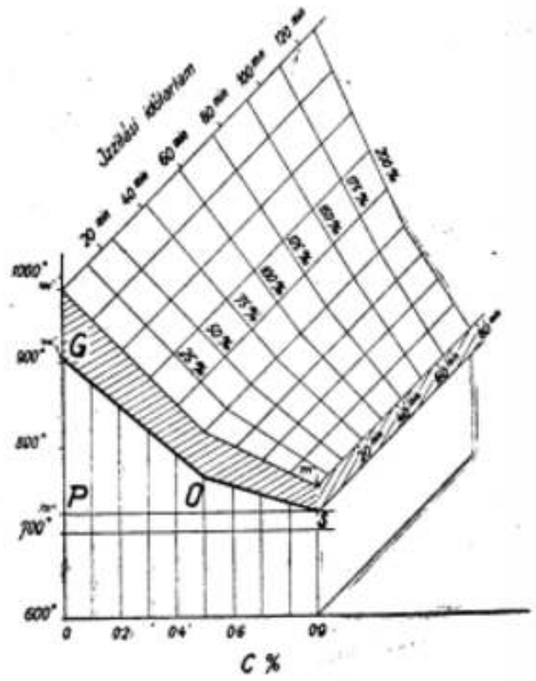
2. ábra. Az acélöntvények főbb szilárdsági tulajdonságai.

igénybevételekkel szemben mutatkozó eltérések az előbbieknél még nagyobbak.

A német szabványértékeket általában elérő, de „durvaszemcsézet" miatt okkal vagy ok nélkül mégis kifogás tárgyát képező öntvénypróbák egyik, azóta már megszűnt „utódállam" részére teljesített ú. n. jóvátételi acélöntvény szállítmányokkal kapcsolatosan évekkel ezelőtt a kérdéssel való behatóbb foglalkozásra késztettek bennünket. Akkor és azóta is végzett rendszeres üzemi vizsgálataink és e kérdés irodalmi tanulmányozása már a legújabb német és külföldi szabványok nyilvánosságra hozatala előtt is megerősítették azt, hogy e szabvány szilárdsági jellemzői a minőségi acélöntvény gyártásának követelményeit nem elégítik ki és úgy az öntődék, mint a felhasználók érdekeit egyaránt szem előtt tartva tökéletesítésre szorulnak. Vizsgálataink természetszerűleg nem lehettek laboratóriumi, csupán üzemi jellegűek, de a gyakorlat emberei számára talán kevésbé exakt voltuk dacára is tanulságosak lehetnek.

Az izzítás jelentősége az acélöntvénygyártásnál.

Acélöntvények gyártásának egyik igen lényeges szakasza a többnyire készre tisztított darabok megfelelő hőfokú és időtartamú kiizzítása. Az izzítás célja feszültségmegeresztés és nyers öntési szövezet kiküszöbölése. Az izzítási művelet lefolyását általában ismertnek tételezve fel e helyen csupán azokra a mélyreható változásokra kívánunk rámutatni, melyek ennek folytán az öntvény szövezetében beállanak. A 3. ábra a vas-szén állapot diagrammnak 0—0.9% C és 600—1000° közti részét tünteti fel. Az öntés utáni lehülés alkalmával az öntési és hülési viszonyoktól, továbbá a vegyi összetételtől függően az öntvény megszilárdulásakor képződött durva elegykristályok a GOS-vonal alatti hőfoknál ferritkiválás mellett szétesnek. Lassú lehülés, nagy falvastagság és alacsonyabb C-tartalom esetén különösen jellegzetes az ekkor képződő ú. n. öntési vagy widmanstätteni szövezet, amikor a ferrit a szemcsehatárokon, de azokon belül is keresztül-kasul durva hálóként jelentkezik. Ez a szövezet különösen az előbbiekben jellemzett acélöntvénynek velejárója és üzemi viszonyok mellett nem állanak rendelkezésre olyan eszközök, melyekkel megjelenése megakadályozható volna.



3. ábra. Optimális izzítási hőfok és időtartam a falvastagság és a C tartalom függvényében.

Az öntési szövezet jólismert következményei a nyersöntvény kedvezőtlen szilárdsági és szívósági értékei, mint azt a második ábrán láthatjuk. Míg a hengerelt, kovácsolt anyagnál az öntecs (tuskó) nyers szövezetét a meleg megmunkálás eltünteti és az esetleges „normalizálás" már csupán a melegalakítást követő lehülés okozta kisebb szövezetű egyeniőtlenségeket, feszültségeket közömbösíti, addig az acélöntvénynél a hőkezelés (izzítás) sokkal mélyrehatóbb és, — mint a 2. ábra is mutatja, — különösen alacsonyabb C-tartalomnál a hengerelés és kovácsolás hatását erősen megközelítő minőséggel járó szövezeti és szilárdsági változásokat idéz elő.

Az állapotábra térbeli diagrammá vált azáltal, hogy a falvastagság és az izzítási időtartam összefüggéseit is feltünteti. Az elméleti GOS-vonal felett a vonalkázott rész az ú. n. bizonsági terület, melynek felső határán kell az izzítási hőfokot tartani. Az irodalom adatai általában 25—50°-os értéket jelölnek, tapasztalásunk szerint azonban ez a többlet alacsony C-tartalomnál magasabbra veendő, az eutektoidos pont felé közeledve fokozatosan csökken. Az ábrán megadott összetétel mellett pl. a 0.1% C-tartalmú anyag optimális izzítási hőfoka 950°-ra, 0.7% C-nál 780-°ra adódik. Idevonatkozóan egyébként is megjegyezhetjük, hogy tapasztalásunk szerint az elméleti izzítási hőfoknak még 100°-ot is elérő túllépése kevésbbé káros, mint a biztonsági terület alatti hőfoknál való melegentartás.

Az izzítási hőfok kérdésével egyenlő jelentőségű, de — különösen vastagfalú öntvényeknél — gyakran nem kellően mérlegelt kérdés a helyes *izzítási időtartam* megállapítása. Utóbbinak többnyire a kelleténél alacsonyabb mérve okoz gyakran kedvezőtlen eredményt, melynek okát az öntvénygyártó esetleg feleslegesen keresi más tényezőkben. Az időtartam és az izzítási hőfok kérdésének a falvastagsággal való összefüggéseit ismerte fel Oberhoffer,[1]) amidőn az acélöntvények „kritikus" falvastagságának fogalmát vezette be. Szerinte minden C-tartalomhoz tartozik egy olyan minimális falvastagság, melyen alul a szabványos izzítás már *szilárdságnövelő szemcsefinomodást* nem okoz. Ez a falvastagság növekvő C-tartalommal csökken, ha nem is lineárisan. A kritikusnál alacsonyabb falvastagságú acélöntvények izzítása természetesen továbbra is szükséges egyrészt az öntési feszültségek kiküszöbölése, másrészt a szívósági értékek (a szövezet elrendeződöttsége esetleg szemcsés perlit nyerése) érdekében.

Az optimális izzítási időtartam ugyancsak hosszabb üzemi megfigyelések adatai alapján feldolgozva diagrammunkról leolvasható. Láthatjuk, hogy növekvő C-tartalommal a melegentartási idő csökkenthető. Igy pl. 100 mm falvastagságnál 0.1% C mellett 55 perc, 0.7% C-nál már csak 30 perc. A diagramm időértékei egyébként csupán tájékoztató jellegűek, mert azokat az izzítókemence üzemviszonyaihoz kell szabni, de amiatt is, mert ugyanazon öntvényen előforduló különböző falvastagságok, vékonyabb darabok esetleges elhúzódása (elvetemedése) vagy esetleg a túlságos reveképződés elkerülése valamely közbeeső időtartamot kívánhatnak meg. Különböző C-tartalmú és falvastagságú acélöntvények gyakran elkerülhetetlen együttes izzítása ugyancsak valamely közbeneső hőfokot és időtartamot javallhat. Önként következik mindezekből, hogy *a minőségi acélöntvénygyártás úgy az olvasztó- mint az izzítókemence típusoknál általában a kisebb egységek létesítése felé mutat*, melyek a vegyi összetételben és falvastagságban rokon öntvények legmegfelelőbb gyártásával szolgálhatják a kívánatos fejlődést.[2])

A szilárdsági vizsgálatokat általában külön öntött, illetve az öntvényekkel csak a beöntőcsap útján összefüggő próbatestekből kivágott szabványos próbákon végeztük. E próbatestek méreteit a 4. ábra tünteti fel. A szakítópálca kimunkálása az alsó, vonalkázott részből történt.

4. ábra. A tömegvizsgálatokhoz használt próbatest.

Vizsgáljuk ezekután az összetartozó nyúlási és szilárdsági értékeket. Ha a 2. ábrán vízszinteseket rajzolunk az egyes nyúlási (német) szabványértékektől a nyúlási görbékig s a nyert metszéspontokból függőlegeseket bocsátunk a szilárdsági görbékre, akkor az így nyert pontok azokat a felső határokat jelölik ki, amelyeken innen a szabványszerinti nyúlások általában elérhetők. Láthatjuk, hogy a szabványnyúlások, különösen a lágy minőségeknél (az adagot némileg alacsonyabb szilárdságon tartva) izzítatlanul is megvalósíthatók. Ez más szóval azt jelenti, hogy a nem kellő hőfokon és időtartammal vagy esetleg el sem végzett izzítás esetén is meg lehet a valószínűsége a szabványértékek betartásának.

Mindenesetre meg kell jegyeznünk, hogy a nyers próbák szóródása igen jelentős, különösen a

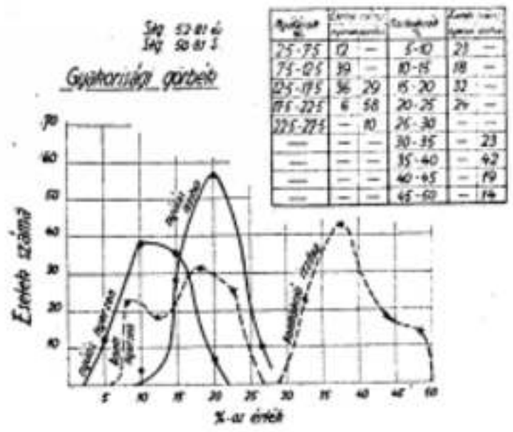
[1]) Das technische Eisen, III. kiadás 356. o. A kritikus falvastagság elméletével véltük megmagyarázni azt, hogy növekvő C-tartalommal az izzítási időtartam általában csökkenthető, vagyis az időtartam egyaránt függvénye a falvastagságnak és a C% tartalomnak.

[2]) Itt utalni kívánunk az egyes szövezetelemek hővezetőképessége közt fennálló különbségekre is. A viszonyszám ferritnél 50%-kal magasabb a perlitnél (Werkstoffhandbuch 2. kiadás, B—17/3). Keményebb acélöntvények izzítási viszonyait ez a körülmény is meghatározza és kényesebb feladattá teszi.

nyúlási és kontrakciós értékekben, mint az ábrán az Stg. 38.81 és Stg. 50.81 minőségeknél be is rajzoltuk. A jól izzított próbáké a ± 10%-os relatív ingadozást sohasem haladta túl.

A vizsgált próbatesteknél az izzítás minden esetben szilárdságnövekvést okozott, de azért ezt általános érvényüen mégsem mondhatjuk ki. Az Stg. 38.81S minőségben vizsgált 12×10 mm keresztmetszettel öntött próbatestek (általában nyers formázással) izzítás után szilárdságcsökkenést mutattak fel. A diagrammban ez a görberész is szerepel. Valószínű, hogy ez esetben a vékony falvastagság és a nyers forma együttes hatására, az alacsony C dacára, leedződést okozó gyors lehűlés következett be, mely szilárdságnövelést okozott. Az izzítás után megeresztés-szerű szilárdságcsökkenés következett be.

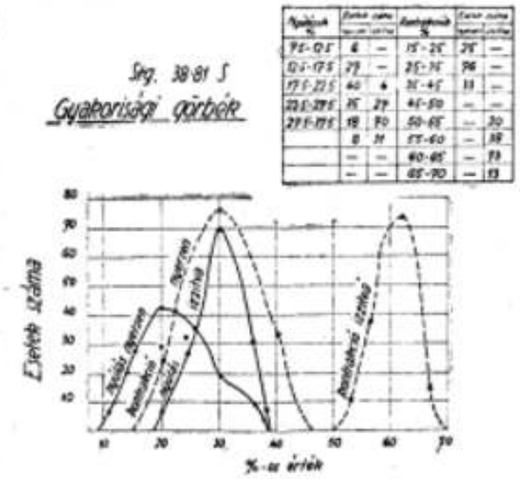
Mindezek alapján kimondhatjuk, hogy a nyúlási érték kizárólagos alapulvétele úgy a felhasználót, mint a lelkiismeretesen eljárni kívánó üzemvezetőt megtéveszheti az öntvény minőségének megítélésénél.



6. ábra. A. ö. 52. 81. K és 50. 81. minőségi szívósági tömegvizsgálatai.

A helyes hőkezelés megtörténtének ellenőrzése.

A nyúlás nem nyujtván biztosítékot a helyes hőkezelés megállapitására, további vizsgálódásaink folyamán a keresztmetszetcsökkenés (kontrakció) vizsgálatára tértünk át. Egy időben a német Stg. 38.81 S és Stg. 50.81 R minőségében jelentős mennyiségű vizsgálatot kellett végeznünk. Az optimális hőfok és időtartam mellett végzett izzítástól nyert pálcák adatait gyakorisági görbékkel ábrázoltuk (a nyúlásokat 5%, a kontrakciókat 10%-os csoportokba foglalva) és az 5. és 6. ábra szerinti képet nyertük.



5. ábra. A. ö. 38. 81. K. minőség szívósági tömegvizsgálata.

A két ábrából jelentős megállapitások vonhatók le. Látható, hogy az izzított és izzítatlan nyúlási értékek görbéi által határolt területek egymást jelentősen átfedik, ami összhangban van a már elmondottakkal. Láthatjuk viszont, hogy a két fajta öntvény kontrakciós területei egymástól teljesen különválnak mindkét vizsgált minőségnél. De még egy további megállapitást is tettünk, amit a görbék már nem tüntetnek fel: *a jól izzított öntvény magasabb kontrakciója kivétel nélkül mindig finomszemcsézettel járt együtt.*

A kontrakcióban tehát olyan tényezőt találunk, amely a nyúlás helyett sokkal alkalmasabb a megfelelő izzítás, azaz minőségi öntvény jelenlétének megállapitására. A nyúlással szemben való nagyobb fokú érzékenységét illetően még az alábbi adatok is tanulságosak, melyeket savas Martin-acélöntvény próbáival, tehát P és S-ben nem éppen szegény anyaggal végeztünk (7. táblázat).

7. táblázat. *Savas S. M. acélöntés vizsgálata.*

Próba jele	Izzítatlan			Izzítva 780°-on			Izzítva 910°-on		
	szil.	nyul.	kontr	szil.	nyul.	kontr	szil.	nyul.	kontr
A	42·3	16·8	22·3	43·2	18·4	28·–	44·1	24·6	44·7
B	43·1	21·2	17·4	44·–	22·8	21·3	43·8	23·9	47·8
C	43·8	11·3	9·6	44·1	20·2	16·4	44·7	23·2	40·3

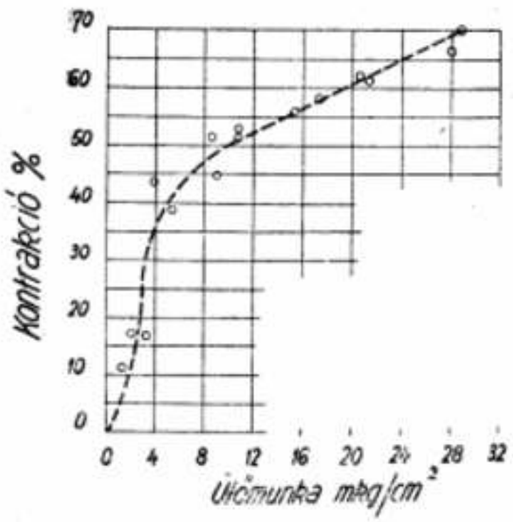
Látható, hogy a 780°-nál végzett izzítás nyúlás szempontjából már teljesen megfelelő értéket adott, de durva szemcsézettel s amidőn az analizisnek megfelelő (C—0.19%, Mn—0.63%, Si—0.36%, P—0.095%, S—0.05%) 920° körüli, finomszemcsézetet előidéző izzítás 30 percen át megtörtént, akkor érte el a kontrakció is a megfelelő értékét.

Ugyanezen anyagok hasonló körülmények között hőkezelt hideghajlító próbáinak eredményei (D—3a tüske körül hajlítva, Stg. 38.81S):

Izzítatlanul: valamennyi repedt:

780°-nál izzítva: 2 repedt, 1 megfelelt,
920°-nál izzítva: megfelelt valamennyi.

A kontrakcióval szemben felmerült az az aggály is, hogy az még a jól izzított próbák esetén is túlságosan nagy szóródási értékeket tüntet fel. Ebből a célból 3 bázikus Martin adagból adagonként 10—10 próbát öntöttünk, melyeket kellő hőfokon és időtartammal izzítva, a nyert nyúlási és kontrakciós értékeket a 8a. táblázatba foglaltuk. Megállapitható, hogy a kontrakció szóródása a nyúlásénál valamivel nagyobb, de ez a kontrakciós görbe meredekségéből önként következik és a szabványosításnál megfelelően figyelembe vehető.



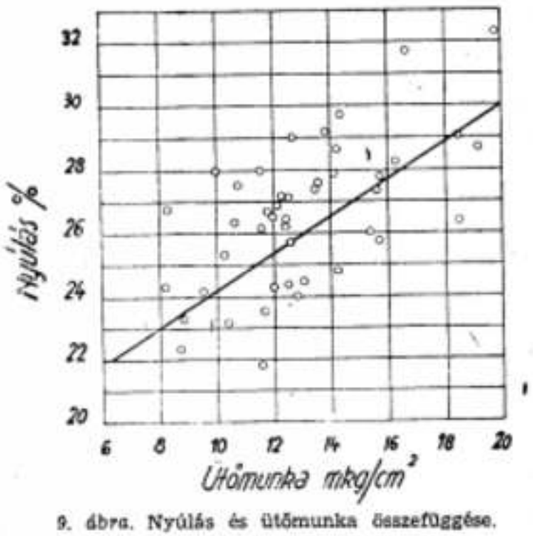
8. ábra. Kontrakció és ütőmunka összefüggése.

8/a. táblázat. *Ugyanazon adagból öntött és együtt hőkezelt próbák szívósági értékeinek szóródása.*

328. adag		345. adag		357. adag	
A. ö. 38·81K		A. ö. 45·81K		A. ö. 52·81K	
Nyúlás %	Kontr. %	Nyúlás %	Kontr. %	Nyúlás %	Kontr. %
30·3	62·0	24·7	46·6	19·3	33·0
29·2	55·3	22·8	37·4	20·5	29·0
30·7	57·8	25·2	42·5	19·9	30·3
29·0	63·2	24·5	39·6	20·3	28·1
31·0	55·1	21·9	39·3	19·8	31·0
31·2	52·3	24·2	44·2	20·4	29·2
29·2	54·2	23·0	38·5	20·7	28·1
30·4	56·7	24·3	37·1	21·0	28·4
29·2	58·2	24·9	39·4	21·3	32·4
30·0	61·6	23·8	46·2	20·3	30·0

A kontrakció, mint a dinamikus szilárdsági tulajdonságok vizsgálatának eszköze.

Ma már általános érvényü szabályként mondhatjuk ki, mint arra pl. dr. A. Thum is már régebben rámutatott, hogy téves az a felfogás, mintha a statikusan megállapított szilárdsági értékek egy acélöntvény minőségéről kellő felvilágositást nyújthatnak.[3] A réselés hatását, lunker, kiválások, salakzárványok igazi jelentőségét csak dinamikus vagy fárasztó vizsgálatok teszik kellően érzékelhetőkké. Az ütőszilárdsági vizsgálatnak az acélöntvény egyéb szilárdsági tulajdonságaival való összefüggését Knipp és Kerl vizsgálták behatóan, tömeges próbákkal.[4] A tanulmányból e helyen a nyúlási és kontrakciós értékeknek az ütőmunkával való összefüggését feltüntető két diagrammot (8. és 9. ábra) mutatjuk be. Látható, hogy a nyúlás és ütőmunka között összefüggés alig található, a szóródás igen jelentős. Hasonlóan nagy szóródásúak a folyási határ és a szak. szil. összefüggését az ütőmunkával feltüntető ábrák. Egészen más a helyzet a kontrakciónál. Itt szóródásról alig lehet szó, mrt alacsony ütőmunkához alacsony, magashoz magas kontrakció tartozik. A szerzők helyesen állapitják meg, hogy „a kontrakció a finom szövezeti különbségekre sokkal érzékenyebb és e vonatkozásban az ütőmunkával egyenértékű vizsgálati mód, előbbiből utóbbira vagy megfordítva biztos következtetés vonható le". Rámutattak továbbá, hogy „az egyéb anyagjellemzőknél mutatkozó erős szóródás nem az ütővizsgálat megbizhatatlanságának a jele, hanem ellenkezőleg: a vegyelemzés, próbaméret, izzítási körülmények, próbavétel módját illető hibákra érzékeny csupán". Mindezekből levonhatjuk azt a következtetést, hogy *a kontrakciós érték a minőségi öntvény vizsgálatánál döntő jelentőségü.*



9. ábra. Nyúlás és ütőmunka összefüggése.

Hogy a kontraháló anyagok alakváltozásának megítélésére a nyúlás kevésbbé alkalmas, mint a kontrakció, azt Verő J. elméleti alapon is meggyőzően bizonyítja be (Metallográfia, 1942. — 250—251. o.).

F. Garre és Grathoff által a danzigi műegyetemen végzett vizsgálatok is figyelmet érdemelnek.[5] A 10. táblázat a különböző hőfokoknál végzett izzításnak a szilárdsági tulajdonságokra gyakorolt hatását szemlélteti. Az anyag mint látható, Stg. 38.81 minőségnek felel meg. Szerzők közlése szerint az alkalmazott 20 perc izzítási időtartam nem volt elegendő s így az optimális szövezetet általában csak 1000°-nál érték el s nem mindig

[3] A. T. Z. 1930. XII. 10. — Die Giesserei, 1931. IV. 17.

[4] A tanulmány a vizsgált acélöntvények összetételét nem közli, a szilárdsági diagrammok 48—60 kg/mm² szak. szil. és 29—36 kg/mm² folyási határ közti adatokat tüntetnek fel. (Dr. E. Knipp u. W. Kerl: Über die Kerbzähigkeit von Stahlguss. — Die Giesserei, 1936. nov. 6. 594 o.)

[5] St. u. E. 1932. máj. 19.

900°-nál, mint várható volt. Ez a közlés ismételten megerősítheti azt a tapasztalatunkat, hogy az elméleti izzítási hőfok jelentősebb túllépését alacsonyabb időtartam kiegyenlítheti (de nem fordítva), amely eljárás, kellő mértéktartással igen gyakran mutatkozott megfelelőnek.

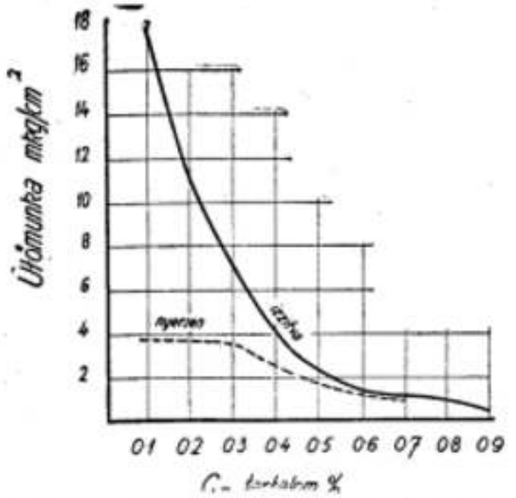
A táblázatból látható, hogy a három nem sztatikus szilárdsági adat: az ütőmunka, a fárasztócsavaró szilárdság és idevehetjük a kontrakciót is, hirtelen érték el a legmagasabb értéket a 900—1000°-os hőkezelésnél, míg pl. a nyúlás már 700°-nál jó értéket adott. A folyási határ megnövekvése szintén csak 900°-nál következett be.

Fritz H. Heinrich Witkowitzban acélöntésű vasúti kocsi-ágytokok szilárdsági vizsgálatának eredményeit ismertette.[6] Dolgozata ugyan elsősorban a külön öntött próbák kérdésével foglalkozik, de a nyúlási értékek közt a nyers és 930°-on izzított próbáknál különbség alig található. Tanulmánya így további igazolást jelent az előzőkben mondottakra.

Zsák V. egyik dolgozatában[7] ugyancsak utal arra, hogy az ütőpróba a minőségi acélöntvények vizsgálatának nem mellőzhető eszköze. A jó ütőszilárdság, melynek elérését a nemesítés biztosíthatja pedig a fentiek szerint, a kontrakciós értékekből biztonsággal állapítható meg.

Lequis, Buchholz és Schultz[8] a szemcsenagyságnak 10¹-ről 10⁶-ra növekvésével a tartós váltakozó szilárdságnak 75%-os csökkenését érte el, ami további jelentős adalék az acélöntvény izzításának befolyását illetően.

Az ütőszilárdságnak izzított és izzítatlan acélöntvényeknél nyerhető értékeit a 10. ábra tünteti fel, az irodalom és (az Stg. 38.81 minőségnél) részben saját vizsgálataink alapján. Az ütőpróbának nagyfokú érzékenységét és rendszeres üzemi vizsgálatokra kevéssé megfelelő voltát még a legújabb szakirodalmi adatok is igazolják s egyben az ütővizsgálatok kérdésének nem teljesen kiforrott



10. ábra. Acélöntvények ütőszilárdsága a C. tartalom függvényében.

[6] Einfluss der Lage des Probestabes (St. u. E. 1932. okt. 20. — 1017/20. o.)
[7] Mn-stahlguss stb. Die Giesserei, 1935. ápr. 26. — 195 o.)
[8] St. u. E. 1933. nov. 2. — 1133/37. o.)

10. táblázat. *A danzigi műegyetemen végzett acélöntvény vizsgálatok.*

Anyagjellemző	Izzítási hőfok					
	Nyers	500°	700°	800°	900°	1000°
Szak. szil. kg/mm²	38·3	39·3	40·5	40·8	45·0	43·7
Növekvése %		2·6	5·8	6·5	12·3	14·1
Folyási határ kg/mm²	19·6	20·6	20·2	21·0	25·4	25·6
Növekvése %		5 1	3·1	7·1	29·6	30 6
Nyúlás %	15·9	16·7	24·6	24·3	22·7	25·4
Növekvése %		5·0	54·7	52·8	43·1	59·8
Kontrakció %	20·3	21·9	23·0	41·8	42·0	50·2
Növekvése %		7·0	17·3	106·0	106·8	147·4
Ütőszilárdság mkg/cm²	1·29	1·26	1·31	1·4	4·74	5·97
Növekvése %		2·3	3·1	8·5	267·5	363·0
Keménység HB	115	112	113	114	117	121
Növekvése %		2·6	1·7	0·9	1·7	5·2
Csavaró faraszió szil kg/mm²	10·0	10·6	10·8	11·0	14·0	15·0
Növekvés %		6·0	8·0	10·0	40·0	50·0

állapotát is. Bizonyos megfontolás alapján is belátható, hogy e görbe meredeksége (iránytangensének magas értéke) a szóródást kedvezőtlenül határozza meg *s* a vizsgálati mód túlérzékenységének egyik tényezőjévé válik.

Egyes külföldi szabványok és a hazai szabványtervezet.

A következőkben néhány külföldi szabványt ismertetünk részben az előadottak igazolására, részben a hazai szabványtervezettel kapcsolatos egyes megállapítások indokolására.

Az 1938. februárban életbelépett svájci szabvány adatai (12. táblázat).

12. táblázat. *Svájci acélöntvény-szabvány (1938. febr.)*

Szak. szil. kg/mm²	Folyási határ kg/mm² min.	Nyulás δ^{0} L = 5 d min.	Ütőszilárdság mkg/cm² min.
40–50	20	20	6
45—55	23	17	5
50—60	25	14	4
55—65	28	11	3
60—70	30	8	3

A kellő óvatossággal felvett ütőszilárdsági és folyási határi értékeken kívül, szokatlansága dacára sem helyteleníthető érdekessége ennek a szabványnak a szak. szilárdsági értékek határok közt tartása, bár ugyanekkor a nyúlások is, különösen a lágyabb minőségeknél óvatosan nyertek megállapítást.

A British Standards Institution 1940. évi szabványai (a tonna/négyzethüvelyk értékek kg/mm²-ben, 13. tábl.). Itt különösen a hideg-hajlító próba felvétele emelhető ki.

13. táblázat. *British Standards Institution acélöntvény-szabványai (1940. év).*

Szak. szil. kg/mm²	Folyási határ kg/mm² min.	Nyulás % min.	Hideg hajl. próba (50, 8 mm ⌀ tüske) min.
41 min.	20.3	20	90°
44 2 min.	22 0	20	120°
55.2 min.	27 6	15	60°
44 2 — 55.2	22 0	20	120°
55.2 — 62.9	27.6	15	90°

Az USA acélöntvény szabványai az 1934. évi adatok szerint (14. táblázat). Érdekessége ennek a

14. táblázat. *USA acélöntvény szabványok (1934. év).*

Vegyi összetétel	«A» minőség	«B» minőség	«B» minőségi csoport szilárdsági jellemzői				
				Szer.	1	2	3
C max.	0·45	—	szak. szil.	49	42	42	56
Mn%	0 5—1·0	0·5—1·0	rug. határ	26·6	21	21	30·1
Si%	0·2–0·75	0·2–0·75	nyúlás 11 szer.	24	22	26	17
P max.	0·05	0·05	kontrakció	36	30	38	25
S max.	0·06	0·05					

táblázatnak, hogy a közönségesebb minőség csupán vegyi összetételében van korlátozva, míg a kényesebb minőségnél kielégítően felvett *kontrakció* is szerepel.

Az 1942. év őszén nyilvánosságra hozott új német szabvány (15. és 16. tábl.), valamint a közönséges minőségnél azzal egyező magyar tervezet, mint látható, négy közönséges és 13 különleges minőséget tüntet fel (az utóbbiak azonban szak. szilárdsági szempontból csak 4 fokozatot jelentenek). A mágneses tulajdonságokat is szabványosító 2. csoportot vizsgálódásainkban nem érintjük. A kontrakciós értékeknél zárójelbe tett számok egy korábbi magyar, a szigorúbb HASz-szabványtervezet eltérő értékeit tüntetik fel, A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy a HASz-tervezet az A. ö. 52 minőség után 70, 80, 90-es minőségeket sorol fel, melyek csak ötvözéssel és különleges nemesítéssel érhetők el s így jelen vizsgálódásaink köréből kihagyhatók.

A minőségi gyártás érdekeit szemelőtt tartva, elvileg helyeselhető, hogy a korábbi német szabvánnyal szemben az ütőmunka, a kontrakció és a hideghajlító próba az új szabványban felvételre

15. táblázat. *Új német szabvány (1942. szept.)* Zárjelben a magyar tervezetbe felvett új kategória.

	σ_B min. kg/mm²	Nyúlás δ_5 min. %
A. ö. 38·81	38	20
A. ö. 45·81	45	16
A. ö. 52·81	52	12
A. ö. 60·81	60	8
(A. ö. 72·81)	(72)	(3)

16. táblázat. *Új német szabvány (1942. szept.)* *Különleges minőség.*

	σ_B min. kg/mm²	Folyási határ min. kg/mm²	Nyúlás δ_5 min.%	Kontrakció min. % HASz Jav.	Ütőszilárdság min. VGB	Ütőszilárdság min. DVM	Hideg hajlító próba (ha)l. szög (sup) a = próbavastagság, D = tüske átmérő
Stg. 38·81 S	38	18	25	—	—	—	—
Stg. 38·81 K	38	18	25	—	7	5	—
Stg. 38·81 B	38	18	25	25(55	—	—	D = 2 a
Stg. 38·81 KB	38	18	25	25(55)	7	5	D = 2 a
Stg. 45·81 S	45	22	22	—	—	—	—
Stg. 45·81 K	45	22	22	—	6	4	—
Stg. 45·81 B	45	22	22	20(45)	—	—	D = 3 a
Stg. 45·81 KB	45	22	22	20,45	6	4	D = 3 a
Stg. 52·81 S	52	25	18	—	—	—	—
Stg. 52·81 K	52	25	18	—	4	3	—
Stg. 52·81 B	52	25	18	17 35)	—	—	D = 4 a
Stg. 52·81 KB	52	25	18	17(35)	4	3	D = 4 a
Stg. 60·81 S	60	36	15	—	—	—	—

kerül. Egyes minőségeknél a nyúlási értékek is magasabbak a régivel szemben. Megállapítható azonban, hogy a kontrakciós értékek alacsonyra vétele folytán a szabvány a kívánatos célt: a megfelelő izzítás által biztosított jó minőséget csak kevéssé szolgálja. Az ütőmunka alacsonyra vételét az előadottak folytán nem kifogásolhatjuk, de így nem is tekinthető a minőségi biztosítás eszközének. Kétségtelen, hogy egyes fokozatoknál a magasabbra vett nyúlás és a rendelő által esetleg választható hideghajlító próba a gyártót gondosabb hőkezelésre készteti, de részünkről ismét csak azt hangsúlyozzuk, hogy csak a kontrakció reális megállapítása jelenthet biztosítékot, mert pl. a nyúlási értékek esetleges magasabbra emelése csak az adag-készítést nehezítené meg s így nem volna elfogadható.[9] A kontrakció értékét különösebb aggály nélkül javasolhatjuk, mérlegelve a kontrakciós értékek szóródását és a HASz, valamint az USA tervezetet is szemelőtt tartva, valahol ezek középértéke körül tehát a négy szilárdsági fokozat szerint kb. 45, 35, 25 és 12%-os színvonalon.

Az A. ö. 60.81S minőséget illetően a szabvány megjegyzi ugyan, hogy a nyúlás csak elektrókemencékből és nemesítve gyártott öntvénnyel érhető el, de kérdéses, hogy az egyébként ötvözetlen minőségű anyagra szóló szabványban van-e helye ennek az egészen különleges minőségnek. Helyette előreláthatólag 12% nyúlású és 32 kg/mm² folyási határú anyagminőség felvételére kerül sor, ami egyes különleges hazai minőségű előírásokból (BSzKRT) már ismeretes (17. táblázat). Egészen különleges célokra nálunk is, akár csak külföldön, jövőben is szükség lesz külön előírásokra.

[9] A Szabványügyi Intézet illetékes szakbizottságának máj. hó 28-i ülése az ütőmunka és hideghajlítópróba elhagyása mellett döntött, tekintettel ezen vizsgálati módok kiforratlanságára és a megfelelő értékű kontrakció, valamint folyási határ által való helyettesíthetőségükre. Ezáltal a különleges minőség a 17. tábl. szerint leegyszerűsödik.

17. táblázat. *Új magyar szabványjavaslat a különleges minőségekre.*

Jel	σ_B min. kg/mm²	Folyási határ min. kg/mm²	Nyúlás δ_5 %	Kontrakció %
A. ö. 38·81 K	38	18	25	45
A. ö. 45·81 K	45	22	22	35
A. ö. 52·81 K	52	25	18	25
A. ö. 60·81 K	60	32	15	12

Mint vasúti felépítményi acélöntvényeknél hazánkban elterjedt minőség a szabványba indokoltnak látszik az A. ö. 72.81 anyag felvétele is. A 15. táblázat végén ezt is feltüntetjük.

A keresztmetszet-csökkenés vizsgálatának egyébként nem csekély előnye még, hogy nem kívánja külön próbának kimunkálását, vizsgálatát, hanem a szak. szilárdsággal együtt nyerhető.

A szabványok szilárdsági jellemzőivel kapcsolatban e helyen is indokolt rámutatni egy szakkörökben is gyakran felbukkanó nézet helytelenségére, mely szerint acélöntvények próbáinak szilárdsági vizsgálata sem kellő tájékoztatást, sem biztosítékot nem nyújt az öntvény minőségéről, mert pl. a próbavétel helye azt befolyásolja s az esetleges homok- vagy salakszemcsékről és egyéb, az anyag inhomogenitását előidéző tényezőkről nem nyújt felvilágosítást. Nyilvánvaló, hogy a szilárdsági próbáknak ez nem is kíván feladata lenni, hanem azok kizárólag az öntvény értékelése szempontjából alapvető tényezőnek: a megfelelő adagnak és hőkezelésnek jelenlétét vagyis a metallurgiai tényezők rendbenlévő voltát hivatottak az *öntéstechnikailag legkedvezőbben nyert próbával* bizonyítani. Helytelen volna ennélfogva a szabványértékek megállapításánál az ilyen, elsősorban formázás- és öntéstechnikai tényezők kihatását is mérlegelni, mert ezáltal végül is bonyolult értéktáblázatokhoz jutnánk, melyek a reális összehasonlíthatóságot kizárnák.

Összefoglalás.

Az előkészületben lévő magyar acélöntvényszabvánnyal kapcsolatban szerző üzemi vizsgálatok, valamint az irodalom egyes jelentősebb adatait ismerteti, melyek által az acélöntvények megfelelő minőségét biztosító izzítás szilárdsági jellemzőit kívánta megállapítani. Úgy a sztatikus, mint dinamikus igénybevételek szempontjából a keresztmetszet-csökkenés vizsgálata nyújthat kielégítő biztonságot. Az ütő és hideghajlító próbák érzékenysége és e vizsgálatok kevésbbé kiforrott volta a kontrakció mellett háttérbe szorul. A megállapítások helyességét egyes vizsgált külföldi szabványok is alátámasztják. A megfelelő izzítási hőfok és időtartam megállapítását alapvető fontosságúnak kell tartanunk.

Ipari versenyképességünk, gazdasági és honvédelmi érdekek egyaránt kívánják, hogy a lehetőségek határain belül az öntészetnek ebben a fontos ágában is a legjobb minőségre törekedjünk. Az acélöntvény nélkülözhetetlen anyaga a technika számos ágának. Tanulmányunk a benne rejlő értékes tulajdonságok eléréséhez is kívánt néhány adatot szolgáltatni.

A geotermikus grádiensről

lapunk hasábján megjelent tanulmányommal kapcsolatban *dr. Schmidt Eligius Róbert* lapunk f. évi december 15-i számában néhány helyreigazító és egyéb általános értékű megjegyzést tett. Mindenekelőtt igazat kell adnom dr. Schmidtnek abban, hogy egyik cikkéből vett és a geotermikus grádiensnek a bányában mért értékeivel szembeni bizalmatlanságát kifejező idézetem, ha az idevonatkozó tanulmányát a maga egészében értékeljük, valóban nem fejezi ki *dr. Schmidtnek* a kérdésről alkotott véleményét és meg kell állapítanom, hogy *dr. Schmidt* e tanulmány alapján nem sorolható azon geológusok közé, akik a bányában meghatározott geotermikus grádiens értékeket bizalmatlansággal fogadják, sőt éppen ő mutat rá arra, hogy szükséges volna a szénbányákban ilyen fajta méréseket kiterjedtebben végezni.

Meg kell azonban állapítanom másrészt, hogy nem értékeli helyesen a tanulmányomban foglaltakat, amikor azt írja, hogy én azt akarom ezzel a munkámmal bebizonyítani, hogy a mélyfúrásokban mért geotermikus grádiens adatok pontatlanok és helytelenek. Én ugyanis ebben a tanulmányban úgy a bányákban, mint a mélyfúrásokkal kapcsolatos geotermikus grádiens meghatározások alapjául szolgáló hőmérsékletméréseknek az eredeti kőzethőmérséklettől való eltérését ismertettem és ezekből levont tanulságok alapján éppenséggel nem állítottam, hogy a mélyfúrásokban meghatározott adatok *„pontatlanok és helytelenek"*. Én szó szerint a következőket írom: *„Mindezek alapján megállapítható, hogy a mélyfúrások útján nyert grádiens értékek csak kellő kritika után tekinthetők megbízhatóknak. A bányában hasonlóképpen szintén csak kellő kritikával és a fizikai és kémiai viszonyok ismerete alapján kaphatunk megbízható értékeket."* Ebből már megállapítható az egész tanulmány alapgondolata: ha komoly és használható geotermikus grádienst akarunk kiszámítani, akkor nagy körültekintéssel, a lehetséges hibaforrások gondos elemzésével és a hibák lehető kiküszöbölésével, vagy ha a hibák kiküszöbölése nem lehetséges, kellő kritikával kell a méréseket végezni és azok eredményét tudományos megállapításoknál felhasználni. Ez éppen úgy vonatkozik a mélyfúrásokban, mint a bányában végzett hőmérsékletmérésekre.

Ezenkívül a geológusoknak a bányában mért hőmérsékletekkel szemben megnyilvánuló bizalmatlanságával kapcsolatban szó szerint még a következőket szegeztem le: „Ezzel szemben ki akarjuk mutatni, hogy a bányában mért értékek helyesség, pontosság és ellenőrizhetőség szempontjából felülmúlják a mélyfúrások alapján megállapított értékeket." Ebből az állításból sem lehet arra

a következtetésre jutni, hogy a tanulmányom szerint a mélyfúrásokban mért hőmérsékletekből meghatározott geotermikus grádiens értékek „pontatlanok s helytelenek".

Valószínűnek tartom, hogy dr. *Schmidt* tanulmányommal kapcsolatos közleményében azért értette félre az ott előadottakat, mert részletesebben foglalkoztam a mélyfúrással kapcsolatos hőmérsékletmérés hibaforrásaival. Minden mérés még a legtökéletesebb és legexaktabb mérés is csak megközelíti a meghatározandó fizikai értékeket és a mérés pontossága mértéke a meghatározott érték felhasználhatóságának. Ha a mérést tudományos vagy gyakorlati céllal akarjuk felhasználni, akkor mindenekelőtt tudni kell, hogy a mérés megbízható-e és ismernünk kell az egyes mérések pontosságát és a mérési sorozatból meghatározott legvalószínűbb érték középhibáját. Ilyen értelemben beszéltem én a fúrólyukakban végzett hőmérsékletmérések pontatlanságáról.

A szóbanforgó tanulmányom célja az volt, hogy bebizonyítsam, hogy a szakirodalomban gyakran olvasható *bizalmatlanság a bányákban meghatározott geotermikus grádiens értékekkel kapcsolatban nem helytálló* és a hibaforrások felismerése és kiküszöbölése után teljesen megbízható értékeket kapunk. Ezzel kapcsolatban ismertettem a mélyfúrásokban észlelt hőmérsékleti adatokat befolyásoló tényezőket annak bizonyítására, hogy a mélyfúrásokkal kapcsolatos hőmérsékletmérési eredményeket is számtalan hibaforrás akadályozza abban, hogy az érintetlen kőzet eredeti geotermikus hőmérséklet megállapításánál felhasználható legyen éppen úgy, mint ahogy a bányában is sok hibaforrást ki kell küszöbölni, ha tudományos szempontból értékes grádiens adathoz akarunk jutni. A bányában mért hőmérsékletekből meghatározott geotermikus grádiens értékeket tanulmányomban megbízhatóbbaknak és ellenőrizhetőbbeknek minősítettem a mélyfúrásokból nyert értékeknél, amit azzal is érthetővé tettem, hogy az a kőzetréteg, amelyben a hőmérsékletméréseket végezzük, a bányaműveléssel kapcsolatban könnyen hozzáférhető, a mérések tetszésszerinti számban *gyakorlatilag* megismételhetők és később is ellenőrizhetők, ami a mélyfúrásoknál *gyakorlatilag* nem lehetséges. El lehet ugyan képzelni azt is, hogy külön, kizárólag a hőmérsékletmérés kedvéért fogunk mélyfúrást végezni, ez azonban a gyakorlatban, azt hiszem, még nem fordult elő.

A fentebb vázolt kölcsönös félreértéseket megmagyarázza az az ismert lélektani tény, hogy abban, hogy a külső világ jelenségeiből mit fog fel valaki, vagy mit tesz magáévá egy könyvből, vagy mások véleményéből, abban a saját személyisége erősebb tényező, mint maga a jelenség, vagy maga a szerző. *Pascal* szerint „nem Montaigne-ben, hanem saját magamban van meg mindaz, amit öbenne látok".

Azt hiszem, ezúttal nagyobb szerencsém lesz az idézéssel, amikor e kérdéssel kapcsolatban dr. *Schmidtnek* lapunk 1938. évi június 15-i számában „Budapest dunaparti altalajának geotermikus gradiense" című értékes tanulmányából idézek, ahol a szerző a városligeti 1256 m mély mélyfúrás nagy körültekintéssel és egy régen vajúdó tudományos kérdés eldöntéséhez méltó felkészültséggel és pontossággal keresztülvitt mérés közlésében maga megállapítja, hogy „összesen 22 mélységben 26 hőmérsékletmérést végeztek. Ezek közül 16 mélységben végzett mérés kielégítő eredménnyel járt, a mérések középértékei a geotermikus grádiens számítására használhatóknak bizonyultak", majd maga adja a fúrólyukban meghatározott hőmérsékletmérések alapján kiszámított geotermikus grádiens értékek bírálatát:

„A geotermikus grádiens ismeretének nemcsak elvont tudományos, hanem igen fontos gyakorlati jelentősége van. Ezért a vele való foglalkozás feltétlenül indokolt, bárha az eddig aránylag kevés számú és sokszor futólagosan eszközölt megfigyelés, a dolog természetéből fakadó nehézségek miatt természetesen kisebb-nagyobb ellentmondásban lévő adatot is szolgáltatott. Nem szabad ugyanis figyelmen kívül hagyni, hogy a kiindulásul szolgáló hőmérsékletmérések, különösen nagyobb mélységekben, rendesen körülményesek, sokszor a legjobb igyekezet mellett sem sikerülnek, ezért ismétlésre szorulnak, speciális felszerelést, időt s ezzel bizonyos költségeket is igényelnek. Az évi középhőmérséklet és a neutrális-zónamélységek is pontosabb meghatározásra szorulnának voltaképp, bár ezek pontatlansága legtöbbször csak kisebb hibákat okz. De kiegészítésre, fejlesztésre, tökéletesítésre szoruló akad elvégre másutt is bőven."

Ha bányában való hőmérsékletmérések lehetőségeit vizsgáljuk, arra a megállapításra jutunk, hogy a méréseket egyszerű eszközökkel, egyszerű módon nehézség nélkül lehet elvégezni, az esetleges ellentmondásokat egy azonnal megismételt méréssel egyszerűen és könnyen ki lehet küszöbölni. Körültekintést csak a mérés helyének megválasztása igényel, amit a tanulmányomban foglaltak alapján kell végezni. Ha az ebben foglalt feltételeket kielégítjük, akkor a geotermikus grádiens meghatározása szempontjából helyes kőzethőmérséklet mègmérésének sikere a bányában biztosítva van.

A szénhidrogén kutatásával és termelésével kapcsolatos fúrásokban igen pontos és megbízható geotermikus grádiens értékeket lehetne kiszámítani, melyekkel kapcsolatban az illető olaj- vagy földgázvidék és ezzel kapcsolatban az egész Kárpát-medence geotermikus viszonyaira igen értékes és megbízható adatokat lehetne szerezni. Ehhez az volna szükséges, hogy az e célra végrehajtandó hőmérsékletméréseket kizárólag e tudományos jelentőségű cél szempontjából végezzék, amire a nagy számban mélyített mélyfúrások közül jó néhánynál bizonyára meg lenne az alkalom. Az ilyen hőmérsékletmérések elvégzése és a hőmérsékletmérés módszerének és részleteinek közzététele nagy lépéssel vinné előre azt a tudományos, de talán gyakorlati lehetőségek számára is utat nyitó célt, melyet dr. *Schmidt* számos, a geotermikus grádiens kérdésével foglalkozó tanulmányával már hosszú idő óta szolgál és amely tudományos kérdés megoldása láthatólag a szívén fekszik, amelyet az én szerény cikkemmel kapcsolatos megjegyzések után általa felvetett számos, a tudós termékeny fantáziájáról tanuskodó és megoldásra váró probléma is tanusít.

Boldizsár Tibor.

Sóbányáink egyes időszerű kérdései.

A Bányászati és Kohászati Lapok 1943. november 15-i és december 1-i számában „Műszaki — geológiai problémák" című cikk a máramarosi sóbányákkal is foglalkoztt.

Nehogy a cikk által a sóbányászati problémákkal kapcsolatban „kényelmesnek de hamisnak és éppen ezért felette veszélyesnek" jelzett álláspont aggodalomba ejtsen egyes bányászati köröket sóbányászatunk jövő sorsa felől, azon szaktársaink részére, kiknek a sóbányászat sorsa iránti érdeklődését a szóbanforgó cikk felkeltette, a következőkben vázoljuk saját szakembereink és Esztó Péter műegyetemi ny. r. tanár véleményét sóbányáink helyzetéről:

Az aknasugatagi Gábor-bányában a keleti oldalfal egy része a főte alatti repedés következtében talán rövidesen, de minden bizonnyal belátható időn belül le fog válni. Emiatt a bánya keleti hosszkamrájában a fejtést már több mint egy éve beszüntettük, hogy kisebb leválások senkiben kárt ne tegyenek. Ha a helyzet rosszabbodik, a fejtőtalpból további részeket is fel kell hagynunk. Hogy a termelést ez esetben is biztosítsuk, új bányamezők feltárását tettük folyamatba.

Az aknaszlatinai bányákat felkérésünkre Esztó Péter műegyetemi ny. r. tanár 1940-ben és 1943-ban megvizsgálta. Véleménye szerint a Ferenc-bányában jelentkező repedések nem olyanok, hogy azok az elkövetkező 15—20 éven belül a termelést veszélyeztetnék. A Lajos-bányai felső kamrában mutatkozó repedések sem jelentenek ezidőszerint veszélyt. Az alsókamrákban a III. és IV. keresztkamrák közötti pillér, továbbá a közte és a kamra déli oldalfala között lévő feszítőpillér repedései ugyancsak nem adnak okot aggodalomra. Ezeknek a repedéseknek keletkezése azzal magyarázható, hogy a ma pillérként álló sótömeg a bányaművelés előtt minden oldalról azonos nyomásnak kitéve, egyensúlyi állapotban volt, a vágterek kifejlesztése után azonban az addig a pillért oldalról körülvevő nyomás három oldalon megszűnt. A felülről és a talp felől ható nyomás természetesen megmaradt, sőt a pillér terhelése természetszerűleg megnövekedett. Az alulról és felülről ható erők a pillért összenyomni törekszenek. A só bizonyos mértékig rugalmas anyag, tehát a pillér szabad oldalai irányában kidudorodni igyekszik. A tágulás eredményeként a szabad oldalakon húzó feszültségek jelentkeznek, melyeknek nagysága a földes rétegekkel átszőtt só szilárdságánál nagyobb, az oldalfelületeken tehát repedések keletkeznek. A pillér déli oldala azonban nem szabad felület, mert a feszítőpillérhez csatlakozik. Itt a pillér kidudorodni nem tud, hanem a nyomást átadja a feszítőpillérnek, amely ezen nyomás és a kamra déli oldalfalának ellennyomása hatására a nyomásiránnyal párhuzamosan megrepedezett. A feszítőpilléren mutatkozó repedések tehát a bánya konstrukciójának következményeként jelentkeznek és nem veszélyesek. A feszítőpillért nyugodtan el lehetett volna hagyni, mert haszna nincsen, ellenben a rajta mutatkozó repedések az első pillantásra tényleg veszélyesnek látszanak.

Végeredményben leszögezhetjük, hogy az aknaszlatinai repedések az üzembiztonságot alig, a személybiztonságot pedig egyáltalán nem veszélyeztetik.

A repedésekkel kapcsolatban még azt is meg kívánjuk jegyezni, hogy azok irányára lényegileg a földes rétegek a jellemzők, mert a Mohr-féle törvény érvényesülésére az adott esetben alig van lehetőség, hiszen azokban a tömegekben, amelyekben a repedéses jelenségek lejátszódnak, az anyag nem homogén.

Ami bányáink állapotát, méreteit, a művelési módját és a gazdaságosságát illeti, rá kell mutatnunk arra, hogy a bányákat néhány év előtt ezekkel az adottságokkal kaptuk vissza. A jelenlegi termelési módszer korszerűsítésére, racionalizására mindazt megtettük, amit az adott körülmények között tenni lehetett, rövid időn belül azonban a hiányokat, amelyeket a bányák visszacsatolása után rögtön észleltünk, helyrehozni nem lehet. Tervbe vettük további új bányák létesítését, amelyekben a külföldi sóbányászatban szerzett tapasztalatokat viszonyainknak megfelelő módosítással fel fogjuk használni. Hangsúlyozzuk, hogy a hazai viszonyoknak megfelelő módosítással, mert hiszen a cikkben említett németországi robbantásos fejtési módot változtatás nélkül nem alkalmazhatjuk, egyrészt, mert éppen az export 75%-át darabos sóban kell teljesítenünk, másrészt, mert földdel eléggé szennyezett sónk lövéssel nagyobb mértékben csak akkor lesz termelhető, ha a földes só tisztítására megfelelő berendezést létesítünk.

A neustassfurti 100 t/műszak vájárteljesítmény Németországban sem általános, mert pl. a friedrichshalli sóbányában 1942-ben a vájárteljesítmény 31 t/műszak volt. (l. Zeitschrift für das Berg-Hütten- und Salinenwesen, 1943. 2—3. füzet 23. oldal.)

Természetes, hogy a termelés teljes mechanizálása sokszorosára emelné az egyénenkénti teljesítményt, de egyúttal a munkáslétszám nagymérvű csökkenését is eredményezné, ami pedig szociális okokból nem kívánatos.

Ami az óromániai sóbányák idézett korszerűsítését illeti, röviden csak annyi a megjegyzésünk, hogy ez a korszerűsítés az erdélyi sóbányák mellőzésével csak az óromániai sóbányákra szorítkozott és abban állott, hogy a csehek által bevezetett aknaszlatinai fejtésmódot alkalmazták (a régi fejtésmóddal párhuzamosan) a meglévő nagykamarákban. Nem igényel külön magyarázatot, hogy a romániai sóbányák vezetőségének mennyiben lett volna könnyebb a teljes modernizálást végrehajtania, mint nekünk az úgyszólván teljesen leszerelten átvett sóbányákban.

vitéz Gyulay Gyula.

Sóbányáink egyes időszerű kérdéseihez.

A Bányászati és Kohászati Lapok 1943. évi 21., 22. és 23. számában „Műszaki geológiai problémák" címen egy akadémiai jellegű tanulmányt tettem közzé, amelyben csatlakozva korábbi ilynemű munkáimhoz és ezeket mintegy összefoglalva, a műszaki tudományoknak a modern geológiai probléma-meglátásban való térfoglalását és ezek kölcsönhatását igyekeztem érzékeltetni.

Ennek során részletesebben foglalkoztam a nyomásszülte Mohr-féle csuszamlási lapok és diszlokációs rendszerek különböző megnyilvánulási formáival. Kimutattam ezek szerepét és jelentőségét a kontinensek, valamint a nagy geológiai-geográfiai egységek kialakításában, a barlangképződésnél, az érctellérképződésnél, valamint gyakorlati jelentőségüket a szén- és sóbányászatban. Mindezt közel másfél évtizedes bel- és külföldi, elméleti és gyakorlati, laboratóriumi és terepmunkám eredményeként. Megvallom, különösen kezdetben és mint kezdőnek nem volt éppen könnyű dolgom, — a világhírű bécsi geológiai iskola képviselőinél és nagytekintélyű professzori karánál, — az akkor még újszerű felfogásomnak utat törni. Heteken át folyt a vita és vizsgáztatásom, s emiatt napokon át szünetelt az előadás is, mielőtt „teoriám" sikeres levizsgázásának eredményeként, a vitavezető, nagynevű Kober professzor a kezdő magyar kutatónak a közös publikálást ajánlotta volna fel. Igy született meg e tárgykörben negyedik cikkem, amely kettős néven jelent meg, a Forschungen und Fortschritte, Nachrichtenblatt der deutschen Wissenschaft und Technik, 1932 május 10-i számában. Elméletem azóta a német tankönyvekben polgárjogot nyert. Hazai szaktekintélyek, köztük Eszto Péter, dr. Szabó Gusztáv professzor és sokan mások is elfogadták elméletemet. Mindezeket csak azért mondtam most el, mert illusztrálni akartam, nem kényeztettek el a szaktekintélyek sem azzal, hogy megállapításaimat minden további nélkül elfogadták volna.

Határozott sikertelenségnek kellett ellenben elkönyvelnem, hogy másfél éves csupa látszat-siker után, most a „Sóbányáink egyes időszerű kérdései" címen megjelent nyilatkozatból eddigi megállapításaim helytelen voltáról és tarthatatlanságáról kellett értesülnöm.

Előzők után azonban talán senki sem veheti tőlem tulságosan rossznéven, ha igazán és — ma már ki merem mondani, — önzetlenül a szívemhez nőtt sóbányászatunk és kedvenc teoriám védelmében, egy-két észrevételt még megpróbálok kockáztatni.

Abban reménykedem ugyanis titokban, hogy a szakértői vélemények értelmezése körül valami végzetes félreértés történt, mint ahogy a magamé esetében megvagyok róla győződve.

Szakértő ugyanis aligha mondhatta így, hogy „a Mohr-féle törvény érvényesülésére az adott esetben aligha van lehetőség, hiszen azokban a tömegekben, amelyekben a repedési jelenségek lejátszódnak, az anyag nem homogén".

Utalok itt szóbanforgó tanulmányom következő bekezdésére: „Lényegében tehát itt is a Mohr-féle csuszamlási lapokkal állunk szemben, habár a megszokott képtől eltérően, az egymásra merőleges repedésrendszernek csak az egyik iránya van kifejlődve. Ennek oka, hogy e két irány, a só szennyes rétegezettsége folytán, szilárdsági szempontból, nem azonos értékű. A rétegzettség síkjában a só sokkal kisebb ellenállást tanusít rupturális deformációkkal szemben, mint az erre merőleges irányban. Ezért a törések és repedések előbbiek mentén fejlődnek ki hamarább. Sőt, miután ezek mentén az anyagnak a főtenyomás elöli kitérési lehetősége a kamra felé meg van, a másik irány már ki sem fejlődik."

Utalok továbbá „A magyar közbenső tömeg töréses szerkezete" (Debreceni Szemle, 1931 júniusi száma) című értekezésem alábbi kitételére: „Hogy ezek az átlós csuszamlási felületek nem mindig lépnek fel mindkét irányban egyszerre, azt a mellékelt ábrák szépen igazolják".

Hivatkozom továbbá Nádai A.: „Der bildsame Zustand der Werkstoffe" Berlin, Verl. v. Julius Springer 1927. című munkájára, de éppúgy bármely szilárdságtani vagy anyavizsgálattal foglalkozó kézikönyvre.

Az aknaszlatinai Lajos-bánya déli, alsó hosszkamrájában, a III. és IV. keresztkamra

közötti tartó- és feszítőpilléren megfigyelhető repedések leírása és magyarázata sem származhatik szakvéleményből. Az a körülmény, hogy a tartópilléren átlós irányú törések lépnek fel, igazolja, hogy a nyomóigénybevétel nemcsak a rugalmas, hanem a nagy képlékeny alakváltozás határát is meghaladta. Ennek megfelelően a rugalmas alakváltozásra jellemző kritériumok a pilléren ma már nem is figyelhetők meg, a pillér szabad oldalain „kidudorodás" nem észlelhető.

A támpillér szabad oldalain húzófeszültség csak kétféle okból jelentkezhetne. Ha vizszintes irányban húzásra lenne igénybevéve, ilyen erő és közvetítő médium azonban nem lévén, erről szó sem lehet és másodszor, ha a támpillér kihajlásra lenne igénybevéve. A támpillér méretei, belső anyagszerkezete és a rajta észlelt deformációs jelenségek azonban ezt az esetet is kizárják. Ha ugyanis a támpillér kihajlásra lenne igénybevéve, akkor a húzófelszültség maximális értéke elméletileg a pillér külső anyagszálainak derekatáján lépne fel. Ott kellene vizszintes irányban szakadásnak fellépnie, azaz a pillérnek eltörnie. Ennek pedig nyoma sincsen. Legkevésbbé a támpillér szabad oldalain, ahol pedig a legnagyobb húzófeszültségnek kellene fellépnie. A törések főképp a tartópillér feszítőpillér felőli oldalán lépnek fel, ott tehát, ahol az a legkevésbbé hajolhat ki.

Ellene szól továbbá ennek az elgondolásnak az a körülmény is, hogy az erdélyi, lapos-rétegzettségű sóbányáink támpillérein nem észlelhetők ilyen repedések, holott ezeknek ott, — a tartópillérek belső anyagi felépítettsége miatt, — fokozott mértékben kellene fellépniök, ha azok valóban kihajlásra lennének igénybe véve.

A feszítőpilléren mutatkozó repedések nem párhuzamosak az erőhatás irányával. Ilyenek csak nyiró igénybevétel esetén állhatnának elő. A feszítőpillér horizontális irányú nyomásra, helyesebben kihajlásra van igénybevéve és ennek megfelelően a feszítőpillér kihasasadott és a repedések kifelé gyengén iveltek.

Abból a megállapításból, hogy „a feszítő pillért nyugodtan el lehetett volna hagyni, mert haszna nincsen", logikusan következne, hogy az lebontható, hiszen a szállításnak csak útjában van. Ezt azonban semmiképp sem tudnám ajánlani.

A pillér- és falrepedések veszélyességi fokát én nemcsak sztatikai szempontból ítélem meg, hanem hidrogeológiaiakból is. E repedések következményeképpen könnyen sérülhet meg, szakadhat be az aránylag vékony sómenynyezet. Ez pedig a főte kavicsterraszában mozgó folyó- és csapadékvíz, tehát nagy tömegű édes víz betörését vonná maga után, azaz előbb-utóbb a sóbányák biztos pusztulását.

Sóbányáink hidrogeológiai viszonyait sajnos még nem állott módomban összefoglalóan ismertetni. Nem zárkóznék azonban el ez elől sem, ha több mint két éven át tett megfigyeléseimre vonatkozó jegyzeteim rendelkezésemre állanának.

A sztatikai és hidrogeológiai viszonyok és bajok kapcsolódása miatt elleneztem elvben mindig az ilyen veszélynek kitett kamarák alatti új kamarák nyitását, a különböző bányáknak a talpon való összekötését és helyeztem előnybe az alulról felfelé való fejtést, valamint az egészen új bányák nyitását.

Utóbbit annál is inkább, mivel csak ez függetlenít az öröklött bajoktól és nyújt lehetőséget egészen új, modern, gazdaságos fejtési rendszer bevezetésére.

Ezért is hangsúlyoztam már 1941-ben, a sóbányászat jövő feladatainak vázolásánál és a programadásnál (A magyar só geológiája, bányászata és nemzetgazdasági jelentősége. A mérnöki továbbképző intézet 1941. évi tanfolyamainak anyaga. 1942.) a sótömzsök és azok környékén a földtani viszonyoknak mélyfúrásokkal és geofizikai felvételekkel való tisztázásának szükségességét.

És ma, anélkül, hogy a dolgoknak elébe akarnék vágni, megállapíthatom, hogy az akkor kezdeményezett vizsgálatok eredményei kezdenek beérni. Majzon dr. sósztratigráfiai tanulmánya közlés előtt áll, Gyulai Zoltán prof. optikai és fizikai sótanulmánya befejezés előtt áll s vállalatom geofizikai csoportjának, Aknaszlatinától délkeletre, Farkasrévnél és Barcánfalvánál, minden jel szerint két, a szlatinainál nagyobb, de eddig teljesen ismeretlen, fedett sótömzsött sikerült kimutatnia.

A lövéssel való termelési módszerről, valamint arról, hogy az a hazai viszonyok mellett és milyen mértékben alkalmazható ökönomikusan, végleges bírálatot mondani természetesen csak akkor lehetne, ha az, az alkalmazni szándékolt körülmények mellett már kikísérleteztetett volna.

A darabos exportsó, szerény véleményem szerint azonban nem lehet komoly akadálya egy lényegesen olcsóbb termelési rendszer bevezetésének. Először, mert a szükségelt s a mai termelésnek kb. 30%-át kitevő darabos só mennyisége lövés alkalmazása esetén is rendelkezésre állana. Másodszor a darabos só helyett a vevőkkel meglehetne talán kedveltetni más sót is, ha azt szállítóképessé tennék és a Balkán falusi népének ama balhiedelmét, hogy a darabos só „erősebb", felvilágosító munkával leküzdenék. Úgy, amint ez a cukor esetében is történt. Nagyanyáink még süvegcukorra esküdtek. Anyáink már áttértek a kockacukorra. A mai háziasszonyok pedig talán már nem is tudnának mihez kezdeni a süvegcukorral. De ha ez sem sikerülne, volna még egy harmadik mód, éspedig a darabos sónak sajtolt sóval való helyettesítése. Minden csak akarat és kalkuláció kérdése.

Ami pedig a földes-só tisztítását illeti, megint csak azt mondhatom, a legjobb a tisztaanyagú bányákat előtérbe helyezni és az ilyen előfordulásokat felkeresni. A nedves úton, üllepítéssel, széreléssel való előkészítéstől, illetve sótisztisztítástól hiába várunk eredményt!

A friedrichshalli 31 t/műszak vájárteljesítmény még mindig igen magas a mienkhez képest. De még az óromániai, Szlanik-bányai is, ahol pedig a vájárteljesítmény „csak" 10 t s a termelési költség 1941-ben 45 Leu/t volt. Mégsem mintázták tehát le mindenben a csehek volt aknaszlatinai bányászatát, mint ahogy minden hasonlóság mellett is természetesen vannak lényeges egyéb különbségek is köztük.

Ami a szociális szempontokat illeti, arról korábbi munkáimban már kifejtettem a nézetemet. Emlékezetbe idézhetem azonban a nemzetgazdaságtan egy alapvető tételét, amely szerint igazi szociális jólét csak a több- és minőségi termelésből fakadhat. Hivatkozhatom továbbá egyik legnagyobb szénbányavállalatunk vezérigazgatójának, a magyar bányamérnöki kar egyik kimagasló reprezentánsának, a szóbanforgó cikkemmel kapcsolatban hozzám intézett leveléből kiragadott alábbi kitételére: „Milyen jól tudnók a szénbányászatnál elhelyezni a felszabaduló munkástömegeket!"

Sóbányászati problémáink megoldását tekintem a legszebb bányamérnöki feladatok egyikének. Olyannak, amely egy évszázad alatt talán egyszer juthat valakinek, vagy valakiknek osztályrészül: egy teljesen elavult bányászai ág megifjítása, sőt újra teremtése!

Természetesen ismerem és velem együtt sokan ismerik a bányamérnöki karból a nehézségeket is. Higyjék meg az érdekeltek, velük érzünk és velük aggódunk vállalkozásuk sikeréért, s mindezért csak annyit kérünk, engedjék meg, hogy ennek néha hangot adjunk. Gondoljanak arra, hogy sportkörökben általában a barátság és a tökéletes együttérzés jelének veszik, ha a kikopott játékos a tribünről, a nagyközönség soraiból is kiáltja régi csapata felé a veszélyt jelző: Vigyázz!-t, vagy a kiegyenlítés szüksége esetén, azt, hogy: Tempo! Tempo!

Dr. Schmidt Eligius Róbert.

HIREK.

Hazai hírek.

Halálozás. Dr. Pogány Béla, a fizikai tanszék műegyetemi nyilvános rendes tanára, életének 56-ik évében, 1943 december 23-án Budapesten meghalt. Temetése 1943 december 27-én d. e. 11 órakor volt a Farkasréti temetőben.

Címadományozás. A Kormányzó Úr Őfőméltósága a magyar királyi iparügyi miniszter előterjesztésére dr. *Káposztás Pál* okl. bányamérnöknek, a Henrich, Frülich és Klüpfel aknamélyítő és bányászati mélyépítő vállalat társtulajdonosának a bányászat fejlesztése terén kifejtett eredményes munkássága elismeréséül a magyar királyi bányaügyi főtanácsosi címet adományozta. (B. K. 289.)

A Kormányzó Úr Őfőméltósága a magyar királyi iparügyi miniszter előterjesztésére *Tavy Géza* okleveles bányamérnök, nyugalmazott magyar királyi főmérnöknek, a Borsodi Szénbányák Részvénytársaság helyettes igazgatójának a magyar kőszénbányászat fejlesztése terén kifejtett eredményes munkássága elismeréséül a magyar királyi bányaügyi tanácsosi címet adományozta. (B. K. 289.)

Kitüntetés. A Kormányzó Úr Őfőméltósága a m. kir. külügyminiszter előterjesztésére megengedte, hogy dr. Papp Simon m. kir. bányaügyi főtanácsos, a Magyar Amerikai Olajipar Rt. ügyvezető alelnöke a német Sasrend I. osztályát elfogadja és viselje.

*

A Kormányzó Úr Őfőméltósága a m. kir. miniszterelnök előterjesztésére dr. Szabó Gusztáv, a m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem nyilvános rendes tanára, országgyűlési képviselőnek közéleti és pénzügyi téren szerzett kiváló érdemei elismeréséül a Magyar Érdemrend középkeresztjéhez a csillagot adományozta. (B. K. 292.)

Elismerés. A Kormányzó Úr Őfőméltósága a magyar királyi iparügyi miniszter előterjesztésére *Liha Bertalan* m. kir. bányaügyi főtanácsosnak, a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. ózdvidéki szénbányái nyugalmazott igazgatójának a magyar kőszénbányászat terén több mint négy évtizeden át kifejtett érdemes munkásságáért megengedte, hogy elismerése tudtul adassék. (B. K. 287.)

Személyi hír. Az októberi közgyűlésen megválasztott szerkesztő állampolgársági iratainak beszerzése — melyek benyujtása feltétele a sajtókamarai tagságnak — még folyamatban van.

Az állami ércbányák üzemesítése. Az Iparügyi Miniszter az eddig az Iparügyi Minisztérium X. szakcsztályának vezetése alatt, állami kezelésben állott ércbányákat 1944 január hó 1-től önálló állami vállalatá szervezte át. A vállalat címe: M. Kir. Állami Ércbányászat. Székhelye: Budapest (Nagyatádi Szabó-utca 34., telefonszáma: 424—326, 424—327, 424—328).

E szerint a nagybányai bányaigazgatóság és a vezetése alatt álló üzemek (a veresvízi, keresztbegyi, felsőbányai, kapnikbányai, erzsébetbányai, óradnai bányaművek, az alsófernezelyi fém-, kohó- és vegyi üzem, a nagybányai arany-ezüst választómű és a m. kir. állami ércbányászat villamos erőtelepei), továbbá a recski és jászómindszenti bányaüzemek, végül a csucsomi antimonbánya- és kohóüzem a M. Kir. Állami Ércbányászat központi igazgatóságának vezetése alá kerül.

A központi igazgatói teendők ellátásával Heutschy Kálmán okl. bmérnök, miniszteri tanácsost bízták meg.

A központi igazgatóság új hivatalos helyiségében 1944 január 3-án kezdi meg működését.

Minisztériumi rendeletek. A m. kir. minisztérium 5610/1943. M. E. számú rendelete a volt cseh-szlovák és román rokkantsági és aggkori (bányanyugbér), illetőleg nyugdíjbiztosításban szerzett jogokkal kapcsolatos egyes kérdések rendezése tárgyában a B. K. 1943 december 18-i 284. számában jelent meg.

A m. kir. belügyminiszter 269/900/1943. B. M. számú rendelete a m. kir. állami sóbányászat üzemeiben foglalkozó munkások és altiszteknek, valamint ezek családtagjainak nyugbérbiztosítása tárgyában a B. K. 1943 dec. 15-i 281. számában jelent meg.

Közgyülés. A Magyarhoni Földtani Társulat 94-ik közgyűlését 1944 január 5-én d. u. 5 órakor tartja meg az Egyetemi Ásványtani Intézet tantermében, Budapest, VIII., Múzeum-körút 4. alatt.

Hibaigazítás. Előző számunk 557. oldalán a Búcsuzom utáni sorokat tévedésből szedték kövér betűtípussal. — A negyedik bekezdés első sorában olvasóink „utódok" helyett „elődöket" értsenek.

A „Rozsnyói Bányászati-Kohászati és Városi Múzeum" közleményei. A múzeum szükebbkörű intézőbizottságának f. évi júliusában szétküldött kérelmére — dicserendő módon — egyre több ajándékozó jelentkezik, úgyhogy a múzeum anyaga rövid idő alatt máris örvendetesen gazdagodott. Igy dec. hó 1-ig alanti értékes adományok érkeztek a múzeumba, melyeknek földolgozása és leltározása folyamatban van: Galánta József m. kir. bányaügyi tanácsos (Rozsnyó) ajándéka 1 pár régi fatalpú bányászszandál. — Liha Bertalan m. kir. bányaügyi főtanácsos, bányaigazgató (Budapest) ajándéka 260 db ásvány, illetve kőzet. — Müller Sándor m. kir. bányaügyi főtanácsos, bányaigazgató (Rozsnyó) ajándéka 500 db ásvány, illetve kőzet. — Nyiresi Tichy Kálmán múzeumigazgató (Rozsnyó) ajándéka 1 db régi tájolóműszer, 7 db rozsnyói bányamécses. — Magyar Általános Kőszénbánya Rt. tatabányai bányaigazgatóságának ajándéka 1 db biztonsági lámpa, 30 db kövület, 8 db szénminta, portland- és bauxitcement minták, ferroszilicium minták, 1 db pneumatikus fúrókalapács. — Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. rozsnyói bányaigazgatóságának ajándéka 60 db különböző régi bányászszerszám.

Középeurópai bányavállalat. Hazánk egyes elszakított részeinek visszacsatolása ércekben és szenekben gazdag területeket ajándékozott a bányakutatók számára, akik kalapáccsal kezükben járják be országunk keleti és erdélyi hegyvidékeit.

A kutatók egyik-másik lelkes tagja rendkívül értékes leletekre bukkant; akad olyan is, aki a régebbi geológusok nyomdokain haladva, vastag és nagykalóriájú széntelepek feltárását szorgalmazza, mely körülmény nemzetgazdasági szempontból ma már nem maradhat közömbös.

Hazánk ércekben gazdag területeinek földrajzi adottsága egy középeurópai bányavállalkozás egészséges gondolatát érlelte meg, mely a most zajló világháború utáni gazdasági átállításhoz idejében óhajtja előkészíteni úgy a bel-, mint a külföldi kapcsolatokat.

A „Középeurópai Bányavállalat" elnevezéssel alakulóban lévő társaság különösen a kő, érc, szén és egyéb bányatermékek alaposabb kutatását tűzte ki célul azzal, hogy a felkutatott bányatermékeket hazai és világviszonylatban majd értékesíthesse.

Az alkulóban lévő vállalkozás nem kíván önös érdekeket szolgálni, a magyar bányászat szociális vonatkozásaira is tekintettel óhajt lenni s ezért a magánbányatársulatokkal, illetve kisebb magánbányavállalatokkal is kapcsolatot fog keresni s eredeti elgondolására vall egy úgynevezett „Bányabank" létesítése, mely a tőke hiányával küzködő bányatulajdonosokat lenne hivatva pénzzel támogatni.

A háború befejezéséig a Középeurópai Bányavállalat inkább az előkészítő munkán fáradozik s vállalatának keretét fokozatosan óhajtja kiépíteni, majd később rátermett munkaerők, mérnökök és szakemberek bevonása mellett, saját bányaüzemek létesítésével a magyar bányászat ügyét szolgálni.

A kétségtelenül nemes célkitűzésű vállalkozás iránt nemcsak bel-, de külföldi viszonylatban is már önvendetes érdeklődés tapasztalható. *J.*

Irodalom.

Simon Béla: A földrengések. Az első magyar földrengéseket tárgyaló könyv, mely a Természettudományi Társulat kiadásában 184 oldal terjedelemben, 1 földrengési térképpel, 100 ábrával, 32 táblával, 11 nagyobb táblázattal most jelent meg.

16 fejezete rendszeresen összefoglalja a földrengésekre vonatkozó tudnivalókat úgy, hogy azokat a szakember és a művelt közönség is élvezettel és haszonnal olvashatja.

Bennünket különösen a helyi beomlásos földrengésekre, az épületsérülésekre és épületrezgésekre, az építkezési altalaj alkalmasságára, a bányaművelések okozta károk ellen való védekezésre, a rengéskárok csökkentésére vonatkozó fejezetei érdekelnek.

Megtudjuk, hogy a földlökések és nem a rengéshullámok rongálják legjobban az épületeket. Részletes kimutatás tájékoztat arról, hogy az egyes kőzetek milyen módon viselkednek földrengések, földrezgések alkalmával. Kitűnik, hogy a talaj építésre való alkalmasságát (teherbírását) mesterségesen keltett rezgésekkel (robbantásokkal) lehet igen jól megvizsgálni. Az építkezések módja, valamint a földrengések közötti összefüggést tárgyalva, példákon mutatja be az építkezések megfelelő kivitelét. A földrengéstan külön ága a mesterséges rezgéskeltés, a kísérletezés, ennek gyakorlati jelentőségét is méltatja a szerző, mint olyan kutatási módot, mely nemcsak a felszíni talaj viselkedését, hanem a mélyebb szintekben található hasznosítható anyagok (kősó, kén, érc stb.) jelenlétét is kinyomozza.

A földrengések okai, a földrengések gyakorisága és elterjedése, a nagyobb pusztító földrengések érdekes leírása teszi változatossá a könyvet. Külön fejezet tárgyalja a földrengéstan történetét, melyből megtudni, hogy a magyar geológusok, bányászok (kezdetben ők voltak a megfigyelői) és seizmológusok kivették a részüket, sőt több tekintetben (a megfigyelések mintaszerű megszervezésében, az adatok kiértékelésében) kezdeményező szerepük volt. A munka szakszerűsége a szerző érdeme, a kiadásé pedig a Természettudományi Társulaté. *—pf—.*

Bányaiskolát végzett
főaknászt
keresünk, akit beválás esetén
vezető bányaaltisztté
léptetnénk elő. Ajánlatokat fizetési igény megjelölésével «Nagy bányavállalat» jeligére a kiadóba kérünk.

PÁLYÁZATI HIRDETMÉNY.

Az Energia Világkonferencia Magyar Nemzeti Bizottsága 1943 november hó 25-én kelt határozata alapján 3 (három) pályadíjat tűz ki, összesen 4500 P összegben, az alábbi három tárgykörrel kapcsolatban készítendő dolgozatra:

1. Különleges minőségű magyar szenek hasznosítása (antracit, grafit, kéndús szenek, stb.).

2. A magyarországi ásványolajok és földgázok, mint a vegyészeti ipar nyersanyagai.

3. A kelet- és északkeletmagyarországi vizerők ipari felhasználása, a helyi nyersanyagelőfordulások stb. figyelembevételével.

A 4500 pengőt a bizottság a beérkezett legjobb három pályamű szerzői között osztja ki; pályaművek érdemeinek arányában.

A pályázat határideje: 1944 szeptember 30.

Pályázhat minden főiskolai végzettségű magyar állampolgár, gépirásos dolgozat formájában. A közzététel jogát a Bizottság magának tartja fenn.

A jeligés pályaműveket az Energia Világkonferencia Magyar Nemzeti Bizottsága címére (Budapest, II., Lánchíd-utca 2. II. emelet 4. ajtó) kell megküldeni.

Budapest, 1943. évi december hó 1-én.

vitéz Verebély László s. k.
a bizottság elnöke.

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: 290-801, 290-802, 290-803.

Egyesületi ügyek.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnökválasztó rendkívüli közgyülését

1944. január 9-én d. e. 10 órakor

a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet székházában (IV., Reáltanoda-u. 13—15) tartja meg.

Elnökség.

Egyesületünk legközelebbi választmányi ülését 1944. január 8-án d. u. 6 órakor az Egyesület helyiségében tartja meg.

Az Elnökség.

Választmányi ülés 1943. október 9-én (379. sz.)

Elnököl Mazalán Pál alelnök.

Jelen voltak: Róth Flóris tiszteleti tag, Mazalán Pál és dr. Tárczy Hornoch Antal alelnökök, Henrich Viktor pénztári ellenőr, dr. Quirin Lajos ügyész, Mihalik Géza pénztáros, dr. Káposztás Pál könyvtáros, Jakóby László szerkesztő-titkár, Ajtai Zoltán Endre, Balsay Aladár, Bogsch Aladár, Cotel Ernő, Deniflée Sándor, Fábry Zsigmond, Frey Ferenc, v. Gálóczy Zsigmond, Gácser János, Heutschy Kálmán, Koller Károly, Leskó Béla, dr. Papp Simon, Pattantyús Ab-

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok
Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
Telefon: 224—886 és 225—688
St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

A fény összhangját

nyújtja a közérdeklődést keltett kevertfényű

OSRAM-HIGANYLÁMPA.

A higanygőz kékesfehér sugárzása és a tekercselt izzószál sárgásvörös fénye napfényhez hasonló és gazdaságos világítást eredményez.

Az árammal takarékoskodik az, aki OSRAM-lámpát használ!

Ezért a teljesítményért is szavatol:

OSRAM

A17 Sok fény kevés áramért!

IMBERT FAGÁZGENERÁTOR

AZONNAL SZÁLLÍTHATÓ

MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET:

SUPPAN-KOLLERICH ÉS TÁRSA

BUDAPEST

IV., FERENC JÓZSEF-RAKPART 21

TELEFON: 182-946

rahám Imre, Pethe Lajos, Rehling Konrád, Toponárszky Pál, Ugrósdy László, Vargha Kálmán, dr. Vizer Vilmos, Vécsey Béla választmányi tagok, Bánhegyi László, Bajkó Andor, Boldizsár Tibor, Bónyai Ede, Bund Károly, Csiszár Miklós, Emöd Gyula, dr. Esztó Miklós, Dubovszky Elemér, Graul Róbert, Gyulay Zoltán, Haán Aladár, Hauenschild Béla, dr. Herczegh József, l. Kerpely Kálmán, Krétai József, Langer Zoltán, Nagy Mihály, Perczel Aladár, Reményi Viktor, Roób József, Seyfried Ernő, dr. Somoskéri József, Szepesházy Ágoston, Tetmajer Alfréd rendes tagok. A választmányi ülés alkalmával a választmány a következő határozatokat hozta: 1. Az egyesület és a lap történetének könyvét, melyet Jakóby László titkár készített az egyesületi tagok részére 7.— P-ért, a vállalatok és közületek részére pedig 10.— P-ért fogjuk eladni. 2. Tudomásul vette, hogy dr. Schmidt E. Róbert és Jakóby László rendes tagok alapító tagoknak léptek át. 3. Új tagul választotta meg a következőket: Gazdasági és Forgalmi Rt. Budapest, Harsányi István m. kir. mérnök, Budapest.

A választmányi ülés után Reményi Viktor tagtárs németországi tanulmányútjáról tartott előadást.

Jakóby.

Rendkívüli választmányi ülés 1943. november 13-án.

Elnököl: Mazalán Pál alelnök.

Jelen voltak: Róth Flóris tiszteleti elnök, Bortnyák István, Mazalán Pál és dr. Tárczy Hornoch Antal alelnökök, Henrich Viktor ellenőr, Alliquander Ödön, Balsay Aladár, Cotel Ernő, Denifle Sándor, dr. Esztó Miklós, Frey Ferenc, v. Gálócsy Zsigmond, Gácser János, dr. Geleji Nándor, Hibbey Hosztyák Albert, Jakóby László, dr. Jellachich Lajos, l. Kerpely Kálmán, Koller Károly, dr. Papp Simon, Pethe Lajos, Pauks Albert, dr. Vizer Vilmos, Vécsey Béla választmányi tagok, Bánhegyi László, Benedek Ferenc, Boldizsár Tibor, Crisán István, Csiszár Miklós, Haán Aladár, Gaál Antal, Kövess Elemér, Krassói Rezső, Marek László, Myskovszky Tibor, Nagy Mihály, v. Sallay Sándor, Seyfried Ernő, Szász József, Vasitsek Zsigmond és Zilahy Károly rendes tagok.

A rendkívüli választmányi ülés, mely dr. Quirin Leó elnökünk váratlan elhunytára való tekintettel hivatott össze, a volt elnökünkre való kegyeletes megemlékezés után az alábbi határozatokat hozta: 1. az elnökválasztó rendkívüli közgyűlést 1944 január 9-ére kitűzte; 2. az elnökjelölő bizottságot a decemberi választmányi ülésen fogjuk megválasztani; 3. az egyesületi folyó ügyek intézésére alapszabályaink 65. §-a értelmében az állandó bizottságot a decemberi választmányi ülés alkalmával fogjuk megválasztani.

Dr. Esztó.

Uj tagnak jelentkezett:

Dr. Varga József ny. m. kir. iparügyi miniszter, titkos tanácsos, a MÁK elnöke, Budapest. Ajánlja dr. Vizer Vilmos és Mazalán Pál.

Reviczky Ferenc okl. bm., Dorog. Ajánlja Schmidt Jenő és Vargha Béla.

Déri János okl. km., Bpest. Ajánlja dr. Geleji Sándor és Domony András.

Deák Bertalan okl. vegyészmérnök, Pécs. Ajánlja Szontágh Ferenc és Boldizsár Tibor.

Pintér András okl. km. Pestszenterzsébet, Eötvös-utca 10. Ajánlja l. Kerpely Kálmán és Zilahy Károly.

Dr. Stefkovits Gyula m. kir. bhat., titkár, Budapest. Ajánlják dr. Jellachich Lajos és dr. Esztó Miklós.

LXXVII. évfolyam. 2. szám. Budapest, 1944 január 15

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKSZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX., Lónyay-u. ca 41. Telefon: 1-877-28.

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
Egész évre ... 24 P
Fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta ké szer. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében ingyenesen kapják.

TARTALOM: Oldal

Az Eötvösinga-mérések kiegyenlítéséről ... 21
Van-e károt hatása a szénhidrogénkutató fúrásoknak a »Magyar—Horvát medencében«? ... 29
Hírek ... 33
Egyesületi ügyek ... 34
Hirdetések ... 37

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi főintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapos. számlánkra összeg a rendeltetés feltüntetésével, beküldhető.

Az Eötvösinga-mérések kiegyenlítéséről.

Irta: RICHTER RICHÁRD, okl. bányamérnök, egyetemi adjunktus.

A föld különböző pontjain a nehézségi erő iránya és nagysága változó; értéke meghatározott a földtömeg különböző fajsúlyú részeinek, valamint a földforgás okozta centrifugális erőnek a vizsgált pontra kifejtett eredő vonzásával. A különböző pontokban különböző irányú nehézségi erő hatásvonalára merőleges felület egy nívófelület. (Jelöljük egyenletét W-vel.) Ezen nívófelület különböző irányú második differenciálhányadosai, éspedig:

$$\left[\frac{\partial^2 W}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 W}{\partial x^2}\right]_o ; \left[\frac{\partial^2 W}{\partial_{x_1} \partial_y}\right]_o ; \left[\frac{\partial^2 W}{\partial_{x_1} \partial_z}\right]_o ; \text{és} \left[\frac{\partial^2 W}{\partial_y \partial_z}\right]_o$$

valamint a torziómentes állapotnak megfelelő skálaleolvasás (n_o) szerepelnek az Eötvös-inga alapegyenletében, mint ismeretlenek:

$$n_o - n_i = a\left[\frac{\partial^2 W}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 W}{\partial x^2}\right]_o \sin 2\alpha_i + 2a\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_x \partial_y}\right]_o \cos 2\alpha_i - b\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_{x_1} \partial_z}\right]_o \sin \alpha_i + b\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_y \partial_z}\right]_o \cos \alpha_i \ldots\ldots 1,$$

ahol a és b az ingától függő állandók, s értékük különböző kísérleti és számítási eljárásokkal meghatározhatók.[1] Kettős ingával rendelkező Eötvös-műszer esetében (ekkor a második ingánál n_o' újabb ismeretlen lép fel és a', b' műszerállandók is általában mások) egy ingaállás melletti méréssel a két skálaleolvasásnak (n_i és n'_i) megfelelően két egyenletet kapunk. Ekkor tehát elegendő három mérés (hat megfigyelés), hogy a szereplő hat ismeretlent egyértelműen számítani tudjuk, szemben az egyingás műszerrel történő méréssel, amikor — a szereplő ismeretlenek számával meghatározottan — öt ingaállás mellett kell észlelnünk.

Három ingaállás melletti mérés esetében a hat ismeretlent tartalmazó hat alapegyenlet (1.) tehát nem ad fölös megfigyelést, s így nem egyenlíthető ki, mint azt Prof. E. A. Ansel teszi.[2]

Természetesen így belőlük a kiegyenlítésen keresztül az ismeretlenek középhibái sem számíthatók. Itt jegyezzük meg, hogy közvetítő megfigyelések kiegyenlítése nem kívánja meg, hogy a közvetítő egyenletek egymástól független alakúak legyenek, fontos csupán az, hogy a függvények értékét külön méréssel határozzuk meg. Igaz, hogy az ilyen közvetítő egyenletek a súlyok kellő figyelembevétele mellett legtöbbször összevonhatók. Nem lehetnek azonban a közvetítő egyenletek egymás matematikai függvényei úgy, hogy pl. két egymástól függő közvetítő egyenlet tiszta tagja *azonos* mérési eredmények *azonos* függvényéből álljon.

Ansel eljárásának ki nem egyenlíthetőségét bizonyítja tisztán elméleti elgondolás alapján B. Apsen is „Über die Ausrechnung der zweiten partiellen Ableitungen des Schwerepotential aus den Drehwaageobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate"[3] című tanulmányában. Ansel eljárásának helytelenségét matematikailag is könnyen bebizonyíthatjuk. Ugyanis Ansel egy állláspontban három ingaállás mellett mér, tehát hat megfigyelést kap. A skálaleolvasásokat az egyik ingánál n_i-vel, a torziómentes állapotnak megfelelő skálaértékeket n_o, illetve n'_o-el jelölve, három-három közvetítő egyenletet összegeve kapja az

$$n_o = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3} \text{ illetve } n'_o = \frac{n_1' + n_2' + n_3'}{3}$$

[1] Dr. H. Haalck: Lehrbuch der angewandten Geophysik. 1934. 44—47. old.

[2] Gutenberg: Lehrbuch der Geophysik. 1929. 531—533. old.

[3] Zeitschr. für Geophysik. 1941—42. év 5—6. füzet, 188—197. old.

értékeket. Ezen két ismeretlen számítása után Ansel a hat egyenletből minden kombinációban kiszámítja a maradék négy ismeretlent, így tehát a négy második differenciálhányados értékére három-három eredményt kap (a 2. alatt idézett könyvben a 245., 246., 247. egyenletcsoportok). Ezekről E. A. Ansel, B. Apsennek adott válaszában[4] azt állítja, hogy az így kapott értékek általában különböznek egymástól. A következőkben azonban bebizonyítjuk, hogy Ansel téved, s ez a különbség csak látszólag van meg. Ragadjuk ki a közölt (245., 246., 247.) egyenletcsoportokból $\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_x \partial_z}\right]_0$-re kapott három eredményt:

$$10^9\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_x \partial_z}\right]_0 = \frac{1}{\sqrt{8}\,(a\,b' + a'\,b)}\left[\left\{(n_3 - n_0) - (n_2 - n_0)\right\}a' - \left\{(n_3' - n_0') - (n_2' - n_0')\right\}a\right] \quad \ldots\ldots 245/1$$

$$10^9\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_x \partial_z}\right]_0 = -\frac{1}{\sqrt{8}\,(a\,b' + a'\,b)}\left[\left\{2\,(n_1 - n_0) + (n_2 - n_0)\right\}a' - \left\{2\,(n_3' - n_0') + (n_2' - n_0')\right\}a\right] \ldots\ldots 246/1$$

$$10^9\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_x \partial_z}\right]_0 = \frac{1}{\sqrt{8}\,(a\,b' + a'\,b)}\left[\left\{2\,(n_3 - n_0) + (n_1 - n_0)\right\}a' - \left\{2\,(n_3' - n_0') + (n_1' - n_0')\right\}a\right] \ldots\ldots 247/1$$

Helyettesíthetjük most be n_0 és n_0' már megkapott értékeit 245/1 egyenletbe, kapjuk a' szorzójára:

$$\frac{3\,n_3 - n_1 - n_2 - n_3 - 3\,n_0 + n_1 + n_2 + n_3}{3} = n_3 - n_0$$

ugyanezt téve a szorzójával, nyerjük az n'_3—n'_0 eredményt. Ha a kapott n_0 és n_0' értékeit a 246/1 és 247/1 egyenletekbe is behelyettesítjük és összehasonlítjuk a kapott értékeket, látjuk, hogy a három „kombinációból" számított értékek egyértelműen azonos eredményt adnak:

$$10^9\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_x \partial_z}\right]_0 = \frac{1}{\sqrt{8}\,(a\,b' + a'\,b)}\left\{(n_3 - n_0)\,a' - (n_3' - n_0')\,a\right\} \quad \ldots\ldots 2.$$

Ugyanezen behelyettesítéssel kapjuk a 245—247 egyenletcsoportok további egyenleteiből egyértelműen:

$$10^9\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_y^2} - \frac{\partial^2 W}{\partial_x^2}\right]_0 = \frac{1}{\sqrt{8}\,(a'\,b + a\,b')}\left\{(n_2 - n_0)\,b' + (n_3' - n_0')\,b\right\} \quad \ldots\ldots 3$$

$$10^9\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_y \partial_z}\right]_0 = \frac{1}{(a'\,b + a\,b')}\,\frac{1}{8}\left\{(n_1 + n_2 - 2\,n_0)\,a' - (n_3' + n_2' - 2\,n_0')\,a\right\} \quad \ldots\ldots 4$$

$$10^9\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_x \partial_y}\right]_0 = \frac{1}{2\,(a'\,b + a\,b')}\,\frac{1}{8}\left\{(n_3 + n_2 - 2\,n_0)\,b' + (n_3' + n_2' - 2\,n_0')\,b\right\} \quad \ldots\ldots 5.$$

[4] Zeitschr. für Geophysik. 1941—42. év 5—6. füzet, 198. old.

Mindezek szerint tehát világos, hogy kettős inga esetében — ha három ingaállás mellett végzünk megfigyeléseket — az ismeretlenek a közvetítő egyenletekből csupán egyértelműen számíthatók, fölös megfigyelések híján itt kiegyenlítésnek helye nincsen, s az ismeretlenek Ansel által levezetett középhibái téves értékek. (Idézett tanulmányában a kapott normálegyenletek ellentmondásai 0 értékűek, így $[vv] = 0$, m_0 az egységsúlyú mérés középhibája is 0 és a súlyértékek az Ansel-féle számításból mindegyik ismeretlenre végtelenek.)

Hogy a másodfokú kicsiny értékeket a későbbi kiegyenlítéseknél elhanyagolhassuk, induljunk ki a szigorú kiegyenlítésből. Vezessük be a következő jelölést:

$$\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_y^2} = \frac{\partial^2 W}{\partial_x^2}\right]_0 = W_\Delta\,; \quad \left[\frac{\partial^2 W}{\partial_x \partial_y}\right]_0 = W_{xy}\,;$$
$$\left[\frac{\partial^2 W}{\partial_x \partial_z}\right]_0 = W_{xz} \text{ és } \left[\frac{\partial^2 W}{\partial_y \partial_z}\right]_0 = W_{yz}$$

és ekkor az alapegyenlet általános alakja:

$$n_v - n_i = a\,W_\Delta \sin 2\,\alpha_i + 2\,a\,W_{xy} \cos 2\,\alpha_i - b\,W_{xz} \sin \alpha_i + b\,W_{yz} \cos \alpha_i \quad \ldots\ldots 1/a.$$

Lássuk el az alapegyenletben szereplő mérési eredményeket javításokkal és tételezzük fel, hogy a két inga torziómentes állapotban parallel, az állandók meghatározása kellő pontossággal történt és így azok gyakorlatilag hibamentesek. Vegyük fel továbbá a koordinátarendszer X tengelyét a kezdőhelyzetben levő inga súlyvonalán át.[5] Ebben az esetben:

$$a\,W_\Delta \sin (2\,\alpha_i + 2\,v_i) + 2\,a\,W_{xy} \cos (2\,\alpha_i + 2\,v_i) - b\,W_{xy} \sin (\alpha_i + v_i) + b\,W_{yz} \cos \alpha_i + v_i) - n_v + (n_i + v_i) = 0$$

Figyelembe véve, hogy v_i értéke mint javítás kicsiny érték, ha α értékét elegendő pontossággal határoztuk meg, s a mért α_i értékeket, mint közelítő értékeket α_i°-al jelölve, kapjuk:

$$\sin\left\{2\,(\alpha_i^\circ + v_i)\right\} \doteq \sin 2\,\alpha_i^\circ + \cos 2\,\alpha_i^\circ\,\frac{2\,v_i}{\varrho}$$

$$\cos\left\{2\,(\alpha_i^\circ + v_i)\right\} \doteq \cos 2\,\alpha_i^\circ - \sin 2\,\alpha_i^\circ\,\frac{2\,v_i}{\varrho}$$

Hasonlóképen:

$$\sin\,(\alpha_i^\circ + v_i) \doteq \sin \alpha_i^\circ + \cos \alpha_i^\circ\,\frac{v_i}{\varrho} \qquad \text{mert } \cos v_i \doteq 1$$

$$\cos\,(\alpha_i^\circ + v_i) \doteq \cos \alpha_i^\circ - \sin \alpha_i^\circ\,\frac{v_i}{\varrho} \qquad \text{és } \sin v_i \doteq \frac{v_i}{\varrho}$$

Vezessünk be továbbá az ismeretlenekre is 0 indexxel megkülönböztetett közelítő értékeket:

$$W_\Delta = W_\Delta^\circ + \delta_\Delta \quad W_{xy} = W_{xy}^\circ + \delta_{xy} \quad W_{xz} = W_{xz}^\circ + \delta_{xz}$$
$$W_{yz} = W_{yz}^\circ + \delta_{yz} \quad n_v = n_0^\circ + \delta_n \quad n_v' = n_0^{\circ\prime} + \delta_n'$$

[5] Az X tengely ilyen felvétele esetén természetesen az $\alpha = 0°$ és $\alpha = 180°$ ingaállás melletti észleléshez tartozó egyenletekben nem szerepel szögjavítás, viszont α középhibája $\alpha = l_j - l_b$ függvény alapján számolandó, ahol l_j *és* l_b a jobb és bal limbusleolvasás.

Behelyettesítve az alapegyenletbe, (1/a) kapjuk:

$$a\,(W_\Delta^\circ + \delta_\Delta)\,(\sin 2\,\alpha_i^\circ + \cos 2\,\alpha_i^\circ\,\frac{2\,v_i}{\varrho}) + 2\,a\,(W_{xy}^\circ + \delta_{xy})\,(\cos 2\,\alpha_i^\circ - \sin 2\,\alpha_i^\circ\,\frac{2\,v_i}{\varrho}) - b\,(W_{xz}^\circ + \delta_{xz})\,(\sin \alpha_i^\circ + \cos \alpha_i^\circ\,\frac{v_i}{\varrho}) + b\,(W_{yz}^\circ + \delta_{yz})\,(\cos \alpha_i^\circ - \sin \alpha_i^\circ\,\frac{v_i}{\varrho}) - (n_0^\circ + \delta_n) + (n_i + v_i) = 0$$

Jó közelítő érték mellett, a másodrendűen kicsiny értékek elhanyagolása után:

$$a \sin 2\,\alpha_i^\circ\,\delta_\Delta + 2\,a \cos 2\,\alpha_i^\circ\,\delta_{xy} - b \sin \alpha_i^\circ\,\delta_{xz} + b \cos \alpha_i^\circ\,\delta_{yz} - \delta_n + \left\{2\,a\,W_\Delta^\circ \cos 2\,\alpha_i^\circ - 4\,a\,W_{xy}^\circ \sin 2\,\alpha_i^\circ - b\,W_{xz}^\circ \cos \alpha_i^\circ - b\,W_{yz}^\circ \sin \alpha_i^\circ\right\}\frac{1}{\varrho}\,v_i + v_i + [a\,W_\Delta^\circ \sin 2\,\alpha_i^\circ + 2\,a\,W_{xy}^\circ \cos 2\,\alpha_i^\circ - b\,W_{xz}^\circ \sin \alpha_i^\circ + b\,W_{yz}^\circ \cos \alpha_i^\circ + n_i - n_0^\circ] = 0 \quad \ldots\ldots 6.$$

A szereplő állandókat betűvel jelölve:

$$e_i\,\delta_\Delta + d_i\,\delta_{xy} + e_i\,\delta_{xz} + f_i\,\delta_{yz} - \delta_n + g_i\,v_i + v_i + L_i = 0$$

a másik ingára hasonlóan:

$$e_i'\,\delta_\Delta + d_i'\,\delta_{xy} + v_i'\,\delta_{xz} + f_i'\,\delta_{yz} - \delta_n' + g_i'\,v_i + v_i' + L_i' = 0$$

Ilymódon annyi kettős egyenletet kapunk, ahány ingaállásban mértünk. Kiegyenlítésről természetesen csak akkor lehet szó, ha egy álláspontban három kettős megfigyelésnél több mérést végzünk. Ebben az esetben feladatunk különböző súlyú feltételes megfigyelések kiegyenlítése meg nem mért ismeretlenekkel.[6] Legyenek a megfigyelések:

Azimut (α)		Skála megfigyelések		Azimut (α)		Skálamegfigyelések	
I. inga	II. inga	I. inga	II. inga	I. inga	II. inga	I. inga	II. inga
0°	180°	168·60	448·00	216°	36°	155·55	460·05
72°	252°	181·05	449·20	288°	108°	168·50	470·75
144°	324°	173·95	457·80				

Műszerállandók:

$a = 0.0783 \times 10^9$ $b = 0.26735 \times 10^9$
$a' = 0.0775 \times 10^9$ $b' = 0.26544 \times 10^9$

A számbeli értékeket behelyettesítve a 6. egyenletbe, kapjuk:

	$+0.15660\,\delta_{xy}$		$+0.26735\,\delta_{yz} - \delta_n$		$+v_2 + 0.6672 = 0$
	$+0.15500\,\delta_{xy}$		$-0.26544\,\delta_{yz} - \delta_n'$		$+v_2' - 0.6577 = 0$
$+0.04602\,\delta_\Delta$	$-0.12669\,\delta_{xy}$	$-0.25426\,\delta_{xz}$	$+0.08262\,\delta_{yz} - \delta_n$	$-0.00336\,v_2$	$+v_2 + 0.61712 = 0$
$+0.04555\,\delta_\Delta$	$-0.12540\,\delta_{xy}$	$+0.25245\,\delta_{xz}$	$-0.08208\,\delta_{yz} - \delta_n'$	$-0.00387\,v_2$	$+v_2' - 0.76187 = 0$
$-0.07447\,\delta_\Delta$	$+0.04839\,\delta_{xy}$	$-0.15714\,\delta_{xz}$	$-0.21629\,\delta_{yz} - \delta_n$	$+0.00623\,v_4$	$+v_4 + 0.44505 = 0$
$-0.07371\,\delta_\Delta$	$+0.04790\,\delta_{xy}$	$+0.15602\,\delta_{xz}$	$+0.21475\,\delta_{yz} - \delta_n'$	$+0.00086\,v_4$	$+v_4' + 0.11271 = 0$
$+0.07447\,\delta_\Delta$	$+0.04839\,\delta_{xy}$	$+0.15714\,\delta_{xz}$	$-0.21629\,\delta_{yz} - \delta_n$	$-0.00075\,v_4$	$+v_4 - 0.21947 = 0$
$+0.07371\,\delta_\Delta$	$+0.04790\,\delta_{xy}$	$-0.15602\,\delta_{xz}$	$+0.21475\,\delta_{yz} - \delta_n'$	$-0.00346\,v_4$	$+v_4' - 0.15700 = 0$
$-0.04602\,\delta_\Delta$	$-0.12669\,\delta_{xy}$	$+0.25425\,\delta_{xz}$	$+0.08262\,\delta_{yz} - \delta_n$	$-0.00195\,v_3$	$+v_3 - 0.25257 = 0$
$-0.04555\,\delta_\Delta$	$-0.12540\,\delta_{xy}$	$-0.25245\,\delta_{xz}$	$-0.08208\,\delta_{yz} - \delta_n'$	$+0.00168\,v_3$	$+v_3' - 0.13611 = 0$

meg nem mért ismeretleneket tartalmazó feltételi egyenleteket, amikor a közelítő értékek:

$W_\Delta^\circ = +51.11$ E. $\quad W_{xy}^\circ = +32.72$ E. $\quad n_0^\circ = 169.28$

$W_{xz}^\circ = +32.22$ E. $\quad W_{yz}^\circ = -14.13$ E. $\quad n_0^{\circ\prime} = 457.48$

Kísérleti mérésekből a skálaleolvasás középhibája: $\mu_n = \pm 0.15$ skálabeosztás, továbbá a limbus nóniuszának leolvasási értéke: 1′ mellett α középhibája $\mu_\alpha = \pm 0.7'$. Az a priori, illetve az a priori kísérleti középhiba alapján $p = \frac{c^2}{\mu^2}$ képletből számíthatjuk a súlyokat, s ha c^2 arányossági tényezőt úgy vesszük fel, hogy a szögmérés súlya az egység legyen, akkor a skálaleolvasás súlya 22.22.

v_i és v_i értékeinek együtthatóiból már láthatjuk, ha a súlyokat is figyelembe vesszük, hogy a szögjavítások maximálisan percben kb. 0.10-szerese lesz a skálaleolvasásnak és így a skálaleolvasás javításaihoz képest elhanyagolhatók lesznek.[7] Ismert módon elvégezve a normálegyenletek lefejtését, kapjuk a keresett ismeretlenek legvalószínűbb értékét és súlyát (p):

$W_\Delta = W_\Delta^\circ + \delta_\Delta =$	$+51.11 + 1.90 =$	$+53.01$ E.	$p = 0.67$
$W_{xy} = W_{xy}^\circ + \delta_{xy} =$	$+32.72 - 0.639 =$	$+32.08$ E.	$p = 2.69$
$W_{xz} = W_{xz}^\circ + \delta_{xz} =$	$+32.22 + 1.248 =$	$+33.46$ E.	$p = 7.88$
$W_{yz} = W_{yz}^\circ + \delta_{yz} =$	$-14.13 - 1.125 =$	-15.25 E.	$p = 7.88$
$n_v = n_0^\circ + \delta_n =$	$169.28 + 0.25 =$	169.53	$p = 111.0$
$n_v' = n_0^{\circ\prime} + \delta_n' =$	$457.48 - 0.32 =$	457.16	$p = 111.0$

[6] Dr. T.—Hornoch A.: A kiegyenlítő számítás. 1939. 234. old.

[7] Egy egységnyi skálaleolvasási javítás mellett tehát a szögek mintegy 0.10′ javítást kapnak, s ez az érték $W = 100$ E mellett is csak kb. 0.06 skálaértéknek felel meg.

valamint a korrelátákat:

$k_1 = -0.382$	$k_2 = +1.089$	$k_3 = -2.807$
$k_4 = -2.902$	$k_5 = -1.504$	$k_6 = -4.766$
$k_7 = -1.768$	$k_8 = +3.626$	$k_9 = +6.351$
	$k_{10} = +0.978$	

ezek segítségével számíthatók a javítások:

$v_1 = -0.0172$	$v_1' = +0.049$	$v_2 = -0.1265$
$v_2' = -0.1307$	$v_3 = -0.0678$	$v_3' = -0.2147$
$v_4 = -0.0797$	$v_4' = +0.1683$	$v_5 = +0.2861$
	$v_5' = +0.044$	
$v_6 = +0.0206'$	$v_7 = -0.0134'$	$v_8 = -0.0112'$
	$v_9 = -0.0108'$	

Számítási ellenőrzésül szolgál:

$$-[kl] = [p\,v\,v + p\,v\,v] = 4.51 = 4.513$$

Az egységsúlyú mérés mérőszáma:

$$e = \pm\sqrt{\frac{[p\,v\,v + p\,v\,v]}{r - u}} = \pm\sqrt{\frac{4.513}{4}} = \pm 1.062$$

(ahol r a feltételi egyenletek, u pedig a meg nem mérhető ismeretlenek száma). A mérőszám alapján már számíthatjuk a meg nem mérhető ismeretlenek és a mérési eredmények a posteriori középhibáját s kapjuk:

$$\mu_0 = \pm 1.062'$$
$$\mu_\nu = \pm 0.23 \text{ skálabeosztás}$$
$$\mu_\alpha{}^\circ = \pm 0.01 \text{ skálabeosztás}$$
$$\mu_\Delta = \pm 1.29 \text{ E.}$$
$$\mu_{xy} = \pm 0.67 \text{ E.}$$
$$\mu_{xz} = \mu_{yz} = \pm 0.378 \text{ E.}$$

A szigorú kiegyenlítésben elhanyagolva a szögek javítását, vagyis a megmért α értéket hibamentesnek tekintve, egyszerű közvetítő megfigyelések kiegyenlítéséhez jutunk. A javítási egyenletek általános alakja:

$$v_i = -a \sin 2\alpha_i\, \delta_\Delta - 2a \cos 2\alpha_i\, \delta_{xy} + b \sin \alpha_i\, \delta_{xz} - b \cos \alpha_i\, \delta_{yz} + \delta_n - (a \sin 2\alpha_i\, W_\Delta{}^\circ + 2a \cos 2\alpha_i\, W_{xy}{}^\circ - b \sin \alpha_i\, W_{xz}{}^\circ + b \cos \alpha_i\, W_{yz}{}^\circ + n_0{}^\circ - n_i{}^\circ) \quad \ldots\ldots 7.$$

Megtartjuk a szigorú kiegyenlítés közelítő értékeit és a számbeli értékek behelyettesítésével kapjuk öt ingaállás mellett a következő javítási egyenleteket:

$$\begin{aligned}
v_1 &= -0.15660\,\delta_{xy} && -0.26735\,\delta_{yz} + \delta_n && -0.6672\\
v_1' &= -0.15500\,\delta_{xy} && +0.26544\,\delta_{yz} + \delta_n' && +0.6577\\
v_2 &= -0.04602\,\delta_\Delta + 0.12669\,\delta_{xy} + 0.25427\,\delta_{xz} - 0.08262\,\delta_{yz} + \delta_n && && -0.61712\\
v_2' &= -0.04555\,\delta_\Delta + 0.12540\,\delta_{xy} - 0.25245\,\delta_{xz} + 0.08203\,\delta_{yz} && + \delta_n' && +0.76187\\
v_3 &= +0.07447\,\delta_\Delta - 0.04839\,\delta_{xy} + 0.15714\,\delta_{xz} + 0.21629\,\delta_{yz} + \delta_n && && -0.44305\\
v_3' &= +0.07371\,\delta_\Delta - 0.04790\,\delta_{xy} - 0.15602\,\delta_{xz} - 0.21475\,\delta_{yz} && + \delta_n' && -0.11270\\
v_4 &= -0.07447\,\delta_\Delta - 0.04839\,\delta_{xy} - 0.15714\,\delta_{xz} + 0.21629\,\delta_{yz} + \delta_n && && +0.21947\\
v_4' &= -0.07371\,\delta_\Delta - 0.04790\,\delta_{xy} + 0.15602\,\delta_{xz} - 0.21475\,\delta_{yz} && + \delta_n' && +0.15700\\
v_5 &= +0.04602\,\delta_\Delta + 0.12669\,\delta_{xy} - 0.25427\,\delta_{xz} - 0.08262\,\delta_{yz} + \delta_n && && +0.25257\\
v_5' &= +0.04555\,\delta_\Delta + 0.12540\,\delta_{xy} + 0.25245\,\delta_{xz} + 0.08203\,\delta_{yz} && + \delta_n' && +0.15611
\end{aligned}$$

A normálegyenletek megoldásával kapjuk az ismeretlenek legvalószínűbb értékét, valamint a súlyokat, illetve a középhibákat. A szükséges számítások közlését mellőzve, hasonlítsuk össze táblázatban a szigorú és a közelítő eljárással kapott értékeket.*

	W_Δ	W_{xy}	W_{xz}	W_{yz}	n_0	n_0'
Közelítő	58·01 E	32·08 E	33·46 E	−15·25 E	169·58	457·16
Szigorú	58·01 E	32·08 E	33·46 E	−15·25 E	169·58	457·16

	v_1	v_1'	v_2	v_2'	v_3	v_3'	v_4	v_4'	v_5	v_5'
Közelítő	−0·017	0·049	−0·126	−0·131	−0·068	−0·214	−0·079	0·163	0·286	0·044
Szigorú	−0·017	0·049	−0·127	−0·131	−0·068	−0·215	−0·079	0·163	0·286	0·044

	μ_Δ	μ_{xy}	μ_{xz}	μ_{yz}	$\mu_n{}^\circ$	$\mu_n{}^{\circ\prime}$	μ_n
Közelítő	1·29	0·64	0·378	0·378	0·01	0·01	0·225
Szigorú	1·29	0·64	0·378	0·378	0·01	0·01	0·230

Ezen összehasonlító táblázat alapján megállapíthatjuk, hogy α meghatározása elegendő pontos volt; α hasonló nagyságú középhibája mellett a szögletjavításnak (ν_i) a skálaleolvasások javításaira alig van befolyása és így a szögjavítások, mint másodrendűen kicsiny értékek — hasonló nagyságú szöghiba esetén — elhanyagolhatók, mint azt B. Apsen teszi is idézett cikkében, nem említve azonban azt a körülményt, hogy kiegyenlítése nem szigorúan a legkisebb négyzetek elve szerint történt, s nem vizsgálva meg, hogy az elhanyagolás egyáltalán megengedhető-e. Fenti bizonyításunk alapján látjuk csak, hogy eljárása jó közelítés.

B. Apsen jó közelítő eljárását vizsgálva a továbbiakban, azt is könnyen megállapíthatjuk, hogy fölös megfigyelései azonos függvény értékére

* A második differenciálhányadosok értéke és középhibája ezen táblázatban Eötvös egységekben szerepel.

vonatkoznak,* azaz fölösleges számításunkat hosszadalmasan a közvetítő megfigyelések kiegyenlítésének szabályai szerint levezetni, mert a mérési középesből az ismeretlenek legvalószínűbb értékei az Ansel-féle formulák segítségével azonnal számíthatók:

$$10^6 \left[\frac{\partial^2 W}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 W}{\partial x^2}\right]_0 = \frac{1}{\sqrt{3}\,(a\,b' + a'\,b)}\,\frac{1}{2}\left\{(n_2 + \bar{n}_2 - n_3 - \bar{n}_3)\,b' + (n_2' + \bar{n}_2' - n_3' - \bar{n}_3')\,b\right\} \quad \ldots\ldots 8.$$

$$\left[\frac{\partial^2 W}{\partial x\,\partial z}\right]_0 = \frac{1}{\sqrt{3}\,(a\,b' + a'\,b)}\,\frac{1}{2}\left\{(n_2 + \bar{n}_2 - n_3 - \bar{n}_3)\,a' - (n_2' + \bar{n}_2' - n_3' - \bar{n}_3')\,a\right\} \quad \ldots\ldots 9.$$

$$\left[\frac{\partial^2 W}{\partial y\,\partial z}\right]_0 = \frac{1}{(a\,b' + a'\,b)}\,\frac{1}{3.2}\left\{(n_2 + \bar{n}_2 + n_3 + \bar{n}_3 - 2n_1 - 2\bar{n}_1)\,a' - (n_2' + \bar{n}_2' + n_3' + \bar{n}_3' - 2n_1' - 2\bar{n}_1')\,a\right\} \quad \ldots 10$$

$$\left[\frac{\partial^2 W}{\partial x,\,\partial y}\right]_0 = \frac{1}{2\,(a\,b' + a'\,b)}\,\frac{1}{2.3}\left\{(n_2 + \bar{n}_2 + n_3 + \bar{n}_3 - 2n_1 - 2\bar{n}_1)\,b' + (n_2' + \bar{n}_2' + n_3' + \bar{n}_3' - 2n_1' - 2\bar{n}_1')\,b\right\} \quad \ldots\ldots 11.$$

$$n_0 = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3} \qquad n_0' = \frac{n_1' + n_2' + n_3'}{3}$$

$$\bar{n}_0 = \frac{\bar{n}_1 + \bar{n}_2 + \bar{n}_3}{3} \qquad \bar{n}_0' = \frac{\bar{n}_1' + \bar{n}_2' + \bar{n}_3'}{3}$$

B. Apsen normálegyenleteit vizsgálva, jelöljük W_{xy} koefficiensét A-val, W_{yz}-ét B-vel, W_Δ-ét C-vel, W_{xz}-ét D-vel és a szereplő tiszta tagokat pedig L-el, akkor a normálegyenletek általános alakja a nivófelület második differenciálhányadosaira:

$$\left.\begin{aligned}[AA]\,W_{xy} + [AB]\,W_{yz} + [AL] &= 0\\ [AB]\,W_{xy} + [BB]\,W_{yz} + [BL] &= 0\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots 12.$$

$$\left.\begin{aligned}[CC]\,W_\Delta + [CD]\,W_{xz} + [CL] &= 0\\ [CD]\,W_\Delta + [DD]\,W_{xz} + [DL] &= 0\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots 13.$$

mert esetünkben

$$[AC] = 0\,;\ [AD] = 0\,;\ [BC] = 0\,;\ \text{és}\ [BD] = 0$$

A 12. és 13. egyenletcsoportok mind külön-külön két ismeretlent tartalmaznak és ebből következik, hogy megoldásuk után (kiegyenlítés után) csupán W_{xy} és W_{yz}, valamint külön W_Δ és W_{xz} lesznek egymás függvényei.

Ha tehát mi a kiegyenlített értékekből[10] és középhibáikból oly függvények középhibáit számítjuk, amelyekben a 12. és 13. egyenletek ismeretleneiből csupán egy szerepel, akkor a rendes hibatovaterjedés szabályait alkalmazhatjuk, bár általánosan kiegyenlített értékek függvényének középhibája:[11]

$$\mu_F{}^2 = \mu^2 \cdot \left\{\frac{f_1{}^2}{[AA]} + \frac{[f_2\,1]^2}{[BB\,1]} + \frac{[f_3\,2]^2}{[CC\,2]} + \frac{[f_4\,3]^2}{[DD\,3]} + \ldots\right\} \quad 14.$$

képlet alapján számítandó, amely általános érvényű szabály fenti esetünkben pl. a következőképp módosul:

$$\mu_F{}^2 = \mu^2 \left\{\frac{f_1{}^2}{[AA]} + \frac{[f_2\,2]^2}{[CC2]}\right\} = \frac{f_1{}^2}{[AA]}\,\mu^2 + \frac{f_2{}^2}{[CC]}\,\mu^2 \quad \ldots\ldots 15.$$

* Kettős ingával két körben végez három-három megfigyelést s az első kör megfigyelései n_i, a második köré pedig $\bar{n}_i$. Zeitschr. f. Geophysik. 1941—42. év, 5—6. füzet, 188—197. old.

[10] A kiegyenlített értékekre és a közelítő értékekre akkor van szükségünk, ha a függvényt differenciálással teszük lineárissá.

[11] Dr. T.—Hornoch A.: A kiegyenlítő számítás. 134 old.

Ebből következik, hogy ha pl. jelen esetben W_{xz} és W_Δ valaminé függvényének középhibáját keressük, a 14. képlet mint a közönséges hibatovaterjedés egyenlete (15.) nyer alkalmazást.

Az ismeretlenek függetlenségének fenti követelménye pedig kielégül, ha mi a gradiensek, görbületi nagyságok és irányuk középhibáját keressük. Ez esetben ugyanis a függvények:

$$G = \sqrt{W_{xz}{}^2 + W_{yz}{}^2} \qquad \operatorname{tg}\alpha = \frac{W_{yz}}{W_{xz}}$$

$$E = \sqrt{W_\Delta{}^2 + 4\,W_{xy}{}^2} \qquad \operatorname{tg} 2\lambda = \frac{-2\,W_{xy}}{W_\Delta}$$

Látjuk tehát, hogy az ismeretlenek kiegyenlítés utáni részbeni függetlensége az oka annak, hogy a kiegyenlített értékek függvényének középhibáját számolva a tárgyalt esetekben rendes hibatovaterjedés szabályai szerint járhatunk el, holott első tekintetre nagyon furcsa, hogy Apsen együtt kiegyenlített értékek függvényének középhibáját — nem említve, hogy az ismeretlenek részben függetlenek egymástól — nem a szokásos és helyes hibatovaterjedéssel határozza meg.

A 8—11. egyenletek alapján, ahol az ismeretleneket tisztán mérési eredményekkel fejeztük ki, a hibatovaterjedés egyszerű szabályait alkalmazva, a keresett ismeretlenek középhibái azonnal számíthatók.

Jelöljük $\frac{1}{a\,b' + a'\,b} = \frac{1}{E}$; kapjuk pl. a 9. egyenletből:

$$\left[\frac{\partial^2 W}{\partial x\,\partial z}\right]_0 = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{E} \cdot \frac{1}{2}\left\{a'\,n_2 + a'\,\bar{n}_2 - a'\,n_3 - a'\,\bar{n}_3 + a\,n_2' + a\,\bar{n}_2' - a\,n_3' - a\,\bar{n}_3'\right\}$$

és innen az ismeretlen középhibája:

$$\mu_{xz}{}^2 = \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{E} \cdot \frac{1}{2}\right)^2 \mu_n{}^2 \left\{4\,a'^2 + 4\,a^2\right\}$$

$$\mu_{xz} = \pm \mu_n\,\frac{1}{E}\sqrt{\frac{a'^2 + a^2}{3}} \quad \ldots\ldots 16.$$

hasonlóan:

$$\mu_{yz} = \pm \mu_n \frac{1}{E} \sqrt{\frac{a'^2 + a^2}{3}} \quad \ldots 17.$$

$$\mu_{\Delta} = \pm \mu_n \frac{1}{E} \sqrt{\frac{b'^2 + b^2}{3}} \quad \ldots 18.$$

$$\mu_{xy} = \pm \mu_n \frac{1}{2E} \sqrt{\frac{b'^2 + b^2}{3}} \quad \ldots 19.$$

$$\mu^0_{n_0} = \pm \mu_n \frac{1}{\sqrt{3}} = \mu^0_{n'} \quad \ldots 20.$$

μ_n leolvasási középhiba meghatározását a mérési differenciákból végezhetjük. A mérési differencia

$$d = \left\{(n_i - n_o) - (\bar{n}_i - \bar{n}_o)\right\} \text{ és akkor } (n_i - n_o)$$

kifejezés középhibája:

$$\mu' = \pm \sqrt{\frac{[d^2]^k_1}{2.6}}$$

és innen

$$n_i - n_o = n_i - \frac{n_i + n_j + n_k}{3} = \frac{2n_i - n_j - n_k}{3}$$

függvényből a leolvasás középhibája:

$$\mu_n \sqrt{\frac{6}{9}} = \mu' = \sqrt{\frac{[d^2]^k_1}{2.6}} \; ; \quad \mu_n = \pm \sqrt{\frac{[d^2]^k_1 . 3}{4.6}} \quad \ldots 21.$$

A 16—21. egyenletek alapján, minden kiegyenlítés nélkül, ugyanazokat az eredményeket kapjuk, mint B. Apsen.

B. Apsen tárgyalt kiegyenlítésével tovább foglalkozva, még egyéb körülményre is ki kell térnünk. Az alapegyenletben szereplő ismeretlenek közül W_{Δ} W_{xy}, W_{xz} és W_{yz} mindig a nívófelület kérdéses pontjának, tehát a hely (és magmatikus tömegmozgások esetén az időnek is) függvényei; ezzel szemben a további két ismeretlen n_0 és n_0' a torziómentes skálaleolvasások és mint ilyenek, függetlenek szorosan véve a helytől, s csupán a torziómentes drót (illetve tükör) és a skála relatív helyzetétől függnek,[12] mivel maradandó alakváltozás a torziós szálban nincsen, illetve egy álláspontban feltétlenül elhanyagolható. Helytelen tehát B. Apsen felfogása akkor, amikor a torziómentes skálaleolvasást a tárgyalt mérési mód esetében változónak veszi. Ugyanis Apsen, hogy fölös megfigyelésekre tegyen szert, az első mérési kör befejezése után még egy[i] körben végez megfigyeléseket: ugyanolyan ingaállásoknál, mint az első körben és közben feltételezi hogy ugyanazon torziós szálnál n_0 értéke mérési körönként állandó, de a két körben nem egyenlő[13] ($n_0 =/= \bar{n}_0$). Mint említettük, n_0 értéke csupán a skála és a tükör relatív helyzetétől függ; ha tehát az inga szintesített állapotán az első mérési kör befejezése után nem változtatunk (ezt fel kell tételeznünk, mert Apsen nem állítja az ellenkezőjét, s ha közben újra szintesítene, akkor ezt, mint fontos körülményt, kiemelné. A későbbiekben látni fogjuk, hogy ez utóbbi lenne a helyesebb eljárás), akkor kell, hogy n_0 értéke a második mérési körben is ugyanaz legyen, mint az elsőben ($n_0 = \bar{n}_0$) Ha ez fenn nem állna — esetleg a torziós szál maradandó alakváltozása, vagy a hőmérsékletváltozás miatt — akkor mi jogon tételeznénk fel, hogy egy mérési kör megfigyelései közben n_0 értéke változatlan marad. Nem szorul magyarázatra az a körülmény, hogy a mérési eredményekből számított n_0 értékek természetesen nem egyeznek mérési körönkint, mert hiszen mérési eredményeink hibákkal terheltek és így a belőlük számított számtani közepes is ilyen lesz.

B. Apsen a második kör megfigyeléseit ugyanolyan ingaállásoknál végzi, mint az első körét. Fölös megfigyelések gyűjtésének ez nem éppen szerencsés módja. Ugyanis ilyen mérési mód mellett csak a véletlen jellegű skálaleolvasási, valamint a limbusleolvasásból eredő szögleolvasási hibát csökkentjük, amely utóbbinak hatása, illetve értéke az eddigiek szerint is elhanyagolható. A torziós szál a mérés helyén érvényes eredő földnehézségi erő irányába helyezkedik el, s ettől függetlenül függőlegesítjük a műszer állótengelyét az erre szolgáló libella parsértékével meghatározható pontossággal. Ha az állótengely ferdesége $|\Delta|$, akkor maga a skála egy teljes körülfordulás közben $+\Delta \sim 0 \sim -\Delta$ határok közötti szöget zárja be gely mellett a skála szintes. Ha ez utóbbi esetben a skála a vízszintessel egy ϑ szöget zár be, akkor körülfordulás közben $+\{|\Delta|+|\vartheta|\} \sim 0 \sim -\{|\Delta|+|\vartheta|\}$ a szintestől való elhajlása. A skála nem vízszintes volta pedig azt eredményezi, hogy a helyes ϑ torziós szög helyett valami ϑ' szögnek megfelelő skálaleolvasást kapunk, amikor általánosan:

$$\vartheta' = \frac{\vartheta}{\cos(\Delta_x + |\vartheta|)} \quad \text{illetve} \quad n_i = \frac{n_i}{\cos(\Delta_x + |\vartheta|)}$$

Az alapegyenlet levezetésénél feltételezzük, hogy az ingára ható forgató nyomaték ($F = \tau \vartheta$) kifejezésében τ torziós állandó értéke a forgató nyomaték nagyságától független. A torziós szálnél — technikai anyag lévén — azonban mindig számolhatunk τ értékének kismérvű ingadozásával a forgató nyomaték függvényében. Mindkét tárgyalt hatás (ϑ és τ változása) jellegzetessége, hogy értékükben bármennyire kicsinyek is, de *szabályos jellegű hibák* és így azonos ingaállások melletti mérésnél hatásuk nem jelentkezik. ($|\Delta|+|\vartheta|$ szögérték azonos α-nál azonos nagyságú és így bármennyi leolvasást is végzünk ugyanazon α-nál, értéke nem változik. Azonos α érték mellett az ingára, illetve a torziós szálra ható forgató nyomaték azonos nagyságú és így a torziós állandó változása szintén nem, illetve ugyanazon értékben jelentkezik. Itt tudjuk bizonyítani előző állításunkat is, mert ha az első mérési kör befejezése után az állótengelyt újra függőlegesítjük, akkor Δ-ból eredő hibát véletlen jellegűvé tettük, csak csökkentett mértékben szerepel, s *ezért helyesebb az új mérési körben újból függőlegesíteni az állótengelyt.*

Mindezek alapján könnyen belátható, hogy fölös megfigyelésekre leghelyesebben úgy teszünk szert, hogy egy mérési körben, illetve álláspontban nem három, hanem több ingaállás mellett észlelünk.[14]

Abban az esetben, ha méréseiket B. Apsen eljárásával végezzük és közben feltételezzük, hogy $n_0 = \bar{n}_0$ akkor a már levezetett egyenletek (8—11.) az ismeretlenek értékére nem változnak, úgyszintén a középhibák sem (16—19.). A torziómentes drótállapotnak megfelelő leolvasást most hat megfigyelésből számítjuk, tehát:

$$n_0 = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + \bar{n}_1 + \bar{n}_2 + \bar{n}_3}{6}$$

$$\text{és } n'_0 = \frac{n_1' + n_2' + n_3' + \bar{n}_1' + \bar{n}_2' + \bar{n}_3'}{6}$$

és a középhiba természetesen:

$$\mu_n{}^0 = \mu_n{}^{0\prime} = \frac{\mu_n}{\sqrt{6}}$$

A megfigyelések középhibái két megfelelő megfigyelés differenciájával adottak:

$$\mu_n{}^1 = \bar{\mu}_n{}^1 = n_1 - \bar{n}_1 = d_n{}^1$$

A számított leolvasási középhiba tehát ez esetben:

$$\mu_n = \pm \sqrt{\frac{[d^2]^k_1}{2.6}} \quad \ldots 22.$$

(szigorúan véve az ismeretlenek középhibáit adó számított leolvasási középhibák nem egyenlők, hanem értékeik közel az ismert valószínűségi függvényt elégítik ki. Azért csak közelítőleg, mert a két ingánál végzett leolvasásokat befolyásoló tényezők ingánkint mások és így szigorúan két független valószínűségi függvényt kapunk, azaz két középhibát. Gyakorlatilag ezek egyenlőnek vehetők és így alkalmazható a 22. képlet, amely a mérési differenciákból az egyes mérés középhibáját adja meg.)

Egy álláspontban négy ingaállás melletti méréssel Prof. Dr. H. Haalck[15] foglalkozik röviden. Ez esetben W_{Δ} értékét nem kapjuk meg, ugyanis a közvetítő egyenletekben W_{Δ} sin 2 α koefficiense mind a négy ingaállás mellett nullát ad és így W_{Δ} nem is szerepel az alapegyenletekben. A második differenciálhányadosok értékeire két eredményt kapunk és ezekből az ismeretlenek legvalószínűbb értékét hasonló módon kapjuk, mint az alábbi öt ingaállás melletti mérésnél, ezért ennek tárgyalásától itt eltekintünk.

Ugyancsak Haalck tárgyalja az öt ingaállás melletti mérést. Tudjuk jól, hogyha csak egy ingánk van, akkor a szereplő öt ismeretlen meghatározása céljából öt ingaállás mellett kell észlelnünk. Ha kettős ingájú műszerünk van, akkor mindegyik inga külön adja a keresett ismeretlenek értékeit. Erre a célra Haalck közli is a megfelelő egyenleteket, amelyek azonban egy kissé módosulnak, ha megtört távcsövet alkalmazunk a skálamegfigyelésekre, mert ilyenkor a kép felcserélődik, n_i és n_0 előjele megváltozik.[16] (Eddigi tárgyalásunkban mindig ezt a fajta távcsövet tételeztük fel.) Ez esetben tehát az egyenletek, amelyekből az ismeretlenek értékei számíthatók:

$$W_{xz} = -\frac{1}{b}\left\{0{\cdot}235114\,(\Delta_2 - \Delta_4) + 0{\cdot}380423\,(\Delta_3 - \Delta_5)\right\} \quad \ldots 23.$$

$$= +\frac{1}{b'}\left\{0{\cdot}235114\,(\Delta_2' - \Delta_4') + 0{\cdot}380423\,(\Delta_3' - \Delta_5')\right\} \quad \ldots 24.$$

$$W_{yz} = -\frac{1}{b}\left\{0{\cdot}723607\,(\Delta_2 + \Delta_4) + 0{\cdot}276393\,(\Delta_3 + \Delta_5)\right\} \quad \ldots 25$$

$$= +\frac{1}{b'}\left\{0{\cdot}723607\,(\Delta_2' + \Delta_4') + 0{\cdot}276393\,(\Delta_3' + \Delta_5')\right\} \quad \ldots 26$$

$$W_{\Delta} = +\frac{1}{a}\left\{0{\cdot}235114\,(\Delta_2 - \Delta_4) - 0{\cdot}380423\,(\Delta_3 - \Delta_5)\right\} \quad \ldots 27.$$

$$= +\frac{1}{a'}\left\{0{\cdot}235114\,(\Delta_2' - \Delta_4') - 0{\cdot}380423\,(\Delta_3' - \Delta_5')\right\} \quad \ldots 28.$$

$$W_{xy} = -\frac{1}{a}\left\{0{\cdot}138197\,(\Delta_2 + \Delta_4) + 0{\cdot}361803\,(\Delta_3 + \Delta_5)\right\} \quad \ldots 29.$$

$$= -\frac{1}{a'}\left\{0{\cdot}138197\,(\Delta_2' + \Delta_4') + 0{\cdot}361803\,(\Delta_3' + \Delta_5')\right\} \quad \ldots 30$$

ahol:[17]

$$\Delta_1 = n_0 - n_1 \; ; \quad \Delta_2 = n_0 - n_2 \; ; \quad \Delta_3 = n_0 - n_3 \; ; \quad \Delta_4 = n_0 - n_4 \; ; \quad \Delta_5 = n_0 - n_5$$

$$\Delta_1' = n_0' - n_1' ; \; \Delta_2' = n_0' - n_2' ; \; \Delta_3' = n_0' - n_3' ; \; \Delta_4' = n_0' - n_4' ; \; \Delta_5' = n_0 - n_5'$$

[12] Feltételezve, hogy megfigyeléseink közben az ingában uralkodó hőmérséklet változatlan.

[13] Ezen teoretikus vizsgálatunknál természetesen nem térhetünk ki bővebben a hőmérséklet hatásának főképpen a gyakorlat által levezetett eredményeire. Csak megemlítjük, hogy ha a műszer belsejében a hőmérséklet változásával kell számolnunk, akkor szokásos és helyes 3—3 leolvasásból n_0 értékét meghatározni. Ez természetesen azt jelenti, hogy hat megfigyelés esetén egy torziós drótra négy n_0 értéket kapunk s ebből következik, hogy n_0 értéke a hőmérséklet változás miatt már mérési körönként sem állandó.

[14] A gyakorlatban szokásos a fölös megfigyelések közül kritikai vizsgálat után bizonyos megfigyeléseket kirekeszteni.

[15] Dr. H. Haalck: Lehrbuch der angewandten Geophysik. 1934. 58—59. old.

[16] Dr. T.—Hornoch A.: Geofizikai mérések előadásai.

[17] n_0 és n_0' értékeit ez esetben a megfelelő inga öt-öt méréséből számított számtani közepes adja meg.

Ezen egyenletek H. Haalck szerint egymást kölcsönösen ellenőrzik. Emellett azonban arra is szolgálnak, hogy belőlük az ismeretlenek legvalószínűbb értékét nagyobb súllyal határozzuk meg. A legvalószínűbb értéket azonban nem vezethetjük le egyszerűen a számtani közepesből, mert a közvetítő egyenletek nem adják azonos súllyal az ismeretlenek értékét. Helyes számításnál figyelembe kell venni a súlyokat is. Ha mi a hibatovaterjedés szabályait alkalmazva meghatározzuk pl. W_{zz} ismeretlen középhibáját, kapjuk külön-külön a 23. 24. egyenletekből:

$$\mu'_{zz} = \pm A\mu\frac{1}{b} \quad \text{és} \quad \mu''_{zz} = \pm A\mu\frac{1}{b'}$$

Vegyük fel c^2 arányossági tényezőt $\frac{1}{b'^2}$-nek s mivel $p'_{zz} = \frac{c^2}{\mu'^2_{zz}}$ kapjuk a súlyokat:

$$p'_{zz} = \frac{b^2}{b'^2} \ (23) \quad \text{illetve} \quad p''_{zz} = \frac{b'^2}{b'^2} \ (24)$$

és ekkor az ismeretlen legvalószínűbb értéke:

$$W_{zz} = \frac{p'_{zz}\,W'_{zz} + p''_{zz}\,W''_{zz}}{p'_{zz} + p''_{zz}}$$

Azaz kettős inga esetében a következő egyenletek érvényesek:

$$W_{zz} = \frac{1}{b^2+b'^2}\left\{b'\left[0{\cdot}235114\,(\Delta'_3-\Delta'_4) + 0{\cdot}380423\,(\Delta'_5-\Delta'_6)\right] - b\left[0{\cdot}235114\,(\Delta_3-\Delta_4) + 0{\cdot}380423\,(\Delta_5-\Delta_6)\right]\right\} \ldots 31.$$

$$W_{yz} = \frac{1}{b^2+b'^2}\left\{b'\left[0{\cdot}728607\,(\Delta'_3+\Delta'_4) + 0{\cdot}276393\,(\Delta'_5+\Delta'_6)\right] - b\left[0{\cdot}728607\,(\Delta_3+\Delta_4) + 0{\cdot}276393\,(\Delta_5+\Delta_6)\right]\right\} \ldots 32$$

$$W_{\Delta} = \frac{1}{a^2+a'^2}\left\{a'\left[0{\cdot}235114\,(\Delta'_3-\Delta'_4) - 0{\cdot}380423\,(\Delta'_5-\Delta'_6)\right] + a\left[0{\cdot}235114\,(\Delta_3-\Delta_4) - 0{\cdot}380423\,(\Delta_5-\Delta_6)\right]\right\} \ldots 33.$$

$$W_z = -\frac{1}{a^2+a'^2}\left\{a'\left[0{\cdot}138197\,(\Delta'_3+\Delta'_4) + 0{\cdot}361803\,(\Delta'_5+\Delta'_6)\right] + a\left[0{\cdot}138197\,(\Delta_3+\Delta_4) + 0{\cdot}361803\,(\Delta_5+\Delta_6)\right]\right\} \ldots 34.$$

Az ismeretleneknek kiegyenlítés utáni függetlensége öt ingaállás melletti mérésnél is megvan, ugyanis a normálegyenletekben bármely két ismeretlen koefficiensei szorzatának összege nulla. Az előzők szerint ez a körülmény azt jelenti, hogy az együtt kiegyenlített ismeretlenek bármely függvényének középhibáját egyszerű hibatovaterjedéssel határozhatjuk meg. A függetlenség a továbbiakban azt eredményezi, hogy egy normálegyenletben csak egy ismeretlen szerepel és így annak értéke — ha feladatunkat kiegyenlítésen keresztül akarjuk megoldani — a Gauss-féle lefejtés nélkül azonnal számítható (az előzőkbeni jelölést megtartva: $W_{z_y} = -\frac{[A\,L]}{[A\,A]}$ s a normálegyenletekben az ismeretlen súlya koefficiensével adott $(p_{z_y} = [AA])$.

Befejezésül határozzuk meg a grádiens középhibáját öt ingaállás melletti mérésnél mindkét hibatovaterjedési eljárással, amikoris tudjuk, hogy egyező eredményt kell kapnunk.
Egyszerű hibatovaterjedéssel:

$$\mu_F = \pm\mu_{xz} = \pm\mu_{yz} = \pm 0{\cdot}378 \text{ E.}$$

mert maga a függvény:

$$G = \sqrt{W_{xz}^2 + W_{yz}^2} \quad \text{és} \quad \mu_{xz} = \pm\mu_{yz}$$

Együtt kiegyenlített értékek függvényének középhibája esetünkben:

$$\mu_F^2 = \mu^2\left\{\frac{[f_1\,3]^2}{[D\,D\,3]} + \frac{[f_1\,1]^2}{[B\,B\,1]}\right\}$$

A függvény értéket sorbafejtve:

$$G = \sqrt{W_{xz}^2 + W_{yz}^2} = F = \sqrt{W_{xz}^{0\,2} + W_{yz}^{0\,2}} + \frac{W_{xz}^{0\,2}}{\sqrt{W_{xz}^{0\,2} + W_{yz}^{0\,2}}}\cdot\delta_{xz} + \frac{W_{yz}^{0\,2}}{\sqrt{W_{xz}^{0\,2} + W_{yz}^{0\,2}}}\cdot\delta_{yz}$$

$$F = f_0 + f_1\,\delta_{xz} + f_2\,\delta_{yz} \qquad f_1 = 0{\cdot}92 \quad f_2 = 0{\cdot}415$$

azonban:

$[f_2\,1] = f_2$; $[f_1\,3] = f_1$; $[D\,D\,3] = [D\,D]$ és $[B\,B\,1] = [B\,B]$ tehát:

$$\mu_F^2 = 0{\cdot}0507\left\{\frac{0{\cdot}1281}{0{\cdot}3548} + \frac{0{\cdot}1722}{0{\cdot}3548}\right\} = 0{\cdot}14287$$

$$\mu_F = \mu_G = \pm 0{\cdot}378 \text{ E.}$$

Látjuk tehát — amint már azt előre is tudtuk —, hogy a kiegyenlített ismeretlenek teljes függetlensége következtében (egy-egy normálegyenletben csak egy-egy ismeretlen szerepel) a kiegyenlített ismeretlenek bármely függvényének középhibáját egyszerű hibatovaterjedéssel határozhatjuk meg, mindkét úton számolva azonos eredményt kapunk.

Itt e helyen fejezem ki hálás köszönetemet dr. Tárczy-Hornoch Antal egyetemi ny. r. tanár úrnak, aki a problémára figyelmemet felhívta, s a kidolgozás közben is tanácsaival állandóan segített.

Van-e káros hatása a szénhidrogénkutató fúrásoknak a „Magyar—Horvát medencében"?

DR. KERTAI GYÖRGY geológus, a Dunántuli Olajvidéki Osztály 1943. okt. 20-i gyűlésén megtartott titkári beszámolójából.

A Hidrologiai Közlöny XXII. 7—12. számában *Pávai Vajna Ferenc* főbányatanácsos, főgeológus részéről erélyes figyelmeztetés érte az olajbányászokat.[1] „A sűrű mélyfúrások lehetséges káros hatása a Magyar—Horvát medencében" című közleményében nem kisebb hibára hívja fel a figyelmünket, mint hogy a magyar föld egyik fontos energiakincsét, a hőenergiát gondatlanul az elpazarlás veszélyének tesszük ki. Többféle kártevés lehetősége hangzik el e cikkben és miután a gyanú elsősorban bennünket ér, kötelességünk vele e helyen foglalkozni.

Az első, leglényegesebb pont a következő: az olajbányászat érdekében végzett fúrások a mélyben forróvizeket tárnak fel. Ezek a forróvizek idővel (az esetleges lecsövezés és elcementezés ellenére is „kikorhasztják" a vascsöveket és így) a felsőbb, hidegebb, kisebbnyomású rétegekben szétszóródnak. Így, amint írja, „nyakló nélkül feltárt és örökre semmiesetre sem elzárt forró, sós, termális vizek hőkincsétől" foszthatjuk meg a magyar földet. „Azért, mert ennek az új energiaféleségnek kihasználására még nincsenek beidegződve a mai üzlettudósok, még nem okvetlenül kell részben, vagy egészben elrontani a jövő energiaforrásait" — olvassuk a közleményben.

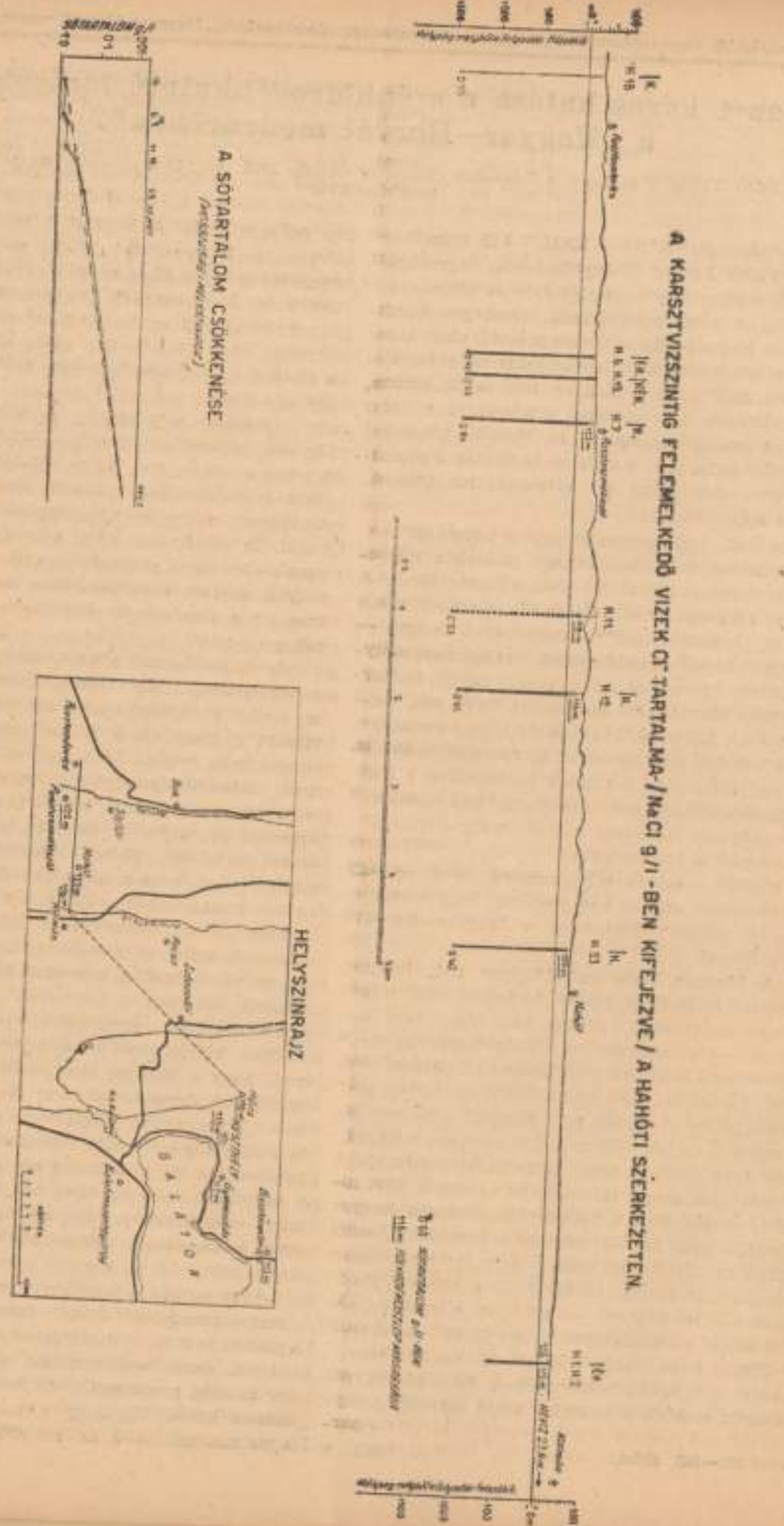
Mielőtt magának e jelenségnek lehetőségével foglalkoznánk, számot kell vetnünk, hogy valóban „nyakló nélkül" fúrtunk-e a Magyar—Horvát medencében?

A Magyar Amerikai Olajipar r.-t. immár kétszázat meghaladó számú fúrásából több mint 80%-a az olajmezőkön mélyült. Ahol olajat nem találtunk — viszonylag sokkal kevesebb helyen, mint az alföldi kincstári kutatások alkalmával —, ott a fúrásokat legnagyobbrészt lecsövezve, cementdugókkal hagytuk ott. Kivételt képeznek a Görgeteg 1. sz. kút 1070 m alatti mélysége, a Hahót 1. és 2. sz. fúrások, ahol a műszaki nehézségek akadályozták meg a tervszerű befejezést, a Kaposvár 1. sz. kút, ahol a feltárt rétegsor teljes értéktelensége nem tette érdemessé a lecsövezést, valamint az olajmezők szélein néhány, ugyancsak kétségtelenül meddő fúrás. Azon a helyen, ahol felszökő vizet kaptunk — talán ez a leglényegesebb felelet a közleményre —, így pl. az Inke 2. sz., az Ujfalu 5. sz., vagy a Hahót 12. sz. kutakban, a kutat a felszökő *vízfermelésre képeztük ki*. A melegvíz ezekből a kutakból tehát bármely percben felhasználható. A Mihályi 2. sz. kutat pl. 4 csőrakat és 8, egyenként 10—89 m hosszúságig terjedő cemetdugó zárja el. A Magyarszentmiklós 1. sz. kutat 3 csőrakat és 10 cementdugó, a Magyarszentmiklós 2. sz. kutat 3 csőrakat és 4 cementdugó védi. Ahol esetleg utólag béléscsőmentés történt, ott is megmaradt még egy külső rakat, vagy egy hosszú, mélyebb, csövezett szakasz maradt a lyukban. A Mihályi 3. sz. kutat csak 651 m-ig védi béléscső és 150 m-ben csupán 1 cementdugó van e csőben. Ez a kút a 651—1601 m között nyitott lyukszakaszból felszökő édesvíztermelést szolgáltatott, melynek hőmérséklete csupán 33,5 C° volt. Ez volna tehát az az eset, amely esetben megszívlelhetjük a szóbanforgó vádat.

A dunántúli mélyfúrásokban rendkívül sok víztartó homokot vizsgáltunk meg, mert okszerű, rendszeres feltárási munkálataink közepette még a biztos olajterületeken is végigvizsgáltuk a rétegsort, mindaddig, amíg a rétegtartalmakat jól meg nem ismertük. Vizsgálataink kapcsán rendszeres adatokat gyüjtöttünk a feltárt víztartó rétegek vastagságáról, a vizek hőfokáról, só- és gáztartalmáról, felszállóképességéről és mennyiségéről. Ezen értékes adatainknak éppen az esetleg, idővel meginduló hőenergiabányászat fogja a *legnagyobb hasznát venni*. Ami pedig a hőkincs szétszóródási veszélyét illeti, arra vonatkozóan fentközölt, gazdag tapasztalatainkból az alábbiakat szűrhetjük le:

Vizsgálataink közben aránylag kevés helyen kaptunk felszökő víztermelést. Vizeink nagyobbrészt mélyen maradtak és nyomásviszonyaik szempontjából, szemben a *Lóczy*-féle „pneumatikus" ártézivíz típussal, egyszerűbb vadózus vizek. A Kisalföld vízkincsére vonatkozóan például jellemző, hogy a Mihályi 2. sz. mélyfúrásban megvizsgált 6 alsó-pannóniai szint vize nem emelkedett a felszínre, majd 4 együttesen vizsgált homokból a felszínig emelkedő, túlnyomás nélküli CO_2-gázbuborékos víz áramlott a kútba. A Mihályi 3. sz. mélyfúrás felszínig emelkedő vize, a sótartalomból következtetve, túlnyomórészt az egységes, vastag felső-pannóniai homokok, homokos agyagmárgák váltakozó sorozatából származott és amint említettük, hőfoka a felszínen csupán 33,5 C° volt. A Magyarszentmiklós 1. sz. fúrásban megnyitott 12 alsó-pannóniai, víztartó szint egyike sem szolgáltatott felszökő víztermelést, de érdekes adat, hogy minden megvizsgált víz tartalmazott éghető gázbuborékokat. Ugyanígy a mélyben maradt a Magyarszentmiklós 2. sz. mélyfúrásban megvizs-

[1] 361—363. oldal.



gált 1 miocén és 6 alsó-pannóniai szint éghető gázbuborékokat tartalmazó vize. Ahol a víz a felszínig emelkedett, mint pl. az Inke 2., vagy a Budafapuszta 27. sz. mélyfúrásban, ott legtöbbször a vízzel együtt beáramló nagyobbmennyiségű gáz felhajtóereje tette ezt indokolttá. Néhány esetben olajtartó boltozatokon nyitottunk meg egy, a gáztúlnyomás következtében felszálló, peremi vizet (pl. a Lovászi olajmező egyik legalsó termelő szintjében).

Összefoglalva a következtetéseket, megállapithatjuk, hogy a déldunántúli és kisalföldi medenceüledékekben vadózus, helyesebben, amint *Wezelszky* és *Pávai* az Alföld vizeiről bebizonyította, dehidrációs eredetű víztömegek nyugszanak. Ilyen vizek felszállóképességét elsősorban, a felszínnel való összeköttetés révén a közlekedő edényrendszer okozhatja. Ebben az esetben a hőszétszóródásra megvan az egyszerűbb út a felszín felé, nem szükséges a hatalmas medence néhány fúrólyukának béléscsövén a megfelelő be- és kiáramlási helyeket kirágni és a cementdugókat elpusztitani. A felszállóképesség másik oka lehet — gondoljunk a *Páfy—Kaleczinszky*-féle klasszikus kisérletre — a hideg és meleg vizoszlopok közötti egyensúlykülönbség. Ebben az esetben is megvan az egyszerűbb összeköttetés a hideg víztömegekkel. Végül a közetnyomáson kivül felhajthatja a vizet a nyomáscsökkenéskor felszabaduló gáz, esetleg gőz is. Ez volna az egyetlen lehetőség, amelyben a fúrólyuk könnyebben közvetithet a felsőbb rétegek felé.

Vizsgáljuk hát meg magának a hőkincsnek természetét. Amint láttuk vadózus, vagy ha úgy tetszik, dehidráció útján keletkezett víztömegekről van szó. Juvenilis hatások nyomait eddig nem fedeztük fel még, ahol várható volna, a mezozoós rögök közelében sem. Értékes adat erre vonatkozóan a *hahóti szerkezet eltemetett mezozoós rögének* vízkincse.

A hahóti szerkezeten mélyitett fúrásokban a mezozoós dolomitos mészkövek megközelitése, illetve megütése után a folyadékszintek, néha már fúrás közben műszaki nehézségeket is okozva, máskor a rétegvizsgálatok alkalmával egy megközelitően azonos magasságban állnak meg. Ez a magasság egy, a teng. sz. felett 110—122 (129) m-ben húzódó egységes viztükörnek felel meg, melyet eddig Kilimán és Pusztaszentlászló községek között egymástól nagy távolságra fekvő 7 mélyfúrásban ütöttünk meg. Teljes mértékben beleillő értékek ezek a *Szádeczky—Kardoss Elemér* által közel 200 km széles kiterjedésben megállapitott dunántúli egységes karsztvízszint értékek közé (l. ábra).

A víz vegyi jellege — *Medgyes Béla* vegyész vizsgálatai szerint — minőségében hasonló, mennyiségében eltér a *Szádeczky*-féle karsztvíz-normáktól. Az eltérés abban mutatkozik, hogy a vizek száraz maradéktartalma több mint huszszorosa a *Szádeczky*-féle értékeknek (2,282 — 2,464 g/l.) (NaCl-ben kifejezett sótartalom 0,62 — 0,92 g/l, Ca^{++} 0,2273 — 0,3023 g/l, Mg^{++} 0,0161 — 0,0524 g/l). Tekintetbevéve azonban, hogy *Szádeczky* értékei a 10—14 C°-ú triászvizek alaptipusára vonatkoznak és hogy a hahóti szerkezet vizeit a karsztkőzetben 1400 m.-nél nagyobb mélységben értük el, a nagyobb hőfok mellett indokolt az oldott anyagok nagyobb mennyisége.

A Hévizi-tótól, több mint 30 km távolságra, DNy.-ra fekvő fúrásokban tehát, figyelembevéve a földtani, közettani körülményeket, karsztvizet ütöttünk meg.

Visszatérve kiinduló problémánkhoz, ezek a hatalmas víztömegek, éppen a fenti adatok által bizonyítva, amúgy is összeköttetésben vannak a felszínnel és a hőkincs szétszóródása a mélyfúrásoknál egyszerűbb úton is megtörténhetik. Megjegyzendő érdekesség, hogy a hahóti területen, a mészkőszint felett megnyitott egyik alsó-pannóniai víz már mélyen a karsztvíznívó alatt (—517 m a teng. sz. a.) maradt és sótartalma is magasabb, 4,74 g/l volt.

Amennyiben ezek a karsztvizek juvenilis részt is tartalmaznak, úgy ezen a helyen találkozunk egyedül a környező közeteknek esetleg hőtátadó vizekkel. Látjuk azonban, hogy juvenilis eredetű hőkincsre az eddig feltárt területeken lényegében nem számithatunk. A *geotermikus grádiens* viszonylag magas, pl. a pestkörnyékit meghaladó értéke is ezt bizonyitja. *Károlyi Árpád* igen nagyszámú méréséből számitott átlagértékek szerint a budafapusztai olajmezőn a geotermikus grádiens: 19,5, a lovászi mezőn: 18,5, a hahóti mezőn pedig kereken 17 m. A mérések lezárt állapotú olajkutakban, higanyos maximum hőmérők segitségével történtek, tehát a valóságos grádiens értékeknek felelnek meg.

A vadózus, vagy dehidráció útján keletkezett vízkincs melege tehát a környező közet természetéből adódó meleggel azonos és igy a csökkenő mélységgel arányosan csökken. A vizeknek fentebb vázolt, igen korlátolt lehetőségű szétszóródása a felsőbb rétegekbe tehát a hőkincset—azt mondhatjuk — olyan arányban csökkenti, amilyen arányban a közetek hülnek letarolás, vagy a föld lassú lehülése következtében. A vizek ugyanis nem melegitik a közeteket, hanem hőkincsük a közetek függvénye.

Erőszakosan feltételezve mégis, pl. a közetnyomás heterogén-voltából fakadó bizonyos túlnyomást és a felsőbb rétegekbe való vízbehatolást, azt kell, hogy megállapitsuk, ez nem hogy káros, hanem még a vadózus vizek körforgását elősegitő hasznos körülmény is lehet. A hő a közet sajátja, a víz közvetiti számunkra a mélységek hőkincsét.

Ha a víz kifogy, gondoskodni kell a közvetítő anyag utánpótlásáról. A hidrosztatikai nyomást néhány at-val felülmúló nyomás esetleges vízkivétel esetében hamarosan lecsökken és így a felsőbb rétegek vize közlekedhet az alsóbbakkal. Miután szénhidrogénkutató fúrásainkat boltozatokon telepítjük és az esetleges hőenergiabányászatnak majd kifejezetten a teknőket kell keresni, egyenesen üdvös hatású, ha mintegy vízvisszaadó kutaknak tekintve a boltozatokon meglévő fúrásokat, azokkal a mélyebb, melegebb szintekben a víznyomás-egyensúlyt fenntartjuk.

Figyeljünk fel *Pávai Vajna Ferenc*nek a hőpazarláson kívül említett másik komoly figyelmeztetésére: a nagyobb nyomású víztömegek beáramlása a kisebb nyomású rétegekbe a „még csak részben kiaknázott petróleum-területek elvizesedésére és a már akkumulálódott olajnak másfelé vándorlására vezethet, ami az olajosok dolga, s ők úgyis jobban tudják".

Erre vonatkozóan valóban szerénytelenség nélkül kell megállapítanunk, hogy a dunántúli olajkutatás műszaki gárdája tisztában van úgy e problémával, mint a vízbehatolás ellen való védekezéssel. Az ismert olajmezőkön mindent megteszünk, amit a tudomány mai állása mellett lehetséges és amit e veszély megkövetel.

Ami a feltáratlan területekről az olaj előfzését illeti, arra vonatkozóan a következőket kell megjegyezni: harmadkori üledékeinkben a szénhidrogéntartó rétegekből a fúrólyukba lépő anyagok, a kutakban eddig általában nagyobb nyomásokat eredményeztek, mint az alattuk, vagy felettük lévő vizes rétegekből belépő vízfelszín nyomása volt. A hidrosztatikai nyomás a vizes és szénhidrogénes rétegekben legalábbis egyforma. Amint *Dinda János*nak „A víz szerepe az olajbányászatban" című közleményében[3] olvashatjuk: „a hidrosztatikai nyomás csak akkor nyilvánulhat meg" az olajnak „a vízszegély felé való vándorlásában, ha a kitermelt, vagy kiszabadult olaj és gáz következtében a nyomás a szerkezet felső részén csökken".

A vízbeáramlástól esetleg elkerülhetetlen műszaki hibák következtében is lényegében csak olyan helyeken kell tartani, ahol a szénhidrogénkivétel folytán a hasznos réteg nyomása csökkenőben van. Ismét erőszakosan feltételezzük, hogy valami kis, néhány at-nyi túlnyomás, vagy a felületi feszültségi erők között a víz javára mutatkozó előny beengedi a vizet az idegen rétegbe. Ebben az esetben is biztosak lehetünk abban, hogy a szénhidrogéntömegek nem fognak a szinklinálisokba vándorolni, hanem fajsúlykülönbségük folytán, a víz lassú átáramlása felett is az eredeti antiklinálisban maradnak, vagy egy másik maximumban halmozódnak fel. Ha pedig két maximum közlekedő módon függ össze, minden valószínűség szerint eredetileg is tartalmaz mind a kettő szénhidrogént. A szénhidrogénkutatások során reméljük, hogy minden feltételezett szerkezet kikutatására sor kerül.

Végül még *Pávai Vajna Ferenc* arra a veszélyre figyelmeztet, hogy a felszivárgó sósvizek következtében a szikeseket fogjuk szaporítani a Magyar—Horvát medencében.

A fentebb vázoltakból nyilvánvaló, hogy a sósvizek felszivárgásának valószínűsége csekély. Még ha fel is jöhet valamelyik víz eredeti mélységéből, az a csövezett, iszappal telt, vagy beomlott lyukban (beleszámítva a szükséges korroziót) a legkisebb ellenállás útját követve — éppen, amint *Pávai Vajna* írja —, belép egy kisebb nyomású rétegbe. Ha azután feltételezzük, hogy ezek a rétegek összefüggnek a felszínnel, a talajvízzel, akkor nincs szükség fúrólyukra, sókiegyenlítődés létrejöhet másutt is. A sófelszaporodás egyenesen hasznos a növényzet számára, ha éghajlati és morfológiai tényezők nem segítik elő a szikesedés folyamatát és evvel a talaj mechanikus szerkezetének leromlását. Hiszen ennek alapján joggal kérdezhetjük, miért nem jönnek létre szikesek, pl. a Marosvölgy sósforrásai körül, pedig ott az alföldi talajok sótartalmánál jóval több NaCl áll rendelkezésére.

Pávai Vajna Ferenc közleményének végén kijelenti, hogy ezen gondolatainak előreláthatólag lesznek ellenzői, ő azonban jót akart, mint mindig. Egészen biztosan nem veszi majd tőlünk rossznéven, hogy figyelmeztetésére felelve, a magunk megnyugtatására ezeket elmondottuk.

A fentiek nyilvánvalóan csak a dunántúli területre — és elsősorban a *MAORT* munkásságára vonatkoznak. „Sűrű mélyfúrásokról" eddig a *MAORT* tevékenységében beszélhetünk.

Mindent megfontolva, meg kell még hogy említsük: a legpontosabb, legszakszerűbb munka mellett is előfordulhatnak műszaki balesetek. Ezek esetleg, ahol nagynyomású vizek vannak, sajnálatosan vízkifúvásra, sőt gáz- és olajkincsek kiszabadulására vezethetnek. Az ilyen esetek száma százalékosan elenyésző. A kockázat ugyanúgy fennáll, mint a szénbányában egy széntelepnek vízzel való elöntetésére. Hogyan segítsünk ezen?

Összefoglalva felsorolásunkat, leszögezhetjük, hogy a szénhidrogénkutatás érdekében hajtott mélyfúrások semilyen szempontból nem károsak, hanem az olaj és gáz feltárásán kívüli eredményeikért is rendkívül hasznosak. Az adatok rendszeres feldolgozása következtében pedig *felbecsülhetetlen értékű földtani felvilágosításokkal szolgálnak a magyar föld tudományos és gyakorlati megismeréséhez.*

[3] Hidrológiai Közlöny 1942. XXII. 7—12. számában 302—312. oldal.

HIREK.

Hazai hírek.

Halálozás. Terény János ny. műszaki főtanácsos, egyesületünk rendes tagja, életének 79-ik évében 1944 január 2-án meghalt. Temetése január 5-én d. u. ½3 órakor volt a budapesti X. ker. Újtemetőben nagy részvét mellett. Utolsó Jószerencsét!

Pavlánszky Ede, a Magyar Waggon- és Gépgyár nyug. műszaki igazgatója, a Rimamurány-Salgótarjáni vasmű rt. műszaki igazgatója, egyesületünk rendes tagja, életének 64-ik évében 1943 január 9-én Budapesten meghalt. Temetése január 12-én volt a Kerepesi-temető halottasházából. Utolsó Jószerencsét!

Kinevezések. A Kormányzó Úr Őfőméltósága az iparügyi miniszter előterjesztésére a bányakapitányságok fogalmazási személyzetének létszámában dr. Erpf Ede és dr. Deák József m. kir. bányahatósági főtanácsosokat miniszteri tanácsossá, dr. Csillag József és dr. Ember Kálmán bányahatósági tanácsosokat m. kir. bányahatósági főtanácsossá, az állami bányászat és bányászati kutatás műszaki személyzetének létszámában dr. Pávai Vajna Ferenc m. kir. bányaügyi főtanácsos-főgeológust és Faludi Béla miniszteri tanácsosi címmel felruházott főbányatanácsost miniszteri tanácsossá, Kiss István és Félegyházi Dezső bányatanácsosokat m. kir. főbányatanácsossá, a minisztérium műszaki személyzetének létszámában dr. Nahoczky Alfonz miniszteri osztálytanácsosnak a miniszteri tanácsosi címet és jelleget, a bányakapitányságok fogalmazási személyzetének létszámában Vas János bhatósági főtanácsosnak a miniszteri tanácsosi címet és jelleget, dr. Rihmer László bányahatósági tanácsosnak a m. kir. bányahatósági főtanácsosi címet és jelleget, dr. Kun László bányahatósági titkárnak a m. kir. bányahatósági tanácsosi címet és jelleget, a bányahatósági fogalmazási személyzetnek létszámában dr. Esztó Miklós m. kir. bányahatósági tanácsosi címmel és jelleggel felruházott bányahatósági titkárt és dr. Major Maróthy Gábor m. kir. bányahatósági titkárt m. kir. bányahatósági tanácsossá, az állami bányászat és bányászati kutatás műszaki személyzetének létszámában Déry Sándor m. kir. főmérnököt és dr. Szentiványi Ferenc m. kir. főgeologust, Avas Mihály m. kir. mérnököt m. kir. főmérnökké kinevezte. (B. K. 1944. 2. sz.)

A magyar királyi iparügyi miniszter a magyar kir. állami ércbányászat főiskolás tisztviselők személyzetének létszámába Heutschy Kálmán miniszteri tanácsost és Szabó Ernő m. kir. főbányatanácsost m. kir. állami ércbányászati igazgatóhelyettesekké, Jakusik János, Kadlik Rudolf, Wodack Félix, Molnár János, Pollner Jenő m. kir. főbányatanácsosokat, dr. Somoskéri Ödön m. kir. bányatanácsost m. kir. állami ércbányászati műszaki főtanácsossá kinevezte. (1943. 293.)

A m. kir. iparügyi miniszter a m. kir. állami ércbányászat főiskolás tisztviselők személyzetének létszámába Angyal Miksa m. kir. főbányatanácsosi címmel és jelleggel felruházott m. kir. bányatanácsost, Mersei József m. kir. bányatanácsost m. kir. állami ércbányászati műszaki főtanácsosi cím és jelleg adományozása mellett, Szilas Gyula, Kalmár László, Fixek Nándor, Kerekes Árpád, Seyler Lajos, Georgieff Doseff Traján m. kir. bányatanácsosokat m. kir. állami ércbányászati műszaki tanácsossá, dr. Takács Tibor m. kir. bányatanácsost m. kir. állami ércbányászati tanácsossá, Gerencsér László, Romwalter Alfréd, Szilágyi Gábor, Bund Károly, Bánky Kálmán m. kir. főmérnököket a m. kir. állami ércbányászati műszaki tanácsosi cím és jelleg egyidejű adományozása mellett, Gallow Albert, Felder Sebestyén m. kir. főmérnököt a m. kir. állami ércbányászati műszaki tanácsosi cím és jelleg egyidejű adományozása mellett, Galauner Béla, Sári Vince m. kir. főmérnököket m. kir. állami ércbányászati főmérnökké, Zambó János, Gagyi Pálffy András, Kun Béla m. kir. mérnököket m. kir. állami ércbányászati mérnökké nevezte ki. (1943. 293.)

A m. kir. iparügyi miniszter a m. kir. állami ércbányászati főiskolás tisztviselők személyzetének létszámába Frits József, Kiss Károly m. kir. főmérnököket m. kir. állami ércbányászati műszaki tanácsossá, Csaba Károly, Apostol Tamás, Kishegyi Géza, Bignió Imre m. kir. mérnököket, Kőszeghy Elemér okl. bányamérnököt m. kir. állami ércbányászati főmérnökké nevezte ki. (1943. 293.)

A m. kir. földmívelésügyi miniszter a m. kir. mezőgazdasági tudományos és kísérletügyi intézmények tudományos tisztviselőinek létszámába dr. Szalai Tibor I. osztályú múzeumi őr, egyetemi magántanárt m. kir. II. osztályú főgeologussá kinevezte. (B. K. 6. 1944.)

Nemzetvédelmi keresztet kapott Seyfried Gyula okl. bm., Tatabánya.

Névváltoztatás. A Kormányzó Úr a Belügyminiszter Ur előterjesztésére dr. Stachó Tibor műegyetemi ny. r. tanár, Stachó Aladár a Magy. Siemens Művek r. t. ügyvezető igazgatója, Stachó Jenő m. kir. jószágfelügyelő és gyermekeik családnevét, a régi magyar nemességük érintetlenül hagyása mellett, *Szentmártony*-ra változtatta meg.

A m. kir. Állami Sóbányászat Bányatárspénztárának képviselete tárgyában megjelent a B. K. 1943 dec. 31-iki 294. számában a m. kir. igazságügyminiszter 92.000/1943. I. M. számú rendelete.

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: 290-801, 290-802, 290-803.

LATINÁK JENŐ

gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapítási év: 1899.

Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 T. teherbírásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom és ódorkovácsolás. — Bérmunkak.

Egyesületi ügyek.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület dunántúli olajvidéki osztálya.

12. Előadó és választmányi gyülés.

A gyülés ideje: 1943 október 20.

A gyülés helye: Nagykanizsa, Vár-u. 8., a MAORT tervező termében.

Elnököl: Dr. Papp Simon, az Osztály elnöke.

Megjelentek: dr. Alliquander Ödön, Angyal Ferenc, dr. Barnabás Kálmán, Baumerth Gyula, Belosevich Sándor, Bencze László, dr. gr. Bethlen Gábor, Binder Béla, Bősze Kálmán, Czupor Andor, Dinda János, dr. Erdélyi Fazekas János, dr. Falk Richárd, Fazakas Ferenc, Gaál Antal, dr. Graf László, Gyulay Zoltán, Halász Béla, Hantos Rezső, dr. Hauer Ernő, Kassai Lajos, dr. Kántás Károly, dr. Mészáros Károly, Nagy Ödön, Paál János, Patsch Ferenc, Perlai János, Pokker Ernő, Póra Ferenc, Ruzsinszky László, Szepesi Károly, Tatár János, Tolnay Kornél, dr. Tomor János, dr. Vecsey György, Zachemszky Ferenc és dr. Kertai György tagok. Balogh Gyula, Berkes József, Gáspár Endre, Gráf Gyula, Kismarjay Rudolf, Laczó Vince, Nagy Béla, Pécsi Lajos, Rédi József, Salamon András, Somogyi Aladár, Sólyom Ferenc, Színetár László és további 3 olvashatatlan aláírás vendégek. Összesen 55-en.

Elnök: megnyitja a gyülést, a jegyzőkönyv hitelesítésére dr. Falk Richárd és dr. Barnabás Kálmán urakat kéri fel.

Titkár: az elmult gyülés jegyzőkönyvének ismertetése után Purman Jenő és Medgyes Béla tagok távolmaradásukért való kimentését közli. A továbbiakban Titkár meleg szavakkal emlékezik meg az Osztály fiatalon elhunyt második tagjának, Beke Gyula mérnöknek elhunytáról.

Titkár közli ezután, hogy az Osztály új tagjául jelentkezett Hantos Rezső kohómérnök. Ajánlják: dr. Falk Richárd és dr. Kertai György.

Binder Béla emelkedik ezután szólásra:

Méltóságos Elnök Úr!

Mélyen tisztelt Osztálygyülés!

Szemünk előtt folyik, a húsunkba vág az a világdöntő gigászi küzdelem, melyhez foghatót e föld történelme még nem ért! Emberi létünk, mindaz, amiért eddig küzdeni, dolgozni és egyáltalán élni látszott érdemesnek — forog ma kockán, dől most el. Ebben a küzdelemben helytállni, kitartani nemcsak kötelesség, de parancsoló szükség is! És ez a borzalmas birkózás, ez az úgynevezett „totális háború" ma elsősorban termelési harc: nyersanyagok háborúja.

Amikor a német nép vezére által a külföldieknek adományozható legmagasabb polgári kitüntetés: a német Sasrend I. osztályának keresztjéhez Osztályunk Elnökének, Papp Simon m. kir. bányaügyi főtanácsos úr Őméltóságának ez alkalommal őszinte szívből jövő jókívánságainkat tolmácsoljuk, tesszük ezt azzal a büszke örömmel, hogy benne Hazánk és az egész glóbusz egyik legkiválóbb nyersolaj-kutatóját érte ez a dekorum! Az Ő töretlen hite, dinamikus munkakedve, mélyen megalapozott tudása hívták életre, itt, ezen az egyszer már diszkreditált területen, az Európa önvédelmi harcában ma már számottevő, magyar nyersolajbányászatot, s ez az elvitathatatlan tény a kitüntetésben ma kivülről is alátámasztást nyert.

A mai súlyos napokban nem tudunk tömjénezni és diszesen ünnepelni! De a bizalom, hit és szeretet mezei-virágcsokrát odatesszük Méltóságod irásztalára és azt kívánjuk: magas kitüntetését viselje Osztályunk büszkeségére, Hazánk felvirágoztatására és az emberiség jobb jövőjéért folytatott küzdelmének emlékére! „Ad multos annos!"

Elnök köszönetében és válaszában hangsúlyozza, hogy a kitüntetés az olajkutatás és termelés minden munkásának szól.

Titkár bejelenti, hogy Anyaegyesületünk közgyülésén az Osztályt hivatalosan Halász Béla, dr. Barnabás Kálmán, dr. Alliquander Ödön és Póra Ferenc képviselték. Beszámol ezután az olajkutatási és feltárási szakkönyv elkészült részeiről, valamint a könyvügy további előhaladása érdekében megtett intézkedéseiről.

Jelentése további során Titkár beszámol dr. Korponay Ede: „Mit tudsz az olajról" c. könyvéről:

Mélyen tisztelt Osztálygyülés!

Legutóbbi gyülésünk óta a magyar sajtóban egy érdekes könyv látott napvilágot. Tárgyánál fogva elkerülhetetlen, hogy a Dunántúli Olajvidéki Osztály, tehát az első magyar olajtudományos egyesülés meg ne emlékezzék róla. „Mit tudsz az olajról:" ez a könyv címe, célja pedig a magyar ifjúság felvilágositása a kőolajkutatás- és kőolajtermelés jelentőségéről. A könyv szerzője dr. Korponay Ede, a m. kir. pénzügyminisztériumban betöltött előkelő beosztása alapján ítélve a maga szakmájában kétségtelenül kiváló szakférfiú. A könyv pénzügyi, kereskedelmi, közgazdasági fejezeteit mi is érdeklődéssel és élvezettel olvastuk, annál is inkább, mert örömmel láttuk a sorok között munkánk eredményeinek komoly elismerését. A könyv ezen második, közgazdasági részének birálatára nem is térhetünk ki, hiszen ez nem szakmánk, a hálás olvasó szerepénél többet vállalni tehát merészség volna.

A könyv nemes szándékának örömmel történő elismerése mellett fájdalommal kell azonban megállapitanunk, hogy a könyvnek első, az olajkutatással, feltárással és termeléssel foglalkozó része nemcsak, hogy nem méltó az illusztris Szerző magas színvonalon elgondolt céljához, hanem tárgyi tévedéseivel egyenesen káros hatású az olajkutatás és feltárás iránt érdeklődők számára. Miután a könyv említett nagyvonalú, **átfogó tárgykezelése és a tárgykör rendkivüli idő-**

IMBERT FAGÁZGENERÁTOR
AZONNAL SZÁLLÍTHATÓ
MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET:
SUPPAN-KOLLERICH ÉS TÁRSA
BUDAPEST
IV., FERENC JÓZSEF-RAKPART 21
TELEFON: 182-948

„GAMMA" FINOMMECHANIKAI GYÁRTMÁNYOKAT ÁRUSITÓ K.F.T.
BUDAPEST, IX., KOZRAKTÁR-U. 20 A. TELEFON: 180-873

szerűsége miatt nagy publicitásnak örvend, nem mehetünk el szónélkül, annak ezen elsőrészében mutatkozó súlyos tárgyi tévedései mellett.

A népszerüsitő könyveknek fokozottan kell vigyázniok arra, hogy a természettudományi és műszaki szempontból sajnos amúgy is elmaradott müveltségü közönségünk csak kifogástalan és tökéletesen szakszerű vezetéssel ismerje meg a nemzetfejlődés szempontjából annyira fontos természettudományos és műszaki alapokat. Egyik legkomolyabb aggodalmunk e könyv elsőrészével kapcsolatban pl. a következő: több-ezerre rúg már és állandóan növekszik az olajiparban alkalmazott munkások száma. Ezek közül az önmagukat képezni vágyó előmunkások, fúrómesterek örömmel fogadták e könyvet, mert végre magyar nyelven, közérthető módon, számukra „tudományos" munkát kaptak a kőolajjal kapcsolatos tudnivalókról. Nagy volt azután meglepetésük, midőn az előttük is jól ismert műszaki eljárások leirásában súlyos tévedéseket találtak. Veszedelmesen rontja ez szemükben a nyomtatott betű, a könyv, sőt a tudomány tekintélyét és kedvüket vesztik további könyvvásárlástól — az önképzéstől.

Időnk nem engedi meg, hogy az egyes részleteket végigolvasva itt felsoroljuk a tévedéseket, Osztályunk tagjai már bizonyára ismerik is a kérdéses részeket. Csupán általános mondataink határozottabbá tételére álljon itt néhány példa:

Az ásványolaj keletkezéséről szólva a következőket olvashatjuk:

A tengerparton betemetett csigák, kagylók, s más apró állatok „teste a meleg, a nyomás és eset'eg bomlasztó baktériumok hatására lassan deszt illálódott" egyesek szerint „lehetséges, sőt valószinű, hogy növényekkel történt ugyanez a folyamat és ezzel magyarázható, hogy ezekben a rétegekben az ásványolaj mellett meghatározott mennyiségű gáz keletkezett".

A tekintélyes olajmennyiségek magyarázatára vonatkozólag egy érdekes számpéldát közöl: „ha évenként csak egy tizedmilliomod méter vastagságú réteg rakódik le, a földtani évezredek során ezekből a rétegekből sokszáz méter vastagságú lerakódás képződhetett". Ezek szerint a fenti egy év alatt tizedmilliomod méter lerakódás esetén 10 méteres réteg lerakódásához százmillió, száz méteres réteg lerakódásához ezer millió év szükséges. A szilárd föld egész korát meghaladó időmennyiség és ezáltal állandó üledékképződés kell tehát 150 m-es réteg keletkezéséhez és hol vagyunk még a sokszáztól.

Az olaj előfordulási körülményeiről többek között ezeket irja: „ahol az elszigetelő réteg" „az olaj fölött hiányzik, ott az ásványolaj az őt magábafoglaló kőzetből elpárolog vagy továbbvándorol", „minthogy pedig az olajjal átitatott kőzet legtöbbször alulról fölfelé ható nyomásnak volt kitéve, a leggyakoribb eset az, hogy az olajtartalmú réteg is hullámszerüen emelkedik".

Az olajfelhalmozódásról tehát nem, mint a gyürődés következményéről ir, hanem a gyürődés egy érdekes természeti tünemény, mely gyakran megtörténik az olajtartó rétegekkel.

Ugyanigy érthetetlen és a természetes egyszerű magyarázat fonala helyett rendszertelen gondolatokat és hibás értelmezéseket találunk a geofizikai kutatásokról szóló részben: az Eötvös-inga olyan müszer, mellyel „az ásványolajnak az őt körülvevő kőzettől való különbsége már nagy távolságban is kimutatható". A szeizmikus módszer-keltette hullámok visszaverődéséből pedig az olajréteg elhelyezkedésére vonhatunk következtetést.

A fúrástechnikai részből elég, ha a béléscsövezésre vonatkozó szakaszt idézzük: „a fúrólyukak oldalfalát vastag, nagy ellenállóképességű vaslemezből, bádogból készült csövekkel kicsövezik. Ma leginkább szegecselt,

NILOS-kapcsok, -szerszámok szállítószalagok gyors és oldható összekötésére és karbantartására
Ruggyanta szállítóhevederek és gumiszíjak szakszerű javítása az üzemhelyen vulkanizálással és NILOS-eljárással
Münich Vilmos okl. gépészmérnök, Budapest, XII. Fery Oszkár-utca 9. Tel.: 357-128

CEMENT GYORSKÖTŐ TRICOSAL SIII vízáttörések eltömítéséhez, beton-, út- és padlóburkolatok kijavításához, cementbepréseléshez.
FERRO-CYAN KFT., BUDAPEST
V. ker., Kossuth Lajos-tér 4. – Telefon: 118—106.

Bányaiskolát végzett
főaknászt
keresünk, akit beválás esetén
vezető bányaaltiszttó
léptetnénk elő. Ajánlatokat fizetési igény megjelölésével «Nagy bányavállalat» jeligére a kiadóba kérjük.

Magyar Bányatermék- és Fémértékesítő Rt.
Budapest, V., Nádor-utca 26.
Telefon: 111-865, 112-895.
Értékesíti a m. kir. Állami bányák és a Hungária Vegyi- és Kohóművek Rt. bánya- és kohótermékeit.
U. m. ólgyólom, keményólom, kémiaiólom, ólomosó, ólomlemez, ólomszalag, ólomhuzal, ólompor, ólomszifon (búzaizáró), ólommázag, minium, kénkovand, dúsított cinkére, kohó- és finom horgany, antimon, antimonoxid, antimoncrudum, bitumen, gázolaj, ezüst és ezüstnitrát.

vagy hegesztett acélcsöveket használnak e célra, amelyeket egymás fölé illesztenek, sőt, igen elmés szerkezettel a mélységben egymáshoz forrasztanak".

És mindezek mellett a kutatás és feltárás egyszerű folyamatát nem lehet a leírásokból megérteni. A béléscsövezés és cementezés tárgyalása mellett, pl. az egész könyvben nem történik említés arról, hogy az olaj hogy jöhet ki a rétegből a lecsövezés után. Sem a lyukasztásról, sem másféle rétegmegnyitásról nem esik szó. A visszanyomás úgy történik, hogy az olajrétegre „a béléscső és termelőcső közötti üregen a gáznyomás helyett mesterséges nyomást fejtenek ki". De nem akarjuk folytatni a felsorolást, hanem zárjuk felszólalásunkat a következő szavakkal:

Ismételjük örömünket, melyet e könyv nemes céljának megértése és valóban átfogó szándékának tudomásulvételekor éreztünk, hangsúlyozzuk, hogy bírálatunkkal csak azt szeretnénk elérni, hogy a könyv esetleges következő kiadásában, vagy Szerző, bizonyára még várható hasonló tárgyú munkáiban e hibákat kijavítsuk, illetve megelőzzük.

Dinda János tartotta meg ezután: „Összehasonlító adatok a föld olajtermeléséről" c. előadását.

Elnök megköszönve az előadást, hangsúlyozza, hogy a MAORT termelési módszereinek figyelembevételével kialakult szervezete világviszonylatban is jó színvonalon áll.

Dr. Kertai György tartja meg ezután „Van-e káros hatása a szénhidrogénkutató fúrásoknak a Magyar—Horvát medencében" c. előadását.

Elnök, az előadáshoz való hozzászólása után a gyűlést berekeszti.

Nagykanizsa, 1943 október 21.

Dr. Falk Richárd *Dr. Barnabás Kálmán.*

Dr. Kertai György
oszt. titkár.

Uj tagnak jelentkezett:

MAORT Dunántúli olajvidéki osztály, Nagykanizsa.
Dr. Temesváry Gábor ügyvéd, Budapest.
Katona Béla okl. gmérnök.
Lehőcz József okl. gmérnök.
Dr. Halmágyi Károly tisztv. Ajánlja: dr. Papp Simon és Gyulay Zoltán.
Szőke Péter okl. kohómérnök, Budapest. Ajánlja: Jung Béla és dr. Esztó Miklós.
Sáfár László okl. kohómérnök, Sopron. Ajánlja: Kerpely Kálmán és Jakóby László.
Szőke László okl. kohómérnök, Sopron. Ajánlja: dr. Verő József és dr. Esztó Miklós.
Szász István okl. kohómérnök, Budapest, Ajánlja: Vécsey Béla és Székely Miklós.
Ágotai Béla okl. kohómérnök. Ajánlja: Vécsey Béla és Székely Miklós.
M. Kir. Állami Ércbányászat alapító tagnak, Budapest. Ajánlja: Heutschy Kálmán és dr. Esztó Miklós.

LXXVII. évfolyam. 3. szám. Budapest, 1944 február 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖK-SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX., Lónyay-utca 41. Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR: Egész évre ... 24 P, Fél évre ... 12 P, Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében illetményképen kapják.

TARTALOM: Oldal

A földgáz könnyen cseppfolyósítható elegyrészeinek leválasztása ... 37
Megemlékezés Zsigmondy Vilmosról ... 48
Hírek ... 50
Egyesületi ügyek ... 50

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi főintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapon, bármilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, beküldhető.

A földgáz könnyen cseppfolyósítható elegyrészeinek leválasztása.

Irta: POKKER ERNŐ bányamérnök, Nagykanizsa.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Dunántúli Olajvidéki Osztálya 1942 szeptember 17-i gyűlésén tartott előadás.

Az olajmezők leművelése közben napszínre jövő földgáz, az ú. n. *nedvesgáz* kezeléséhez igen nagy gazdasági érdekek fűződnek. Természetes, hogy hatalmasan fejlett ipara van. A földgázipar legfontosabb feladatai a következők:

1. A földgáznak a termelőrétegekbe való visszanyomása, az olajelőfordulás aktiv nyomásának lehető egyszinten-tartása végett.

Három nagy cél késztet erre a műveletre, mégpedig

a) az olajkincs nagyobb százalékának kitermelése válik lehetővé, mert a termelőréteg nyomási és hőmérsékleti viszonyai között a gáz oldott állapotban van az olajban, annak folyékonyságát növeli, tehát nagyobb az olajnak a készsége a termelő kúthoz való szivárgásra;

b) megnyúlik a kutak önmaguktól való folyásának időtartama, ami által sok szivattyúzási munka takarítható meg;

c) a földgáznak kétszeres kihasználása válik lehetővé, mert először elvégzi olajtermelési feladatát, utána még mindig rendelkezésre áll az értékesítéshez.

2. A földgáz üzemanyagul való előkészítése és továbbítása.

Idetartozik a földgáznak esetleges szennyezőktől való megtisztítása, víztelenítése, stb.

3. A könnyen cseppfolyósítható gázalkotórészek leválasztása és üzemanyagul való feldolgozása. A továbbiakban a földgáziparnak ezzel a feladatával foglalkozunk.

Annak, hogy a földgázból a cseppfolyósítható részeket leválasztjuk, több oka és célja van.

Sokszor előfordul, hogy újonnan feltárt és művelés alá vett olajmezők gázát ideiglenesen a levegőbe kell engedni, mert az olaj- és gázvagyon kiterjedési és mennyiségi méreteinek, valamint műveleti viszonyainak ismerete még nem alakulhatott ki, s így akár a termelőrétegekbe való gázvisszanyomás, akár az ipari célokra való gázeladás nagy beruházásokat igénylő berendezéséhez nincsen meg a reális számítási alap. Ilyenkor mentik a föidgázból, ami menthető, menthető pedig belőle az, ami könnyen cseppfolyósítható, mert annak helyet lehet teremteni.

A már kifejlett műveléssel bíró olajmezőkön is fontos szerepe van a könnyen cseppfolyósítható gázrészek leválasztásának. E gázrészek halmazállapota eléggé bizonytalan, afféle átmenetet képeznek az olaj és a száraz földgáz között és egyrészüknek az olajba- vagy a gázbajutását tisztán az a nyomás és hőmérséklet szabja meg, amely mellett a termelőkutaktól jövő olaj-gáz keveréket halmazállapota szerint szétválasztjuk.

Ha a szétválasztó edények (szeparátorok) nyomását nagyobbra kell bizonyos okok miatt beállítani, akkor sok könnyenillanó szénhidrogén marad oldott állapotban a nyersolajban. A nyersolajból azután a gyüjtőtartányokban, vasútikocsikban, stb., a szabad légkör nyomása alatt ezek a könnyenillanó részek elpárolognak, az így létrejövő veszteség — a szállítási veszteség legnagyobb része — a szállított nyersolajnak 1—3 százalékát is kiteheti, azonkívül növeli a szállítás veszélyességét is.

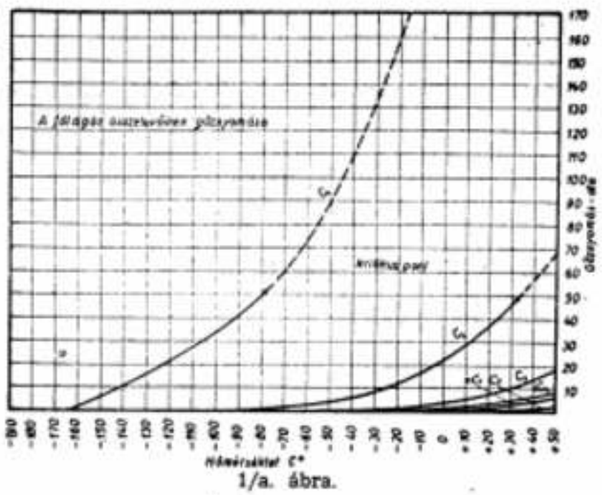
Ha az olaj-gáz szétválasztó edényeket kis nyomáson dolgoztatjuk, akkor a könnyenillanó szénhidrogének nagyobb része a gázba kerül.[1]

[1] Gyakorlatban végzett mérés eredménye pl. a következő: ha a szeparátornyomás 7,5, 3,5 0,5 atü, akkor a gáz gázbenzintartalma 26, 52, 110 g/m³. Természetesen ezek az adatok csak egy bizonyos olajmezőnek, sőt talán csak egy bizonyos kútnak a gázára érvényesek.

Azonban mint gázhalmazállapotú anyagot sem használhatjuk őket, mert a sűrítés hatására jórészt cseppfolyósodnak, mihelyt a földgázt a termelőrétegekbe vissza akarjuk nyomni, vagy ipari üzemanyagul továbbítani akarjuk. A kompresszorok munkájának üzembiztosságát zavarják, töréseket okoznak, a vezetékek hidegebb részein leválnak és dugulásokat okoznak, stb.

Jelenlétük tehát nem kívánatos sem az olajban, sem a gázban. Mivel pedig különben époly értékes szénhidrogének, mint a többi, megérdemlik, hogy az olajtól is,[2] meg a gáztól is el legyenek választva és sajátos tulajdonságaiknak megfelelő külön kezelés után jussanak el a gyakorlati felhasználáshoz.

De már magában az a tény, hogy a cseppfolyós üzemanyag könnyebben tárolható és így jobban használható, mint a gázhalmazállapotú, elég ok lehet arra, hogy a könnyen cseppfolyósalakra hozható részeket a mégiscsak kisebbértékű gáztól elkülönítsük.



1/a. ábra.

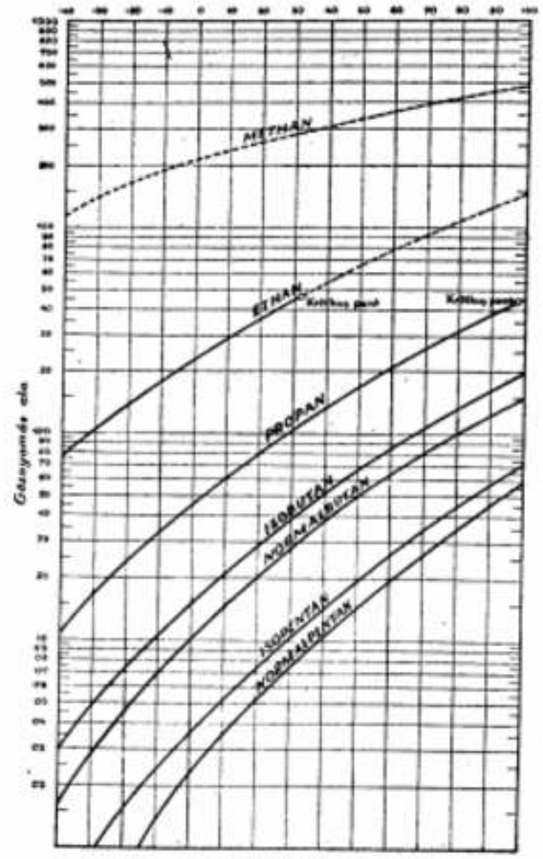
Eltekintve a bizonyos esetekben kisebb-nagyobb mértékben szennyező kísérő gázoktól (kénhidrogén, széndioxid, nitrogén, hélium, vízgőz), a földgáz legnagyobb százalékban metánból áll, azonban rendszerint tartalmazza a paraffin-sor többi tagjait is kisebb-nagyobb százalékban, tehát etánt, propánt, butánt, pentánt és az ennél nehezebbeket esetleg az oktánig. Különösen áll ez az olajelőfordulással kapcsolatos földgázra. A budafapusztai és lovászi földgáz szennyezőket legfeljebb csak nyomokban tartalmaz. A budafapusztai földgáz összetétele (*Podbielniak*-analízis 1940. augusztusi mintából):

metán	75,82	térf. %
etán	5,85	„
propán	11,70	„
izo-bután	1,17	„
normál-bután	3,12	„
izo-pentán	0,65	„
normál-pentán	1,17	„
nehezebbek	0,52	„

Nem ilyen szerencsés összetételű a hahóti földgáz, ebben 0,25 térf. % kénhidrogén, 48 térf. % széndioxid, továbbá az inkei, amelyben kb. 72 térf. % széndioxid van.

A metán — amint azt az *1/a. és 1/b.* diagrammokból láthatjuk — kb. —80 C°-nál magasabb hőmérsékleten — tehát a szabad levegő hőmérsékletén is — csak gázhalmazállapotú lehet, akármilyen nagy nyomás alatt van is. Ideális üzemanyag csővezetékről akár stabil kazánok, akár kicsi és közepes fordulatszámú gázmótorok számára. Nagy (pl. 1000, vagy a fölötti) fordulatszámú gázmótoroknál eddigi tapasztalataink szerint rosszabb kalorikus hatásfokot mutat, a kipuffogó égési termékek hőfoka magas, a kipuffogó szelepek és szeleplépések gyorsan elégnek még egészen lágy köpenyhűtővíz használata esetén is. A metánt palackozni is szokták gépjáróművek számára, e palackozott metánnak azonban rossz oldala, hogy az elraktározott kalóriaértékhez képest nagy a palack holtsúlya. 200 at-s palackozást feltételezve 10000 kcal fűtőértékre kb. 6 kg holtsúly jut (a cseppfolyós bután-propán gáznál kb. 1 kg). Az is előfordul, hogy a metánt forráspontja (—164 C°) alatti hőmérsékleten cseppfolyós alakban tárolják a nyitott, kettősfalú *Dewar*-palackokban.

Az etánt a földgáziparban nem szokás elválasztani a metántól, amelyel együtt a „száraz-



1/b. ábra.

[2] Gyakori az olyan olaj-gáz szétválasztás, amely nemcsak lehető alacsony nyomáson, de ezenkívül még mérsékelten felemelt hőmérsékleten is történik.

gázt" alkotja. Az etán kritikus hőmérséklete +34 C°, tehát bizonyos viszonyok között elvileg nem volna lehetetlen cseppfolyós üzemanyagként tárolni és használni. Azonban aránylag kis menyiségben fordul elő, a metántól való elválasztása nagy igényeket támaszt, másrészt a szokásos bután-propán cseppfolyós gáz gőznyomását s így a cseppfolyósgázpalackok súlyát indokolatlanul megnövelné, ezért üzemanyagként nem cseppfolyósítják. A szokásos cseppfolyós bután-propán gázban jól oldódik, e miatt pár százalék erejéig jelen lehet benne, már amíg annak gőznyomását a megengedett érték fölé nem emeli. Hazánkban pár év óta foglalkoznak egy olyan eljárás kidolgozásának a gondolatával, hogy kb. —20 C° üzemi hőmérsékleten elválasztanák a metántól és alkohol-, illetőleg gumigyártáshoz nyersanyagul használnák.

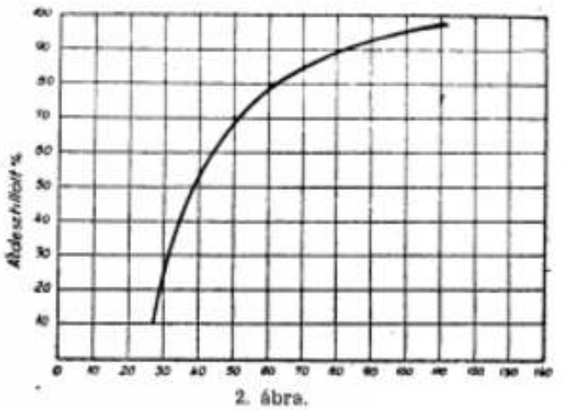
A propán, a bután és a pentán, valamint az ennél nehezebbek a földgáznak a nagyobbfajsúlyú összetevői. Ezek a benzingőzök, vagy másként a könnyen cseppfolyósítható földgázösszetevők. Az *1/a.* és *1/b.* diagrammokból láthatjuk, hogy cseppfolyósításuk fizikai feltételei könnyen kielégíthetők, a szabad levegő hőmérsékletén teljes üzembiztossággal tárolhatók folyadékalakban.

Üzemanyagul való közvetlen felhasználásuk a szabad légkör nyomásán és hőmérsékletén történik. Viszont itt a pentán és az ennél nehezebbek mindig folyadéknak tekinthetők, a bután már néha folyadék, néha gáz, a propán pedig mindig gázhalmazállapotú. A gyakorlati felhasználhatóság kívánja tehát meg, hogy ez a három különböző természetű gázösszetevő kétfajta üzemanyaggá legyen feldolgozva: *gázbenzinre* (gazolinra) és *cseppfolyósgázra*.

A gázbenzin, vagy gazolin. Európában a földgázból leválasztott benzint nevezik gazolinnak, az angolul beszélő népek általában minden benzinre a gazolin elnevezést használják, ezért megkülönböztetésül természetes gazolinnak, „natural gasoline"-nak mondják a földgázból leválasztott benzint.

A mai — előírásoknak megfelelő minőségű — gázbenzinnek az ése a már teljesen háttérbe szorult béléscsőfej-gázbenzin, a „casinghead gasoline", vagyis a gázvezetékekben — rendesen mindjárt a béléscsőfej közelében — természetes úton leváló nyers gázbenzin. Ma is találkozunk ezzel az elnevezéssel, mégpedig gyakran úgy, hogy tévesen minden földgázi eredetű gázbenzin megnevezésére alkalmazzák. A kezdetleges eszközökkel termelt béléscsőfej-gázbenzin 1903. táján jelent meg a piacon. Azóta az autó és a repülőgép nagy elterjedése következtében létrejött nagy benzinkereslet a földgázból kinyerhető benzin mesterséges előállítását is igen jövedelmező iparrá tette és ez az oka, hogy 1938-ban az Amerikai Egyesült Államok területén már 680 gázbenzinleválasztó telep volt üzemben, napi 44 millió liter termeléssel.

A gázbenzin nagyobb százalékban pentánból, kisebbrészt pentánnál nehezebbekből és kb. 15—30 térf. % butánból áll. A propántartalom nem kívánatos. Fajsúlya 0,640—0,700 között van. Egy közepesminőségűnek mondható gázbenzin desztillációs görbéjét a 2. grafikon adja. A *National Gasoline Association of America* osztályokat határozott meg a gázbenzin minőségére. Ez az osztályozás a



2. ábra.

gázbenzin gőznyomása[3] és lepárlási görbéje alapján történik. Ezeket az egész világon elfogadott osztályokat két számmal jelzik, pl. így: 26—70. Az első szám a termék *Reid-féle* gőznyomását, a második szám a termékből 140 F° (60 C°)-ig elpárolgott térfogatszázalékot jelenti. A leggyakoribb gázbenzinminőségi osztályok:

14—25	18—40	22—40	26—55	30—55
14—40	18—55	22—55	26—70	30—70
14—55	18—70	22—70		

Ugyanez az egyesület kiköti azt is, hogy a gázbenzinnek maróhatása és kénhidrogéntartalma ne legyen, ezen felül a gázbenzinnek színtelennek kell lennie.

A robbanómótorokban használatos üzemanyagok minőségének megítélésében fontos szerepe van annak, hogy az illető üzemanyaggal a gép kopogásmentesen jár-e, vagy nem, más szóval annak, hogy mekkora az üzemanyag ellenállóképessége hőmérsékleti behatásokkal szemben. Kevésbbé kopogó üzemanyagból képezett robbanókeverék nagyobb kompresszióvégnyomást enged meg, a mótor jobb hatásfokkal dolgozik. A kopogási hajlamot az *oktánszámmal* fejezik ki. Az oktánszám az izooktánnak térfogatszázalékszáma az olyan benzinkeverékben, mely izooktánból és normálheptánból áll. (Az izooktán jó kompressziótűrő, oktánszáma 100, a normálheptán kompressziótűrése kicsi, oktánszáma 0). Valamely üzemanyag oktánszámának meghatározásakor azt állapítják meg, hogy milyen százalékos izooktán-normálheptán keverékkel mutat az illető üzemanyag azonos kopogási hajlamosságot.

A gazolinnak jobb az oktánszáma, mint a kereskedelmi benzinnek, mégpedig általában annál

[3] A gőznyomás. A csepfolyósított szénhidrogén kisebb-nagyobb mértékben igyekszik újra gázalakuvá válni, ezért a zárt edényben lévő folyadék felületén annyi cseppfolyós anyag válik gőzzé, amennyi szükséges ahhoz, hogy létrejöjjön az edényben az a nyomás, amely megakadályozza a további gőzzéválást. A folyadék gőzzéválási igyekezete a hőmérséklet függvénye: ha melegebb a folyadék, nagyobb a gőznyomása.

A szénhidrogének gőznyomását 100 F° (38 C°) hőmérsékletre szokás megadni font per négyzethüvelyk túlnyomásban (lbs/sq. in. gage) és ha ezt a *Reid*-féle gőznyomásbombában előírásnak megfelelő módon határozzák meg, akkor *Reid*-féle gőznyomásnak nevezik.

jobb, minél magasabb a gőznyomása. A különböző gőznyomású gázbenzinek oktánszámáról a 3. diagramm ad képet. Az itt feltüntetett oktánszámok 100 C° hőmérsékletű hengerköpenyre vonatkoznak, ha a hűtés kevésbbé tökéletes, akkor az üzemanyag oktánszáma romlik; azonban kevésbbé romlik a gázbenziné, mint a kereskedelmi benziné. Egy bizonyos mennyiségű ólomtetraetil hozzáadásával jobban növekszik a gázbenzin oktánszáma, mint a kereskedelmi benziné.

A gázbenzin ezen jótulajdonságaival szemben hangoztatni szokás egy ellenvetést üzemanyagul való felhasználhatósága ellen, éspedig azt, hogy használatakor gázdugók jönnek létre a gép üzemanyagvezetékében, ami zavarja a nyugodt utánpótlást a gép gázosítójához, s a gép egyenetlenül jár. Ez azonban tévhit, aminek csak annyi az alapja, hogy egyes esetekben igaz volt, amikor még kezdetleges eszközökkel is termeltek gázbenzint és ezt állandósítás nélküli kifogástalan üzemanyag gyanánt bocsátották piacra. Ez a bizonyos, már említett „casinghead gasoline" oldott gázokat tartalmazott, melyek a meleg gépen kiváltak, ez okozta a gázdugók képződését. Ma már azonban, amikor a gázbenzin állandósítását tetszésszerinti mértékben tudjuk keresztülvinni, gázdugók képződésétől nem kell tartani.

A gázbenzint mint üzemanyagot két módon hasznosítják: vagy a kereskedelmi benzinbe keverik, vagy közvetlenül felhasználják mótorhajtó anyagnak. Különösen hideg időben kedvelt üzemanyag a keveretlen gázbenzin, mert könnyebben képez robbanókeveréket, mint a közönséges benzin. A gázbenzinnek ezt a könnyebb párolgáson alapuló jótulajdonságát a közönséges benzinhez való keverésnél is szívesen felhasználják, ugyanis hideg évszakokban butánban dúsabb gázbenzint adagolnak.

Annak szemléltetésére, hogy milyen mértékben változtatja meg a benzinhez kevert gázbenzin az eredeti anyag raktározhatóságát (stabilságát), szolgáljon az alábbi példa:

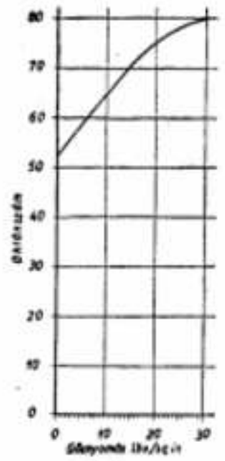
1 térfogatrész gázbenzint keverünk 9 térfogatrész nehéz benzinhez,

	a gázbenzin	a benzin	a keverék
fajsúlya	0,685	0,735	
molekulasúlya	90	119	
Reid-féle gőznyomás .	18	6	7
100 C°-ig elpárolgott térfogatszázaléka . .	80	20	26

A keverék oktánszáma is arányosan változik az egyes keverőfajták mennyiségével.

Hazánkban mindössze páréves multra tekinthet vissza a gázbenzin. Egyelőre még nem tudta legyőzni azt az indokolatlan idegenkedést és előítéletet, melyet vele szemben a hazai körök táplálnak. Azonban — ismerve a gázbenzin valódi értékét — joggal várhatjuk, hogy a már közeli években megindúló nagyobb gázbenzintermelésünket a hazai piac époly megelégedéssel veszi majd át, mint nyersolajunkat.

A cseppfolyós gáz. Az angol „liquid gas"-nak, vagy „liquified gas"-nak nevezi, a német pedig „Treibgas"-nak mondja, ha már a palackban van és „Gasol"-nak magát az alapanyagot, amikor az még a leválasztási eljárásban szerepel.

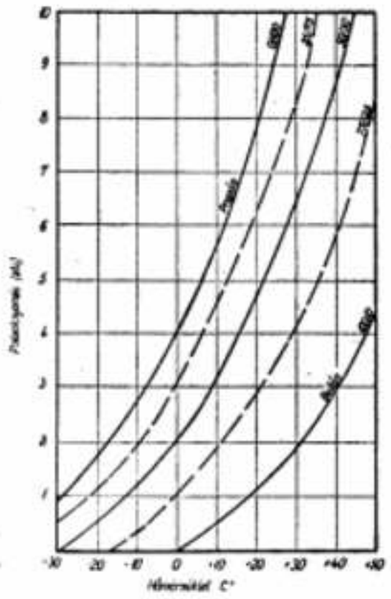


3. ábra.

A cseppfolyós gáz egészen fiatal üzemanyag. Bár a német *Blau* már az 1900-as évek elején igyekezett cseppfolyósított könnyű szénhidrogéneket palackozni, azonban a termék nem kielégítő minősége nem volt alkalmas arra, hogy komoly piacot teremtsen és a „*Blau*-gáz" csak történeti érdekesség maradt. Hosszú ideig levegőbe engedték a gázbenzinből a stabilizáláskor kiűzött könnyebb szénhidrogéneket és csak 1927-ben kezdték őket feldolgozni Amerikában, de 1937-ben már közel 300.000 tonna volt az évi cseppfolyósgáz termelésük. Jellemző, hogy Amerikában csak igen kis mértékben használják üzemanyagnak, termelésük túlnyomó részét a háztartás, a kenőolajipar és az általános vegyi ipar veszi fel. Németországban 1934-ben kezdték használni mótorhajtó anyagként a Ruhr-vidéken. A benzinfogyasztó közönség eleinte mint afféle önellátási pótanyagot tekintette és idegenkedett tőle, használata mégis rohamosan elterjedt, részben mert a német önellátási törekvés gondoskodott erről, részben mert valóban teljesen egyenrangú üzemanyag a benzinnel, vagy a gázolajjal. 1934-ben csak 50 teherautó járt cseppfolyós gázzal Németországban, 6 év mulva már 68.000. A cseppfolyós gázt Németországban — Amerikával ellentétben — főként üzemanyagul használják, különösen teherautókon, ahol a palack holtsúlya nem számít. A magyar cseppfolyósgáztermelés nagyrészét egyelőre szintén a német piac veszi fel, azonban már a közeljövőre erős javulást várhatunk a hazai fogyasztásban is.

A cseppfolyós gázt a nyomás alatt tárolt C_3 és C_4 szénhidrogének alkotják: tehát a propán, a normál- és izobután, ha a cseppfolyós gáz földgázból van leválasztva; ha azonban szintetikus, vagy krakkolási eredetű, akkor telítetlenek is vannak benne, a propilén és butilén, ez azonban minket itt nem érdekel. Néhány százalék etán is lehet a cseppfolyós gázban. A *Maort*-cseppfolyósgáz kb. 45 súly % propánból és 55 súly % butánból áll jelenleg (1942).

A bután kritikus hőmérséklete 151 C°, kritikus nyomása 37 at., a propáné 97 C°, illetőleg 44 at. Tehát mind a kettő folyadék marad a szabad levegő hőmérsékletén, ha gőznyomásának megfelelő szilárdságú zárt edényben tároljuk. A 4. diagramm



4. ábra.

feltünteti a tiszta propán és tiszta bután, valamint ezek néhány keverékének gőznyomását a hőmérséklet függvényében. A bután oktánszáma 93, a propáné 125, a cseppfolyósgázé 105—110 között változik az összetevők aránya szerint. A nagy oktánszám azt mutatja, hogy a cseppfolyósgáz-üzeme nagyobb kompresszióvégnyomású, illetőleg gazdaságosabb üzemű mótorokat lehet alkalmazni. Sajnos, ez az elv egyelőre nincs kihasználva, hiszen rendesen a már meglévő, a 60—70 oktánszámú benzinhez szerkesztett mótorok üzemanyagául használják fel a cseppfolyós gázt.

Említést érdemelnek a cseppfolyós gáznak, mint üzemanyagnak a következő jó oldalai: gyors indítás télen is, mivel az üzemanyag gázhalmazállapotú; ugyanezen ok alapján kitűnő a robbanókeverék és így tökéletes, azaz szag-, füst-, korommentes az elégés, tehát a robbanótér, a dugattyú, a szelepek és a gyujtógyertya tiszta marad; a kenőolajat nem higítja fel.

A bután forráspontja 0 C° körül van. Tehát hideg időben még nyitott edényben is cseppfolyós marad, palackba zárva pedig nem ad palacknyomást. Emiatt a tiszta butánt üzemanyagul használni körülményes volna. A német előírások a nyári hónapokra legalább 25, a téli hónapokra legalább 35 súly % propántartalmat követelnek meg az üzemanyagul használatos cseppfolyós gázban. Ez a keverék biztosít —15 C°-os hidegben is olyan palacknyomást (legalább 1,5 atü), mely elégséges ahhoz, hogy az üzemanyag a palackból a gázosító berendezésen át a gép robbanóterébe jusson. Viszont +40 C° hőmérsékleten nem lehet nagyobb a palacknyomás 16,7 atü-nél.

A piacra kerülő cseppfolyós gáz fajsúlya 20 C°-on kb. 0,540, 40 C°-on kb. 0,510. Ebből azt látjuk, hogy hőokozta térfogatváltozása meglehetősen nagy. A palackok, vagy tartánykocsik megtöltésénél ezért nagyon kell vigyázni. A töltés — eltekintve a különleges kiképzésű, látóüveggel felszerelt palackok töltésétől — csak súlyra történhetik. A német előírások szerint 1 kg cseppfolyós propánnak, vagy propántartalmú cseppfolyós gáznak biztonságos töltésnél 2,35 liter tér kell. A biztonság ez esetben abban áll, hogy a palack, vagy tartánykocsi 20 C° körüli hőmérsékleten kb. 80%-ig töltődik meg folyadékkal és ha a palackozott anyag ezután 40 C°-ra fel is melegszik, még mindig marad kb. 10%-nyi gázsüveg a folyadék fölött. Ha a palackot, vagy tartánykocsit egészen megtöltenők folyadékkal, vagy ha túltöltenők és a melegedés folytán a gázsüveg eltünne, akkor minden 1 C° hőmérsékletemelkedésnél 7 at nyomásemelkedés következnék be, az edény természetesen hamarosan szétmenne, amivel igen súlyos baleseteket okozhatna.

A földgáz útja a kutaktól a leválasztó telepekig. A termelőrétegből a kútba jutó olaj rendesen telítve van oldott gázzal, illetőleg nagy nyomás alatt lévő apró gázbuborékokkal, ez a gáz végzi az olajnak rapszínre emelését. A gázbuborékok a kút termelőcsövébe jutva, az olajban fajsúlyuknak megfelelően felfelé igyekszenek, közben egyre kisebb hidrosztatikai nyomás alá kerülve kiterjednek, az olajjal habot alkotva azt magukkal ragadják. Ez az olajosgázos hab a kutak elzárószerkezetében elhelyezett fojtáson — fuvókán — átjutva, csővezetéken az olaj-gáz szétválasztó edényekhez folyik. Egy-egy szétválasztó edény (szeparátor) több kút termelvényét választja szét minden mozgó alkatrész nélkül, egyszerűen gravitációval. Az olaj-gáz keverék a karcsú szétválasztó edénybe annak derekán belépve szétválik, a fenék felé az olaj, a tető felé a gáz törekszik. Az olaj a szétválasztás után alkalmasan elhelyezett gyüjtőtartányokba távozik, a gáz pedig a szétválasztó edény tetejéhez kapcsolódó gázgyüjtő csörendszeren át a leválasztó telepre áramlik. Már említettük, hogy a szeparátorok nyomásának fontos szerepe van a könnyen cseppfolyósítható, vagy ha tetszik: könnyen illanó szénhidrogének megmentése körül. A földgáz a termelőkúttól a leválasztó telepig mindig zárt térben halad, fontos, hogy ez a zárt tér — a gázgyüjtő vezetékrendszer — minden pontjában olyan szelvényű legyen, amely biztosítani tudja a szeparátornyomás lehető legkisebbre való beszabályozását. Ha a vezeték a kelleténél kisebb szelvényű, akkor a súrlódásokozta nyomásveszteség megnő. Ekkor nemcsak a szeparátorok nyomása alakul kedvezőtlenül, de a — rendesen többezer lóerő teljesítményű — kompresszorteiep is rossz hatásfokkal fog dolgozni, mert a gázt bizonyos vákuummal kapja. A gázgyüjtő vezetékrendszer legszélső ágai esetleg 3—4 hüvelykes csövek, a rendszer belseje felé a vezetékátmérő folyton növekszik és a leválasztó telepen, mely rendszerint az olajmező központjában épül, már 16, vagy 24 hüvelykes, esetleg ennél is nagyobb átmérőjű.

Az olajmező aktív nyomásának csökkenésével a kutak szabadfolyásos termeltetése indokolttá teszi, hogy még azt a kb. 0,5 atü szeparátornyomást is elhárítsák a kutakról, amely nyomás szükséges ahhoz, hogy a gáz a szeparátortól a leválasztótelepig magától eljusson. Ekkor a szeparátorok után turbófuvókat szoktak beépíteni, s ezek nyomják a gázt a leválasztó telephez. A gazolintelepen elhelyezett szívókompresszor ugyanezt a célt szolgálja.

A gázgyüjtő vezetékrendszer egyes szakaszainak méretezését a gyakorlatban az alábbi összefüggés alapján szokás számítani (*Weymouth* képlet):

$$D^{5/3} = \frac{Q}{870}\sqrt{\frac{L}{P^2-p^2}}$$

ahol:

D = a vezeték belső átmérője hüvelykben.
Q = az átáramló napi gázmennyiség, köblábban 14,4 lbs/sq. in. (font/négyzethüvelyk) abs. nyomáson és 60 F° hőmérsékleten.
P = nyomás a számított vezetékszakasz elején, lbs/sq. in. abs.
p = nyomás a vezetékszakasz végén, lbs/sq. in. abs.
L = a kérdéses vezetékszakasz hosszúsága, mérföldben kifejezve.

Ebben a kifejezésben a gáznak a levegőre vonatkoztatott fajsúlya 0,6 értékkel szerepel. Ha a gáz fajsúlya ettől eltérően *f*, akkor az állandó

$$870\sqrt{\frac{0{,}6}{f}}$$

A könnyen cseppfolyósítható földgázösszetevők leválasztásának módjai.

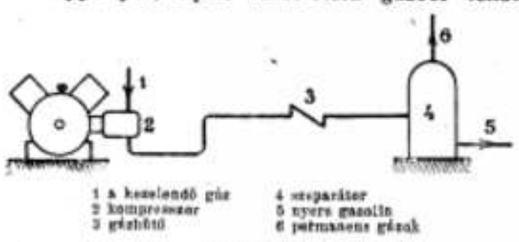
Három eljárást különböztetünk meg:

1. a lecsapó (kondenzációs),
2. a kimosó (abszorpciós),
3. a kivonó (adszorpciós) eljárást.

1. A lecsapó eljárás.

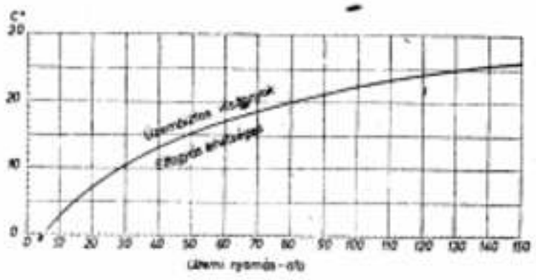
A lecsapó eljárás lényege az, hogy a benzingőzöket tartalmazó földgázt összesűrítjük bizonyos szükséges nyomásra, majd ezen a nyomáson a sűrítés következtében felmelegedett gázt lehűtjük. Lehűtéskor a nehezebb gázösszetevők cseppfolyósodva leválnak a gázból. A sűrítést csak az amerikai földgáziparban használják önálló eljárásként, főképpen gázbenzin leválasztására. Általában 17—21 atü üzemi nyomással dolgoznak. Elvi vázlatát az 5. sz. rajz tünteti fel.

Más eljárásokkal kapcsolatban a sűrítés igen fontos szerepet játszik a benzingőzök cseppfolyósításában, emiatt kell vele itt foglalkoznunk. Egy gázkeverékből bizonyos összetevőnek kompressziós úton való cseppfolyósításánál elsősorban nem az alkalmazott üzemi nyomás nagysága a fontos, hanem az illető összetevőre jutó parciális nyomásé. Ebből az tűnik ki, hogy a kompresszió csak olyan gázok feldolgozására alkalmas, amelyeknek a leválasztandó alkotórész nagy százalékát teszi. Például egy olyan gázban, amely 86 térf. % metánból, 4 térf. % etánból és 10 térf. % propánból áll, 30 ata üzemi nyomásból a propánra 3 ata parciális nyomás jut. Feltételezünk 20 C° üzemi hőmérsékletet. Az *1/b.* diagrammból leolvashatjuk, hogy 3 ata nyomáson és 20 C° hőmérsékleten a propán nem cseppfolyós, ilyen összetételű gázból tehát



1 a kezelendő gáz
2 kompresszor
3 gázhűtő
4 szeparátor
5 nyers gazolin
6 permanens gázok

5. ábra.



6. ábra.

nem érhetnénk el megfelelő hatásfokú propánleválasztást, még komolyabb mélyhűtéssel sem. Ha ellenben olyan gázzal van dolgunk, amelynek 50 térf. %-a propán, vagyis 15 ata parciális nyomással számíthatunk a leválasztásnál, akkor — amint ezt a továbbiak alapján kiszámíthatjuk — a propántartalom nagyobb részét cseppfolyósítani tudjuk az előbbi üzemviszonyokkal. Lovászi gázbenzintelepünkön tervbe vettük a sűrítés alkalmazását az adszorberek által felfogott dúsított gázok cseppfolyósítására.

A sűrítéstől általában azt várnánk, hogy egy gázkeverékből csak az az összetevő cseppfolyósul, melynek parciális nyomása a keverékben akkora, vagy nagyobb, mint amekkora a gőznyomása ugyanazon a hőmérsékleten tiszta állapotban. A valóságban a kérdéses összetevő nem ér el 100%-os cseppfolyósodást, viszont oldódási folyamatok révén kisebb-nagyobb mértékben a könnyebb összetevők is lecsapódnak. Azt a mennyiséget, amely a sűrítés hatására az egyes gázösszetevőkből *nem* cseppfolyósodik, a következő összefüggés fejezi ki:

$$V_n = \frac{X_n}{1+\frac{P(100-V)}{p_n V}}$$

ahol

V_n = a kérdéses gázösszetevő molekula %-ából gázalakban maradó rész (így értelmezve: ha a gázkeverékből 30 mol. % pl. bután és ebből 20 mol. % cseppfolyósul, akkor $V_n = 10$ mol. %).
X_n = a kérdéses gázösszetevő mol. %-a a keverékben.
P = az üzemi nyomás — ata.
V = a gázkeverékből gázalakban maradó összes molekula %.
p_n = a kérdéses összetevő gőznyomása az üzemi hőmérsékleten (1/b. diagrammból).

Az egyenletet gyakorlati alkalmazásakor próbálgatással szokás megoldani önkényesen felvett hozzávetőleges V értékkel. A számítást néhányszor megismétlik jobbnak látszó V értékekkel, míg a V_n-nek ($V_m + V_{etán} + ..$ stb.) összege egyenlő lesz V-vel, amikor is a megoldás helyes.

A fenti egyenlet — a cseppfolyósításhoz használatos nyomáshatáron (40—50 at) belül, vagyis amíg a gáztörvénytől való eltérés elhanyagolható — jól megközelítő eredményt ad annak ellenére, hogy a metán „gőznyomását" is felhasználjuk benne, holott figyelembevehető hőmérsékletek mellett a metán csak gáz lehet.

Gyakorlati feladat. Napi 200.000 m³ gázból, — további feldolgozás végett — gázbenzinből, cseppfolyós gázból és esetleg etánból álló nyersterméket akaruk leválasztani a lecsapó eljárással. Milyen üzemi nyomást válasszunk és milyen hűtésre rendezkedjünk be,

illetőleg milyen kihozatalra és üzemköltségre számíthatunk a különböző üzemi viszonyok mellett?

A feldolgozandó gáz összetétele:

metán	33	térf. %
etán	29	„
propán	21	„
bután	8	„
pentán és +	9	„

A számítást több változatra elvégezve a következő eredményeket kapjuk:

A változat sorszáma:	1	2	3	4	5	6
Üzemi nyomás — ata	15	15	30	30	10	30
Üzemi hőmérséklet — C°	30	20	30	20	—20	—20
Napi termelés — tonna	90	117	160	181	179	240
Gépi teljesítmény — lóerő						
gázkompresszor	1140	1140	1500	1500	980	1500
hűtővízkörfolyamok	93	110	105	115	120	130
mesterséges hűtés	—	95	—	78	450	330
Összes gépi teljesítmény — lóerő	1233	1345	1605	1693	1550	1960
Kihozatal — térfogat %						
pentán és +	81	89	95	97	97	100
bután	52	68	85	93	93	98
propán	25	38	64	79	76	97
etán	6	12	31	46	37	86
Termelés 1 lóerőórára — kg	3,01	3,62	4,15	4,46	4,80	5,10

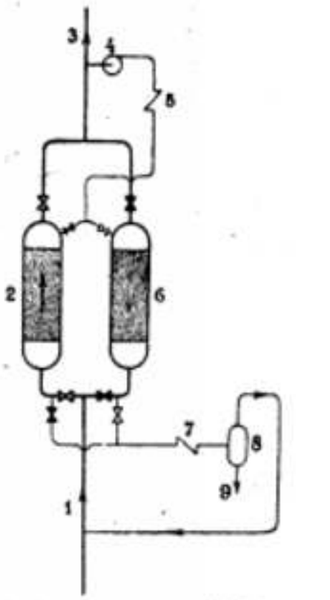
A fenti összehasonlításból eléggé tiszta képet kapunk műszaki vonatkozásban és ennek az eladási lehetőségekkel való egybevetése után ki tudjuk választani a céljainknak legmegfelelőbb berendezést.

A 4. és 5. sorszámú változatra kb. egyforma napi termelést kaptunk, amiből kifejezésre jut, hogy ugyanarra a termelési eredményre juthatunk vízhűtéssel nagyobb üzemi nyomáson, mint amit kicsi üzemi nyomáson erős hűtéssel érünk el. Kisebb leválasztási igények megoldásakor általában megadottnak veszik a hűtési hőmérsékletet a visszahűtött víz által elérhető hőfokban és az üzemi nyomás nagyságát választják a célkívánta értékre. Ez az üzem az egyszerűbb. Ha azonban valamely olcsó mélyhűtési lehetőség kínálkozik, akkor ugyanazt a feladatot mélyhűtésre alapozva kisebb teljesítményfelvétellel ugyanolyan jól meg lehet oldani.[4]

Az atmoszférikusan visszahűtött vízzel elérhető hűtési hőmérséklet — amely szélső esetekben (párás, szélcsendes, meleg idő) még a 30 C°-t sem éri el — nagyobb feladatokat jelentő leválasztási műveletben csak mint hűtési első lépcső szerepelhet és nem várhatunk tőle teljes biztossággal még 20 C° üzemi hőmérsékletet sem. Az olyan feladatoknál, mint a propántartalom teljes kinyerése, etánleválasztás, stb., egyedül a magasabb üzemi nyomással nem fogunk célt érni, hanem ezen kívül az üzemi hőmérsékletet is a hűtővíz hőfoka alá kell leszállítanunk, tehát mesterséges hűtést — esetleg mélyhűtést — kell alkalmaznunk.

A mesterséges hűtés mértékét azonban korlátozza a hűtendő gáz vízpáratartalma. Vízpárát tartalmazó gáznemű szénhidrogének 0 C°-ig, vagy az alá való hűtése eleve elfagyásokkal, üzemzavarokkal járna még atmoszférikus nyomáson is, a leválasztási műveletben szükséges nyomáson pedig már 0 C° fölött bekövetkezik a jégképződés. Például egy földgázvezeték 9 atü nyomáson + 2 C° alatti, ugyanaz a vezeték 35 atü nyomáson + 12 C° alatti bármely hőmérsékleten befagyhat. (6. diagramm, *E. G. Hammerschmidt.*) E sajátságos elfagyás oka az, hogy a szénhidrogéngázok víz jelenlétében bizonyos nyomás és hőmérséklet mellett szilárd anyagot: gázhidrátokat képeznek. E hidrátok külső formájukban olyanok, mint a közönséges jég, de olvadáspontjuk magasabb, mint azé és a nyomás emelkedésével olvadáspontjuk is magasabb.

Nyilvánvaló tehát, hogy mihelyt komolyabb hűtést igénylő leválasztási művelettel állunk szemben, a hűtés előtt a feldolgozandó összenyomott gázból a vízpárát el kell távolítanunk, illetőleg a páratartalom harmatpontját a hűtés hőmérséklete alá kell leszállítanunk. A szénhidrogéngázok víztelenítését általában kétféle módon eszközlik: abszorpcióval és adszorpcióval. Az abszorpciós gázszárítás szervetlen sóoldattal, vagy pedig szerves folyadék segítségével történik. (A berendezés elvi leírását lásd alább a 8. vázlattal kapcsolatban.) A leggyakrabban alkalmazott szervetlen vízelnyelőoldat-képző anyag a kalciumklorid, kevésbbé gyakori a lithiumklorid, meg a kalciumklorid-bromid keverék. Rossz tulajdonságuk, hogy a belőlük képzett oldatnak maró hatása van, továbbá az, hogy az oldat túlhűthető és túlkoncentrálható, amikoris mindkét esetben könnyen szilárddá válik. A szerves folyadékok közül a glicerint és az etilénglikolokat használják. A glicerint kevésbbé, mert a regenerálásnál alkalmazott hőmérsékleten részben szétbomlik. A glikolok használata Amerikában nagyon elterjedt. Amerikai üzemi eredmények kalciumkloriddal kb. 15 C°, a glikolokkal kb. 25 C°



1 a szárítandó gáz
2 adszorber (üzemben)
3 a szárított gáz
4 rávó
5 gázmelegítő
6 adszorber (reaktiválás alatt)
7 gázhűtő
8 vízelfogó edény
9 vízelvezetés
⋈ nyitott szelep
⋈ zárt szelep

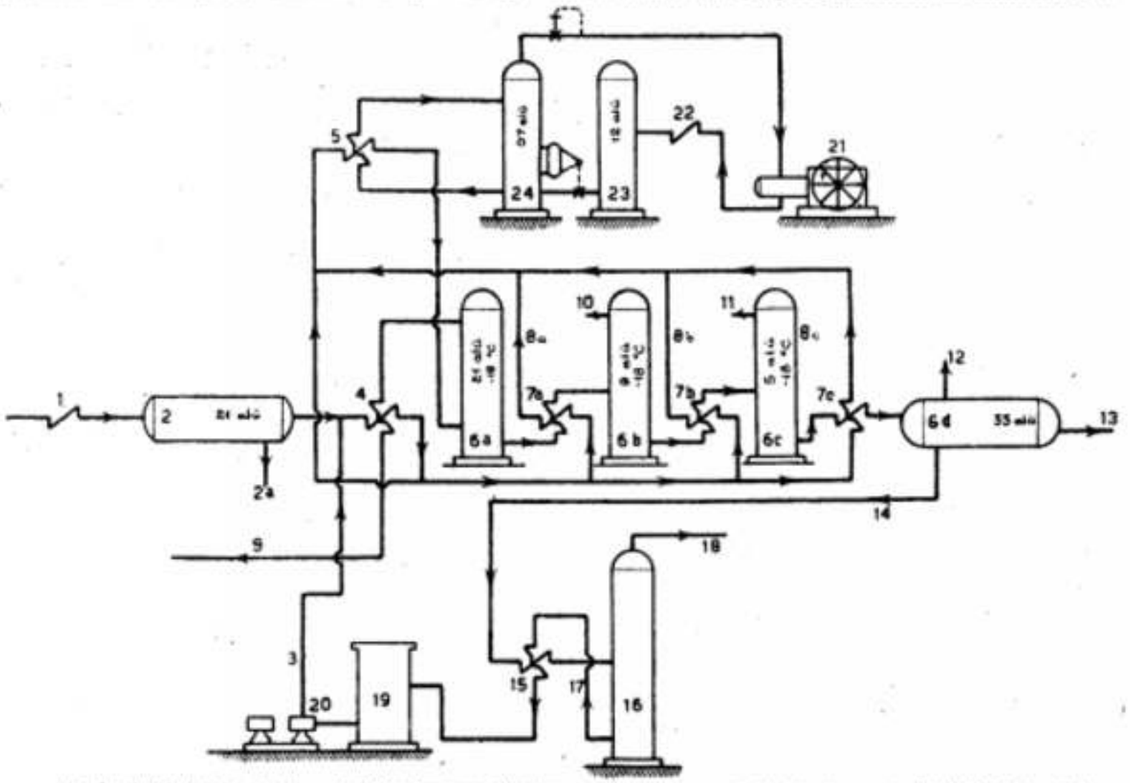
7. ábra.

[4] Ilyen olcsó mélyhűtési lehetőség például egy nagynyomású széndioxidot termelő mélyfúrás gazdaságosan elérhető távolságban valamely gázbenzin-leválasztó telep számára (pl. a Mihályi 1. sz. kút egy esetleges közeli földgázelőforduláshoz).

harmatpont-süllyesztést mutatnak fel. Az adszorpciós gázszárítást aktivált bauxittal, vagy pedig szilikagél-lel végzik. Ez a módszer jóval hatékonyabb, mint az abszorpciós. Kerettyei gázvisszanyomó kompresszoraink bevezetőoldali nyomásán (21 atü) a szilikagélt használjuk a gáz víztelenítésére. 1942. év elején helyeztük üzembe ezt a gázszárítót, naponta kb. 350—400 liter vizet választunk ki vele a termelőrétegekbe visszanyomott földgázból. Egy-egy adszorberben 0,7 tonna szilikagél van, a reaktiváló szárított gáz 170—180 C° hőmérsékletű. Tapasztalataink szerint a módszer igen jó. Fontos, hogy a szilikagél szemcséket ne érje folyékony halmazállapotú víz, vagy gázbenzin, mert akkor a szemcsék szétpattognak és a gáz útja eltömődik, ha olaj éri, akkor adszorbeáló képességét elveszíti. Az adszorpciós gázszárítás elvi elrendezését a 7. váztat tünteti fel.

A gáznemű szénhidrogének mélyhűtésére a földgáziparban nagyobbrészt propánt használnak, de nagyon népszerű az ammoniás hűtés is. A hűtés elve az, hogy a cseppfolyós propánt, vagy ammoniát a kettősterű hűtő egyik terében elpárologtatják, az elpárolgáshoz szükséges hő a hűtő másik terében áramló hűtendő anyagból vonódik el, az elpárolgott propánt, vagy ammoniát pedig komprimálják olyan nyomásra, hogy vízzel lehűtve visszacseppfolyósuljon.

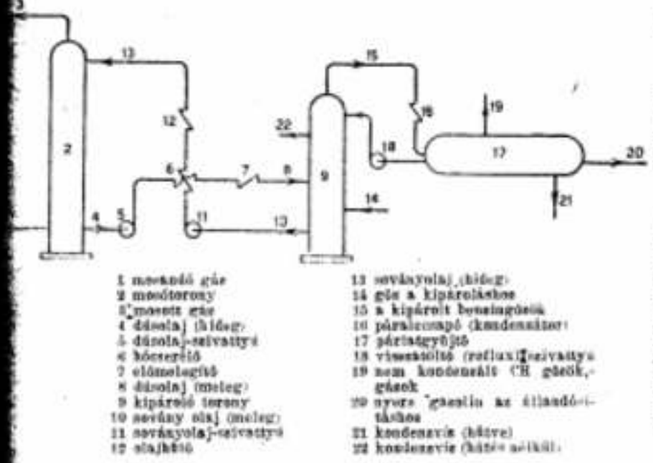
A 8. vázlaton egy kondenzációs leválasztó eljárással működő propánhűtéssel és glikolos gázszárítással kombinált gázbenzintelep munkamenete van feltüntetve. A kompresszoroktól 21 atü nyomáson távozó földgázt atmoszférikusan visszahűtött hűtővízzel lehűtik. Áthaladva a gázderítőtartányon, a gáz leadja azt a vízpáratartalmát, melyet a hűtőutáni hőmérsékleten már nem tud magában tartani. A gázáramba ezután 1 m³ gázra kb. 0,04 liter mennyiségű dietilén-glikolt szivattyúznak be. A glikol-gáz keverék hőcserélőn megy át, hőt ad le a benzingőzöktől már megfosztott, a telepről távozó gázba. A gáz-glikol keverék a hőcserélőn áthaladva, két részre oszlik: 1. A nagyobb mennyiségű áram a propános mélyhűtőn keresztülhaladva — 18 C°-ra lehűl és bejut a 21 atü nyomású gáz-folyadék szétválasztóba, itt leejti a cseppfolyósult gázösszetevőket a glikollal együtt. Ez a cseppfolyós keverék az egymásután kapcsolt 9,5 atü, 5 atü és 3,5 atü üzemi nyomású expandáltató tartányokon megy át, ezekben a tartányokban fokozatosan leadja oldott permanensgáz-tartalmát. 2. A kisebbik gáz-glikol keverékmennyiség a lépcsőzetes nyomású gáz-folyadék szétválasztó tartányok közé szerelt hőcseréltetőkön halad át, előlegezi a következő nyomáslépcsőben az oldatból kiváló permanens gázok elpárolgási hőjét, majd összegyűjtve visszamegy a mélyhűtő felé tartó nagyobbik áramba. A 3,5 atü nyomású expandáltató tartány egyszerre glikol-felfogóként is szolgál: a glikol nagyobb fajsúlya révén a nyers gázbenzinben alámerül. A nyers gázbenzin az állandósító tornyba távozik, a glikol pedig a glikolregeneráló oszlopba megy, a glikolból itt melegítéssel kiűzik a vizet. A vízgőz az oszlop tetején eltávozik, az oszlop fenekére kerülő glikol hője nagyrészének leadása után a gyüjtőtartányba, majd innen ismét a nyers gázba kerül munkájának folytatására.



8. ábra.

2. *A kimosó vagy abszorpciós eljárás.*

A kimosó leválasztási eljárás lényege az, hogy a földgázt alkalmasan gyártott toronyszerű térben — a mosótoronyban — ellenáramban haladó különleges olajon átbuborékoltatjuk, az olaj a gázból kioldja a gázbenzin és cseppfolyósgáz összetevőit. Az így feldúsult olajat feimelegítjük és egy másik toronyszerű térbe — a kipárolótoronyba — vezetjük át, itt vízgőznek beadásával kiűzzük az olajból azokat a szénhidrogéngőzöket, amelyeket a mosótoronyban elnyelt. Ez a művelet folytonos munkafolyamatban történik, a mosóolaj tehát a 9. vázlaton feltüntetett folytonos körfolyamot járja: lefelé haladva átáramlik a mosótornyon, közben feldúsul a leválasztandó gázösszetevőkben, átmegy a hőcseréltetőkön (hőt vesz fel), előmelegítőn, kipárolótornyon, itt leadja a magával hozott könnyű szénhidrogéneket, újra a hőcseréltetőn (hőt ad le), hűtőn és ismét a mosótoronyba jut, a körfolyam ezzel újra kezdődik. A mosóolaj fenti körfolyamát rendesen önműködő szabályzóműszerek irányítják.



9. ábra.

A mosóolajból a kipárolótoronyban kiűzött gázbenzin és cseppfolyósgáz összetevők a kipárolótoronyból annak tetején gőzalakban távoznak, páralecsapókon haladnak át, itt jórészt cseppfolyósodnak és egy gyüjtőtartányba kerülnek. Ezt a főként pentánból, butánból és propánból álló elsődleges terméket *nyersgazolinnak* mondjuk.

A mosóolaj — mineral seal oil — külön e célra párolt 175—240 molekulasulyu, a petroleum és a gázolaj közös frakciójából álló földolajszármazék. Fajsúlya kb. 0,825, kezdő forráspontja 220—260 C°, forrásvége 275—325 C° között van. Fontos, hogy forrásköze ne legyen nagy, képes legyen alacsony hőmérsékleten magába venni és magában tartani a könnyű szénhidrogéneket, de ne tudja őket megtartani felmelegített állapotban, továbbá folyadék maradjon azon a hőmérsékleten, amelynél a gázbenzinnek a nehezebb összetevőit is engedi. Viszkozitásának és fajhőjének alacsonynak kell lennie, emulzióképződésre ne legyen hajlamos.

Egy bizonyos összetevőnek a földgázból ellenáramban való teljes kimosására szükséges olajmennyiséget a következő összefüggésből kapjuk:

$$Q = \frac{V}{a\,P}\,,$$ amely kifejezésben

Q = mosóolajmennyiség — m³

V = a feldolgozandó földgázmennyiség — m³ (normálállapotban).

a = *Bunsen*-féle abszorpciós együttható, — kifejezi azt, hogy egy gáznak, vagy gőznek hány térfogatrészét tudja bizonyos hőmérsékleten és 1 at nyomáson a mosóolaj egy térfogatrésze oldani. Feltételezve kb. 200 molekulasúlyú és 20 C° hőmérsékletű mosóolajat:

a értéke pentánra	70
butánra	17
propánra . . .	7

P = az üzemi nyomás — ata.

Ez az egyenlet kifejezi azt, hogy egy bizonyos mennyiségű gáz mosásához szükséges mosóolaj mennyisége független attól, hogy a mosandó gáz normálköbmétere hány grammot tartalmaz a leválasztandó gázösszetevőkből.

A kerettyei gazolintelepen a mosóolajkörfolyam nagysága pentánra és butánra 100%-os, propánra kb. 42%-os kinyerést tesz lehetővé. A fenti elv alapján válik lehetségessé a központi nyersolajállandósításból a feldolgozandó gázba jutó többlet-koncentrációnak a régi mosóolaj mennyiséggel való teljes leválasztása pentánra és butánra, — amennyiben propán is jut ugyaninnen a feldolgozandó gázba, az csak annyi termelésemelkedést okozhat, amennyi a kinyerési százaléknak a régi és új koncentrációra való alkalmazásából különbségként adódik (a régi propánkoncentrációnak is a kb. 42%-át nyerjük ki, meg az újnak is).

Az egyenlet azt is kifejezi, hogy egy bizonyos mennyiségű gáz mosásához — azonos igényeket feltételezve — annál kevesebb mosóolaj szükséges, minél nagyobb nyomáson történik az abszorpció, illetőleg egy bizonyos mosóolajmennyiséggel nagyobb nyomáson több gázt tudunk mosni azonos kihozatalial. Ha pl. 100.000 m³ földgázból annak teljes pentántartamát akarjuk kinyerni, akkor atmoszférikus nyomáson 100.000:70 = 1430 m³ mosóolajat kellene, 20 ata nyomáson pedig 100.000:(70 × 20) = 72 m³ mosóolajat kell a mosótornyon ellenáramban átvezetnünk. Ezzel a mosóolajmennyiséggel leválasztjuk az egész pentántartalmat, de ugyanakkor a butántartalom $^{17}/_{70}$, a propántartalom $^{7}/_{70}$ részét is. Ha a mosóolajmennyiséget négyszeresre emeljük, akkor az egész pentán- és butántartalmat elnyeletjük a propántartalom $^{7}/_{70}$ részével együtt. Ha a pentántartalom teljes kinyeréséhez szükséges mosóolajmennyiség tizszeresét használjuk ugyanazon gázmennyiség mosására, akkor az egész pentán-, bután-, propántartalmat ki tudjuk mosni a gázból.

Kerettyei gazolintelepünk az első évben 3,5 atü abszorbernyomással dolgozott. A mosóolajkörfolyam nagysága a mai volt. Az akkori üzemnyomással a pentánnak 100%-át, a butánnak kb. 42%-át, a propánnak kb. 17%-át tudta a mosóolaj abszorbeálni. Gázvisszanyomó kompresszoraink beépítése után áttértünk a 21 atü abszorbernyomású üzemre. Ekkor ugyanaz a mosóolajmennyiség a pentánt és a butánt 100%-ig, a

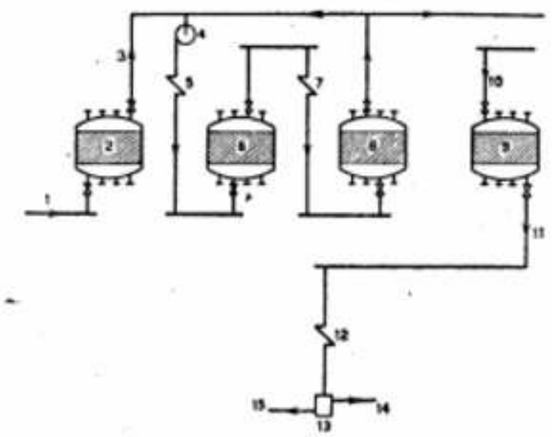
propánt kb. 42%-ig tudja felfogni, a feldolgozható gázmennyiség pedig majdnem megkétszereződött.

A földgáz propántartalmának fentemlített teljes kinyerése csak elvi lehetőség, amely ezideig kivitelezésre nem került. Ennek részben az az oka, hogy a le nem választott propánmennyiség nem veszendő, mert hiszen a gázban maradva visszajut a termelőrétegekbe, vagy pedig felhasználják üzemanyagnak, — részben és főként pedig az az oka, hogy a piac nem jelentkezett még olyan felvevőképességgel, mely indokolttá tenné azt a nagy beruházási- és munkatöbbletet, ami az ilyen leválasztási igénnyel jár. A mosóolajkörfolyam nagysága úgyszólván az egyetlen tényező, amely a leválasztó telep méreteinek nagyságát meghatározza. Ha a leválasztási igényt a csak gázbenzin-leválasztástól a teljes propántartalom kinyeréséig fokozzuk, akkor a beruházási és üzemi költségek a mosóolajkeringés megtizedszereződése arányában növekednek meg, viszont a termelési eredmény a gáz összetételétől függően esetleg csak kétszeres, legfeljebb háromszoros lesz. A gazdaságosság jelöli ki azt a határt, ameddig a leválasztással elmehetünk — még kielégítő koncentráció esetén is. A koncentráció csökkenésével pedig elérkezünk ahhoz a ponthoz, amelynél már az is kérdésessé válik, hogy egyáltalán kifizetődik-e a gázmosás. Kisebb koncentrációval bíró gázból kapott nyerstermék nemcsak kevés, de silány is. A dúsabb gázok mosásánál az üzemi nyomásnak ugyanis megvan az a jótulajdonsága, hogy permanens gázokkal kevésbbé szennyezett nyerstermék előállítását teszi lehetővé azáltal, hogy a nagyobbnyomású mosótoronyból távozó telített olajat egy kisebbnyomású — esetleg lépcsőzetes expanziót szolgáltató több térből álló — berendezésen vezetjük át. Ez a berendezés lehet egy kisebb nyomással dolgozó második mosótorony is (ilyen van a kerettyei gazolintelepen). Ezekben a berendezésekben a nyomáscsökkenés folytán a nehezebben oldódó gázok (etán, metán) a mosóolajból kiszabadulnak. Azonban bizonyos koncentráción — kb. 75 g/norm. m³ — aluli gáz mosásából kapott dúsolajat hiába szellőztetjük e berendezésben, a kapott nyerstermék viszonylagos permanensgáz-tartalma magas marad és további szétválasztási munka szükséges, hogy a nyerstermék használhatóvá váljék.

Végeredményben megállapíthatjuk, hogy a *kimosóeljárás csak nagyobb koncentrációval bíró gázok feldolgozására alkalmas.*

3. A kivonó (adszorpciós) leválasztás.

Az adszorpciós leválasztásban aktivszénnel megtöltött adszorbereken vezetik át alulról-felfelé a kezelendő gázt. A gázban lévő benzingőzök az aktivszén likacsaiban cseppfolyósodnak. Amikor az aktivszéntöltet a leválasztani kívánt szénhidrogénekkel felvevőképességének határáig megtelt, az adszorbert a gázáramból kikapcsolják. Ekkor vízgőzzel felülről-lefelé kiűzik az adszorberekből a felfogott szénhidrogéneket, kondenzálják őket hűtéssel, esetleg kompressziós úton. A munkafolyamat folytonosságát több egymás mellett elhelyezett adszorberrel érik el, úgy, hogy amíg az egyik adszorpcióra van üzemben, azalatt egy másik kigőzölés, egy harmadik szárítás, egy következő pedig hűtés alatt van. (*10.* vázlat.)



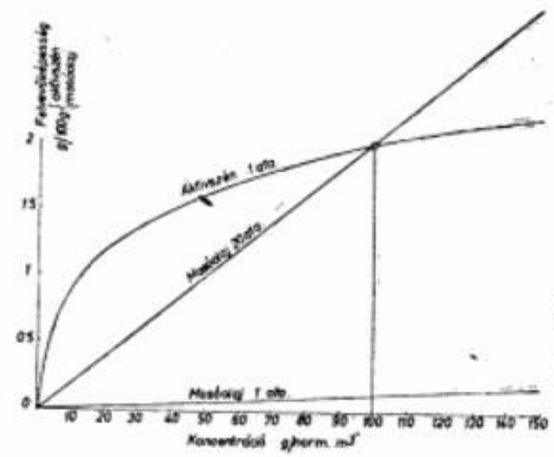
1 dús gáz
2 adszorber (adszorpció)
3 soványgáz
4 fúvó
5 gázmelegítő
6 adszorber (szárítás alatt)
7 gázhűtő (víztelenítés is)
8 adszorber (hűtés alatt)
9 adszorber (deszorpció alatt)
10 gőz
11 víz(gőz) + CH gőzök
12 párakondenzátor (kondenzátor)
13 víz, gazolin- és CH-gőz szétválasztó
14 folyékony és gőzalakú CH-ek
15 kondenzvíz.

10. ábra.

Az aktivszenes adszorpciót a földgáziparban a legutóbbi időkig csak gazolin leválasztására alkalmazták. Alacsony — 1—2 atü — vagy éppen atmoszférikus nyomáson dolgozik. A román olajmezőkön — nem számítva az olajfinomítókban működő gazolintelepeket — 35 leválasztótelep van üzemben, s ebből csak egy mosóeljárású, a többi aktivszenes. Ezek a gázbenzin-telepek cseppfolyósgázt nem termelnek. Gázbenzinjük általában 1,7—2,1 at (25—30 lbs/sq. inch) gőznyomású, átlagban kb 30% butánt tartalmaz.

Az aktivszén viselkedése a leválasztási munkában röviden az alábbiakban vázolható. A gáz koncentrációja bármilyen nagy, az aktivszén csak egy bizonyos csúcsot tud felvenni, az aktivszén felvevőképességét a koncentráció nem befolyásolja nagymértékben. E miatt nem sok értelme volna az aktivszenes leválasztást nagyobb nyomáson végezni, ezzel csak a beruházási és üzemi költségek nőnének meg. A mosóolaj felvevőképessége nagy koncentráció (dús gáz és nagy nyomás) esetében igen nagy lehet, a koncentráció csökkenésével azonban a mosóolaj felvevőképessége hamarosan gyakorlatilag számba nem vehető értékre esik le, az aktivszéné viszont ekkor még mindig elég magas marad. Például egy gázból, amely 100 g/norm. m³ propánt tartalmaz — teljes kinyerést és ellenáramú mosást feltételezve — a mosóolaj saját súlya 0,1%-ával egyenlő súlyú propánmennyiséget vesz fel atmoszférikus nyomáson, ugyanakkor az aktivszén — az aktivszéntöltet átlagából mérve mielőtt a propán áttörne az aktivszénrétegen és így veszteség állana elő — 2%-ot képes felvenni, vagyis 20-szorosát az olajénak. Ha a gázt 10-szeresen felhígítjuk — 10 g/m³ propántartalom — akkor a mosóolaj telítődése 0,01 súly%, az aktivszéné 1 súly-%, tehát 100-szorosa az olajénak. Százszoros hígításnál — 1 g/m³ propántartalom — a mosóolaj telítődése 0,001 súly-%, az aktivszéné 0,3 súly-%, tehát 300-szorosa az olaj felvételének.

Ezen összehasonlítás két utolsó koncentrációjánál az aktivszén felvevőképessége olyan nagy fölényben



11. ábra.

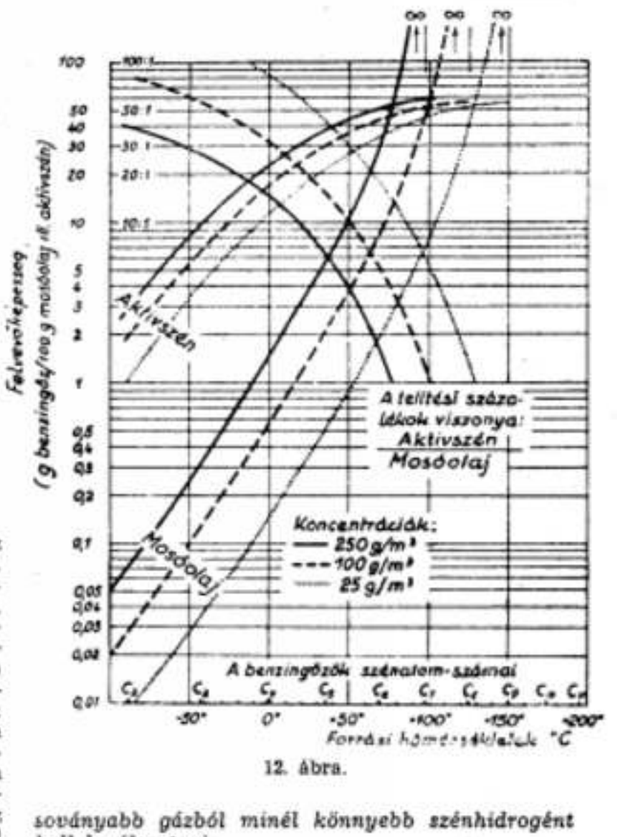
van a mosóolajéval szemben, hogy itt eleve csak az aktivszenes adszorpció jöhet számba a leválasztáshoz. A normálköbméterenkénti 100 g propántartalom azonban már kritikus lehet, ha van abszorpciós célokra pl. 20 ata nyomásunk, mert ezen a nyomáson történő mosóolajos abszorpciónál (20 × 100 = 2000 g/eff. m³ koncentráció) a mosóolaj felvevőképessége propánra ugyanannyi, mint az atmoszférikus nyomáson végbemenő adszorpciónál az aktivszéné (*11.* diagramm). Ez a tény még nem mondja azt, hogy mindjárt a 100 g/norm. m³ propántartalomtól fölfelé a mosást, lefelé pedig az adszorpciót kell alkalmazni a propán leválasztásához, mert hiszen több más fontos körülmény mérlegelése is szükséges a megítéléshez, az azonban biztos, hogy valahol itt van a határ, amelynél a nyomásalatti mosás fölénye az aktivszenes adszorpcióval szemben propánleválasztás esetében megszűnik és durva szabályként elfogadhatjuk, hogy ettől a ponttól a gáz soványodásával az aktivszenes adszorpció, dúsulásával pedig a nyomásalatti mosás válik mindinkább indokolttá.

A leválasztandó földgázösszetevőket molekulasúlyuk — forráspontjuk — szerinti egymásutánban vizsgálva az aktivszén felvevőképessége — viszonyítva a mosóolajéhoz — körülbelül a következőképpen alakul (*12.* sz. diagramm).[1] Azonos koncentrációt feltételezve, a földgázban csak alárendelt mértékben előforduló nagy szénatomszámú szénhidrogének iránt a mosóolaj felvevőképessége végtelen nagy lehet, az aktivszén ezekből a saját súlyának kb. a felét kitevő mennyiséget képes felvenni. A földgáz fontosabb összetevőire nézve már az aktivszén felvevőképessége a nagyobb és ez a fölény a koncentráció csökkenésével erősen nő. Ha a mosóolaj felvevőképessége *x*, akkor az aktivszéné:

	250 g/m³	100 koncentrációnál	25
pentánra	6 x	14 x	45 x
butánra	14 x	32 x	84 x
propánra	26 x	55 x	150 x

Az aktivszenes adszorpciónak a könnyen cseppfolyósítható szénhidrogének leválasztásában való alkalmazása tehát annál inkább helyénvaló, *minél*

[1] A *Lurgi*-cég laboratóriumában ideális viszonyok között kapott eredmények.



12. ábra.

soványabb gázból minél könnyebb szénhidrogént kell leválasztani.

Ez az oka, hogy Németországban egészen széleskörű alkalmazása van az aktivszenes adszorpciónak a cseppfolyós bután-propángáz előállításában. A német cseppfolyósgáztermelés túlnyomó részét sovány, ipari-eredetű gázokból választják le. A leválasztásnak rendesen atmoszférikus nyomáson kell történnie gazdasági okokból, ilyen üzemviszonyokkal pedig mosóeljárás szóba se jöhet. Az aktivszén nagy jelentősége tehát nyilvánvaló a német gazdasági életben. — Az USA-beli kb 680 gázbenzinleválasztó telep közül csak 10 dolgozik aktivszénnel, a többi kondenzációs és főként mosóeljárású. Ez természetes kifejezője annak, hogy a földgáz, különösen pedig az olajjal napszínre jövő földgáz, elég dús a leválasztandó összetevőkben és rendesen 300—500 g/normál m³ leválasztásra alkalmas alkotórésze van. Nagy szerepet játszik a mosótelepek túlsúlyban lévő alkalmazásában az is, hogy Amerikában a gázvisszanyomás igen elterjedt művelet és ennek kapcsán önként adódik a leválasztáshoz szükséges nyomás. Ennek mintegy negatív úton történő bizonyítéka az, hogy a romániai földgáziparban — nem lévén szokásos a gázvisszanyomás — az aktivszenes leválasztás terjedt el.

Abból a körülményből, hogy az amerikai földgáziparban az egyik, a romániaiban pedig a másik leválasztási módszer terjedt el, arra következtethetünk, hogy az eddig kifejlődött leválasztási követelményeknek mindkét módszer megfelelt földgázra alkalmazva. Az eddigi igények azonban alig mentek túl a gázbenzintartalom és némi csepp-

tolyósgázul alkalmas anyag leválasztásán. A fentebbi összehasonlításokból láthatjuk, hogy ennek a feladatnak mindkét eljárás könnyen eleget tud tenni úgy gazdasági, mint műszaki szempontból. A bután és a propán az, amely a legnagyobb százalékot képviseli a földgáz cseppfolyósítható összetevői közül. Azonban ezeknek, főként pedig a propánnak leválasztása már fokozottabb munkát, korszerűbb berendezkedést és elsősorban piacot igényel. A cseppfolyósgáz arányalagos legnagyobb fogyasztója Németország. Németországnak azonban csak újabban van némi földgáza, itt tehát nem volt tér arra, hogy a földgáz propántartalmának mennyiségi kinyerése létrejöhessen. Romániában nem látunk jó példát. Amerika lehetne alkalmas a probléma nagyvonalú megoldására, azonban itt egyelőre alig használják a cseppfolyósgázt üzemanyagnak, pedig ez volna a nagy tömegek elhelyezésére alkalmas felhasználási mód. Az az évi néhányszázezer tonna cseppfolyósgáz, amit Amerikában jelenleg termelnek, valóban parányi az ott ezirányban lehetséges méretekhez képest és ezt a kis szükségletet a költséges mennyiségi kinyerésre való törekvés nélkül fedezhetik. A földgázipar fejlődési iránya azonban már a közeli jövőben kétségtelenül a propánnak gyakorlatilag keresztülvihető legnagyobbfokú leválasztása lesz. Magyarország különösen, részben a *Magyar Amerikai Olajipari r. t.* építkezési előirányzata (olajfinomító) kapcsán, részben a nemzeti vagyonnak ékszerű kihasználása érdekében.

Előtérbe lép tehát a kérdés: melyik lesz az a leválasztási mód, amelyik a fokozott igénynek gazdaságosabban tud eleget tenni, illetőleg melyik válik be egyáltalán. Feleletet csak következtetés alakjában tudunk adni, mert nem hivatkozhatunk meglévő és bevált megoldásokra.

Az aktivszenes adszorpciónak vannak jóoldalai a mosóeljárással szemben, ezek azonban inkább csak szárazabb gázokra vonatkoznak és sokat veszítenek viszonylagos nagyságukból azzal a ténnyel, hogy a földgáz dús és hogy a mosáshoz szükséges nyomás rendesen adva van.

Átmenetileg a *MAORT* is nagy hasznát veszi az aktivszenes adszorpció azon tulajdonságának, hogy nem kíván nyomást. Lovászi kompresszortelepünk üzembehelyezése esetleg egy egész évvel az aktívszenes leválasztás megindulása után fog bekövetkezni és addig körülbelül 1 atü természetes gáznyomással történő adszorpcióval tekintélyes benzinmennyiség megmentését teszi lehetővé az aktívszenes üzem. A mosóeljárás ezt csak igen gyatrán végezné, illetőleg nem is tudná elvégezni.

Amint már említettük, az aktivszenes adszorpciót ezideig főként csak pentán és némi bután leválasztására alkalmazták a földgáz feldolgozásánál. Egy-egy adszorber a pentánleválasztás üzem menetében egy bizonyos koncentrációnál például egy egész órán át lehet adszorpciós periódusban, ha azonban ezt a koncentrációt nem pentán hanem propán szolgáltatja, akkor — amint azt a telítődési képesség megszabja — ugyanaz az adszorber teljes kinyerésre igénybevéve már csak kb. 10 percig tartható adszorpciós szakaszban. A földgáz koncentrációja sok esetben nagyobb is propánra, mint pentánra, következésképpen még 10 percnél is rövidebb lesz ilyen esetekben az adszorpciós idő. Ezen rövid idő alatt a többi adszorberek kigőzölésének, kiszárításának, lehűtésének meg kell történnie. A gépi munka nagyon megnövekszik és a munkát minden periódusban 100%-ig kell friss energia felhasználásával eszközölni. A telep önműködővé tétele elhasználódásra és így üzemzavarok okozására hajlamos berendezkedést igényel, úgy ez, mint a lényegtelennek feltűnő hibák: a tolózárak, szelepek apró rendellenességei, zárási hiányosságai, továbbá az aktivszénnek a nagy koncentráció okozta erős igénybevettsége miatt beálló gyors elhasználódása, stb., mint jelentős termeléscsökkentők fognak jelentkezni.

A mosóeljárás is lényegesen megnagyobbodott gépi teljesítményt igényel, amint azt már fentebb kifejtettük.[6] Üzemi szempontból azonban kedvező a munkafolyamat folytonossága, az egyszerű és teljesen megbízható önműködés, továbbá az a hőmegtakarítás, amely a kipárolótoronyból távozó meleg sóványolaj és az odatartó hideg dúsolaj között a hőcserélőkben létrejön (9. vázlaton a 6. sz. berendezés). Egy napi 250.000 m³ teljesítőképességű teljes propántartalom leválasztására méretezett mosóeljárású telepnél ez a hőmegtakarítás kb. 100 millió kgkalória naponta.

Nagy érdeklődéssel várjuk a Lovászban most épülő aktivszenes gázbenzinleválasztó telepünk üzemi eredményeit. Egyelőre alig várunk többet tőle, mint amit a kerettyei mosótelep már szolgáltat. A maga nemében már ekkor is egyedülálló lesz. Ha ebben az aránylag még nem nagy feladatban jól megállja helyét, módja lesz, hogy elsőnek érkezzék egy még nagyobb célba.

IRODALOM.

W. L. Nelson: Petroleum Refinery Engineering — 1936.

Dr. W. Grimme: Über Gewinnung und Eigenschaften von Flüssiggasen und ihre Verwendung als Treibstoff — 1938.

H. Lee Flood: New Dehydration-Refrigeration Plants Involve Use of Diethylene Glycol. (The Petroleum Engineer 1940. május.)

T. S. Bacon: Modern Practices in the Dehydration of Natural Gas. (The Petroleum Engineer 1940. június.)

Dr. W. Herbert u. Dr. H. Rüping: Benzin- und Gasolgewinnung mit Aktivkohle aus den Restgasen der Benzinsynthese nach Fischer-Tropsch-Ruhrchemie — 1940.

Hans-Georg Bock: Treibgas-Taschenbuch — 1940.

G. H. Finley and A. Rohman: The Handbook of Propane-Butane Gases — 1938.

Dr. V. Th. Cerchez: Obfinerea gazolinei din gazele de sonda in industria petrolifera a Romaniei. (Monitorul Petrolului Roman — 1940. október.)

Dr. Bailleul, Dr. W. Herbert, Dr. E. Reisemann: Aktive Kohle und ihre Verwendung in der chemischen Industrie — 1937.

[6] Például: ha a kerettyei mosótelepet (1942) teljes propánkinyerésre akarnánk átépíteni, az olajkeringést a mai 600 l/perc-ről kb. 1250 l/perc-re kellene fokozni. Ez hozzávetőlegesen a következők beépítését tenné szükségessé: az újramosótorony kivételével az egész abszorpciós, desztillációs, és stabilizációs telep a maival azonos méretekben az összes tartozékaikkal és a műszerházzal együtt, — egy további új állandósító telep, — kb. 400 lóerőt kitevő cseppfolyósító kompresszor, — kb 300 kVA elektromos generátor, — kb. 300 m² kazán-fűtőfelület, — a leválasztási hűtőtorony kibővítése kb. 10 rekesszel és 100 lóerőt kitevő szivattyúkkal és néhány kisebb változtatás eszközlése a telep más helyein. A szükséges többletfűtőgáz kb. 9 tonna volna naponta, ezzel szemben kb. 24 tonna/nap termelésemelkedést érnénk el.

Megemlékezés Zsigmondy Vilmosról.

Nevezetes fúrástörténeti évfordulóhoz érkeztünk. 75 éve annak, hogy *Zsigmondy Vilmos*, a kiváló bányamérnök a városligeti I. számú ártézi kút fúrását megkezdette. 1868 november 15-én indult meg a főváros és közönségének anyagi és erkölcsi támogatásával, a szakkörök, sőt az egész ország feszült érdeklődése mellett az a bizonyítási eljárás, amely hivatva volt *Zsigmondy* akkoriban még egészen újszerű és sok tekintetben egyedülálló hidrogeológiai elgondolásának helyességét gyakorlati alapon és anyagi érdekeltség vállalása mellett igazolni.

Zsigmondy beható, előzetes geológiai tanulmányai és korábbi fúrási tapasztalatai alapján arra a meggyőződésre jutott, hogy a pesti Városligetben megtelepítendő fúrás a budai triászkori dolomitból felfakadó hőforrásoknak megfelelő minőségű és hőmérsékletű, felszökő vizet fog feltárni annak ellenére, hogy Budapest dunabalparti részének felépítésében látszólag csak neogén és ennél fiatalabb üledékek vesznek részt. Tételét a tudós eltökéltségével, a szakember rátermettségével és egyéniségére oly jellemző szívósággal — a természeti és műszaki nehézségekkel vívott hosszú harc után, — teljes mértékben bizonyítania sikerült. 1878 május 15-ére elkészült a nagy mű, a 970.48 méter mély városligeti artézi kút, miután a már 917·10 méterben elért dolomitból napi 11.900 hl, 74 C° meleg ártézi vizet tárt fel. A feltörő víz 13,5 méterrel emelkedett a térszínt fölé, s 65 év után még ma is változatlan összetételben és hőfok mellett táplálja a Széchenyi-fürdőben gyógyulást és üdülést keresők ivó- és fürdővízszükségletét.

Zsigmondy ezzel a főművével betetőzte a mult század 60-as és 70-es éveiben folytatott kútfúrást tevékenységét, amelynek főbb állomásait a sikeres harkányi, margitszigeti, lipiki, alcsúti, ránkherlányi, stb. mélyfúrások képviselik. Ezek a fényes eredménnyel befejezett fúrások egyrészt igazolták az országban 1825 óta elszórtan folyó kisebb kútfúrások és kútfúrási kísérletek jogosságát és indokolt voltát, másrészt reátereltek az ország figyelmét az Alföld népegészségügye szempontjából szinte egyedül számba jövő észszerű és egészséges ivóvízszerzési lehetőségre.

Óriási teljesítményével és eredményeivel ő a megalapítója a ma már világhírű magyar kútfúróiparnak, amely az elmult 75 év alatt soha nem sejtett és még ma is alig ismert és méltányolt méreteket öltött. Gondoljunk csak arra, hogy *Zsigmondy*nak a 195.574 frt. 16 kr. összfúrási költséggel előállított városligeti artézi kút elkészítéséhez még 9 és fél évre volt szüksége, ami akkor országra, sőt világra szóló teljesítmény volt. Ezzel szemben ma például a MAORT 1935 és 1943 között 9 év alatt, tehát kevesebb idő alatt, mint az első városligeti artézi kút elkészült, nem kevesebb, mint 248 fúrást mélyített le, közel 340.000 méter összmélységgel, a MANÁT 3 év alatt, 1941 és 43 között 21 fúrást, közel 31 és fél ezer méter összmélységgel, az ONÁRT 1942 és 1943 között, tehát 2 év alatt, 2 mély- és 19 sekélyebb fúrást, több mint 6 és fél ezer méterrel, a MOLÁRT 1943-ban másfél ezer métert, a KINCSTÁR, csak szénhidrogénekre, 1918 óta, a csonka ország területén 96 fúrást, közel 50.000 méterrel és Erdélyben, annak visszatérte óta 25 kutat több mint 11.000 méterrel.

Hasonlóan óriási számokra növekedett időközben a bányavállalatok fúrási teljesítménye is. Sajnos a rendelkezésünkre álló adatok itt nagyon hiányosak, de könnyű rájuk következtetni, ha tekintetbe vesszük, hogy pl. *Vitális Sándor* szíves közlése szerint a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. 75 éves fennállása óta kb. 4500 fúrást mélyített le, kb. 500.000 méter összmélységgel.

A magyarországi ártézi kutak száma óvatos becslés mellett is legalább 20.000-re tehető. Csak a Tiszántúl 155 bejárt községének területén 7567 ártézi kutat számolhattam össze. Hogy ez mekkora fúrási teljesítményt jelent, az kiviláglik abból is, hogy pl. a gyulai 1:25.000-es térképlap területén, beleszámítva Békéscsaba belterületét is, a meglévő 633 ártézi kútból az ismert mélységű 511 kút összmélysége kereken 64.000 fúrt métert képvisel, a püspökladányi lap területén 100 kút több, mint 16 és fél ezer métert, az orosházi lap területén 245 kút 25.000 méternél többet. Pedig mennyi még az időközben tönkrement, vagy eredetileg is sikertelen fúrás.

És mennyi tudást, munkát és pénzt képviselnek mindezek! Mennyi, az ország javára feltárt természeti kincset: ivó-, gyógy- és hévizet, olajat, szenet, stb.!

Ezekből a nem teljes, de feltétlenül jellemző számadatokból is láthatjuk, hogy mivé fejlődött és terebélyesedett háromnegyed évszázad alatt a *Zsigmondy* által elvetett mag. Ezek az ő igazi értékmérői, mert bár biztosra vehetjük, hogy a fejlődés előbb-utóbb nélküle is megindult volna, a nehéz, kezdeményező és úttörő szerep mégis az övé volt.

Eredményeit ma is csak aránytalanul nagyobb technikai felkészültségünk révén tudjuk főképp időben és mélységben túlszárnyalni. Mélységben ma Magyarországon a 2603.5 méter mély újudvari MAORT fúrás tartja a rekordot, amelyet a MANÁT 2573 méter mély ferencszállási fúrása, majd a MAORT 2507.25 méter mély mihály fúrása követ. Időben még szembetűnőbb a fejlődés. Kedvező viszonyok mellett egy 1500 méteres fúrással ma már 3—4 hét alatt készülnek el kitűnő fúrótechnikusaink.

Az évforduló alkalmából mélyen meghajtják *Zsigmondy* előtt az elismerés zászlaját úgy ők, mint a hozzájuk legközelebb álló geológusok, kiknek egyik kívánsága: egy olajkimutatási és termelési tanszék felállítása, csak nemrégiben ment teljesedésbe. Hátra van még azonban az erők összefogása, az ártézi kút- és mélyfúrásokkal foglalkozóknak egy egyesületbe vagy szakosztályba való tömörítése és megfelelő szaksajtóval való ellátása.

Reméljük és hisszük, hogy a nehéz idők multával ez is teljesedésbe megy, az ország és saját maguk javára, valamint *Zsigmondy* emlékének és szellemének méltó megörökítésekép.

Dr. Schmidt Eligius Róbert

HIREK.

Hazai hírek.

Halálozás. Páskándy János dr. min. osztályfőnök aki a Belügyminisztériumban az egyesületi ügyek élén állott, elhunyt. Halálát osztatlan részvét kísérte. Páskándy János dr. rendkívül finom tapintattal látta el e nehéz beosztását, mi különösen fájlaljuk elhunytát, mert egyesületünknek barátja volt. — *Nemes Liptay Pál* okl. gépészmérnök kartársunk, t. tüzérfőhadnagy, a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű r.-t. salgótarjáni acélgyárának üzemmérnöke, az acélgyári leventecsapat parancsnoka, életének 30. évében, január 13-án a Horthy Miklós csúcs közelében lavinaszerencsétlenség következtében elhunyt. A tragikus szerencsétlenségre jövő számunkban visszatérünk.

Kitüntetés. A Kormányzó Úr Őfőméltósága a magyar királyi miniszterelnökség előterjesztésére Quirin *József* magyar királyi bányaügyi főtanácsosnak, a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű r.-t. nyugalmazott igazgatójának, a magyar kohászat fejlesztése körül közel négy évtizeden át kifejtett eredményes munkássága elismeréséül a Magyar Érdemrend középkeresztjét adományozta. (B. K. 14. sz.)

Újévi üdvözletek megváltása címén egyesületünkhöz Bónyai Ede 7.50 P, dr. B. I. 20.— P, Jakóby László 20.— P összeget fizetett le. A 47.50 P összeget a Vöröskeresztnek utaltuk át.

A Maortgáz Értékesítő Rt. 400.000 pengős tőkeemelése. A Maortgáz Értékesítő Rt. másfél évvel ezelőtt alakult azzal a céllal, hogy a benzin és motalkókorlátozások miatt bekövetkezett üzemanyaghiányok kiegyenlítésére a gépjárművek részére cseppfolyós hajtógázt szállítson. A vállalat jelentőségét nagymértékben emelte azon körülmény, hogy abban a Magyar Amerikai Olajipari R. T. 50%-os érdekeltséget vállalt. A vállalatnak Toldy Ösz Lajos elnöklete alatt nemrég megtartott közgyűlésén az igazgatóság beszámolt az első üzletév eredményeiről: a bruttó üzleti jövedelem 376.000 pengőt tett ki, amiből a kimutatott tiszta nyereség 23.000 P. A társaság 100 P névértékű részvényei után 5 P osztalékot fizet. A vállalat a forgalom fokozása céljából új töltőállomást létesít, amely előreláthatóan márciusban már üzemben lesz. A továbbiakban a közgyűlés hozzájárult az igazgatóság azon javaslatához, hogy az alaptőkét 800.000 pengőről 400.000 pengővel 1,200.000 pengőre felemeljék. A Hitelbanknál nyitott részvénybefizetési számlán a tőkefelemelésre a *MAORT* 200.000 P-t, a *Magyar Általános Hitelbank* 120.000 P-t, *gr. Wenckheim József* 40.000 P-t és a *Zirci apátság* előszállási gazdasága 40.000 P-t jegyzett.

Nyersásványolaj és földgáztermelő ipari szakosztály alakult a Gyáriparosok Országos Szövetsége keretében, melynek a négy engedményes vállalat a tagja. A szakosztály elnöke dr. *Papp Simon*, a MAORT vezérigazgatója, alelnöke *Maurer Andor*, a Magyar Német Ásványolajművek Rt. ügyvezető igazgatója. Az új szakosztály ügyeit *Végh Jenő*, a GyOSz főtitkára irányítja.

Az OTI egymillió pengővel járul hozzá bányász családiházak építéséhez. Az OTI közgyűlése indítványt fogadott el, mely szerint az OTI is bekapcsolódik abba a mozgalomba, melynek célja bányászoknak saját családiházhoz való juttatása. Az OTI bányabiztosítási választmányának döntése értelmében egymillió pengő értékű, 5 és félszázalékos kamatozású, húszéves kisorsolású kötvényeket vásárol az Országos Központi Hitelszövetkezettől. A kötvényeket az Országos Lakásépítési Hivatalnak adja kölcsön, amely viszont ezt az összeget bányavállalatoknak és bányavállalati nyugdíjpénztárnak bocsájtja rendelkezésre bányászcsaládiházak építésére. A korszerű házakat a bányászok részletfizetésre kapják. Az illetékes hatóságok a tervhez hozzájárulnak, az építkezések pedig tavasszal már meg is kezdődnek.

Egyesületi ügyek.

A Választmány legközelebbi — előadással egybekötött ülését — a Borsod-Gömöri osztály Lillafüreden 1944. febr. 12-én és 13-án tartandó közgyűlésére való tekintettel, február hónap harmadik szombatján (19-én) este 6 órától kezdődően tartja meg az Egyesület helyiségében.

Tárgysorozat:
1. **Ügyvezető alelnök jelentése.**
2. **Titkár jelentése.**
3. **Pénzkiutalásra jogosultak kijelölése.**
4. **Ügyrend szerkesztő bizottság beszámolója.**
5. **Uj tagok és alapító tagok felvétele.**
6. **Esetleges indítványok.**

Választmányi gyűlés után Dr. Szádeczky-Kardoss Ele mér egyet. tanár «A szén öngyulladása kőzettani megvilágításban» címmel fog előadást tartani.

Budapest, 1944. febr. 1.

Az Elnökség.

Borsod-Gömöri osztály közgyűlése. Felhívjuk igen t. Tagjaink figyelmét arra, hogy az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Borsod-Gömöri osztálya f. évi febr. 13-án, vasárnap d. e. 10 órakor Lillafüreden a Palota szállóban tartja téli közgyűlését. Febr 12-én este 7 órakor Osztály-választmányi gyűlés a Palota szállóban. Ülés után közös vacsora a szálló éttermében.

Helyreigazítás. Előző számunk 36 oldalán az „Uj tagnak jelentkezett:" után MAORT helyett OMBKE értendő.

Uj tagnak jelentkezett:

Wlaszeovits József okl. gépészmérnök, műszaki főtanácsos, Salgótarján.
Ajánlja: dr. Körös Béla és Hajdu Nándor.

Bakonyi Bauxit r.-t., Bp.
Ajánlja: Fischer Márton és Jakóby László.

Moskát László okl. bm., Rózsaszentmárton.
Ajánlja: Kompolthy Ödön és Höss Nagy Lajos.

Maderspach Béla okl. bm. Ormospusza. Ajánlja: Ürmössy Lajos és Zsille Lajos.

Választmányi ülés 1943. december 11-én. (380.)

Elnökölt *Mazalán Pál* alelnök.

Jelen voltak: Róth Flóris tiszteleti elnök, Mazalán Pál és Bortnyák István alelnökök, Henrich Viktor ellenőr, Mihalik Géza pénztáros, dr. Esztó Miklós titkár, Gyulay Zoltán szerkesztő, Alliquander Ödön, Balsay Aladár, Cotel Ernő, Deniflée Sándor, dr. Gejleji Sándor, Jakóby László, dr. Jellachich Lajos, l. Kerpely Kálmán, Koller Károly, Leskó Béla, Marek László, dr. Papp Simon, Pauks Albert, Rehling Konrád, Somogyi Géza, Tetmajer Alfréd, Tulassay László, Vécsey Béla, dr. Vitális István, dr. Vizer Vilmos választmányi tagok, Abzinger Gyula, Benedek Ferenc, Benkő Antal, Boczor István, Bummer Áldó, Bund Károly, Faller Gusztáv, Fischer Ferenc, Gaál Antal, v. Gyulay Gyula, Haán Aladár, Hauenschild Béla, Hegedüs Ferenc, dr. Herczegh József, Horváthy Lóránd, Jung Béla, Kapsz Géza, Katona Béla, Krétai József, Marikovszky Zoltán, dr. Major Maróthy Gábor, Myskovszky Tibor, Nagy Mihály, Müller László, Pantó Endre, Polsterer Ferenc, Raschka Gyula, Rédi József, Roób József, Seyfried Ernő, Sik Zs. Leó, dr. Somoskéri Ödön, Schön József, Szeless László, Szepesházy Ágoston rendes tagok.

A választmányi ülés alkalmával a választmány a következő határozatokat hozta: 1. Az egyesületi titkár javadalmazását havi 300 P, a szerkesztőét pedig havi 400 P-ben állapította meg. 2. Köszönettel tudomásul vette, hogy egyesületünknek a M. Ált. Kőszénbánya r.-t. 1000 P, a M. Acélárugyár r.-t. 500 P, az Aluminiumérc Bánya és Ipar r.-t. 300 P, a Felsőmagyarországi Bánya és Kohómű r.-t. 200 P, az Urikány Zsilvölgyi Magyar Kőszénbánya r.-t. 150 P és a Weiss Manfréd acél- és fémművei r.-t. 100 P adományt juttatott. 3. Fábry Zsigmond és Bogsch Aladár számvizsgáló bizottsági tagoknak e tisztségükről való lemondását tudomásul vette, valamint azt is, hogy helyükbe az Elnökség Toponárszky Pál számvizsgálóbizottsági póttagot hívta be. 4. Kedvezményes tagdíjban ezentúl csak azok a tagok részesülhetnek, akik kétévi rendes katonai szolgálatot teljesítenek. 5. Deniflée Sándor javaslata szerint a választmány úgy határozott, hogy pénzünk értékváltozására való tekintettel a tagdíjnak bizonyos kereten belül való emelésére, illetve tagdíjpótlék kivetésére felhatalmazást fog kérni. 6. Lapunk helyszükére való tekintettel a választmányi ülésekről szóló beszámolókba csak a jelenlévők névsorát, a választmányi ülés határozatait és az esetleges felolvasás címét kell felvenni. 7. Várady Albertnek az egyesületből való kilépését 1943 dec. 31. hatállyal tudomásul vette. 8. Az ügyrendet megállapító bizottság, valamint az állandó bizottság megválasztását az 1944. évi febr. választmányi ülésre kitűzte. 9. Az elnökjelölő bizottság elnökéül Róth Flóris tiszteleti elnököt, a bizottság tagjaiul pedig dr. Vizer Vilmos, Balsay Aladár, Deniflée Sándor, Bónyay Ede, Bund Károly, Cotel Ernő, Csanády László, Bortnyák István, Ajtay Zoltán Endre, dr. Esztó Miklós, Frey Ferenc, Félegyházy Dezső, Gyulay Zoltán, v. Gálóczy Zsigmond, Henrich Viktor, Heutschy Kálmán, Jakóby László, dr. Jellachich Lajos, dr. Káposztás Pál, Kerényi István, l. Kerpely Kálmán, Koller Károly, Leskó Béla, Lukács Lajos, dr. Papp Simon, Pethe Lajos, Pantó Dezső, Pollner Jenő, Rehling Konrád, Roób József, dr. Schmidt Sándor, dr. Schmidt Eligius Róbert, dr. Schleicher Aladár, dr. Tárczy Hornoch Antal, dr. Telegdy Róth Károly, Tetmajer Alfréd, Ugrósdy László, dr. Vargha Kálmán, dr. Vitális István, Korompay Lajos, Krausz Sándor, Szabó Ernő, Grőbl Emil és Dinda János tagokat választotta meg, azzal, hogy a jelölő-bizottság elnöke saját belátása szerint a jelölő-bizottságba még másokat is behívhat. 10. Uj tagul a következőket vette fel: Czövekh Béla okl. bm. Egercsehi, Bitvai Tivadar okl. gépészmérnök, Egercsehi, Vörös Lajos okl. bm. Komló, v. Hollósi Béla okl. bm. Pécs, Kilczer Mihály okl. vkm. Budapest, Balla László okl. bm. Kisasszonybánya, Bocsánczy János okl. bm. Szamosújvár, Buda Ernő okl. bm. Nagykanizsa, Fényes Gyula okl. bm. Kisterenye, dr. Láng László okl. bm. Pécsbányatelep, Szilas A. Pál okl. bm. Nagykanizsa, Molnár Aladár okl. bm. Rábasebes, dr. Ormos Károly okl. bm. Nagybátony, Siska Vince okl. bm. Budapest, Schmidt Lajos okl. bm. Rózsaszentmárton, Tóth Miklós okl. bm. Vasvár, Weisz Rezső okl. bm. Nagykanizsa, Zoltda Pál okl. bm. Nagykanizsa, Vajk Péter okl. km. Budapest, Magyar Bányatermék és Fémértékesítő r.-t. Budapest, (alapító), Gyertyánfy Kornél ny. őrnagy, igazg., Bu-

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: 290-801, 290-802, 290-803.

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok
Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
Telefon: 224—886 és 225—688
St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

Jurány H.

tudom. műszervállalat

Budapest, IV., Váci-u. 40

MÉRNÖKI MŰSZEREK, ANYAGVIZSGÁLÓ KÉSZÜLÉKEK, MÉRŐMŰSZEREK STB. RAKTÁRA.

Árajánlat kívánságra.

Gyakorlattal biró okl. bányamérnök állását változtatná.

Megkeresések «Kitüntetéses diploma» jeligére BLOCKNER J. hirdetőjébe, Városház-utca 10.

Hirdetőink figyelmébe!

Nagy anyagforlódás miatt a hirdetések egy része kimaradt. Szives elnézést kér a Szerkesztőség.

dapest, Loósy József Viktor igazg. Mátyásföld, Koller Károly gépész- és kohómérnöki iroda, Budapest, dr. Varga József ny. iparügyi miniszter, Budapest, Zachemsky Ferenc okl. gépészmérnök Budapest, Balsay István okl. vkm. Ozd. 11. Tudomásul vette, hogy régi egyesületi tagságukat Gumann Jenő igazgató Budapest, Tuka László főbányatanácsos Nagybánya és Wolf József okl. bm. Budapest, felelevenítették. 12. Tudomásul vette, hogy Koller Károly rendes tag alapító tagnak átlépett.

A választmányi ülés után Gaál Antal okl. bányamérnök „A nyersolaj termelése fúrólyukakból mechanikai úton" címmel előadást tartott.

Dr. Esztó.

KÖNYVTÁRSZAPORULAT.

419. B. K. L. Hirdetési Példány. 1937.
420. B. K. L. Hirdetési Példány. 1938.
421. B. K. L. Hirdetési Példány. 1939.
422. B. K. L. Hirdetési Példány. 1940.
423. B. K. L. Hirdetési Példány. 1941.
424. Műegyetem Sopron: Bányamérnöki osztály Közleményei. XIII. 1941.
425. v. Héthársy Hasszmann József: Szennyvíztisztítás.
426. Dr. Fekete Jenő: Jelentés a br. Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet működéséről 1941-ben.
427. V. Tafel: Das Metallhüttenwesen in den Jahren 1939 und 1940.
428. Statisztikai Hivatal: Magyarország Tiszti Cím- és Névtára 1942.
429. Statisztikai Hivatal: Magyarország Tiszti Cím- és Névtára pótfüzet.
430. Schilberszky Károly: Az amygdalaceae gyümölcsfák.
431. Takács Imre: Magyar Ferenczes asztetikus élet.
432. Dr. Majzon László: Fúrólaboratóriumi foraminifera vizsgálatok.
433. Dr. Majzon László: Adatok az egri oligocén rétegek faunájához.
434. Dr. Ferenczi, dr. Kulcsár, dr. Majzon: Ujabb adatok Budapest földtani felépítéséhez.
435. Dr. Majzon László: Helembei dunafenék fúrások vizsgálatai.
436. Dr. Majzon László: Fornaminifera faunák.
437. M. Szilber: Orsz. Földrengési Obszervatórium mikroszeizmikus jelentése.
438. Simon Béla: Az 1941. évi magyarországi földrengések.
439. Sieberg Auguszt: A német birodalmi földrengéskutató intézetben végzett építésműszaki vizsgálatok.
440. Kühár Flóris: Emlékbeszéd Bitter Iliés felett.
441. Treitz Péter: Talajtérképek a mezőgazdaságban.
442. Skrop Ferenc: A szívműködés elektromos jelensége.
443. Johan Béla: Az egészségügyi és szociális gyermekvédelmünk bírálata.
444. Pataky Arnold: Emlékbeszéd Hanauer Arpád felett.
445. Fehér Mátyás: A hétszázados vasvári Szent Domonkos rendi kolostor története.
446. Kallós János: Kompasz 1942—43. évre.
447. Mérnöki Továbbképző Intézet: 1941. évi tanfolyam anyaga. XIII. köt.
448. Mérnöki Továbbképző Intézet: 1941. évi tanfolyam anyaga XIV. köt.
449. Dr. Sziklai János: A magyar revizió
450. Haralyi Miklós: Telepismerettan.
451. Haralyi Miklós: Bányaművelestan. (Szállítás.)
452. Haralyi Miklós: Bányaművelestan. (Kutatás. Robbantás.)
453. Haralyi Miklós: Bányaművelestan. (Világítás.)
454. Haralyi Miklós: Oslénytan.
455. Pilitz Dezső: A fényforrások legújabb fejlődései.
456. Dr. Verő József: Mettalografia.
457. Dr. Friedrich Reiter: A gazdaságos üzemszervezés.
458. Dr. Lutter Nándor: Ötszámjegyű sorszámú és szögmértani táblák.
459. Természettudományi Múzeum folyóirata 1942. Ásványtan.
460. Természettudományi Múzeum folyóirata. 1942. Növénytan.
461. Természettudományi Múzeum folyóirata. 1942. Állattan.
462. Mérnökegylet: A magyar gazdasági élet műszaki teendői.
463. Dr. Pattantyus A. Géza: Aramlástan.
464. Dr. Vitális István: Feltűnően nagy fűtőértékü barna szeneinkről.
465. Dr. Vitális István: Felszálló vizokozta veszély a mátraaljai lignitbányászatban.
466. Dr. Vitális István: Böhm Ferenc emlékezete.
467. Jávor Alajos: A sajóvölgyi szénterület délkeleti részének településtani viszonyai.
468. Kallós: Kompass II, 1942—43.
469. Honvédelmi Törvény.
470. Dr. König: Forst-Malhematik.
471. Petróleum and natural gas.
472. Derrick's: Hand-Book of Petroleum. II. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
473. Derrick's Hand-Book of Petroleum. I. (Böhm Ferenc hagyatéka.)

(Folytatjuk.)

LXXVII. évfolyam. **4. szám.** Budapest, 1944 február 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖK-SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX., Lónyay-utca 41. Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
Egész évre ... 24 P
Fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer.
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében illetményképen kapják.

TARTALOM:

	Oldal
Munkaterv a kohászati üzemvezetők szolgálatában	54
Beubringerfürdő hidrológiai viszonyai különös tekintettel a kénhidrogénes ferrások vízhozamára	57
Lengyel tanulók a selmeci akadémián a XVIII. és XIX. században	58
Hírek	60
Egyesületi ügyek	61

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi lőintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapon, bármilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, beküldhető.

EMLÉKEZZÜNK!

Az ujra magyarrá lett kárpátaljai havasoknak is vannak már hősi halottai. Január 13-án a salgótarjáni acélgyár 13 munkásleventéből álló sijáróre, amelyet Liptay Pál mérnök, a leventeegyesület elnöke, és Orosz Imre honvédszázados vezettek, a Horthy-csúcs közelében lavinaszerencsétlenség áldozata lett.

A fiatal munkást, a mérnököt, a honvédtisztet közös cél vezette, lelkük húrjait közös vágy feszítette: véghezvinni a feladatot, amelyet vállaltak.

Nem rajtuk mult, hogy a kitűzött célt nem sikerült elérniök. Amire semmi jel, semmi hang nem figyelmeztette őket, egy pillanat alatt széttöredezett az addig teljesen síma, szikrázó hómező, és a Természet kiismerhetetlen parancsa mázsás súlyú hótömegeket zúdított rájuk. — Nem volt segítség, nem volt menekülés . . .

A bányász- és kohásztársadalom megrendült lélekkel fogadta a hírt. A munka katonáit gyászolja bennük, akiket hősi lelkük akkor is — mikor nehány napra elhagyják a munkaasztalt vagy az üzemek munkagépeit, hogy további munkájukhoz új erőt gyűjtsenek — nemes próbára sarkal.

A magyar dolgozó társadalom hősei ők. Példát mutatnak nekünk, akik e vészterhes idők lavinaveszélyes útján megyünk a nagy magyar cél, a boldogabb Magyarország felé.

Nekünk sem szabad veszélyekre gondolnunk, amikor a cél felé megyünk. Hősök hitével és hívők alázatával kell járnunk az utat, amelyet magyarságunk és európaiságunk jelölt ki számunkra.

Merítsünk hitet a Horthy-csúcs hőseinek áldozatából!

Munkaterv a kohászati üzemvezetés szolgálatában.

Írták: ÁRKOS FRIGYES és FISCHER FERENC, okl. vaskohómérnökök.

A termelés észszerűsítése (racionalizálása) sokoldalú feladat, s e téren rendszerezéssel, és találékonysággal sok esetben kis költséggel is kedvező eredményeket lehet elérni. Az észszerűsítés diadalmas útján *Taylor* a munkakörülmények vizsgálatával és a szakmányidő megállapításával indult el, és hosszú, rendszeres munka után az üzemvizsgálathoz és azon át az üzemtervhez jutott el. Az utóbbiak már fejlettebb, szervezett, jól átgondolt, — és ma általánosan használt szóval kifejezve — tudományos üzemvezetést kívánnak meg. Az üzemterv tehát a tudományos üzemvezetés fejlettebb alakja, melyet alapos és kiterjedt üzemvizsgálat, szervezett munkaelőkészítés előz meg. Az ilyen üzemvizsgálat az itt tárgyalt gyárban azt mutatta, hogy az egyes üzemek munkájának összefogása, részükre közös munkaterv készítése, s ebből az egyes üzemek munkájának előre átgondolt rendje nélkül egyöntetű munka, felfokozott teljesítmény nem biztosítható. Ez okból került kidolgozásra egy közös átfogó üzemterv, melyet a gyár martinacélművére és csatlakozó hengerművére vonatkozólag részletesen, de egyszerűsített alakban az alábbiakban mutatunk be.

A leírásban szereplő gyár áll egy nagyolvasztóműből két nagyolvasztóval, egy martinacélműből, melyben két nagy és három kis kemence dolgozik keverő nélkül, és egy durvahengerműből, melyben egy blokksor, egy durvalemezsor és egy gerendasor van. A két 72 tonnás martinkemence egyenkint 18 db., a három 36 tonnás kemence egyenkint 9 db. szokványos öntecset termel. A hengerművek kiszolgálására a kohószint alatt két, egyenkint 24 férőhelyes mély, és egy fűthető hőkiegyenlítő (találóan koplalónak nevezett) kenmence, és a gerenda- és lemezsor csarnokában a kohószint felett négy izzító kemence van.

A munkaterveket az összes érdekeltek részére érthető és áttekinthető alakban kell készíteni, ezért táblázatos és vonalas rajz alakjában készítjük, és egyezményes jelekkel látjuk el. A használt egyezményes jeleket az *1. táblázat* tünteti fel.

1. táblázat.

- □ = négyzetes blokkbuga [Zaggel]
- ▭ = lapos blokkbuga [Bramme]
- ⌽ = négyzetes készsori buga [Knüppel]
- ⌖ = lapos készsori buga [Platine]
- ⌶ = sín
- ⊔ = U tartó acél
- I = I tartó acél
- ∠ = szögletacél
- ⌊ = bulbaszögletacél
- ○ = gömbölyű acél
- ⌑ = négyzetes acél
- ⊢ = lemez
- ▲ = nyersvas beöntés ideje
- ● = nyersvas csapolást az acélmű átveszi
- ◐ = nyersvas csapolást az acélmű részben veszi át

Az üzemtervkészítés a beérkezett rendelések feldolgozásával, azoknak hengersorok, szelvények és minőségek szerinti besorolásával kezdődik. Ezután egy hosszabb időre, pl. három hónapra szólóan kiválasztásra kerülnek az ezen idő alatt gyártandó tételek. Ezeket megfelelően csoportosítva, munkalapok segélyével a nyersanyagig, tehát a martinacélöntecsig összeállítjuk. Az így elkészült üzemterv időrendi sorrendet képez, melyből naponként a következő 48 órára részletes munkatervet dolgoznak ki. Egy ily tervet mutat be a *2. táblázat*, mely csak 24 órát ölel fel, bár ténylegesen 48 órára készül azért, hogy a következő nap előkészületei is pontosan, időre összehangolhatók legyenek. A táblázatból kivehető, hogy a martinmű a hengerműnek melyik kemencéből, mikor, milyen célra, hány db. öntecset ad át. Ebből a martin elkészíti a saját napi üzemi munkatervét idősorrendben hátrafelé, a hengermű pedig a magáét folytatólagosan előre. Az öntecsátadások idejét a különféle minőségek, a martinkemencék állapota, stb. szerint statisztikából megállapított adagtartamok alapján, a martinmű és a hengermű üzemvezetője minden reggel közösen állapítja meg. Ezek az idők képezik mindkét üzem munkatervének kiindulási alapját, sőt — amint látni fogjuk — még a nagyolvasztó üzemét is bizonyos mértékben befolyásolják.

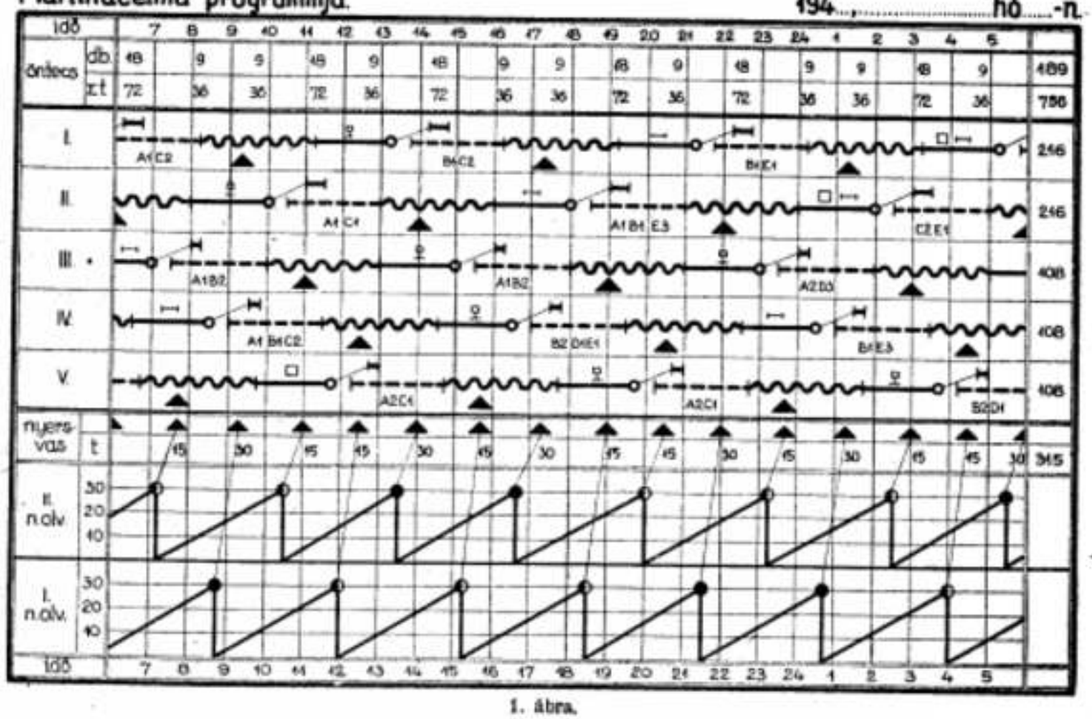
2. táblázat.

194 évi ... hó ... i martin acélmű és hengermű programmja.

I. pest			II. pest			III. pest			IV. pest			V. pest		
adagsz.	db.	átad. idő	adagsz.	db.	átad. idő	adagsz.	db.	átad. idő	adagsz.	db.	átad. idő	adagsz.	db.	átad. idő
41 ♀	48	6^{45}	44 ♀	48	11^{00}	42 ↔	9	8^{00}	43 ↔	9	9^{30}	45 □	9	12^{45}
46 ↔	48	14^{15}	49 ↔ □	42 6	15^{00}	47 □	9	16^{00}	48 ♀	9	17^{30}	20 ♀	9	20^{45}
24 ↔	48	22^{45}	24 ♀	48	3^{00}	22 ♀	9	24^{00}	23 ↔	9	1^{30}	25 ↔	9	4^{45}

A *1. ábra* mutatja a martinacélmű előzetes programmját, azaz munkatervét. Elkészítésének menete a következő: az öntecsátadási idő felvétele után tapasztalat alapján visszafelé számítják a csapolási időket, majd ettől ismét csak visszafelé az adagkészítés részleteit, kikészítés, beolvadás, adagolás sorrendben. Itt már figyelembe kell venni, ismét csak az üzemi tapasztalatok alapján, az acélok különböző minősége által megszabott gyártási módozatoknak az időtartamra gyakorolt hatását, pl. hosszabb kikészítési idő, nehezebben adagolható hulladék, stb. Ugyanitt az üzemvezető az adagolandó hulladék minőségét (A—E) és egy mellé írt számmal annak részarányát is (A1, C2) a megfelelő vonalrész alatt előírhatja.

Martinacélmű programmja. 194..... hó.....-n.



1. ábra.

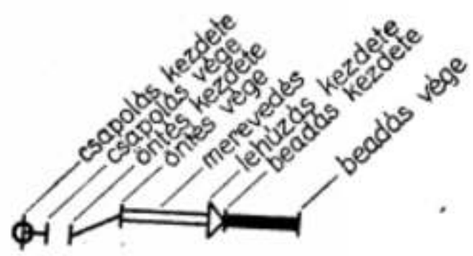
Ezek megállapítása után meghatározhatók a nyersvasbeöntések időpontjai és mennyiségei, amelyek viszont közvetlenül visszahatnak a nagyolvasztó csapolási időire, egyrészt megfelelő csapolási időt követelve, másrészt elegendő nyersvasmennyiséget előírva.

Az acélmű összefoglaló üzemterve tehát a nagyolvasztó csapolásaitól a hengerdei mélypestekig minden munkaszakaszt magában foglal, mégpedig a személyzet számára jól áttekinthető és szemléltető alakban.

A szemléltetőséget az üzemterv elrendezése és jelölési módja szolgálja. Az elrendezés lentről felfelé a nagyolvasztó — acélmű — hengermű irányt adja meg, a jelölési módot illetőleg pedig a megfelelő vonalvezetés a nagyolvasztó üzemét érzékelteti, a medencének lassú feltöltődését, majd csapoláskor való hirtelen kiürítését. Az acélgyártás időszakai is kiolvashatók: az adagolást darabos, szaggatott vonal jelenti, a beolvadást hullámzó, a kikészítést simán futó egyenes vonal, és mintegy utánozza a betét alakulását az adag folyamán.

Könnyebb áttekinthetőség céljából a nyersvasbeöntés ideje egy közös síkba is le van vetítve, alatta a kívánt mennyiség feltüntetésével. Az ábra felső részén, a megfelelő öntecsbeadási idő jelölése felett a hengerműbe beadott öntecsek száma és összsúlya fejezi be az acélmű munkatervét. A beírt mennyiségek a jobb szélen összegezve, a napi acél- és nyersvasforgalmat tüntetik fel.

A valóságos üzemmenetet ugyanezen elv alapján ábrázoljuk, de ennél az *1. ábra* részleteire van bontva, és a munkamenetek jobban ki vannak részletezve. Igy pl. külön részletes rész az öntecsforgalom, amely az időtengelyen ábrázolva a *2. ábra* szerinti adatokat tünteti fel. Az összes részletdiagrammok nagyobb méretű időléptéke egyező, így a megfelelő ábrák egymás alá helyezve az *1. ábrához* hasonló, de jóval részletesebb képet adnak. Könnyű tehát összehasonlítani az előzetes munkatervet a munkamenettel, és így lehetőség nyílik az üzemvezetőnek megfelelő intézkedések megtételére, illetve hasznos tanulság levonására.



2. ábra.

A hengermű napi munkaterve a *3. ábrából* látható. Az *1. táblázatban* felsorolt egyezményes jeleken kívül még a következőket jegyezzük meg: a beírt számok az adagszámot jelentik, a vízszintes vonalak közül a teljes vonal a martinból melegen érkező, a szaggatott vonal a hideg öntecskészletről feldolgozásra kerülő anyagot jelenti, éspedig egy vonal egy öntecset. A mélykemencéknél és a koplalónál a ferde vékony vonal az

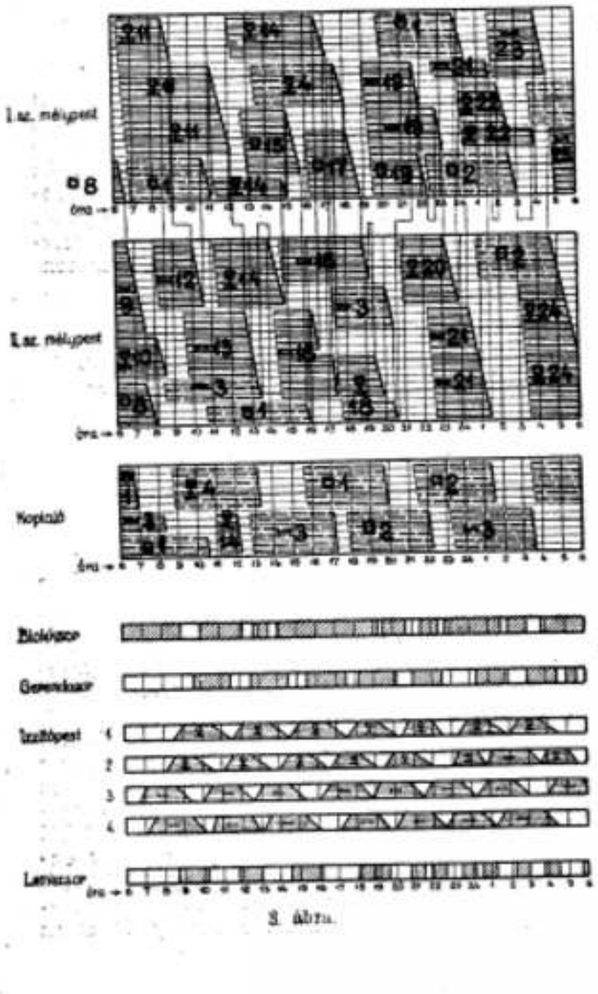
öntecs berakás, míg a ferde vastag vonal a kihúzás idejét mutatja.

A kihúzástól számítva néhány perc mulva az öntecset a blokksoron kihengerlik, miáltal a vastag vonal vetülete a blokksor jelzésű részen a blokksor üzemidejét (ferdén vonalkázott rész), míg a vetületek között üresen maradó rész a blokksor szünetét jelenti. A rajzban az öntecs húzási sorrend a vastag ferde s az azokat összekötő függőleges vonalak segélyével könnyen követhető. A durvahengerdében tovább feldolgozásra kerülő blokksori termékek, a blokkbugák az izzító pestekbe kerülnek.

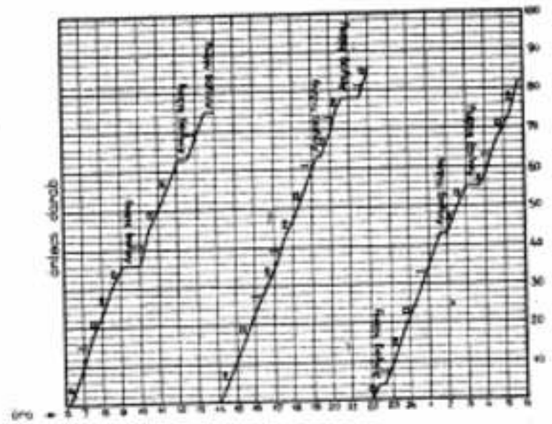
A 3. *ábrában* a könnyebb áttekinthetőség kedvéért fel nem tüntetett, de a valóságban színes függőleges vonalak még azt is mutatják, hogy az anyagok közül melyik kerül az egyes izzítókba. A izzító pestnél a ferde felfelé menő vonal a berakást, míg a lefelé menő vonal a kihúzást jelenti. A blokksornál leírtak szerint itt is a kihúzás vetülete adja a gerenda-, illetve a durva lemezsor üzem-, illetve szünetidejét.

Az üzemterv a műhelyben táblán készül és az érdekeltek, tehát a mester, előhengerész és főhevítő által könnyen elérhető helyen nyer elhelyezést. A gyors áttekinthetőség kedvéért színes krétával készül.

Az előzetes terv alapján, ha szükséges, a mar-



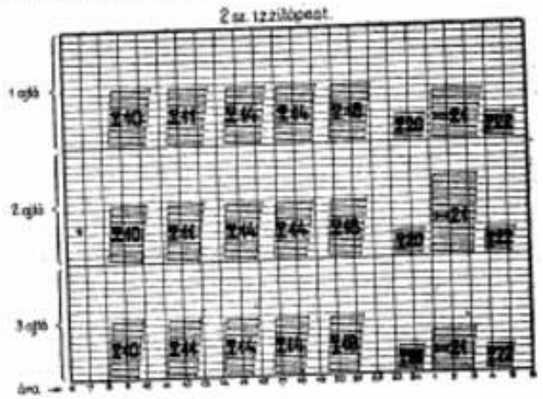
3. ábra.



4. ábra.

tin munkatervén helyesbítés végezhető. Felrajzolás után mutatkozik meg, hogy hideg öntecskészletből milyen és mennyi anyag dolgozható fel. A terv így előirányzatot jelent, tehát egy elérendő teljesítményt. Igen lényeges ismerni az elért teljesítményt is, azért a tényleges helyzetet a blokksorra, illetve a gerenda- és lemezsorra vonatkozólag műszakonként egy műhelyirnok két nyomtatott ívre az előzetes terv elvei alapján, de az alant beírt változással felrajzolja. Az egyik rajz a blokksor üzemmenetét rögzíti, s az előzetes tervből a mélykemence részen kívül, ez alatt elhelyezve még a 4. *ábrát* tartalmazza. A műhelyirnok feljegyzi a gyártást gátló okokat, az érkezett adagok hőmérsékletét, stb., tehát a gyártást befolyásoló tényezőket is, ami által az üzem menetét időrendi sorrendben rögzíti. A 4. *ábrán* látható rész a kihúzott s kihengerelt öntecsmennyiséget folytonosan egy irányban ábrázolja, és így a munka ütemére ad felvilágosítást. A második rajz a készsori tényleges állapot rajza. Elve az 5. *ábrán* látható. A 2. *ábrán* csak egy izzító pest van feltüntetve, a valóságban a rajz a négy izzító pestre vonatkozólag külön-külön sort, a 3. *ábrából* pedig a gerendasor vonalától lefelé levő részt tartalmazza. Az ábrákon egy vízszintes vonal egy blokkbugát jelent.

Az előzetes terv és a valóságban elért teljesítmény összehasonlítása, valamint a műhelyirnok által rögzített táblázatos adatok, az üzemvezető-



5. ábra.

nek az üzem menetéről igen értékes felvilágosítást adnak, az eltérések pedig a mesterekkel megbeszélhetők. A munkatervkészítés a termelés növekedésén kívül még egyéb eredménnyel is jár, mint a legyártásra felvett anyag biztosabb elkészülte, költségszámításokhoz adatok gyűjtése, az anyagok hevítési időtartamának jobb szabályozása, az adag elcserélésének szinte teljes megszűnése, stb., úgy, hogy az ezzel járó munka, a műhelyirnok költségei, az elért kedvező eredmények mellett számba sem jöhetnek. Az elért adatok rajza megőrizve bármikor, bármely időpontról és széles munkaterületről tökéletes áttekintést és részletes felvilágosítást ad, és már sokszor eldöntött vitákat felszólalások, üzemvizsgálat, stb. esetén.

Szobráncfürdő hidrológiai viszonyai különös tekintettel a kénhidrogénes források vízhozamára.

Irta: SZALAI TIBOR dr.

Szobráncfürdő Ungvártól kb. 19 km-re ÉNy-ra (331°), az Alföld északi peremén fekszik. Magyarország földtani térképe *(id. Lóczy L. és Papp K.* 1922) ezen a területen a felszínen lösz jelöl. Ez az egyedüli e területre vonatkozó geológiai adat. Mivel egy 32 m mélységű próbafúrás a felszín alatti képződményt feltárta, szükségesnek tartom a fúrási s a vele kapcsolatos hidrológiai adatok közlését, hogy így e terület szakirodalmát gazdagítsam.

Szakértői minőségben foglalkoztam Szobráncfürdő helyszíni hidrológiai tanulmányozásával. Szobráncfürdőn a további beruházásokat beszüntették s mivel nem tudom, hogy sor kerül-e azokra s ha igen, mikor, vizsgálati eredményeimet már most, javaslataim keresztülvitele előtt közlöm.

Mindenekelőtt megemlítem, hogy e területen két kénes- és egy sósforrás van. Ezeknek egymáshoz való viszonyát, valamint a próbafúrás helyét is a csatolt helyszínrajz tünteti fel.

Szobráncfürdői forrásainak helyszínrajza

Feladatom volt egyrészt annak megállapítása, hogy a kénhidrogénes források vízhozama miként volna fokozható, másrészt az, hogy az újonnan létesítendő édesvizet szolgáltató kutak nem fogják-e károsan befolyásolni a kénhidrogénes források vízhozamát. A következőkben bemutatom a próbafúrás szelvényét:

0,00—1,20 m-ig talajviztartalmú barnás, agyagos lösz,

1,20—1,50 m-ig szürkés agyag,

1,50—9,00 m-ig rétegviztartalmú, nedvesen kénhidrogénszagú, sötétszürke piritet is tartalmazó andezittufa,

9,00—11,00 m-ig kevés andezitkavicstartalmú, nedvesen kénhidrogénszagú, sötétszínű agyag,

11,00—13,00 m-ig andezittufa,

13,00—14,20 m-ig finoman elszórt piritszemcséket tartalmazó tömött andezit,

14,20—20,00 m-ig nedvesen kénhidrogénszagú, zöldszínű agyag,

20,00—25,00 m-ig zöldszínű agyag,

25,00—29,00 m-ig nedvesen kénhidrogénszagú, zöldszínű agyag,

29,00—29.50 m-ig az előbbinél kevésbbé kénhidrogénszagú agyag,

29,50—32,00 m-ig piritet tartalmazó, dacit- vagy riolittufa.

E szelvényből kitűnik, hogy itt az Alföld északi szélén, a lösz alatt agyagok és andezit-, riolit-, illetve dacittufák fekszenek. Az Alföld délibb területein mélyített fúrásokból vulkánikus eredetű képződmények nem kerültek elő. E vulkáni képződmények jelenlétéből látnivaló, hogy az Alföld északi peremén felszínre jutó vulkáni termékek egyrésze letarolódott, beborította őket a lösz, térszínileg Alföld jellegűvé alakultak. Ez a letarolás ott, ahol egykori kráterek, illetve lávatakarók vannak, nyilván a legtöbb esetben annál inkább nem következett be, minthogy itt fiatalkori vulkáni termékekről van szó. Az Alföld északi peremén több helyen megfigyelhetők a fiatal képződmények közül előbukkanó lávatermékek. Így Királyhelmec körül, Beregszásztól északnyugatra és délkeletre találunk ilyen lávafoltokat. Vác mellett pedig az andezit telérek bukkannak ki a löszszel, illetve a miocénnel fedett területen.

A fúrási szelvénnyel feltárt képződmény pontos korára nézve, minthogy az iszapolt agyagmintákból foraminiféra nem került elő, adatom nincsen. Erre nézve csak azt említem, hogy *Kulhay Gyulának* Munkácstól északra fekvő területen végzett vizsgálataiból tudjuk, hogy ott az andezit szarmatakori.

A próbafúrás előtt adott szakvéleményemben írom: „a fürdő területén felszínre jutó ásványvizek ÉNy—DK irányú tektonikai sík mentén törnek elő. A víz vegyi összetétele nyomán felteszem, hogy nemcsak a vízben lévő gázok, hanem maga a víz is nagy mélységből származik. Az ilymódon előtörő víz ott, ahol laza felépítésű képződménye-

ket talál, főképpen, ha e képződmények az említett tektonikai sík kialakulása után keletkeztek, azokat átitatja".

A bemutatott fúrási szelvény e felfogást eléggé igazolja. Nevezetesen a különböző szintek kénhidrogén tartalma a legegyszerűbben úgy érthető meg, ha feltesszük, hogy a feltörő kénhidrogénes víz szétfolyva, a változó hézagtérfogat szerint változó mennyiségben átitatja a rétegeket. Mivel azonban több szintben pirit is megfigyelhető, a kéntartalmú víz eredetére nézve arra is gondolhatnánk, hogy annak kéntartalma a pirit mállásából alakul ki. E kérdést véglegesen a következő módon dönthetjük el: Ahol a talaj- és a rétegvíz a kénhidrogénes források felé áramlik, a kénhidrogénes forrásoktól néhány méter távolságban először 1 m-es, majd 8 m-es akna mélyítendő. Az így létesített aknákból, illetve próbakutakból 24 órán keresztül való szivattyúzás esetében, amennyiben a kénhidrogénes források vize a talajvízből, illetve a rétegvízből táplálkozik, azok vízszintje apadni fog, a medence kénhidrogén koncentrációja pedig változatlan marad. Ha a vízszint apadásával egyidejűleg a kénhidrogén koncentrációja nő, úgy a kénhidrogén nagy mélységből származó vízből ered, de ezt a vizet szaporítja és higítja a talaj-, ill. rétegvíz. Ha azonban ez a szivattyúzás a kénhidrogénes medencére hatással nincsen, akkor kétségtelen, hogy a kénhidrogénes víz teljes mennyisége a benne lévő vegyianyagokkal együtt a mélyből származik. Ha így eldöntöttük a kénhidrogénes kutak vizének eredetét, akkor abban az esetben, ha kiderül, hogy már az előzetes szakvéleményemben kifejtett felfogásom helyes, tehát az, hogy a kénhidrogénes források vize mélyből tör elő, s e vizet a talaj-, illetve rétegvíz nem higítja, *akkor a kénhidrogénes források vízhozamának fokozása érdekében a nevezett forrásokat foglalni kell.* E foglalással 100%-os eredmény akkor volna elérhető, ha 30 m mélységig lehatolnánk. Ugyanis a fenti fúrási szelvény tanusága szerint 29,50 m mélységben nedvesen még kénhidrogén szagú agyagot hozott fel a fúró. Így tehát a most megjelölt mélységben a kénhidrogénes forrás vizének bizonyos fokú szétáramlása még feltételezhető. A magasabb szintekben pedig ott, ahol vizet is feltárt a fúrás és ugyanakkor kénhidrogén szagú anyag is előkerült, a most említett körülmény még inkább megállapítható. Minthogy azonban a fúrási szelvény tanusága szerint a nagyobb vízveszteség csak a felsőbb szintekben következik be — ott tehát, ahol a rétegvíz is megvan —, *ha 9 m mélységig foglalnók a kutakat, akkor is a vízhozam fokozását érhetnők el.*

Az édesvizi kútak létesítésével kapcsolatban meg kell jegyeznem, ha a foglalások megtörténnek, akkor az édesvizi kutak bárhol létesíthetők. Ha azonban a foglalások nem történnek meg, akkor az édesvizet szolgáltató kútak, a kénhidrogénes forrásoktól legalább 50 m-re telepítendők. Különösen ügyelni kell arra, hogy ezek a kutak a kénhidrogénes források felé áramló víz folyási irányában ne feküdjenek. Nevezetesen, ha a kénhidrogénes kutak vize a talajvízből, ill. a rétegvízből táplálkozna, akkor a helytelenül telepített édesvizet szolgáltató kutak a kénhidrogénes forrás vízhozamát csökkentenék. Amennyiben pedig a mélyből feltörő kénhidrogénes vizek a fentemlített módon szétfolynak, az azokhoz közel telepített kutak a legfokozottabban elősegítenék azok szétáramlását. Így tehát mind a két esetben a kénhidrogénes források vízhozama csökkenne.

Összegezés: 1. Megállapítandó a talaj- és réteg-vizek folyási iránya. Ha a H_2S-kutak foglalása elmaradna, akkor, mivel az édesvizi kutak a rétegvizet tárnák fel, csak e víz áramlási iránya állapítandó meg.

2. Megállapítandó, hogy a kénhidrogénes források vize és a talajvíz, illetve a rétegvíz között milyen kapcsolat áll fenn. Ha a H_2S-források vize a mélyből ered, úgy a források legalább 9,50 m mélységig foglalandók.

3. A kénhidrogénes vizek származására vonatkozó vizsgálatot a vegyelemzésnek kell megelőznie, a szivattyúzást követően is a szükséghez mérten újra elemzendő a víz.

4. Az édesvizet szolgáltató kutak a megjelölt módon a kénhidrogénes forrásoktól legalább 50 m-re telepítendők.

5. Az édesvizet szolgáltató kutak telepítésénél arra kell ügyelni, hogy azok az 1,50 m-ig terjedő agyagréteget harántolják. Miután harántolták ezt a képződményt, a kútvájás ott fejeződik be, ahol a megfelelő vízmennyiséget elérik.

Lengyel tanulók a selmeci akadémián a XVIII. és XIX. században.

Írta: REYCHMAN JÁNOS, Dunamocs (Varsó)

A híres selmeci bányászati és kohászati akadémiát a XVIII. század második felében már nemcsak Magyarországon, de a szomszéd országokban is jól ismerték. A híre eljutott Lengyelországba is, ahol akkor Poniatowski Szaniszló Ágost uralkodott. A királyban és miniszterében a bányászat és kohászat hatalmas pártfogókra talált.

Amikor a lengyel főurak érdeklődni kezdtek a lengyel fémipar fejlődése iránt, felmerült a megfelelő kohász és bányász szakértők kiképzésének kérdése. Természetesen tekintetbe vették a már híressé vált selmeci akadémiát. Az ismert lengyel közgazdasági író, Czacki Tádé kezdeményezésére a Lengyel Kincstári Bizottság kiválasztotta Okraszewski Jánost, Mieroszewski Jánost és Bienkowski Antalt, hogy őket Selmecre küldje a mineralógia, metallurgia és a bányaművelés tanulmányozására.[1] Ezzel kapcsolatban a lengyel király a következő levelet küldötte gróf Kollowrath osztrák miniszterhez:

[1] Osinski: *O życiu i pismach T. Czackiego* (Krzemieniec, 1816) 17—18. és Korzon: *Wewnetrzne Dzieje Polski za St. Augusta* 1764—94. IV. köt. (Varsó, 1897). 138—139.

1788 szeptember 17-én.

Kollowrath Gróf Úr!

Megtudván, hogy a Császár Ő Felsége Selmecen egy mineralógiai iskolát alapított, amelybe külföldi diákokat is felvesznek, azzal a kérelemmel fordulok a Méltóságos Úrhoz, mint akinek a minisztériuma alá rendelték ezt az ügyosztályt, hogy a Császár Ő Felségétől engedélyt eszközöljön ki a fentemlített iskolában három lengyel: Okraszewski, Mieroszewski és . . . . . részére, akiket szeretnék odaküldeni. Remélem, hogy a hozzájárulást ugyanúgy megkapják, mint a Selmecen már tanuló más nemzetiségű tanulók. Minél több nemzet lesz, amely ebből a forrásból meríteni fog, annál nagyobb a dicsérete annak az uralkodónak, aki ezt az intézményt olyan nagylelkűen megalapította. Szíveskedjék a kérést az Ő iránt való jóindulatába ajánlani és az általam kért engedélyt kiadni. Ezt az ügyet közvetlen a Császár Ő Felsége elé terjesztettem volna, ha nem gondolnám, hogy más fontosabb ügyekkel van elfoglalva. Egyben kérem Istent, hogy a Méltóságos Kollowrath gróf Urat az Ő szent és méltó pártfogásába vegye . . .[2]

Kollowrath gróf a selmeci akadémia igazgatóságával való levelezés után a lengyel királlyal a következőket közölte:

Felség!

Szeptember 26-án kelt levelem értelmében sietek a Király Ő Felségének a parancsolatát teljesíteni és van szerencsém mellékelni az Udvari Pénzügyi Kancelláriának Colloredo grófhoz, a selmeci bányák igazgatójához címzett leveleit, amelyeket a három lengyel alattvalónak Okraszewski, Mieroszewski és Bienkowskinak, akiket Ő Felsége a Király a mineralógia és metallurgia tanulmányozására kijelölt, át kell adni. Ezen kívül a legalázatosabban közlöm, hogy a mineralógiai tanfolyam szeptemberben kezdődik és 2 évig tart.

Kérem a Király Ő Felségét, legyen meggyőződve az én legalázatosabb és legmélyebb tiszteletemről, amellyel van szerencsém maradni

alattvalója és engedelmes szolgája

Bécs, 1788. október 14-én.[3]

A Selmecre küldendő tanulók részére a Kincstári Bizottság évente 1600 zlotyt utalt ki, ezenkívül az utazási költségekre 1258 zlotyt, könyvekre pedig 434 zlotyt.

Nem tudjuk biztosan, hogy ezt a tervet valóban végrehajtották-e és a fenti jelölteket a bányászati és kohászati tanulmányaik kiegészítése végett valóban el is küldték Selmecre. Ezek a nevek ugyanis a Faller által szerkesztett selmeci növendékek névsorában nem találhatók. Vajjon hiányos ez a névsor? Ez a kérdés csak részletesebb levéltári kutatások alapján tisztázható. De azt tudjuk, hogy mind a három folytatta valahol tanulmányait, mert néhány évvel később már a bányászati és kohászati ügyek vezetésére képesek voltak.[5] A targovicai konfederáció kormányzata alatt (1792) mind a három kapott 2000 zlotyt azzal a feltétellel, hogy tanulmányozott szakmájukban dolgozzanak.[6]

Okraszewskit a kohókhoz jelölték ki. A három közül ő volt a legidősebb és már azelőtt is dolgozott a természettudományokban, főképpen a gépészettel, vegyészettel és metallurgiával foglalkozott. Egyidőben Freibergben — talán éppen a híres bányászati akadémián — végzett tanulmányokat. 1780-ban az olkusi bányák ellenőrzésére és látogatására küldték. 1784-ben Varsóban a Montgolfieriek példájára az első léggömböket szállította, majd a lengyel király udvari vegyésze lett. Sokat foglalkozott alchimiával is és a korabeli alchimistákkal, kabalistákkal jó kapcsolatai voltak. Okraszewskinek néhány kéziratát a krakkói Czartoriski-levéltár őrizte meg. Közülök idézem: „Különös észrevételek a tervezett és már megkezdett kohóművekre vonakozóan" c. írását. Érdekes egy megőrzött alchimiai emlékirata is: „Magyarázat a bölcseség kövének kifejezéséhez."[7]

Mieroszewskit 1792-ben egy sóbányába küldték. Ebben az évben adott ki egy könyvet „Rendes és tartós bányászat hasznáról és ennek módjairól Lengyelországban" címmel. A szerző a címlapján közli magáról, hogy „*bányászati tanulmányairól hazaérkezett.*" A bécsi kongresszus által (1815) megszervezett „krakkói köztársaságban" Mieroszewski az ottani sóbányák igazgatója lett.[8] A harmadik, Bienkowski, a pénzverdéhez került.

Bár a selmeci akadémia történetére vonatkozó magyar feldolgozások nem emlékeznek meg ezekről az első lengyel tanulókról, sok anyagot közölnek a későbbi selmeci lengyel tanulókról. Mihalovits tanár becses munkájában, amely a selmeci növendékek statisztikáját nemzetiségek szerint közli, csak néhány lengyelről van szó. Itt tekintetbe kell vennünk, hogy ezekben az iskolai névsorokban a diákokat nem a saját nemzetiségük (származásuk) szerint, hanem azok szerint az országok szerint csoportosították, amelyekből jöttek. Így lengyeleknek csak azokat tüntették fel, akik az akkori Orosz-Lengyelországból (ú. n. Lengyel Királyságból) jöttek. De ezeken az „orosz" lengyeleken kívül még sok lengyel diákot találunk a sel-

[2] Bienkowskinak a nevét láthatóan később írták be.

[3] Ennek a levélnek a király által készített saját-kezű fogalmazványát a Varsói Országos Levéltár u. n. Popiel-féle gyüjteménye 184. sz. alatt őrzi. Ezt a levelet a kattowitzi „Przeglad Górniczo—Hutniczy" (Bányászati és Kohászati Szemle) c. folyóiratban 1935-ben adtam ki.

[4] Kollowrath levele a Varsói Országos Levéltárban a Popiel-féle gyüjteményben 185. sz. alatt van. Ezt a levelet az előbbivel együtt a fentemlített lengyel szakfolyóiratban adtam ki 1935-ben.

[5] Ezekkel a selmeci jelöltekkel együtt a Kincstári Bizottság három litvániait is kijelölt a freibergi bányászati akadémiára, de ezek további sorsáról nem tudunk. Ld. Korzon i. m. 138—139. l.

[6] Korzon: i. m. 138—139. l.

[7] Okraszewskiról: Mankowski T.: *Kollekcjonerstwo Stanislawa Augusta* (Lwów, 1927) 267—269. l. Labedzki: *Górnictwo w Polsce* (A bányászat Lengyelországban), I. köt. Varsó. 1841. 271. Az alchimiai kéziratairól: Korzeniowski, *Catalogus Codicum Manuscriptorum Principum Czartoryski.* I. köt. (Krakkó. 1893) 226. és 239. l.

[8] A Mieroszewski könyvéről Kucharzewski F.: *Piśmiennictwo techniczne polskie* (A lengyel technikai irodalom) a „Przeglad Górniczo—Hutniczy" (Bányászati és Kohászati Szemle) c. folyóiratnak 1922-i évfolyamában; Mieroszewskiről mint a krakkói köztársaság sóbányai igazgatójáról Grabowski Ambrus: *Wspomnienia* (Emlékiratai), II. köt. Krakkó. 1909. 134.

[9] Mihalovits János: *A selmeci bányászati akadémia alapítása és fejlődése 1846-ig.* Budapest. 1938.

meci akadémián, amint az a Faller által szerkesztett selmeci növendékek névsorából kitűnik.[10] Főképpen a galiciai lengyelek jártak ide. Már 1794-ben egy Klemenciewicz Frigyes nevű galiciai iratkozott be az akadémiára. Aztán minden évben a galiciaiak között sok tiszta lengyel nevűt találunk, mint pl. Prokopowicz, Kuczkiewicz, Kornacki, Dobrowolny, Proszkowski, Glowacki, Leszczynski, Nowakowski, Mitkievicz, Wegrzynowski, Kapuscinski, Windakiewicz, Czaplinski, Zgrzebny, Smolka, Chryscinski, Matoga, Strzelecki, Wajdowicz, Slawinski és több más. De ezeken kívül volt sok idegen nevű galiciai lengyel is.

A galiciai lengyelek mellett messzebb tájakról is jöttek ide lengyelek. Az oroszok megszállta területről, a már említett „lengyel királyságból" a következők jöttek Selmecre: 1818-ban nemes Feuchtersleben Ede, 1827-ben Bojarski Antal, 1833-ban Frydmanski Imre, 1853-ból Luczycki Szaniszló. 1842-ben egy poroszországi lengyel Dembinski Feliks is Selmecen tanult. De voltak a selmeci akadémiának magyarországi lengyel tanulói is. Ilyen pl. 1804-ben Laszovski Antal, aki azután a galiciai „gubernium" titkára lett Lembergben. 1808-ban Kaczwinski Antal szepesi lengyel tanulót találjuk itt, aki mint bányatanácsos Bochniában (Lengyelországban) halt meg. 1809-ben Jaworski Jánost, aki később kohászati ellenőr Augustówban (Lengyelországban), 1847-ben Wozniakowski Józsefet, stb.

Megállapítható, hogy 1794-től 1867-ig több mint száz lengyel tanuló fejezte be tanulmányait Selmecen a bányászati, kohászati és később az erdészeti szakon.

A lengyel hallgatók, főként a kispolgári és tisztviselő rétegből származtak, de voltak képviselői a lengyel nemességnek és nagybirtokos osztálynak is. Ilyenek pl. nemes Kaczwinski 1797-ben, nemes Kwiatkowski 1809-ben, Zakopane birtokosa Homolács 1853-ban, lovag Sypniewski 1860-ban, lovag Rogojski 1865-ben.

A selmeci lengyel növendékek többsége tanulmányai befejezése után tudását leginkább otthon, Lengyelországban használta fel. Mint alkalmazottak, vagy tisztviselők a galíciai bánya- és kohóművekben dolgoztak. Így Bochniában vagy Wieliczkában (sóbányákban), Kaluszban (kálisó bányákban), Drohobyczban (kőolajbányákban), Krzeszoviceban (kohókban), Jaworznoban (szénbányákban). De voltak közöttük bányászati tanácsosok a galíciai kormányzatnál és más központi ipartestületnél. Voltak olyanok, akik az osztrák-magyar monarchia más részeibe, sőt külföldre mentek, mint pl. a Galíciából származó Paulini Gusztáv, aki Törökországban halt meg mint bányatanácsos. Mások tudományos pályára mentek, mint pl. Królikowski Leon, aki 1844-ben iratkozott be és tanulmányai befejeztével, Krakkóban a mennyiségtan tanára lett.

Amikor a kiegyezés után a selmeci akadémián a német előadási nyelv helyett a magyart vezették be, a lengyel hallgatók elhagyták Selmecet és főként a přibrami akadémiára mentek. De a közel egy évszázad alatt Selmecen képzett lengyel növendékek szerepének jelentősége a lengyel kohászat és bányászat fejlődésében megmaradt, és ez a selmeci akadémia örök érdeme.

[10] Faller G.: *Gedenkbuch zur hundertjährigen Gründung der kön. ungar. Berg. u. Forstakademie in Schemnitz, 1770—1870.* Selmec. 1871.

A források gyűjtésénél és a tanulmány magyar nyelvre való lefordításánál nyujtott segítséget dr. Diveky Adorján egyet. tanár úrnak (Debrecen) és dr. Csapláros István tanár úrnak (Budapest) ezúton is köszönöm.

HIREK.

Hazai hírek.

Halálozás. *Lófő lövétei Török Ferenc* okl. gépészmérnök, a vitéz Horthy István Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak műszaki tanácsosa, egyesületünk rendes tagja, életének 58. évében Budapesten meghalt. Temetése febr. 7-én volt. Utolsó Jószerencsét!

Nemes *Albert Ferenc* okl. bányamérnök, nyug. bányahatósági főtanácsos, egyesületünk rendes tagja, 72 éves korában Budapesten elhúnyt. Február 10-én temették. Utolsó Jószerencsét!

Kitüntetés. A Kormányzó Úr Őfőméltósága a magyar királyi külügyminiszter előterjesztésére megengedte, hogy *dr. Telegdi Róth Károly* egyetemi ny. rendes tanár, miniszteri tanácsos a német Sasrend I. osztályú érdemkeresztjét elfogadhassa és viselhesse. (B. K. 23.)

Kinevezés. A Kormányzó úr Őfőméltósága a m. kir. honvédelmi miniszter előterjesztésére — az 1946. évi december hó 31. napjáig terjedő tanácskozási időszakra — a Hadiműszaki Tanács tagjává kinevezte egyesületünk következő tagjait: *Cotel Ernő, dr. Mihalich Győző, dr. Misángyi Vilmos, dr. Pattantyús Á. Géza, dr. Tárczy-Hornoch Antal* m. kir. műegy. ny. r. tanárokat, *dr. Telegdi Róth Károly* min. tan., egy. ny. r. tanárt, *dr. Varga József* ny. min., m. kir. műegy. ny. r. tanárt, *dr. vitéz Fábry Dániel* m. kir. nyug. altábornagyot és *vitéz Petneházy Antal* m. kir. szkv. alezredes, nyug. államtitkárt. (B. K. 33.)

A Magyarhoni Földtani Társulat február 9-én megtartott 94. rendes közgyűlésén újból elnökévé választotta *dr. Papp Simont*, alelnökké *dr. Sümeghy Józsefet*, első titkárrá *dr. Tasnádi Kubacska Andrást*, másodtitkárrá *dr. Strausz Lászlót* választották.

Rendelet. A B. K. febr. 1-én megjelent 25. száma közli a m. kir. vallás- és közoktatásügyi miniszter 74.295/1944. IV. 1. V. K. M. sz. alatt megjelent pályázati hirdetményét a m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Sopronban székelő bánya-, kohó- és erdőmérnöki karán újból szervezett kohógéptani tanszékének betöltésére.

Hibaigazítás. Előző számunk sajtóhibái: 42. o. jobb hasáb alulról 14. sorában V_m helyett $V_{metán}$; 49. o. jobb hasáb alulról 20. sorában mihály helyett mihályi, alulról 12. sorában pedig olajkimutatási helyett olajkutatási értendő.

Külföldi hírek.

A svéd szénszükséglet. A háború újabb fordulata következtében a német szaksajtó gyakran foglalkozik a német-svéd nyersanyagforgalom alakulásával. Figyelemreméltó, mennyire függ a svéd szénszükséglet a német behozataltól. Az évi 5—600.000 tonnát alig elérő svéd szántermelés és az újabban erőteljesen megindult tőzegtermelés legfeljebb egytizedét fedezi a svéd tüzelőanyagszükségletnek. Amint a „Zeitschrift für praktische Geologie"-ben Meisner írja (1943. 11. füzet, 123. oldal) „a német szén a svédeknek éppen olyan fontos, mint a mindennapi kenyér". Szerinte az egész svéd ipar a német szén- és kokszbehozatallal áll, vagy bukik. A legújabb kereskedelmi szerződések 1944. évre 5 millió tonna német szén- és kokszbehozatalt biztosítanak Svédországnak.

Az orosz kőolajtermelésről ir érdekes cikket a „Nachrichten für Aussenhandel" 1943. X. 4.-i száma. Semleges közvetítéssel érkezett néhány adatot közöl a szovjet kőolajtermelés háborús alakulásáról. Eszerint a nagyobb területegységek termelése az 1940—1943. évek folyamán a következőképen változott (1000 tonnában):

	1940	1941	1942	1943
Baku	24.000	24.000	20.000	17.500
Ural-Volga	3.000	3.800	5.800	7.000
Grosny	3.000	1.900	1.200	1.000
Maikop	2.000	2.000	1.000	—

Az adatokból kétségtelenül látszik a háború hatása. A bakui területen a szállítási nehézségek és a feldolgozó iparos-terület kiesése következtében állhatott elő a csökkenés, míg a háború szempontjából biztosítottabb Ural-alatti területeken fokozott mértékben indult meg a kitermelés.

Olajgyártás gyantából. A finn közellátási minisztérium közleményéről ad hírt az „Oel und Kohle" 1943. XII. 1.-i száma. O. Y. Tervaöljy néven társaság alakult, amely a fák gyantájából való kátrányolajgyártással foglalkozik. *Dr. K. Gy.*

Közgazdaság.

Herrmann Miksa a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű elnöke. A *Zichy János gróf* elhalálozása folytán megüresedett elnöki tisztségre a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. igazgatósága f. é. február 4-én tartott ülésén *Herrmann Miksa* titkos tanácsos, volt kereskedelmi miniszter, műegyetemi nyilvános rendes tanárt választotta meg, az üresedésben lévő alelnöki tisztséget pedig *Andrássy Manó gróf* igazgatósági taggal töltötte be. *Herrmann Miksa* előbb a selmecbányai főiskolán, majd a műegyetemen mérnökgenerációkat nevelt. Elsőrendűen képzett, kiváló szakember, aki a vasipar kérdései iránt már miniszter korában is nagy érdeklődést mutatott és tanácsaival a vállalat igazgatóságában eddig is jelentősen hozzájárult a részvénytársaság fejlődéséhez. *Herrmann Miksa* személyében mérnökember került a részvénytársaság élére, amit örömmel regisztrálunk.

A fix üzemköltségek tanával Kriskó Bohus megelőzte kortársait. A *Hites Könyvvizsgáló* című folyóirat m. é. december 12-i számában *v. Popány Miklós* tollából az „Üzemgazdálkodásról, üzemgazdaságtanról" cikket közölt. A szerző cikkében megemlíti, hogy *Kriskó Bohus*, a lupényi bányaművek volt műszaki igazgatója már 1910-ben maradandó költségeknek revezte azokat a költségeket, amelyek függetlenek az üzem foglalkoztatottságától. *Kriskó Bohus* ezzel a megállapításával kortársait megelőzte, mert ebben az időben még sem itthon, sem külföldön nem ismertek fix költségeket és még *Schmalenbach* sem lépett nyilvánosságra a fix költségekről szóló tanával. *Kriskó Bohusnak* ez a meglátása mérnöki szempontból igen örvendetes, mert bizonyítja, hogy az üzemvezető mérnöknek nemcsak műszaki, hanem gazdasági vonatkozásban is jelentős szerepe lehet vállalatok vezetésében.

A Salgótarjáni Kőszénbánya Részvénytársulat igazgatósága február 3-i ülésében elhatározta, hogy a f. hó 12-ére egybehívandó rendkívüli közgyűlésnek indítványozni fogja a társulat alaptőkéjének 254.800 drb 30 P névértékű, bemutatóra szóló új részvény kibocsátása által 7,644.000 pengővel 45,864.000 pengőre való felemelését. Az indítvány értelmében az összes új részvényeket a régi részvényeseknek ajánlják fel olymódon, hogy 5 drb részvény után 1 drb új részvény vehető át.

A tőkeemelést a társulat és az érdekeltségében lévő vállalatok, elsősorban a mátravidéki bánya termelésének jelentékeny emelése és a további fejlesztéssel járó pénzszükséglet fedezése indokolja. A Salgótarjáni és a konszernjéhez tartozó bányák széntermelésének mennyisége az előirányzat szerint folyó évben el fogja érni az eddigi legmagasabb színvonalat. Csúcsteljesítmény volt az elmult évben a cement- és mészüzem, valamint a Salgótarjáni Üveggyár termelése.

A termelési volumennek emelkedése szükségessé tette és teszi nemcsak új üzemi berendezések létesítését, a meglévők bővítését és korszerűsítését, hanem munkás és tisztviselői lakások építését is, továbbá a mennyiségben és értékben megnövekedett anyagkészleteknek és a munkások és azok hozzátartozói ellátásához szükséges, nagy tőkét lekötő élelmiszerkészleteknek fenntartását.

A társulat tevékenységének megnövekedése összhangba hozandó a saját tőkével, hogy a nagy feladatok megoldásának pénzügyi előfeltételei ezzel is biztosíttassanak.

Egyesületi ügyek.

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET DUNÁNTULI OLAJVIDÉKI OSZTÁLYA.

Az 1943 december 10-én tartott rendes évi közgyülés jegyzőkönyve.

A gyülés helye: Bázakerettye, MAORT kulturház.

Elnökül: *Dinda János.*

Megjelentek: Mazalán Pál, mint Anyaegyesületünk jelenlegi ügyvezető alelnöke, dr. Krátky István, Nagykanizsa város polgármestere, Kéthelyi Gyula m. kir. ezredes, Radnóthy László m. kir. ezredes, Jakóby László, dr. Hegyi Lajos, dr. Prack István, Tassy Béla, Vécsey Barnabás, Barbarits Lajos vendégek, dr. Alliquander Ödön, Angyal Ferenc, Auerswald János, dr. Barnabás Kálmán, Baumerth Gyula, Bellosevich Sándor, Berényi László, dr. gr. Bethlen Gábor, Bősze Kálmán, Czupor Andor, Dinda János, dr. Falk Richárd, Fazakas Ferenc, dr. Gráf László, Gyulay Zoltán, Halász Béla, Hantos Rezső, dr. Hauer Ernő, Kassai Lajos, dr. Kántás Károly, Medgyes Béla, Nagy Ödön, Ordas Pál, Paál János, Pokker Ernő, Póra Ferenc, Purman Jenő, Ruzsinszky László, Szalánczi György, Szepesi Károly, Tatár János, Zachemski Ferenc és dr. Kertai György tagok, továbbá dr. Ajtonyi Károly, Balogh Gyula, Berkes József, Conrád Aurél, Czike Albert, Csörgits Pál, Horváth László, Károlyi Árpád, Kismarjay Rudolf, Nagy Péter, Papp Jenő, Salamon András, Szilas A. Pál, Szlotta József, Szücs László, Varga József, Várkony Rezső, Cziegler Vilmos és Zonda Pál vendégek. Összesen 62 személy.

Elnök megnyitva a közgyülést, a jegyzőkönyv

hitelesítésére Paál János és dr. gr. Bethlen Gábor urakat kéri fel.

Titkár jelenti a közgyülésnek, hogy elnökünk, dr. Papp Simon írásbeli üzenetet intézett az Osztályhoz: „Tekintetes Közgyülés! Mély tisztelettel jelentem a tekintetes Közgyülésnek, hogy legnagyobb sajnálatomra a f. hó 10-én Bázakerettyén tartandó rendes közgyülésen személyesen nem jelenhetek meg. A MAORT életbevágó ügyei itt tartanak Budapesten. Gondolatban azonban mégis ott leszek és hő kívánságom, hogy Osztályunk a jövőben is legalább olyan tevékeny legyen, mint amilyen tevékenységről a mostani közgyülésünkön adunk számot. Üdvözlöm a közgyülés résztvevőit és müködésükhöz jó szerencsét kívánok: Dr. Papp Simon sk."

Elnök közli, hogy Esztó Péter müegyetemi tanár úrtól is levél érkezett hozzá.

Titkár a munkánkat elismerő levelet ismertetve, abból a jegyzőkönyv számára az alábbiakat emeli ki: „Gratulálok az Olajosztály tagjainak a mult évben kifejtett elismerésre méltó működésükért és különösen gratulálok a MAORT mérnököknek azért a szép elismerésért, amiben nemrégen részesültek. Itt M. A. Urban-nak az „Oel und Kohle", október 15-i füzetében megjelent cikkére célozok, amelyben Gerzabek előadását ismerteti. Az előadásban rámutatott a MAORT-nál elért nagy fúrási teljesitményekre: évenként és fúróberendezésenként 25—27.000 m. Közöl egy táblázatot, amely szerint 1941-ben egy fúrólyuk lemélyitéséhez szükséges tiszta fúrási idő 1938-hoz képest lecsökkent 57%-ra, a fúrási és szerelési idő pedig 29%-ra. Ennek a magyarázatát a fúrási üzem szervezésében és munkabeosztásában találja, s ezt követendő példa gyanánt részletesen ismerteti. Az a körülmény, hogy épen a németek, akik a szervezés nagy mesterei, ennyire méltatják a ti szervezőmunkátokat, egy oly kitüntető elismerés, amire ritkán akad példa."

Titkár továbbiakban ismerteti dr. gr. Teleki Béla főispán, dr. Schmidt Sándor vezérigazgató és Császár Pál bányaigazgató urak írásbeli kimentését, valamint néhány tagunknak kimentését, kik gyülésünkön nem jelenhettek meg.

•

Dinda János alelnök tartja meg ezután *elnöki* megnyitóját:

Tisztelt Közgyülés!

Ahogyan az igen tisztelt Osztály tudja, nem vagyok a szavak mestere. Ezért elnézést kérek, Méltóztassanak megengedni, hogy ez alkalomból néhány gondolatot, amely Osztályunkat és szakunkat érdekelhet, felvázoljak.

Az ipart általában, bennünket pedig az olajtermeléssel kapcsolatosan erősen érdekel a munkás, tisztviselő és mérnök utánpótlás és szakképzés kérdése.

A munkás utánpótlásnak nagyobbik részét ezideig főleg a környékünkön lakó délzalai zsellér és kisgazda rétegből nyertük. A kisebbik részt az ország legkülönbözőbb területeiről származó kisiparos és gyári munkás rétegből vettük.

A zöm tehát egy műszakilag teljesen lélkus, meglehetősen esetlen, végtelenül szegény és nagy szegénysége miatt egymás és az ú. n. nadrágos emberek iránt bizalmatlan tömegből kerül ki. Soraikban az analfabéták elég szép számmal szerepelnek. A munka iránti természetes hajlamuk mostoha életkörülményeik folytán bensejükbe visszaszorítva szunnyadozik.

Eleinte kétségbe kellett esnünk, úgy gondoltuk, hogy jó munkásra sohasem fogunk szert tenni. Ezirányú véleményünket az a szomorú tény is táplálta, hogy úgyszólván kivétel nélkül a noha bor rabjai voltak a délzalaiak. Ez a bor az agymüködésre bénitóan hat és a fizikumra is károsabb a befolyása, mint az egyéb borocé.

Mindezen tények hamar feltüntek mindnyájunknak és ezért eleinte csak napszámosokként alkalmaztuk a környező falvak lakosait és azok kezdetben valóban keveset teljesitettek.

A gyenge teljesitményekbe mi magyar mérnökök már csak külföldi munkaadóink miatt sem nyugodhattunk bele. Sok szidás, súlykolás, fokozott felügyelet lassú javulást eredményezett, mégis hosszú idő telt el, amig a napszámosok között itt-ott akadt egy, aki szakmunkára volt beosztható. Lassan azonban mégis mind több és több zalai napszámos volt szakmunkástörzsünk felfrissítésére, kiegészítésére felhasználható. Végül pedig már alig kellett idegenből előképzett embereket hoznunk. Amidőn ennek tudatára ébredtünk és kerestük az okát, meglepő dologra jöttünk rá:

A zalai földhözragadt napszámosaink a viszonylag magas napszámbérek következtében kezdtek jobb módba jutni. Javult a táplálékuk, javult a ruházatuk, házat épitettek, földecskét vásároltak. A jobb életkörülmények az embert erősen megváltoztatták. A munkás látta, hogy életkörülményei oly tetemesen megjavultak a jó bér következtében, hogy súlyt helyezett arra, hogy a munkában megtartsák, jobban engedelmeskedett a felügyelő személyzetnek és érdemesnek tartotta mennél nagyobb fáradság révén jobb munkát végezve a magasabb javadalmazású helyek felé törekedni. Ezzel a folyamattal egyidejüleg figyelni kezdte környezetét, előljáróit, utánozta azok viselkedését, gondjai megenyhülvén másokkal szemben is elnézőbb lett, az irigység helyére a más megbecsülése lépett. A rossz, majdnem hasznavehetetlen munkásból elég jó, majd igen jó munkás lett.

Ma már ennek a folyamatnak hagyománya van, a folyamat meggyorsult, a zalai zsellérből gyorsabban lesz jó szakmunkás.

Különös megfigyelést tehettünk az évek folyamán, amely látszólag logikátlan. Ugyanis az eredetileg földmivelő munkás legalább oly mértékben alkalmas fúró-szakmunkásnak, mint az ipari előképzettséggel rendelkező munkás. A magyarázat talán az, hogy az ipari előképzettségü munkás régebben felvett szokások rabja, neki kétszeresen kell tanulni az átképzés folyamán. Először el kell felednie, le kell szoknia a beidegzett szokásokról, másodszor meg kell tanulnia az új szakmát. Az előképzettség nélküli munkásnak csak a szakmát kell megtanulnia, nem kell még előbb leszoknia élete előbbi részében tanultakról. Bármi legyen azonban a magyarázata, azt nyugodtan állithatom, hogy fúrómunkásaink versenyképesek a világ bármely olajipari munkásaival szemben.

A kiképzés elve mindig lehetőleg létszám feletti beosztottként való betanitás és az új és régi munkahely között a régi és új személyzet egyenletes elosztása. Először mindig a gyakorlati munkát kell jól begyakorolniok, azután térünk csak át az elméleti kiképzésre. Egy igen jó szakmunkás-kereten belül találj tehát a kevésbbé kiképzett munkás elhelyezést. A jó magával ragadja a még egyelőre gyengébbet.

A mai időkben természetesen a jó bér már nem képvisel oly vonzóerőt, mint békeidőben. Némi roszszabbodás észlelhető is, de a kellő szellemi befolyásolás (jólét, sport, önképzés) és a szükséges élelmi cikkek, valamint a lábbelik biztositása erősen hozzájárul a bér csökkenő varázserejének pótlásához.

A tisztviselők utánpótlási területe is főleg vidékünk, mégis itt nagyobb arányban nyernek képviseletet az ország egyéb részei is, mint munkásaink esetében. Sajnálatos tény, hogy az érettségi után állást igénylő fiatalember légüres térben kezdi működését. Nagy baj, hogy iskoláink nem nevelnek a gyakorlati életre. A fiatalokat arra nevelik, hogy „urak" legyenek. Egy érettségizett fiatalember — kevés kivétellel — erős osztályöntudattal lép az életbe a nélkül, hogy bármi szaktudása lenne. Gyakran lenézi a munkást, különösen irigy szemmel nézi a 4—6 elemit végzett, nála jobban fizetett előmunkásokat. Nem gondol arra, hogy ő még csak életpályája legelején, az előmunkás — ha már egyszer az —, legalább élete delén van. A tisztviselő-jelölt előtt még minden lehetőség nyitva áll, az előmunkás, vagy munkás már nem igen reméli, hogy sokkal többre viszi. Mégis sok esetben az előmunkás a kötelességtudóbb, Természetesen, úgy, ahogy az a munkással történik, úgy a tisztviselő is lassan-lassan belátja a rossz irányt, melybe elindult és ő is beáll a helyes irányba. Tapasztalatom szerint annál könnyebben sikerül az, minél több időt tölt az illető tisztviselő-jelölt az üzemben, mint munkás. Sajnos, csak kevés tisztviselő-jelölt részesül abban a kivételes szerencsében, hogy munkásként kezdheti pályáját. Tapasztalatom, hogy aki önként kezdi, mint munkás az üzemben és ott megfelel, az jó tisztviselő lesz. Az ilyen ember megismeri az üzemet, a munkást, az adminisztrációt nem tekinti öncélnak, a munkást nem nézi le és a mérnököt nem látja elérhetetlen távolságban.

A tervszerű tisztviselő-képzés és utánpótlásnak nagy akadálya a háború. A tisztviselő az, akit legkevésbbé lehet katonai kötelezettsége alól feimenteni. A hirtelen bevonulások miatt néha 15—20 embert kell egyszerre pótolni, ezek munkakörükbe bele sem tanultak még, máris bevonulnak. Ezért, sajnos, a tervszerű és előbbi elveknek megfelelő kiképzés ma lehetetlen. Az ő munkájuknak, sajnos, így sokszor kevés a látszata és ezért a felületes szemlélő meg nem érdemelt bírálatban is részesitheti őket.

Mivelhogy technikai vállalatok gerincét a mérnökök alkotják, azért az ő kiképzésükre a legnagyobb gondot kell fordítani.

A mérnök is rendesen kissé több önérzettel lép az életbe, mint amennyi számára indokolt lenne, de mégsem lehet az érettségizett fiatalemberhez hasonlítani e tekintetben. A mérnök már az egyetemen is érintkezésbe kerül gyakorlati kérdésekkel. Szünidőkben üzemi gyakorlatot kell szereznie, ami legtöbbnyire fizikai munkával van egybekötve. Amikor az üzembe belép, a MAORT-nál legalább egy évig tanulnia kell. Tanulási ideje nagyobbik fele fizikai munkából áll a fúrás, a termelés stb. üzemében. A többi időt az adminisztráció és a különleges szolgálati ágak tanulmányozásával kell eltöltenie. Elméleti ismeretelt az idősebb társak, könyvek és nem utolsó sorban Osztályunk ülései bővitik. Az elméleti képzést neki magának kell szorgalmaznia saját ambicióból. A gyakorlati kiképzés folyamán sokszor hallja az ember a kifogást, hogy mire jó ez? Hiszen a mérnök érti a dolgokat. — Azt ő csak hiszi. Az, aki a legapróbb fogásokat, a gépek és szerszámok méreteit, csinyját-binyját nem ismeri, sohasem lesz jó fúró, vagy termelő mérnök, sem gazolinos, vagy távvezetéki mérnök. Az nem tud munkát közvetlenül ellenőrizni, azt háta mögött a munkás kineveti.

Hála Istennek, mérnökeink érzékkel bírnak e követelmények iránt és így jó szakemberekké fejlődnek. Amint a munkás, úgy a magyar mérnök is versenyképes az olajiparban bárhol alkalmazott más nemzetek fiaival szemben. Hogy azonban tárgyilagosak maradjunk, egy fogyatékosságát meg kell említenünk. A magyar mérnök — kevés kivételtől eltekintve — nem tud és nem is akar jelentést irni. Senki nem igyekszik erre megtanitani, erről, sajnos, az egyetemen is megfeledkeznek. Pedig hiába tud és dolgozik valaki, ha munkája eredményeit le nem rögzíti, mások számára hasznositható módon. Felettesei is így szereznek, a távolból is, képességeiről tudomást. Ezt a hiányosságot kellene müszaki egyetemünkön pótolni és nagy jelentősége lenne az utánpótlás szempontjából.

Osztályunk tudományos beállitottsága tehát hivatva van kiegészíteni tagjainak elméleti tudását és pótolni az előbb emlitett hiányt azáltal, hogy mindenkit saját munkaterületéről vett szakdolgozatok megirására serkent.

Kérem az igen tisztelt tagtársakat, tartsák szemelőtt e két fontos követelményt és akkor biztos vagyok benne, hogy jövő működésünk mindnyájunk és Hazánk javára a jövőben az eddiginél is eredményesebb lesz. Adja Isten, hogy így legyen! Jószerencsét!

•

Dr. Kertai György titkári jelentése következik:

Mélyen tisztelt Közgyülés!

Előjátékaival együtt hat éve játszódik a történelem színpadán az emberiség szörnyü drámája. A dráma alapeszméje: a népek boldogsága. A dráma hősei: a nemzetek. Főhősökként a nagynemzetek, mellékszereplőként a kisnépek emelkednek — süllyednek a dráma vonaláról, statisztálk és intrikusok lépnek elő és tünnek el a sötét háttérben. A dráma kelléktárának főanyagai az érc, szén és az olaj. Bányászott kincsek. A XX. század világnézeti eredményeiből egyöntetüen szürhetjük le a történelmi materializmus bukását. A történelmi anyagiasság elméletét cáfolja még az is, ha a földi javak egyenlőtlen elosztását, tehát materiális okot állitunk a háborút kirobbantó, s tápláló erőként, ebben az esetben is a végső ok nem a matéria, hanem a népek boldogsága, tehát ideális eszme. A kisnépek véráldozatai sokszor anyagi érdekeiktől teljesen független világnézeti frontokon szintén az ideálizmus példái. Nem vagyunk tehát materialisták, amikor mégis azt állitjuk, hogy a magyar történelem közelmult legnagyobb eseményeinél első fontosságú feltétel volt a magyar olajtermelés. E helyen is meg kell ismételnünk felidézését az 1940. évi bécsi döntés izgalmas napjainak, amikoris a zöldasztal mellett ülő magyar diplomaták biztonságának elengedhetetlen feltétele volt a trianoni határon felvonuló, modern, gépesitett hadsereg, a lispei benzinnel futó katonai teherautók százai, a magyar olajjal táplált tankoszlopok és az ellenfél nyersolajszállitásaitól függetlenül felszálló repülőgépek értékes felderitő szolgálata.

Az utolsó történelmi pillanatban adta a Mindenható a magyar tudománynak e nagyszerü eredményt, hogy ugyanakkor gazdasági vonatkozásban is kifejlődjenek a nagysikerü tények.

A szerencsés történelmi pillanat mellett igen kedvező volt, hogy az amerikai tőke és az amerikai szakemberek az olajkutatás és termelés tudományos, gyakorlati készségeit az általuk elért legmagasabb fokon bocsáthatták rendelkezésünkre. A magyar olajmezők kiváló felfedezőjének, a világotjárt, nagytapasztalatú geológusnak és müszaki gárdájának vezetésével meg kellett indulnia a magyar ásványolajbányászat tudományának.

Az olajtermelő vállalat, a MAORT mindent megtett, hogy a fejlődést ezirányban elősegitse. Az Amerikába küldött két magyar bányamérnököt többen követték volna értékes tanulmányútjukon. Az amerikai folyóiratok, könyvek és vállalati közlemények nagyszámát hozatta be a MAORT és bocsátotta a magyar szakemberek rendelkezésére. Az addig inkább az erdélyi földgáz-, az egbelli és kárpátaljai olajelőfordulások tapasztalatain, valamint az alföldi kutatások gyakorlatán felépült mélyfúrási és termelési ismereteink nagyarányú fejlődésnek indultak. Az ismeretek rendszerbefoglalására keretül egy tudományos egyesülés kinálkozott. Az olajkutatás és termelés tudományos problémakörét legátfogóbban a bányamérnöki hivatás szakmüveltségi összessége öleli fel. Ilyen körülményeit között alakult tehát meg 1941 április 17-én az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Dunántúli Olajvidéki Osztálya. Az alakulás részletesebb leirására nem térünk itt ki és a célkitüzések ismertetésétől is eltekintünk. A Bányászati és Kohászati Lapok 1941. évi 15. számának 275. oldalán bárki megtalálhatja azt.

Megalakulása óta az Osztály tagjainak száma állandóan növekedett. Jelenleg 57 rendes és 1 pártolótagot számlálunk. Az Anyaegyesület 724 rendes

egyéni taglétszámának Osztályunk tagjai tehát 7.9%-át alkotják. A megalakult egyesületet a m. kir. Belügyminiszter, Zala vármegye Alispánja útján 1942 július 29-én engedélyezte. A csonkaév folyamán évi közgyűlést nem tartottunk, s így az 1943-as első, teljes hivatalos év rendes közgyűlésére ültünk ez alkalommal össze.

Az elmult időben az alakuló közgyűlés kivételével 12 választmányi és előadó gyűlést tartottunk.

A gyűléseken 17 előadás hangzott el a következő sorrendben:

Dinda János: Az olajtermelés főbb tényezői. (Megjelent a B. K. L. 1941. évi 15. szám, 269. old.)
Vincze József: Olajtöltőállomások konstrukciója.
Dr. Gráf László: A Rotary fúrásnál használatos öblítőiszapról. (Megjelent a B. K. L. 1943. évi 2—3. sz. 29., ill. 53. old.)
Beke Gyula: Geodéziai feladatok az olajmezőn.
Dr. Vajk Raul: A torziós inga és a graviméter alkalmazása a geofizikában. (Megjelent a B. K. L. 1942. évi 18—19. sz. 402., ill. 422. old.)
Perlai János: A lovászi olajmező térképezéséről.
Polcker Ernő: Beszámoló németországi útjáról.
Gaál Antal: A mélyszivattyúk mozgásviszonyai.
Czupor Andor: A paraffinkérdés, mint a nyersolaj-termelést befolyásoló tényező.
Polcker Ernő: Könnyen cseppfolyósítható földgáz-összetevők termelése.
Gyulay Zoltán: A mélyfúrás történetéről.
Gyulay Zoltán: A MAORT helyzete a mai magyar közgazdaságban.
Károlyi Árpád: Nyomásmérések olajtermelő kutakban.
Gyulay Zoltán: Földbefektetett csővezetékek villamos korrozióvédelme.
Dr. Hauer Ernő: A MAORT jelentősége a magyar ásványolajiparban és ásványolajkereskedelemben. (Megjelent a B. K. L. 1943. 16. sz. 365. old.)
Dinda János: Összehasonlító adatok a föld olajtermeléséről.
Dr. Kertai György: Van-e káros hatása a szénhidrogénkutató fúrásoknak a Magyar-Horvát medencében? (B. K. L. 1944. 2. sz. 29. old.)

A gyűlések részletes jegyzőkönyvei megjelentek a Bányászati és Kohászati Lapokban, amiért annak Szerkesztőjét köszönet illeti.

A B. K. L. 1939 május 1-i ú. n. „Olajszám"-ában összefoglalva megjelent a földgáz- és ásványolajkérdés addigi fontosabb irodalmának jegyzéke. Úgy gondoljuk nem végzünk haszontalan munkát, ha tagtársainknak azóta, az Osztály keretein kívül végzett lényegesebb tudományos működéséről is megemlékezünk és ezzel a szénhidrogénkutatás és termelés magyar bibliografiáját kiegészítjük.

Az olajkutatás, geológia és geofizika tárgykörből:

Dr. Papp Simon: Olajkutatás és termelés a Dunántúlon. (Földrajzi zsebkönyv 1941.)
Dr. Papp Simon: A magyar földolaj- és földgázkutatások mai állása. (Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványai XIII. kötet 12. sz.)
Dr. Papp Simon: Adatok a magyarországi földgáz- és földolajkutatásokhoz. (Földtani Közlöny 1942. 72. kötet, 1—3. füzet.)
Dr. Papp Simon: Hazai kőolaj- és földgázbányászatunk fejlődése (előadás az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 1943 október 17-én tartott 51. évi rendes közgyűlésén.)
Dr. Vajk Raul: Adatok a Dunántúl tektonikájához a geofizikai mérések alapján. (Földtani Közlöny 1943. 73. kötet, 1—3. füzet.)
Facsinay László: A dunántúli relatív ingaállomásokon mért nehézségi anomáliák újabb meghatározása gravimétterrel. (Bölcsészetdoktori értekezés. Budapest—Pécs, 1942.)
Kántás Károly: Mágneses anomáliák értelmezése a vertikális intenzitás görbéje alapján. (Bölcsészetdoktori értekezés Budapest, 1942.)
Dinda János: A víz szerepe az olajbányászatban. (Hidrológiai Közlöny 1942. 7—12. füzet, 302. old.)
Dr. Kertai György: Fúrólyukak elektromos szelvényezése. (B. K. L. 1940. 24. szám 355. old.)

A szénhidrogénfeltárás és termelés tárgyköréből:

Dinda János: A Rotary-fúrásoknál alkalmazott vízzárások. (A Mérnöki Továbbképző Intézet Kiadványai XIII. kötet, 13. szám.)
Gyulay Zoltán: Olajtávvezetékek tervezése és építése. (A Mérnöki Továbbképző Intézet Kiadványai XIII., kötet, 14. szám.)
Gyulay Zoltán: A földiolaj termeléséről. (Előadás a Magyar Mérnök- és Építészegylet 1942 december 16-án tartott gyűlésén.)
Gyulay Zoltán: Hegesztett földiolaj- és földgázvezetékek. (Hegesztőipar. 1943. évfolyam 2. szám.)

Az itt felsorolt értekezések tehát, amint látjuk, az olajkutatás és feltárás széles tárgykörének sok részletébe nyujtanak már betekintést. Az ismeretek rendszerezését szolgálta Dinda Jánosnak, az Osztály 1941. évi november 18-án tartott gyűlésén beterjesztett indítványa. Az indítványt elfogadva, az olajkutatás- és feltárással kapcsolatos ismeretek első magyar szakkönyvének kiadását határozta el az Osztály. A szakkönyv kiadását természetesen távoli tervként, az ellkövetkező munkaévek programmjául tűztük ki. A könyv összeállításával kapcsolatos munkák elvégzésére Szerkesztő Bizottság alakult. A legmegfelelőbb szakemberekre kirótt feladatok feldolgozása és azoknak az Osztály előtt való fokozatos ismertetése folyamatban van.

Tudományos célkitűzéseink eredményeinek feljegyzéseinél nem mulaszthatjuk el annak az örvendetes ténynek megállapítását, hogy a Magyar Egyetemeken mindjobban tért hódít az ásványolajkutatás és feltárás tudománya. A Pázmány Péter Tudományegyetemen Osztályunk tagja, dr. Vajk Raul egyetemi magántanár két négyféléves kollégiumban adja elő a szénhidrogénkutatás geofizikai részét. Az egyik kollégium címe: a geofizika elemei. (Matematikai előképzettséggel nem rendelkezők számára.) A kollégium felosztása I. Gravitációs módszerek és alkalmazásuk a geológiában: heti 2 óra. II. Mágneses módszerek és alkalmazásuk a geológiában: heti 2 óra. III. Szeizmikus módszerek és alkalmazásuk a geológiában: heti 2 óra. IV. Elektromos módszerek és alkalmazásuk a geológiában: heti 2 óra. A másik ugyancsak négyféléves kollégium: „bevezetés a geofizikába" címmel a magasabb matematikai képzettségűek számára, ugyanezen címek alatt heti 1 órás előadásban folyik. A m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemnek, úgy Bánya-, kohó- és erdőmérnöki karán, mint a Gépész- és vegyészmérnöki karon, az eddigi tanulmányi programm keretein belül a tárgyköreinkbe vágó anyag ismertetése állandóan bővül. Meg kell itt említenünk a Mérnöki Továbbképző Intézet 1943. évi tanfolyamán, Mazalán Pál, Anyaegyesületünk alelnöke által megtartott előadásokat. Az előadások címe: Mélyfúrású földgáz- és olajkutak. Beosztása: 1. Mélyfúrással feltárható és termelhető ásványanyagok települési viszonyai. 2. Mélyfúrási rendszerek és módszerek ismertetése. 3. Feltáró mélyfúrások üzeme, az észlelés módozatai. 4. Termelő mélyfúrások kiképzése (víz, földgáz, olaj). Összesen 4 óra. Végül örömmel kell itt feljegyeznünk, hogy az egyik legszebb terv: a soproni műegyetemen létesülő olajkutatási és termelési tanszék immár megvalósult.

Amidőn itt beszámoltunk alapszabályainkban foglalt célkitűzésünk két fontos pontjáról: tudományos munka és a szakemberképzés terén történtekről, meg kell, hogy említsük az e téren mutatkozó egyetlen hiányt is: a fúrási, termelési altisztképzés ügyében a MAORT üzemek megteszik a legtöbbet, amit lehetséges és amit magánvállalat megtehet. Napjainkban folyik a második csoport fúrómester külön tanfolyamon való kiképzése. A tanfolyam vezetője ifj. dr. Alliquander Ödön bányamérnök. A vállalat valóban nemzetnevelési szempontból is elismerésre méltó munkát végez. Fel kell azonban hívnunk már itt az illetékesek figyelmét arra, hogy a mindjobban fejlődő olajtermelési ipar, a MAORT vállalattól függetlenül is szükségessé teszi majd a bányaaltiszt-képzés ilyen irányú kifejlesztését, — az olajtermelési altiszt-képzés államosítását. A nagybányai iskola jelenlegi tagozataival az ezirányú nagyobb feladatoknak nem tudhat megfelelni.

Nézzük ezután az alapszabályokban kitűzött következő célt: „a közvélemény tájékoztatását". A háborús viszonyok a cél megvalósítását erősen korlátozzák. Egyrészt a külföldi irodalom hiánya miatt nincs módunkban a jelenlegi világhelyzetről híreket átközvetíteni, — másrészt a háborús, nemzeti érdekek saját adataink közzétételét teszik lehetetlenné.

Szociális célkitüzéseink terén tett munkáról beszámolva az Osztály által létesített „Szociális alapról" kell, hogy megemlékezzünk.

Mélyen tisztelt Közgyülés!

Az ország bányásztársadalma felfigyelt Osztályunk fejlődésére és állandó munkásságára. Az olajbányászok hangja multukhoz és korukhoz képest talán kissé nagyobb volt, mint az érdemes multú ércvagy szénbányászoké. Bátran mondhatjuk azonban, hogy ez nem „konjunkturális" kiugrás, mert úgy tudományos, mint műszaki téren az Európa más részeiből hozzánk látogató szakemberek előtt is sok komoly elismerést vivtunk ki. Az olajtermelési ipar gazdasági gyümölcsei még kevésbbé mondhatók konjunkturális eredményeknek, hiszen arra kell csak gondolnunk, hogy a nyersolaj ára a világháború folyamán egy fillérrel sem emelkedett és arra, hogy Európa kimerülő olajterületei között a magyar olaj mindig felbecsülhetetlen közgazdasági tényező lesz.

Többször hangoztatták nálunk egyesek, hogy „mezőgazdasági parasztállam vagyunk és azok is maradunk". E felfogás tarthatatlanságára mi sem mutat rá jobban, mint az a tény, hogy a modern parasztállam többtermelése épen az olajjal fütött mezőgazdasági gépek számával, tehát a mezőgazdaság iparosodásával arányos. Az iparosodás jelenti, még a földben való meggyökeresedés mellett is a fejlődő emberiség magasabb életformáját. Legyen szabad két számadattal zárnom titkári jelentésemet: a lovászi olajmezőn fekvő két kis község, Lovászi és Kutfej adóbevétele az 1935—39-ig terjedő években az évi 4000—5000 P körül mozgott. 1940-ben 8304 P, 1941-ben 27.899 P, 1942-ben pedig 32.144 P volt, tehát hatszorosára növekedett. Ugyanekkor a lakosság számában kereken csupán 1,4-es növekedés következett be. A borsfai körjegyzőség teljes községi bevétele (Borsfa—Bázakerettye—Kistolmács és Valkonya községek) az 1938. évi 36.947 P-vel szemben 1942-ben 726.583 P volt, tehát húszszorosára emelkedett, ugyanakkor, amikor a lakosság számában kereken csupán 1,3-as növekedés következett be. Fájdalmasan kell feljegyeznünk, hogy ugyanezen idő alatt a kérdéses területeken a születések számában lényeges emelkedés nem mutatkozott. Vészes kiáltásként figyelmeztet bennünket ez a tény arra, hogy a szociális fejlődés, népi, nemzeti eredményeihez az anyagi fejlődésen kívül elengedhetetlen fontosságú tényező a lelki fejlesztés.

A *közgyülés* a jelentést tudomásul veszi.

•

Dr. Barnabás Kálmán pénztáros ismerteti ezután az 1943. évről szóló pénztári jelentését, valamint az 1944. évi költségvetést, amit a közgyülés köszönettel tudomásulvesz és a felmentést megadja.

•

Fazakas Ferenc lelkes felszólalásában üdvözli ezután az Osztálynak azon tagjait, kiket a Kormányzó Ur a nemzetvédelmi kereszttel tüntetett ki.

•

Mazalán Pál Anyaegyesületünk alelnöke és jelenlegi ügyvezetője szólal ezután fel. Üdvözli az Osztályt az Anyegyesület nevében és őszinte, meleg szavakkal fejezi ki kívánságát, hogy továbbra is az eddigihez hasonló tevékeny munkásságot folytasson az Osztály.

A Dunántúli Olajvidéki Osztály, mint az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület legfiatalabb osztálya, valóban az összes osztályok közül a legfiatalosabb tetterőt mutatta az elmult évek során. Felszólalásában, a továbbiakban visszapillantást vet a multba, hangsúlyozva, hogy e területhez őt mindig bizonyos nosztalgia húzza. Annakidején az első budafapusztai fúrás műszaki munkálatait ő végezte és most gondolkozni kell rajta sokszor, nem jobb-e, hogy akkor, geológiai okokból eredménytelen volt a fúrás. Azt mondhatjuk, a legjobb lélektani pillanatban jött a magyar olajmezők felfedezése. Bizik benne, hogy a háború ellenére és a háború elmultával továbbfejlődhet a magyar olajtudomány és Osztályunkból egy olyan „katedrálisa" fejlődhet ki Európa olajosainak, ahonnan majd sok erő sugároz szét.

•

Gyulay Zoltán tartja meg ezután előadását: „A rotary fúrórudazat"-ról.

Az előadáshoz Dinda János és Czupor Andor szóltak hozzá.

Elnök a gyülést bezárja.

Nagykanizsa, 1944. évi január hó 27-én.

Aláírásunkkal hitelesitjük:

Dr. gr. Bethlen Gábor — *Pál János*

Dr. Kertai György titkár. — *Dr. Papp Simon* elnök.

JEGYZŐKÖNYV.

Felvettük az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Pécsvidéki Osztályának 1944. évi jan. hó 27-én a pécsi Nádor szálló külön termében tartott közgyülésről.

Jelen voltak: Az Anyaegyesület képviseletében Henrich Viktor m. kir. b. ü. főtanácsos, Magyar Mérnökök és Építészek Nemzeti Szövetségének pécsi Osztálya részéről dr. Ember Kálmán m. kir. bh. főtanácsos, Magyar Mérnök- és Építész-Egylet pécsvidéki Osztálya képviseletében Beke Zoltán igazgató főmérnök.

Az osztály tagjai részéről jelen voltak: Bauer Gyula, Bauer Károly, Boldizsár Tibor, Czibulka Vilmos, Deák Bertalan, Engert Ádám, Gröbel Emil, Hannebeck Frigyes, ifj. Henrich Viktor, dr. Lang László, Martinek Ferenc, Obendorf Zoltán, dr. Rihmer László, vitéz Sillay Vilmos, Stubna Győző, Szabolcs Rezső, Szentkirályi Ödön, Wager Ferenc, Vényi István és Wietorisz Róbert.

Elnök a gyülést megnyitva üdvözli az Anyaegyesület, Magyar Mérnökök Nemzeti Szövetsége pécsi csoportjának, valamint a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet pécsvidéki Osztályának közgyülésen megjelent képviselőit s mind azon tagtársakat, akik időt tudtak maguknak szakítani, hogy a gyülésen résztvegyenek.

Napirend letárgyalása előtt az elnök meleg szavakkal emlékezik meg Anyaegyesületünk elhunyt elnökéről. A gyülés kegyelete jeléül néma felállással hódolt emlékének.

Az elnök előadja, hogy ilyen alkalommal, amikor távolabb lakó tagtársak is összejönnek, iparkodott olyan pécsvidéki bányászati témát bekapcsolni

a tárgysorozatba, ami közérdeklődést kelthet, mert a tapasztalatoknak személyi érintkezés folytán való kicserélését fontos dolognak tartja, melyet az Osztály szolgálatába kell bocsátani, s a tagtársakban is bizonyára megvan a készség arra, hogy közérdekű problémákat megvitassák, vajjon azok helyi viszonyok között célszerűen alkalmazhatók-e.

Jelen jegyzőkönyv hitelesítésére felkéri dr. Rihmer László és Engert Ádám tagtársakat.

Elnök tolmácsolja az Osztály örömét, hogy a Kormányzó Ur Őfőméltósága dr. Ember Kálmánt bh. főtanácsossá nevezte ki, dr. Rihmer László bh. tanácsosnak pedig a bh. főtanácsosi címet és jelleget adományozta.

Az Osztálynak jelenleg 32 rendes és 19 rendkívüli tagja van.

Osztályunkból mult év folyamán elköltözés folytán kiléptek Kusnyér Zoltán, Szinetár László és Niederland Gyula tagtársak; felvételüket kérték s a választmány határozata folytán felvétettek dr. Rihmer László és dr. Lang László urak.

Közgyűlés eltekint a mult évi jegyzőkönyv felolvasásától s azt, úgy ahogy B. és K. Lapokban közölve lett, hitelesnek ismeri el.

Pénztáros távollétében Boldizsár Tibor olvassa fel a pénztáros jelentését, s a közgyűlés úgy dönt, hogy az évi felesleget, azaz 50 pengőt, a soproni József Müegyetem Segélyző Egyletének adományként küldi.

Elnök indítványozza, hogy a tagdíjakat évi 1 pengőről 2 pengőre emeljük. Az Osztály ügykezelésére ugyan a régi tagdíj is elegendő volna, de bevett szokás, hogy közgyűléseink alkalmával pénztári feleslegünket valamely jótékony célra fordítjuk s mai viszonyok közt pár pengőnyi adomány az illető intézménynél nem jelent segítséget.

Közgyűlés az indítványt elfogadja s a tisztikarnak a felmentést megadja.

Alapszabályok VI. fejezete értelmében 2 év után sorsolás útján kilép az egyik alelnök és 3 választmányi tag. Miután az egyik alelnöki tisztség jelenleg betöltve nem volt, az elnök indítványozza ezen tisztségre a sorsolás mellőzését, mely indítványt a közgyűlés elfogadja.

Elnök bejelenti, hogy a választmányból sorsolás folytán kilépett Fényes Pál, Martinek Ferenc és Szeli István; egyuttal közli, hogy Boldizsár Tibor titkár rövid időn belül történendő elköltözése miatt, tisztségéről lemondott, amit a gyülés sajnálattal tudomásul vesz.

Választmány az alelnöki tisztségre ajánlja Szeli Istvánt, titkári tisztségre Bauer Károlyt, választmányi tagoknak pedig Krafft János, Wager Ferenc és Wietorisz Róbert tagtársakat.

Elnök a gyülést szavazás tartamára felfüggeszti és a szavazatszedő bizottságba Boldizsár és Martinek tagtársakat jelöli ki.

A gyülést újból megnyitva a szavazatszedő bizottság ismerteti a szavazás eredményét, mely szerint megválasztattak alelnöknek Széli István; titkárnak Bauer Károly; választmányi tagoknak pedig Krafft János, Wager Ferenc és Wietorisz Róbert tagtársak.

A tárgysorozat letárgyalása után Wietorisz Róbert tartotta meg „A fejtési szakmányok" című előadását.

Elnök a tapasztalatokon alapuló elgondolásért, mely a gyakorlatban is jól bevált, köszönetet mondva a gyülést berekeszti.

Grőbel Emil s. k. elnök. *Boldizsár Tibor* s. k. titkár.

Hitelesitjük:

Dr. Rihmer László s. k.

Engert Ádám s. k.

59. KIMUTATÁS.

A m. kir. József Nádor Műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának hallgatóit Segélyző Egylet a magyar bányászati társadalom részéről az 58. kimutatás lezárása óta (közölve a Bányászati és Kohászati Lapok 1943. évi kötete 63. lapján), tehát az 1943. évi január 17-től az 1944. évi január 31-ig terjedő időben, az alábbiakban részletezett támogatásban részesült:

Jakóby László fémkohómérnök 20, az Országos Magyar Bány. és Koh. Egyesület Salgótarjáni Osztálya 300, Pattantyús Ábrahám Imre gyárigazg. 270, Deák Bárdos Lajos nyug. min. tan. 100, dr. mont. Schmidt Sándor m. kir. b. ü. főtan. vezérig. h. 50, Kuntz Ervin b. igazg. 10, Egeli Ernő b. főfelügy. 100, br. Rohr Rezső b. igazg. 20, a Salgótarjáni Kőszénbánya r. t. dorogi bányászatának mérnöki és tisztikara és pedig név szerint: Roth Kálmán m. kir. b.-ügyi főtan. b. ig. 100, Keszthelyi Gyula h. b. igazg. 70, Remenyik Ernő h. b. igazg. 50, Pacher Ervin h. b. igazg. 50, Vargha Béla b. főfelügy. 40, Pétery Ádám b. felügy. 40, Elischer Béla b. felügy. 40, Schmidt Jenő b. felügy. 50, Miskowszky Miklós b. felügy. 40, Ormai György b. felügy. 40, Bagó Ferenc b. felügy. 30, Vöröss Lajos b. főmérn. 30, Beregi Gábor b. főmérn. 50, Berzéthy Pál b. főmérn. 20, Reviczky Ferenc b. mérn. 20, Szilárd József gép. főfelügy. 20, Korompay Lajos g. főmérn. 20, Kurovszky Ferenc g. főmérn. 10, Pál István g. főmérn. 10, Morva Marius g. főmérn. 20, Tarpataki István g. mérn. 10, Zólyomi Lajos g. mérn. 10, Gogola József erd. felügy. 50, Kummer János ép. főmérn. 20, Kamarás György vegy. mérn. 20, Selényi László vegy. mérn. 10, Riedler Miksa b. gondn. 10, Albel Ferenc b. gondn. 10, Vörös János föb. mest. 20, Suha János műsz. tisztv. 10, Erdei Márton műsz. tisztv. 10, Vajk Miklós műsz. tisztv. 10, Nábrády Árpád műsz. tisztv. 5, Wick Endre műsz. tisztv. 20, Koszorús István műsz. tisztv. 5, Kócsi Lajos műsz. tisztv. 5, Prouza Vilmos ig. 20, Heinrich József b. főint. 20, Barcza Lajos b. főint. 15, Hasenbeck Sebestyén b. int. 10, dr. Gáspár István b. int. 10, Kamarás Imre b. int. 10, Bukor Gyula b. int. titkár 10, Gyarmati István b. int. 5, Szabó István b. int. 5, Starkbauer Győző b. int. 5, dr. Kiss György b. int. 5, Meggyes Lajos b. int. 5, Kincs Lázió b. int. 5, Eggenhofer Ernő műsz. tisztv. 5, Kócsy Arpád b. tisztv. 10, Jánossy Lajos b. tisztv. 5, Bátky Endre b. tisztv. 2, Vezér Károly b. tisztv. 5, Abonyi András b. tisztv. 5, Régeni Gyula b. tisztv. 5, Selmeci István b. tisztv. 3, Buttinger Etel b. tisztv. 3, Midló Józsa b. tisztv. 3, Murányi János gazd. főint. 20, dr. Földessy Tibor ig. főorv. 10, dr. Rogrün Jenő ig. főorv. 10, dr. Grósz Dezső b. főorv. 10, dr. Janáky Gyula b. főorv. 5, dr. Szentgyörgyi Kálmán b. főorv. 10, dr. Putz György b. orv. 5, dr. Korompai Károly b. orv. 5, Keller József műsz. tisztv. 5, Távoly Oszkár b. tisztv. 3, Munkásotthon, Önsegélyző és Önmüvelő Egyesület Dorog 100 pengő.

A felsorolt adományok összege 2199 pengő, ebből a dorogiak gyüjtése 1329 pengő. A jelen kimutatás szerinti összeggel a bányászati társadalomnak az 1927 év március 1-én kezdődő időtől a Segélyző Egylethez eljuttatott adományainak összege 19.060 P 08 f-re rúg.

A Segélyző Egylet csekkszámlájának címe: „M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kari Segélyző Egylet, Sopron", szám: 57936.

A kimutatott adományokat a Segélyző Egylet nevében hálásan köszöni

Sopron, 1944 február 1.

Széki János
egy. ny. r. tanár
a Segélyző Egylet elnöke

Hirdetmény. Egyesületünk jubiláris közgyülése alkalmából a Ganz és Társa r.-t. két darab egyenként 1000 pengős pályadíjat adományozott. (Lásd 1943. I. 1-én megjelent lapunk 1. számának 16. oldalán közzétett pályázati hirdetményt.)

E pályázat határidejét a Ganz és Társa r.-t. igazgatóságával egyetértőleg 1944 július 31-ig meghosszabbítjuk. Budapest, 1943 október 15.

Uj tagnak jelentkezett:

Pohl László okl. km. Özd. Ajánlja Rozlozsnik Miksa és Pohl Károly.

Auerswald János gm. Lovászi, Maort, ajánlja dr. Falk Richárd és Zachenski Ferenc.

Bencze László bm. Nagykanizsa, Maort, ajánlja Angyal Ferenc és Halász Béla.

Dallos Illés vm. Lovászi, Maort, ajánlja: dr. Kertai György és Paál János.

Dr. Mészáros Károly Nagykanizsa, Maort, ajánlja dr. Facsinay László és dr. Kertai György.

Pethő Andor em. Nagykanizsa, Maort, ajánlja Póra Ferenc és Tatár János.

KÖNYVTÁRSZAPORULAT.

474. H. Höfer: Geologie: Gewinnung und der Transport des Erdöls. II. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
475. Clark: Coals of Maryland. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
476. Rejtő Sándor: A mechanikai technológia alapelvei. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
477. Schmidt Sándor: Az esztergomi szénmedence. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
478. Szádeczky-Kardoss E.: Geologie der kleinen Tiefebene. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
479. Karl H. Blumenberg: Die ersten deutschen Erdölbohrungen. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
480. Honek Ignác: Nemesféméparosok tankönyve. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
481. H. Gretschel: Meteorologie. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
482. Einkauf und Prüfung von Schmiermitteln. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
483. H. Will: Chemische Analyse. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
484. H. Poincaré: Der Wert der Wissenschaft. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
485. Dr. Jager: Kinetische Gastheorie. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
486. Dr. Steiner Szilárd: A színes fotográfozás. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
487. Heller Ágost: Az időjárás (Böhm Ferenc hagyatéka.)
488. Dr. Doelter: Die Farben der Mineralien. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
489. Newcomb: Népszerű csillagászat. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
490. L. Mack: Über hydraulischen Gips. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
491. Deutsche Kaliwerke. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
492. Dr. Kišpatič: Über Serpentine aus der Fruška-Gore. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
493. Grittner Albert: Szénelemzések. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
494. Mitteilungen über „Citodur" Totischer Bauxitzement. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
495. Dr. G. Primics: Die Torflager der siebenbürgischen Landesteile. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
496. T. Weisz: Der Bergbau in den siebenbürgischen Landesteilen. (Böhm Ferenc hagyatéka.)

(Folytatjuk.)

SIEMENS
ACÉL-ÖNTVÉNYEK
ELEKTROACÉLÖNTVÉNYEK DIN. 1681. SZERINT, TOVÁBBÁ NEM ROZSDÁSODÓ-, SAVÁLLÓ-, HŐÁLLÓ-ACÉLÖNTVÉNYEK AZ ÖSSZES IPARÁGAK RÉSZÉRE.
ÖNTVÉNYEK MEGSZERKESZTÉSENÉL, A LEGMEGFELELŐBB ANYAGMINŐSÉG KIVÁLASZTÁSÁNÁL, SZÍVESEN SZOLGÁLUNK ÚTMUTATÁSSAL.
FRIEDR. SIEMENS MŰVEK RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCZI-ÚT 83—85. SZ.
TELEFON: 290-801, 290-802, 290-803.

Erőműtelep
110, 105 és 66 HP.-s félstabil gőzgépekkel, 2 drb. 90 kw. generátorral és közlőművel eladó. «Üzemből üzemek» jeligére BLOCKNERHEZ, Városház-u. 10. H. 505

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok
Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
Telefon: 224—886 és 225—688
St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

CEMENT GYORSKÖTŐ
TRICOSAL SIII
vízáttörések eltömítéséhez, beton-, út- és padló-burkolatok kijavításához, cementbepréseléshez.
FERRO-CYAN KFT., BUDAPEST
V. ker., Kossuth Lajos-tér 4. – Telefon: 118—106.

LATINÁK JENŐ
gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapítási év: 1899.
Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 T. teherbírásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom és ódorkovácsolás. — Bérmunkák.

KÖRTING FŰTÉS
KÖZPONTI FŰTÉSEK, KLIMABERENDEZÉSEK, OLAJTÜZELÉSEK
INJEKTOROK, SUGÁR KÉSZÜLÉKEK, VACUUMBERENDEZÉSEK
KÖRTING B. ÉS E. RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VIII, KISFALUDY-UTCA 11. TELEFON: 14-63-68, 14-63-69

Wolf-féle bányalámpák
acetilén, benzin és villamos üzemre
SZALAY ISTVÁN Rt.
vill. szer. anyagok és készülékek gyára
Budapest, V., Váci-út 48/a-b
Telefon: 299—070. ∞ Távirat cím: Lamerkator

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő
berendezéseket tervez és szállít a vas-, üveg-, kerámiai stb. üzemek kemencéihez és gőzkazánokhoz.
Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin. W. 50 Passauerstrasse 8.
KOLLER KÁROLY
gépész- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyúl-u. 4., II. 6. — Tel.: 151-031
Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern. Kriens.
Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Fratelli Gappa 8

Cement bepréselés
Torkret-beton
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÖRÖMVÖLGY-UTCA 36/A.
TELEFON: 3-429-51.

Felelős kiadó: Jakóby László. Lapzárás 1944. február 12-én este 6 órakor.

LXXVII. évfolyam. 5. szám. Budapest, 1944 március 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖK-SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX., Lónyay-utca 41. Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
Egész évre ... 24 P
Fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer.
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében illetményképen kapják.

TARTALOM: Oldal
Fejtési szakmányok ... 69
A »gömörmegyei bányászati kar« 1857-ből való »díjas-sávolyja« ... 73
Megjegyzések Káros Béla: »Acélöntvények minőségi szalványozása« című tanulmányához 76
Megjegyzések Richter Richárd: »Az Ellövölegmérések kiegyenlítéséről« című közleményéhez 78
Hírek ... 81
Egyesületi ügyek ... 88

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi főintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapon, bármilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, befizethető.

Fejtési szakmányok.

Irta: WIETORISZ RÓBERT, okl. bányamérnök, bányafőfelügyelő.

Bár a szakmánymunka a bányászatban hagyományos, éppen a bányászatban a legnehezebb a szakmányadás. Ha a bánya nem nagy és a település nem zavart, továbbá ha a törzsmunkások száma nem ingadozik nagyon, akkor aránylag egyszerű a szakmányadás, de annál nehezebb, ha a település zavart, és a bányatérségek hálózata nagy és terjedelmes.

A *Széchenyi*-akna bányamezeje, amelyről itt szó van, igen terjedelmes, a település rendkívül kedvezőtlen és zavart. Egyes fejtések máról holnapra elmeddülnek, ezért sok fejtést kell üzemben tartani, hogy abban az esetben, ha egyik hirtelen kiesik, a termelésben a hiány ne legyen túlerősen érezhető. A sok fejtés mindegyikében, szakmányadás szempontjából a viszonyok mások és mások, azokat mindegyikben külön-külön kell mérlegelni. A mellékkőzet gyakran rossz, töredező és szabálytalan. A széntelepekben gyakoriak a beágyazások, amelyeknek vastagsága több dm és 1—2 mm-es erecskék között váltakozik. Ilyen körülmények között, állandó menyiségű napi termelést kiadni és tisztaszenet termelni állandó küzdelmet jelent, és a szakmányadás is igen nehéz és nagy gondosságot kíván.

A közismert elővájási és feltárási szakmányokat csak megemlítem, azokban a méterszakmány az uralkodó, bár köbméterszakmány is előfordul. A méterszakmánynál keresztvágatokban a méterár a kőzetminőség szerint, csapásmenti vágatokban pedig a telepvastagságnak megfelelően változik. A következőkben kizárólag a minden fejtésben külön megítélés alá eső fejtési szakmányokkal kívánok foglalkozni.

Azok a körülmények, amelyekre a szakmányadásnál tekintettel kell lennünk, mint telepvastagság, dőlés, szénminőség (kemény, puha, omlós, szívós, tisztátalan), mellékkőzet minősége, beágyazások, település, szállítási út, stb. gyakran rövid idő alatt megváltoznak, a kedvező viszonyok kedvezőtlenre és fordítva. A szakmányadásnál ezt is figyelembe kell venni és lehetőleg olyan előrelátással, hogy ne legyen szükség a szakmány gyakori változtatására, mert ez a munkást bizalmatlanná teszi és viszályokat idézhet elő.

1. ábra

Gurító metszet.

Az egység a megtöltött, 0,6 tonna hasznos súlyt magában foglaló csille. Látszólag legegyszerűbb a csilleszakmány, vagyis minden megtöltött csilléért egy bizonyos árat fizetünk. A teljesítmény azonban függ az ácsolástól is. A rendes ácsoláson felüli biztosítást, továbbá az egyéb mellékmunkákat, mint pl. segédácsolatokat, járműokat, fapilléreket, palaszekrényeket, csúszdaátépítést, stb. külön meg kell fizetni, és ezeknek a munkáknak a mennyisége igen ingadozó. A mel-

lékmunkák az egész keresetnek néha csak 20, néha 60—80, sőt annál is több %-át teszik. A mellékmunkák mennyiségét és értékét szakmányadáskor, vagyis a hónap elején csak megközelítőleg lehet becsülni, azért a hónap folyamán sem a szakmányadó, sem a csapatvezető nem tudja gyorsan áttekinteni, hogy mekkora a csapat keresete, mert ezt csak aránylag bonyolult számítások segítségével lehet megállapítani és pedig

$$K = \frac{Cs \times S + \Sigma M - \Sigma L}{R}$$

ahol a K a műszakkeresetet, Cs a megtöltött csillék számát, S a csilleszakmányt, M a mellékmunkákat, L a levonást, R a redukált műszakok számát jelenti. Ilyen számítást még az irodában is csak havonként, vagy legfeljebb félhavonként tudunk végezni, de a munkás, ill. csapatvezető ezt nem is tudja megcsinálni, bár legtöbbje szeretné tudni a hó folyamán is, hogy áll a keresettel. Ennek megvan az az előnye, hogy a munkás a hónap hátralévő részében esetleg jobban iparkodik, mert a várt teljesítményt el akarja érni.

A csilleszakmány nagy hátránya, hogy néha a mellékmunkák túlsúlyba kerülnek és előfordulhat, hogy a teljesítmény ugyanaz, vagy kevesebb, mint az előző hónapban, és a kereset mégis ugyanannyi, vagy éppenséggel több.

Lélektanilag is helyesebb, ha a munkás számára a dolgot leegyszerűsítjük és az előírt teljesítményre a műszakbért is előírjuk. A fejteljesítményt majdnem minden munkás, de mindenekelőtt a csapatvezető könnyen ki tudja számítani és minden pillanatban láthatja, hogy áll a keresete. Ez — legalább is a törekvő — munkásokra serkentőleg hat, különösen akkor, ha emelkedő teljesítményre megfelelően emelkedő keresetet írunk elő. Igy a csapat, ha azt látja, hogy pl. a hónap első felében nem volt jó teljesítménye, ill. nem keresné meg azt, amit várt, a hónap második felében azon lesz, hogy a remélt keresethez megkívánt teljesítményt elérje. Tételezzünk fel pl. egy fejtést, amelyben akár becslés, akár kísérleti megállapítás útján 5 csillét vehetünk középszerű fejteljesítménynek. A feltétlenül megkívánható legkisebb fejteljesítmény legyen 4 csille, az elérhető legmagasabb fejteljesítmény pedig 6 csille. Önként adódik, hogy a középteljesítménynél kb. az átlagos műszakkeresetnek megfelelő bért, a legkisebb teljesítménynél a szokásos, vagy a hatóságilag megállapított legkisebb bért, a legnagyobb teljesítménynél pedig a törekvő és szorgalmas munkásoknál elért keresetet fogjuk előírni. Közbenső fokozatokat tetszés szerint közbeiktathatunk, tehát a szakmány a következő lesz:

Fejteljesítmény csille	Bér
4	5
4,2	5,2
4,4	5,4
4,6	5,6
4,8	5,8
5	6
5,2	6,2
5,4	6,4
5,6	6,6
5,8	6,8
6	7

Jobb áttekintést kapunk, ha a szakmányt grafikusan ábrázoljuk, és pedig úgy, hogy a vízszintes tengelyre a teljesítményt és a függőleges tengelyre a keresetet rakjuk fel. Ilymódon egy egyenest kapunk (lásd a *2. ábrán a*-val jelölve), az $y = x\ tg\alpha + r$ egyenletnek megfelelően, ahol r a szokásos, vagy hatóságilag megállapított legkisebb keresetet jelenti. Ha a tengelyrendszert eltoljuk, akkor az egyenlet $y = (x—k)\ tg\ \alpha + r$. Ha a teljesítmény és a bér egységét egyforma nagyra veszszük, akkor a fenti példában $\alpha = 45^0$ lesz. Ha α kisebb, vagy nagyobb, akkor a teljesítmény, illetve a bér ennek megfelelően változik. Ha pl. 4 csille teljesítménynél a bér 5 P és 5 csille teljesítménynél 7 P lenne, akkor α nagyobb, mint 45^0, az egyenes meredekebb és így a bér nagyobb fokozatokban emelkedik. Az ábrázolt egyenest a két végponton túl elméletben tetszés szerint meghosszabbíthatjuk. A gyakorlatban ezt rendszerint csak fölfelé tehetjük meg, lefelé csak akkor, ha a szokásos, vagy a hatóságilag megállapított legkisebb bér kisebb, mint a legalsó teljesítményfokozathoz előírt bér.

Ha azonban figyelembe vesszük, hogy az előre látható, ill. előírt legnagyobb teljesítményen túl elért teljesítmény kiváló munkát jelent, akkor méltányos, hogy ezt a kiváló teljesítményt fokozottan megjutalmazzuk éppúgy, mint ahogy az előírt legalacsonyabb teljesítményfokozat el nem érése esetére egészen a szokásos, vagy hatóságilag megállapított legkisebb bérig menő kisebb béreket büntető pontként írhatjuk elő. Ezt grafikusan úgy ábrázoljuk, hogy a bér — teljesítmény — egyenest a két végpontján felfelé, ill. lefelé megtörjük. Ilyen törést kapunk, ha pl. a legnagyobb, vagy a legkisebb teljesítményből, illetőleg bérből kiindulva, az egyszerű hármasszabály segítségével számítjuk ki a nagyobb, vagy kisebb teljesítményhez tartozó bért.

A szakmánynak ilyen arányban való emelését a munkások nem egyszer maguk kérték, azonban ezzel óvatosan kell bánni, mert a hirtelen felszökkenő bérek valószínűsége nagyobb és a hirtelen és aránytalanul felszökött béreket, mint igazságtalanokat éppúgy el kell kerülni, mint a hirtelen zuhanó béreket.

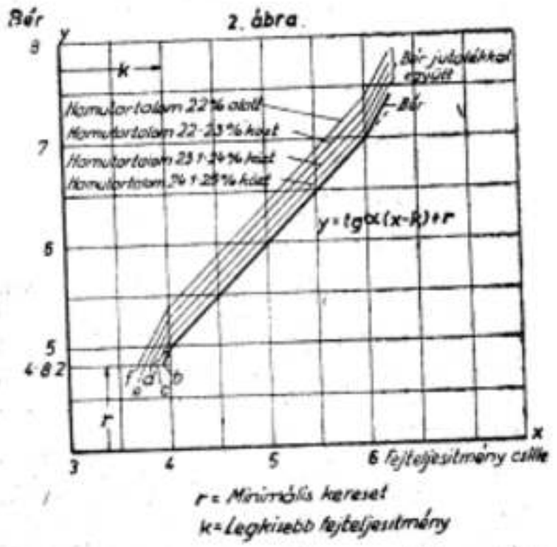
Igen fontos a szénnek a palaszennyeződésektől mentes termelése. A hagyományos palaválogatási eljárás alapján a nagyobb palaszázalékok után megállapított csillelevonásokkal iparkodunk a bányászokat erre rászorítani, de ez egyedül célra nem vezet. Ugyanis a termelt szénnek igen nagy százaléka aprószén, amelyből palát válogatni nem is lehet. A beágyazás többnyire puha, vagy törékeny, és ha a szénen dolgozó vájár nem réseli gondosan külön a szenet és a beágyazást, ha nem csinál magának erre a célra külön padozatot, amelyre a kiréselt szenet és palát külön termeli, ill. a szénbe mégis behullott paladarabokat nem válogatja ki, akkor ezek a paladarabok a csúszdában való lecsúszás közben apróra zúzódnak és a szenet szennyezik, ill. hamutartalmát a pillérben lévő szén hamutartalmához képest sokszor igen nagy mértékben emelik. Sajnos, ritkán látni a munkásoknál annyi gondosságot, hogy a palát már a munkahelyen, a fent leírt módon elkülönítenék, sőt ellenkezőleg, gyakoribb az az eset, hogy a munkás az ilyen tisztátalan termelésben a teljesítményemelésnek a legegyszerűbb eszközét látja.

Jobban rá lehet szorítani a munkást a tisztán termelésre akkor, ha belátja, hogy ezáltal többet keres, vagyis ha a szakmányt tisztántermelési jutalékkal egészítjük ki. Célszerű ezért a szén hamutartalmának réspróba útján való megállapítása. A réspróbát a csapatvezető, vagy még más, a csapathoz tartozó munkások jelenlétében és azok segítségével eszközöljük és pedig úgy, hogy azt a meddőt, amit a munkás már közepes gondossággal is kihagyhat, a próbából valóban ki is hagyjuk. Az ilymódon megállapított hamutartalomért megfelelő jutalékot állapítunk meg. A réspróbával egyidejűleg célszerű a csillékből is próbát venni, mert a mellékkőzet utántöredezése, vagy a fekün heverő pala lecsúszása folytán kisebb-nagyobb mértékben a szén közé keveredhet, és így a szén hamutartalma a vájvégtől a csilléig még valamelyest emelkedhet. Ha sikerül ezt a szennyeződési fokot megállapítani, akkor ajánlatos már ennek a hamutartalomnak az eléréséért is kisebb jutalékot adni. Igy több jutalékfokozatot kapunk és összeállíthatunk egy a teljesítménnyel kombinált tisztántermelési jutaléktáblázatot a következőképen.

Fejteljesítmény csille	Kereset	Kereset és jutalék 24,1-25% 25,1-26% 26-27% 28% alatti hamutartalomnál			
4,0	5,0	5,10	5,20	5,30	5,40
4,2	5,2	5,30	5,40	5,50	5,60
4,4	5,4	5,50	5,60	5,70	5,80
4,6	5,6	5,70	5,80	5,90	6,00
4,8	5,8	5,90	6,00	6,10	6,20
5,0	6,0	6,10	6,20	6,30	6,40
5,2	6,2	6,30	6,40	6,50	6,60
5,4	6,4	6,50	6,60	6,70	6,80
5,6	6,6	6,70	6,80	6,90	7,00
5,8	6,8	6,90	7,00	7,10	7,20
6,0	7,0	7,10	7,20	7,30	7,40

Grafikusan a jutalékegyenesek a szakmányegyenes felett elhelyezkedő, azzal párhuzamos egyenesek lesznek (lásd *2. ábra c, d, e, f*).

2. ábra.



Ennél a szakmánynál a munkást megfelelően ki kell oktatni, mert kis és sok számot lát egyszerre, amelyek első tekintetre megzavarják, később pedig már nem veszi magának a fáradságot, hogy áttanulmányozza. Igy a legegyszerűbb gondolat marad az emlékezetében, hogy minél többet termel, annál többet kereshet és nem törődik a minőségi termeléssel, ill. a jutalékkal. Kellő oktatással azonban eredményt lehet elérni, és ha ez a jutalékrendszer nem is tökéletes, ill. elegendő a tisztántermelés keresztülvitelére, mégis járható utat mutat a jövőre, amelyet ki lehet építeni.

Az ismertetett szakmány eleget tesz annak a követelménynek, hogy emelkedő teljesítménynél a munkás bére is emelkedjék, de alapjában véve, mégsem mondható igazságosnak. Könnyebb az első csillét termelni, mint az utolsót. Az emberi test erőkifejtése a műszak folyamán sokkal nagyobb, mint az elején, mert bekövetkezik az elfáradás és pedig úgy, hogy az a munkaidő előhaladásával sokkal nagyobb mértékben növekszik, mint a munkaszak elején. Az elfáradás tehát nem lineáris, hanem azt, ha mérni tudnók, egy görbe vonal ábrázolná, és ha ezért ellenértéket akarunk nyujtani, akkor a bért is egy másodfokú görbének megfelelően kellene megállapítani.

Ahogyan a teljesítményből és bérből, mint rendszálakból egyenest tudunk szerkeszteni, ugyanúgy szerkeszthetünk pl. parabolát. A parabola $x^2 = 2\ p\ y$ csúcsegyenletében behelyettesítjük x helyébe a legkisebb teljesítményt és y helyébe az ezért járó legkisebb bért, kiszámítjuk a paramétert, majd az ismert paraméterrel különböző teljesítményekhez, azaz x különböző értékeihez kiszámítjuk a hozzátartozó y értékeket, azaz a bért.

Helyesebb, ha a parabola csúcsegyenlete helyett az $(x—k)^2 = 2\ p\ (y—r)$ általános egyenletét vesszük, ahol k a megkívánt legkisebb teljesítményt és r a szokásos, vagy hatóságilag megállapított legkisebb bért jelenti.

Ha az előbbi példát vesszük alapul, ahol 4 csillének 5 P és 6 csillének 7 P kereset felel meg, akkor tulajdonképpen a parabolát 2 adott ponton át fektetjük és ha a paraméter meghatározása után x-re és y-ra a fent említett határokon belül különböző értékeket helyettesítünk be, ill. számítunk ki, akkor a következő szakmánytáblázatot kapjuk:

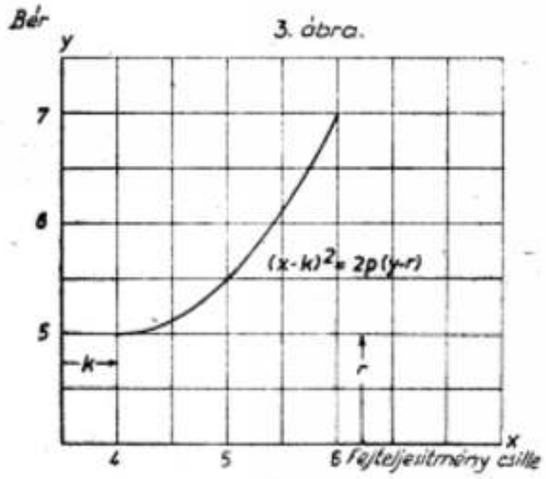
Fejteljesítmény csille	bér
4,—	5,—
4,2	5,02
4,4	5,08
4,6	5,18
4,8	5,32
5,—	5,50
5,2	5,72
5,4	5,98
5,6	6,28
5,8	6,62

A *3. ábra* mutatja az ennek megfelelő parabolát.

A bér, ill. szakmány ilyen megállapításának azonban gyakorlati hasznát nem vesszük. A számítás nem olyan egyszerű, amilyennek az időben igen szűk korlátok közé szorított bérszámításnak lennie kell, és az egyes bérfokozatok nem tekinthetők át könnyen, úgyhogy az egyenes vonal jobban megfelel. A munkás előtt pedig érthetetlen

Bér

3. ábra.

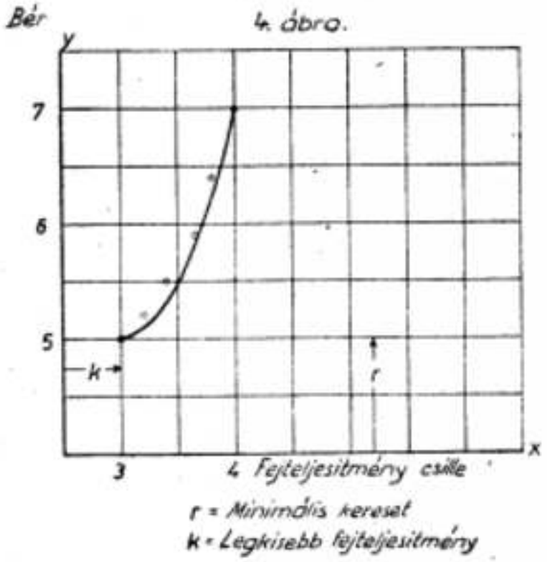


r = Minimális kereset
k = Legkisebb fejteljesitmény

lesz egy szakmánytáblázat, amelyben a bér látszólag rendszer nélkül emelkedik és ha nem érti, akkor bizalmatlanná válik a szakmánnyal szemben. Célszerűbb a rendszertelen számsort egy olyannal helyettesíteni, amelyet a munkás is áttekinthet és amelyet egy parabolához hasonló görbével ábrázolhatunk (lásd 4. ábra):

Bér

4. ábra.



r = Minimális kereset
k = Legkisebb fejteljesitmény

Fejteljesítmény csille	bér
3,—	5,—
3,2	5,20
3,4	5,50
3,6	5,90
3,8	6,40
4,—	7,—

Ugyanúgy, mint az előző példákban, itt is adhatunk a szakmánnyal párhuzamosan futó görbékkel ábrázolható tisztántermelési jutalékot.

Vigyázni kell azonban, mert mint már előbb említettem, előfordulhat, hogy egy-egy csapat bére hirtelen felszökik. Ennek az esélye itt különösen nagy, mert a bányában a fejtési viszonyok sokszor meglepetésszerűen változnak.

Az ismertetett szakmánynak természetesen szintén megvannak a hátrányai. Nagyon szabálytalan településnél, ill. fejtési frontnál nem is ajánlatos alkalmazni, éppen a váratlan, előre számba nem vehető változások miatt. Azt az ellenvetést is lehetne tenni, hogy a szakmánynak ez a fajtája a munkást arra serkenthetné, hogy az ácsolást elhanyagolja, mert azt külön nem fizetik meg neki. Mindenesetre mód van arra is, hogy a különleges biztosítási munkákat ilyen szakmányrendszer esetében is külön fizessük meg. Eddigi, kereken hatévi tapasztalat szerint erre nem volt szükség.

A bérek hirtelen felszökkenését ennél a szakmánynál éppoly kevéssé lehet elkerülni, mint bármely más szakmánynál. Ennek az esetőségét csak körültekintéssel és előrelátással lehet a legkisebb mértékre leszorítani. Rendkívül nagy előnye azonban lélektani hatásában van azért, mert a munkás előre ismeri nemcsak a szakmányát, hanem a keresetét is, mert azt így előre biztosítjuk neki. A csilleszakmánynál sohasem tudjuk a munkásnak azt az akár nyíltan hangoztatott, akár rejtett gyanúját eloszlatni, hogy „a papiros türelmes" és, hogy ő nem kereshet többet, mint amit „úgyis előre" megállapítanak az irodában" és különböző számolási műveletekkel kihoznak, még ha — meggyőződése szerint — többet is keresett volna.

Az ezen szakmányon a szóban forgó bányamezőben elért eredményeket lehetetlen nem meglátni. 1936 április óta azon fejtések száma, amelyekben csilleszakmány van, kisebbedik, míg ezek helyébe azok a fejtések lépnek, amelyekben biztosított kereset van, és az első 3 év, a tapogatózások, kísérletezések és kezdeti nehézségek legyőzésének évei után, 1939. évben a földalatti teljesítmény lassan, de határozottan emelkedni kezdett és ezt az emelkedő irányzatot a mai napig megtartotta.

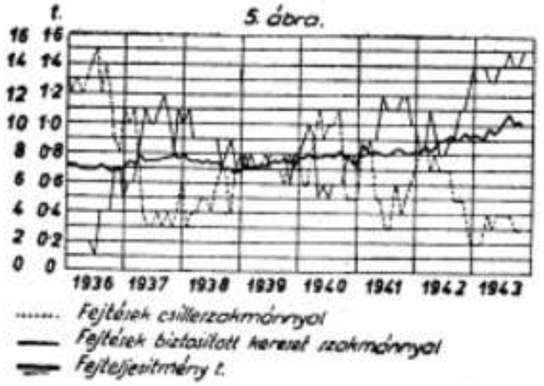
A alábbi táblázat mutatja a földalatti teljesítmény emelkedését évi, és az 5. ábra havi átlagokban.

1936	0,702 t
1937	0,766 t
1938	0,723 t
1939	0,741 t
1940	0,794 t
1941	0,821 t
1942	0,895 t
1943	0,996 t

1936-ban a földalatti fejteljesítmény 0,702 tonnát tett ki, addig 1943 átlaga 0,996 tonna, ami 41,8%-os emelkedésnek felel meg. Ha pedig 1943. év júliusában elért 1,078 tonna legnagyobb földalatti fejteljesítménnyel hasonlítjuk össze az 1936. év átlagát, akkor az emelkedés 53,5%, ami az itteni bányászat történetében egyedülálló.

Amint az 5. ábrán feltüntetett diagrammból láthatjuk, 1936-ban még csak két fejtésben volt biztosított kereset-szakmány, a többi 13—14 fejtésben csilleszakmány, míg a mai napig éppen a fordított helyzet alakult ki, ami már maga is eléggé bizonyítja a biztosított kereset-szakmány kedvező hatását a földalatti fejteljesítményre.

5. ábra.



..... Fejtések csilleszakmánnyal
— Fejtések biztositott kereset szakmánnyal
— Fejteljesitmény t.

Feljegyzésre érdemes még az a körülmény, hogy egyes fejtésekben a szakmányok serkentő hatása — hacsak átmenetileg is — eddig soha nem tapasztalt 13—14 csillés fejteljesítményekben mutatkozott.

Lehetnek kétkedők, akik azt állítják, hogy az 1939. év a háború kitörésének éve és akkor az összes ipari üzemekben a termelés fokozását iparkodtak elérni és pedig minden eszközzel, tehát még más tényező is szerepet játszhatott. De a teljesítményre ilyen számszerűen igazolható döntő befolyása semmi másnak nem lehetett. A bányamező kiterjedése, a szintek száma és a nyitott vágatok hossza változatlannak tekinthető. A háború kezdetekor bevezetett túlórák a teljesítményre inkább kedvezőtlen, mint kedvező befolyást gyakoroltak és mindezekhez járult még az a körülmény, hogy az utolsó évben bányatűz és vízbetörés folytán igen kiadós fejtések megszüntek. Maradna még a fejtéseknek a feltárás és elővájás rovására történt erősebb megtelepítése, de ezt csak átmenetileg lehet és lehetett megtenni, mert az elővájási és feltárási műveletek elhanyagolása 5—6 év alatt keservesen megbosszulta volna magát. Tehát a teljesítményemelkedés csak annak köszönhető, hogy az egyéni teljesítmény emelkedett, és ez azt igazolja, hogy a serkentő szakmányokat a kellő lélektani pillanatban és a megfelelő módon vezettük be.

Amint már említettem is, a tisztántermelési jutalékokkal nem értük el azt az eredményt, amit akartunk. Egyes fejtésekben mutatkoztak ugyan szép eredmények, de sokkal többet vártunk. Ennek okát abban látom, hogy a mai időkben minden alkalommal, minden eligazításnál a személyzettel szemben, a lehető legnagyobb nyomatékkal, a termelésnek minden áron való fokozását vagyunk kénytelenek hangoztatni és ez a tisztántermelést kedvezőtlenül befolyásolja.

A mai idő nem alkalmas arra, hogy a többtermelés helyébe a minőségi termelés lépjen, de ennek az ideje is el fog jönni a háború után, amikor a piac a kevésbbé tiszta szénfajtákat csak korlátolt mértékben, vagy egyáltalán nem fogja felvenni.

A „gömörmegyei bányászati kar" 1857-ből való „dísz-zászlója"

Irta: NYIRESI-TICHY KÁLMÁN múzeumigazgató, Rozsnyó.

Sokszor az az érzésünk, hogy a véletlen szándékosan bosszant, kijátssza legjobb törekvéseinket. A multban kutató különösen gyakran kerül ilyen helyzetbe: keres egy nyomot, biztatóan indul a munka, aztán egy pontnál úgy eltűnik minden, hogy az előzmények is kárbavesznek. Vagy: nincs bevezető nyom, de felbukkan egy érdekes adat s aztán — nincs hová illeszteni, nem találjuk meg a keretét, a helyét a folytonosságban.

Így játszanak velem bujócskát rozsnyói múzeumunk bányász-zászlói. Kettőt őrizünk a leltári darabok között, — a bányászati osztály termeinek bejáratát díszítik, — ezekről azonban nincs semmiféle közelebbi adat. Egy harmadiknak valóságos irodalma fekszik levéltárunkban, de ennél be kell érnünk a puszta irodalommal, mert maga a zászló megsemmisült, képe, rajza nem maradt s olyannal sem találkoztam, aki még emlékeznék reá s legalább körülbelül leírását adhatná.

Két leltári bányász-zászlónk egyike 1753-ból való, nagyon kedves darab. Brokátselyme valamikor kék lehetett, most napszítta fakó, zöldes árnyalattal, formája kecses fecskefarkú, finom aranybojtjainak csak egyike van meg. A rúd teljes hossza a csúcsára illesztett hatágú csillaggal együtt 248 cm, maga a zászló 80×110 cm méretű, a fecskefarkú bevágásnál 80×50 cm. Mindkét oldalára olajfestésű városcímerünk, köralakú (46 cm átm.) babérkeretbe illesztve, a babérfűzért alul piros szalagok zárják. A három ágú rózsa (városcímerünk jellegzetes eleme) piros szívből nő ki s a keresztbefektetett bányász-ék és kalapács különlegesen karcsú és díszes formálású, arannyal festett. A három rózsa sötétbarnát mutat, se nem fakult arany, sem sötétpiros, hanem valami rossz festéknek az időtől elfeketedése, úgy hogy a rózsák eredeti színét csak következtetni lehet. Valószínű, hogy pirosak voltak, de más színűek, mint a szív, melyből a hármas rózsaág kinő. — Az egyik oldal címerébe van festve az évszám 17/53 két egymásalatti sorba szaggatva. — Külön említést érdemel a rúd is, mely könnyű, kemény fából van, végig finoman bordázva, alsó vége kúposan vékonyodik s a tulajdonképeni szártól egy esztergályozott síma bemélyítéssel van elkülönítve. Minden arra mutat, hogy ez a zászló lovas felvonulásoknál, díszmeneteknél szerepelt, s a nyél kúpos végét nyereghez tűzték. A zászlónyél maga is erősen kopott és fakult, valószínű, hogy eredetileg sötétzöld volt.

Másik leltári darabunk a kilencszázas évekből való, (sajnos, múzeumunknak nem minden „leltári" darabja volt pontosan bevezetve a leltárba s még évekig sok munkát fog adni a megállapítás és egyeztetés), igen szép sötétzöld brokátselyem, széles aranyrojtokkal és súlyos bojttal, 150×210 cm méretben, a négyszögű lap közepén 16×76 cm-es keretbe hímezve, vastag aranyhím-

zéssel, 1 cm széles és 10 cm magas gót betükkel: „*GLUCK AUF!*" (Ez a szöveg mindkét oldalra rá van himezve, egészen egyformán.) A zászlórúd teljes hossza 346 cm, gombja fölött a keresztbefektetett bányászjelvény. A rúd csavarvonalban piros-fehér-zöld sávokkal van befestve.

A fent zárjelbe tett okokból, — hogy t. i. leltárvezetésünk a múzeum kezdeti állapotában igen hiányos volt, — közelebbi adatok nincsenek. Kétségtelen, hogy a zászló legkorábban a múzeum alapításának évében, 1912-ben kerülhetett hozzánk. *Krausz Nándor* ny. bányatanácsos szíves közlése szerint valószínűen a Betléri Vasgyári Társulat bányászainak zászlaja lehetett s az *Andrássy* grófok adományaként juthatott a múzeumba. Ezt a feltevést alátámasztja az a meggondolás is, hogy a BVT megszüntével a zászló szerepe is megszünt és egyenesen múzeumba kívánkozott, kegyeletes emlékül.

Harmadik, láthatatlan zászlónk annál teljesebb adatokat szolgáltat önmagáról. 1857-ben született, mikor a fiatal *I. Ferenc József* és *Erzsébet* végiglátogatták Magyarországot s Rozsnyón is megszálltak. Múzeumi levéltárunk ennek a királylátogatásnak sok érdekes adatát őrzi. Megvan az eredeti elszállásolási terv nyomtatott példánya, mely szerint a királyi pár és legmagasabb kísérete számára a püspöki Rezidenciában s a vezető úri házaknál biztosítottak kényelmes szállást. Vannak számlák s költségjegyzékek a városháza ünnepi díszítéséről s kivilágításáról, tudjuk azt is, hogy a főtér hársfái akkor fiatal csemeték lévén, kevéssé emelték az összbenyomást, s ezen a bajon úgy segített a tanács, hogy minden hársfacsemete mellé egy-egy frissen vágott dús fenyőt illesztettek be a földbe. Azt is megörökítették öreg írásaink, hogy a bányászok díszruhás csapatát a Betléri kapuhoz vezényelték ki, mert a fiatal uralkodó a Szepesség meglátogatása után a Sztracenai völgyön s Dobsinán át észak felől érkezett Rozsnyóra.

Erre a nagy ünnepi alkalomra készíttette a „gömörmegyei bányászati kar" „dísz-zászlóját", amint azt teljes részletességgel megörökíti egy nagy folió ívre szerkesztett emlékirat. Most tehát adjuk át a szót az emlékirat szerkesztőjének, dr. *Kiss Antal* orvostudornak, a kar akkori jegyzőjének:

„A gömörmegyei bányászati kar díszzászlója létesítésének és felszentelésének emléke.

A lefolyó évben sok szép reményekre biztatá a magyar nemzetet azon örömhír, hogy Ő cs. királyi felségeik *I. Ferencz József és Erzsébet*, a magyar királyi pár e hon alattvalóit magas látogatással kívánja megörvendeztetni. Ily közelgő esemény a megyében egy régi köz óhajtást indított meg a teljesülés felé: Tekintetes *Pongrácz Ernő* rozsnyói cs. kir. bányabiztos Úr lelkes felhívására a gömörmegyei bányászati és bányaipari közönség egy testületté alakítá magát, és hogy először is mint ilyen a hon fejedelmét díszesen fogadhassa, egy készítendő karzászló alá kívánt seregleni. Egyes bánya- s vasgyári birtokosok és társulatok részéről begyülvén a kellő pénzösszeg. Tekintetes *Schlosser Károly L.* Úr, rozsnyói lakos, vasgyári birtokos és felső magyarországi bányapolgársági képviselő utasítása és megrendelése következtében, drága selyemkelméből, arany szegélyzettel s bojtozattal, olajfestménnyel és aranyozott bányászi jelvényekkel ellátott dísz-zászlónk Bécsben elkészült.

Ekkor meghívás útján a gömörmegyei bányászati és bányaipari közönség számos tagjai és küldöttjei Rozsnyó bányavárosában megjelenvén, azon év Május 24-én tartották első közgyülésüket, melyben köznegegyezéssel határoztatott: hogy a karzászló u. e. Junius 14-én megalapított rend és mód szerént szenteltessék fel; hogy a szertartás végzésére Méltóságos *Kollarcsik István* rozsnyói püspök Úr, zászló anyául pedig a betléri vasgyár tulajdonosa Méltóságos *Nádasdy Tamás grófnő*, született *báró Grovestins Jakobine* asszonyság kéressenek meg, kik is később e szép tisztet kegyesen elfogadták; hogy a felszentelési ünnepélyre a megyei cs. kir. főnök, kerületi bányakapitány, az iglói és gölniczi bányabiztosok, körlevél útján pedig Gömör megye valamennyi bányászai, bánya- s vasgyári tulajdonosai, tisztei és munkásai hivassanak meg; végre hogy e dísz-zászló állandóan Rozsnyó bányavárosában, mint a gömörmegyei bányászati kar székhelyén, további rendelkezésig még most a rozsnyói cs. kir. bányahatóságnál tartassék. Mind ezen határozatokról szóló jegyzőkönyv, szintúgy a felszólítási ív és az adakozók lajstroma e kar jegyzőjénél tétetett le.

Ezen határozatok tellyesítése mellett szenteltetett fel szép zászlónk; és valóban Rozsnyó bányavárosa Junius 14-én egy alig látott, szivet és lelket emelő bányászi ünnepélynek volt tanúja. Délelőtt 11 órakor indult meg a cs. kir. bányahivataltól harangok zúgása, mozsarak durranása és Hunyady indulójának hatós zengése mellett az egész megyéből összvesereglett díszöltözetű bányászoknak, bányapolgároknak, tiszteknek, cs. kir. hivatalnokoknak, számos néző-bámuló néptömegtől környezett hosszú menete, a bányajelvények és a még tokjában elrejtett karzászlónak előrevitelével a püspöki székes egyházba. Tömve volt ünnepies közönségtől az egyház szent helyisége, a hölgyektől koszorúzott ódon nagy karzat; egyházi díszöltözetében kíséretével jelent meg a méltóságos Püspök; szintúgy segédkező delnökkel a méltóságos zászlóanya távollétében köz akarattal felkért helyettesitő zászlóanya Tekintetes *Schlosser Károlyné, született Prihradny Emilia* asszonyság. Karzene és ének megszólalásával kezdődött az ima és rövid isteni áldozat. Ennek bevégzése után a Méltóságos Püspök a nagy oltár előtt egy alkalmi remek beszédet tartott; a grófnő zászló anya által ajándékozott aranyhímzetű drága nemzeti szalag, szintúgy a helyettesitő zászlóanya által ajánlott remek művű, rózsáktól és aranykalászoktól díszlő koszorú feltűzettek a zászlóra; a méltóságos püspök megtéve a felszentelési szertartásokat és megáldá a gömörmegyei bányászati kar dísz-zászlóját. Ezzel megzendült harsogó karzenével a „*Te Deum*" és ismét harangok kongása, zene és lövések moraja között kiindult

a sokaság; a felszentelt zászló először lobogtatá szivárványként magasan függő aranyszárnyait a szellős levegőben, dicsőült vidámság és köz öröm nyilvánulása között még nagyobb néptömeg kíséretével hozatott vissza a cs. kir. bányai hatósághoz.

A jó magyar szokás ez úttal sem maradt el, és száznál több vendég ült a „fekete sashoz" czímzett vendéglőnek bőséggel ellátott asztalaihoz; a tavasznak legszebb virágaiból fűzött koszorúk és bokréták ékíték a helyet: jó gyökerű szőlőnedv és őszinte magyar vidámság füszerezék a társalgást; hangos tetszés nyilvánításai között ürítettek élczes szónoklatok kíséretében poharak a hazának, a nemzetnek szellemi s anyagi felvirúlására, különösen Gömör megye bányaiparának hatalmas emelkedésére, a méltóságos püspök, méltóságos grófnő zászlóanya, cs. kir. hivatalnokok, előbbkelő bányai s polgári tisztek és vendégek egészségére; a helyben lakó helyettesítő zászló anyának tekintetes Schlosser Emilia asszonynak az asztaltól rögtönzött egy küldöttség tolmácsolá a köszönetet és üdvözletet. Ez alatt a városház udvarán százakra menő bányász- s gyári munkássereg költé el zajongós lakomáját. Mindkét helyütt nagy mértékben nyilvánultak a két zászlóanya bőkezüségöknek adományai. Végre a vendéglő nagy termében ének, zene és táncz között későéjig nyult el a felejthetetlen zászlószentelési ünnepély."*

„Kelt Rosnyó bányavárosban Junius 20-kán 1857-ik évben."

„A gömörmegyei bányászati kar gyülésének meghagyásából szerkeszté Kiss Antal rozsnyói lakos, orvos-sebésztudor, bányapolgár és a' gömörmegyei bányászati karnak ez időbeli jegyzője." — Majd alább, ugyancsak a Kiss dr. kézírásával:

„Ezen emlékiratnak minden irránybani hitelességét bizonyítjuk:" — és ezután következnek az aláírások, a jobb hasában első helyen: „Kollarcsik István Rosnyói Püspök". Alatta sorban: „Zborovski Ignácz cs. kir. szolgabíró, Pongrácz Ernő cs. kir. bányabiztos, Gotthárd Alajos Rosnyó városi polgármester, Schlosser Károly Lajos, felső Magyarországi Bánya polgárság helybeli Képviselője, — Prihradny Breznóbányai Vasgyárok családi főnöke, Berzéti vasgyári társulat választmányi elnöke, felső Magyarországi első kőszénbányát kutató társaság választmányi tagja, Baki Műmalom tulajdonosa, — helybeli kereskedő és Polgár." — A bal hasában felülről lefelé: „Sziklay Ede rozsnyói lakos s bányapolgár, Sárkány Károly Vasgyár Tulajdonos, Rosnyói lakos, Szegeő Zsigmond Rosnyói lakos — s' bánya-polgár."

Nemhiába, hogy minden közéleti ténykedésben verzátus, értékes férfiú volt néhai *Kiss Antal* orvostudor, de ezt az emlékiratot is hatásosan, kedvesen és olyan meleg, korbeli hangulattal szerkesztette meg, hogy mindvégig élvezettel, s érdeklődéssel olvassuk. Valósággal megelevenednek szemeink előtt a leírt események. Külön örülünk a régies, jóizű kifejezéseinek. De azt nagyon sajnáljuk, hogy a zászlóünnepély pontos megörökítése során megfeledkezett a zászló olajfestésű díszének bővebb részletezéséről. Nem tudjuk: mi volt rajta? Valószínű, hogy a városcímer és a bányászjelvények, — talán a másik oldalon „Patrona Hungariae"?

Az emlékiratot aláírók között első helyen szereplő *Kollárcsik István* püspökről jegyezzük fel, hogy ő volt az, aki a Zárdát, a Püspöki Leánynevelő Intézetet alapította, amint ezt a Zárda homlokfelirata is megörökíti. *Schlosser Károly Lajos* felsorolja összes címeit s így eléggé tájékoztat önmagáról. Nagy és gazdag család tagja, a főtéren házaik, a Baki Műmalom (ennek helyén épült a mai Rákosy-Szeszgyár) tulajdonosa, — főtéri háza falán is nagy betük hírdették „első magyar műmalmát és gömbölyt árpadaragyárát". Rozsnyófürdőn tágas villájuk, a Drázus medrébe épített kis családi uszodájuk hirdette a munka és szorgalom eredményeit. A Berzétei utca 1846-47-iki kikövezésének városi számadásai között gyakran szerepelnek Schlosser számlák, „Bányász-Por", „Büdöskő" és „Tapló" fordul elő egyik helyütt 39 frt 26 kr. összeg erejéig, ami tekintélyes summa volt Anno 1857.

Ugyanez a *Schlosser Károly Lajos* volt 1833-ban a város „tüzi főbiztosa", — magyarán tüzoltóparancsnoka, és a kaján végzet úgy akarta, hogy az emlékiratban ismertetett zászló éppen az ő házának padlásán égett porrá 1910 táján, egy hirtelen támadt padlástűzben. A házban akkor már örökösei laktak s nagyobb baj nem is történt, de a zászló elpusztult.

Most folytatólag ismét a levéltárhoz fordulhatunk a továbbiakért. *Nagy Károly* kir. bányaesküdt 1867. január 12-én kelt „Leltár"-a pontosan felsorolja a zászlóügyben rendelkezésre álló iratokat. Leltára szerint a zászló-alapítási okmánynak bádog-tokja volt. Mi már csak egy keménypapírhengerben kaptuk meg. Több példányban szerepel a „*Felhivás egy ünnepélyes bányai zászló elkészítéséhez.*" Szövege szerint „*egy a' bánya művelést ábrázoló zászlónak megszerzése rég óta óhajtatik.*" A cél pedig az, hogy „*a' századok óta tekintélyét fentartott Gömör megyei összes bányászati kar némely kiválló alkalmakkor gyülekezve tisztelgését lehető ünnepélyesen és hatásosan fejezhesse ki.*" A felhivást, melyet a bánya- és vasgyártulajdonosokhoz és társulatokhoz küldöttek ki, adakozást kérve, — *Pongrácz Ernő*, a „*bányai választmány elnöke*" írta alá. Úgy látszik, csak az egyik, a legtépettebb példány járt körbe. Ennek belső lapján olvashatjuk a zászlóra adakozók neveit s a megajánlott összegeket ilyenformán:

„Für das Berzéter Eisenwerk: 6. f., Joseph Carl Sárkány: 10. f., Carl Markus: 5. f., A betléri vasgyár részéről Sziklay Ede: 10. f., Szegeő Zsigmond: 6 f., A szalóczi vasgyár részéről: 12. f. pp. (pengő pénzben), Carl Villiger: 1. f., Dobsina Bánya Város: 10. f., Schmikmann (?) L. Samu: 2. f., A. v. Conendis: 10. f., Georg Heinzelmann: 10. f., Podhorai Vasgyár: 10. fpp., Ploszkói Vasgyár részéről Latinák Rudolf: 10. f., a Csetneki Vasgyár ré-

* Az eddigi szöveg gondos, nagybetüs szépírással, a további dr. Kiss Antal orvostudornak, a rozsnyói „Nagy-sétatér" alapitójának kezeírása, akinek közéleti érdemeit a temetőben szép síremlék s a sétatéren emlékoszlop örökíti meg.

széről Szontagh Pál azon világos kikötéssel, hogy a tervezett zászlóra a szokásos bányacímer alá az ország színei használtassanak: 10 ftot pp. fiz., Dobsinai Zennberg bányatársulat: 10. f., Hermanni Niagara Esswerkstat' Dobschau: 5. f., Sztankovits János: 2. f., Latskann Gabrieli Eisenwerk: 10. f., C. L. Schlosser: 10., Gerlitzei Vasgyár részéről Szmik Pál: 10. f., Rima murányvölgyi vas gyárak részéről 20. pf., Rákosi bányák részéről fog postán küldeni: 10 pf. Laukovics, Hoffmann János: 5. f., Holecz Endre: 2. f., a Fülöp Jakab Bánya Társulat 2. f., Spisák György: 1. f."

A gyűjtés eredménye tehát ezen az íven 199 forint volt. De hogy legalább még egy aláírási ív elkallódott (a meglévő másodpéldány üres), azt bizonyítja egy külön számadás az összes bevételés kiadásokról. Ezt *Pongrácz Ernő* írta alá, *Szegeő Zsigmond* és *„Carl L. Schlosser"* hitelesítették. Első tételéből kitűnik, hogy *adakozás útján összesen 223 ft. pp. folyt be.* A pontosan részletezett és igazoló mellékletekkel ellátott *összkiadások 224 ftot tettek ki,* (érdekes számlák, nyugták szerepelnek itt, melyek ismertetésére — sajnos — nincs elegendő terünk) *„a hiányzó egy forintot az alólírt kifizette"*, *Pongrácz Ernő* tehát gavallérosan kipótolta a hiányt. Nem érdektelen megjegyezni, hogy a legnagyobb kiadási tétel: 206 ft., mint *„a zászló ára"*, *C. L. Schlosser* német nyelvű számlájával van nyugtázva: *„Bergmansfahne mit Futter Embalage laut meiner Rechnung"*... a többi csekélység. Rosszul kibetűzhető adatok szerint talán a zászló festése, vagy készítése is Bécsben történt.

További levéltári darabjaink a zászlóavatási ünnepély sorrendjét megállapító ülések jegyzőkönyvei, határozatok és meghívók. Utóbbiak közül az 1857 junius 10-én kelt irattal *Rosty Imre az „illettő Bánya polgárságí képviselő úr távollétében, mint az összve hivásra többek által föl szóllított,"* meghívja a *„Tettes Bánya Polgárságot"* a városházára, csütörtök reggeli fél hét órára, a zászlóavatás és *„Császár Ő felsége"* fogadása körüli teendők megbeszélésére. A „lássák" rovatban megkapjuk az akkori bányapolgárok névsorát s ennek közlése bizonnyal nem érdektelen:

Holecz Endre, Szegheő Zsigmond, Gömöry Endre, Madarász Rezső, Sthymmel Soma, Szontagh Imre, Wéber Endre, Kiss Antal, Sápy Sándor, Sárkány Károly, Feymann Antal, Vass Károly, Fábry Károly, Márkus Károly, Pelech János és *Hoffmann János.* A rozsnyói ősiakók közül még az idősebb generáció jól emlékezik ezekre a nevekre, viselőik többnyire háztulajdonosok, tekintélyes polgárok voltak s a *„Sthymmel-ház, Wéber-ház, Feymann-ház"* még ma is közkeletű megjelölések, noha régen más tulajdonosok birtokában vannak.

Megállapíthatjuk egy iratból, (jkv. kivonat), hogy az érkező király fogadásához, a „nadabulai" (máshol betléri) kapuban felállítandó díszruhás bányászok vezetését s elrendezését *Pongrácz Ernő* cs. k. bányabiztos elnökletével működő *Sárkány Károly, Schlosser Károly Lajos, Szegeő Zsigmond. Márkus Károly,* „Cs. K. fő Hutás", azonkívül *„Klebner János Dernei* (dernői), *Gedike József Betléri és Elszner Csermosnyai Vasgyári Tiszt Urak"*-ból álló külön testületre bízták.

Még egy, jóval későbbi keletű dokumentumunk van a zászlóval kapcsolatban: *Schlosser Károly Lajos* beadványa a rozsnyói bányabiztoshoz. Azt kéri, hogy néhai *Györky Lajos* bányapolgártárs temetésére a zászlót kiadja, ő maga teljes felelősséget vállalva a visszaszolgáltatásért. A beadvány 1874-ben kelt s igazolja, hogy az alapítólevél rendelkezéseit betartották, a zászlót a bányabiztosságnál őrizték és esetenként onnan kérték ki.

Ennyit mondanak az iratok. Eléggé ismerjük tehát a nevezetes zászló történetét, csak ő maga marad előttünk ismeretlen. A múzeumi publikációk nem egyszer segítettek bujkáló adatok felszínre kerülésében. Nincs kizárva, hogy ez a közlésünk is felelevenít valamely emlékezést, Rozsnyóról elszármazott szakbeliek tudhatnak még olyasmit, amit itt már nem lehet kinyomozni. Múzeumunk hálás lesz minden ide vágó közlésért, melyeket egy későbbi, teljesebb feldolgozáshoz szeretnénk összegyűjteni.

Megjegyzések Kőrös Béla: „Acélöntvények minőségi szabványosítása" című tanulmányához.

Kőrös Béla szakszerű és értékes összefoglaló cikkét minden acélöntvény-gyártással és felhasználással foglalkozó szakember bizonyára örömmel üdvözli, mert abból sok megszívlelni valót meríthet; néhány más megvilágítású szempontot azonban ajánlatos még a dolgozatban foglaltakhoz figyelembe venni.

1. Bár a szerző által javasolt, szokottnál nagyobb s szerintünk is helyes izzítási hőmérséklet az izzítási idő megrövidítését lehetővé teszi, mégis a *3. sz. ábrán* az egyes falvastagságokhoz tartozó időtartam csak akkor látszik elegendőnek ha a felhevítés elég lassú.

2. A *DIN*-ben közöltnél szigorúbb kontrakció értékek felvételét a *MOSz* szabványtervezetbe nem tartjuk helyénvalónak a következő okok miatt:

a) A *Magyar Szabványügyi Intézet* mindig arra törekedett, hogy a különféle acélokra vonatkozó *Magyar Országos Szabványok* előírásait a német *DIN*-szabványokkal összhangba hozza s ez a törekvés érvényesült is valamennyi eddig kiadott *MOSz* acélminőség-szabványban, nem lenne tehát indokolt, hogy éppen az acélöntvényekre vonatkozó szabványban térjenek el ettől.

b) A *M. kir. honvéd Haditechnikai Intézet* a különleges felhasználási célra és követelményekre való hivatkozással előreláthatólag a jövőben is ragaszkodni fog a *HASz*-ban előírt kontrakció értékekhez, melyek a *DIN* előírásoknál, de a *Kőrös Béla* által javasoltaknál is szigorúbbak s csak a gyártás gazdaságosságának rovására, tetemes költség- és időtöbblet árán biztosíthatók.

3. A min. 60 kg/mm² szakítószilárdságú acélöntvényekre vonatkozó új *DIN* előírások (min. 36 kg/mm² folyási határ és min. 15% nyúlás 5×d jeltávon), amint a szerző is megjegyzi, *nemesített* állapotra érvényesek. Ilyen szilárdságú *lágyított* acélöntvényekre vonatkozó szabványtervezetbe véleményünk szerint min. 28 kg/mm² folyási határ és 5×d jeltávon min. 12% nyúlás-értékek vehetők fel. Dolgozatának szövegében a szerző is min. 12% nyúlást említ, tehát a min. 15% nyúlás csak tévedésből kerülhetett a *17. sz. táblázatba.* Az általa javasolt min. 32 kg/mm² folyási határt a min. 38, 45, ill. 52 kg/mm² szakítószilárdságú acélöntvények min. 18, 22 és 25 kg/mm² folyási határ előírásaihoz viszonyítva túlnagynak tartjuk. Min. 60 kg/mm² szakítószilárdságú acélöntvényekre vonatkozólag a *DIN* nem ír elő kötelező kontrakció értéket, tehát ilyen előírás a *MOSz* szabványban sem lenne indokolt.

4. Acélöntvények nagyipari előállítása szempontjából nem osztható a szerző azon nézete, hogy az *„öntés-technikailag legkedvezőbben nyert"* próbák eredményeivel kell a kikészítés jóságát igazolni s ezen így kapott eredmények alapján a *MOSz* új acélöntvény szabványát megállapítani. Ez azért helytelen, mert általában a szabvány célja kettős:

a) Rögzíteni azokat a minőségi értékeket, amelyeket **mint legkisebbeket a gyártó biztosítani** köteles.

b) Közölni a tervezővel azokat az értékeket, **melyeket a technika mai állása szerinti gyártási** módokkal feltétlen biztosítani lehet.

Ha ettől a gyakorlatilag igazolt helyes elvtől eltérünk, a gyártást a nagyteljesítményű közhasznú ipari termelésről a laboratóriumi kikészítés drága és szűk terére szorítjuk. Ezt tudni azért is fontos, mert minden acélöntvényt gyártó előtt ismert az a tény, hogy az öntvényből vett próba eredményei a próba helyétől és helyzetétől eltérőek s általában az ú. n. „próbatoldatok"-ból kivett próbák eredményei alatt vannak. Ennek hangoztatása azért fontos, mert ezen ténynek elhallgatása a felhasználókban az acélöntvénnyel szemben sokszor keserű csalódást váltana ki.

Diósgyőrvasgyár, 1944 január hó 24-én.

Dr. Kövesi Pál és Tóth András.

Válasz Dr. Kövesi Pál és Tóth András megjegyzéseire.

A felfogások egyeztetése és a fogalmak tisztázása szempontjából érdeklődésre tarthatnak számot *dr. Kövesi* és *Tóth* kartársaim megjegyzései, bár az azokban foglaltakkal nem mindenben tudok egyetérteni s nem is mindenben szolgálhatják a minőségi gyártás kérdésének előbbrevitelét.

Az 1. ponthoz tartozó megjegyzésre csupán akkor válaszolhatnék érdemben, ha abban közelebbi adatok szerepelnének. Hogy mi „látszik" elegendőnek és mit értenek „lassú" felhevítésen, az teljesen felfogás dolga. A felhevítési idő általában a kemence- és égőszerkezeten kívül jelentős függvénye a falvastagságnak és az adagsúlynak is. A *3. sz. ábráról* leolvasható melegentartási idő általában 50—80 C°/óra felhevítési átlagsebesség alapulvételével nyert megállapítást max. 200 mm falvastagságú és 20—3000 kg darabsúlyú acélöntvényekre. Tanulmányom 7. oldalán a második hasábban kifejezetten utaltam a diagrammnak csupán tájékoztató jellegére. Igen lényeges, hogy a pirométer ne csak szúrólángtól, de közvetlenül sugárzó hőtől is védett, vagyis megfelelő vastagságú tűzálló burkolattal ellátott legyen! Kartársaim hasonló jellegű konkrét adatait, diagrammját bizonyára minden acélöntvény-gyártó érdeklődéssel tanulmányozta volna.

A 2. pontban tett megjegyzést illetően elvileg magam is osztom azt a felfogást, hogy a *MOSz* előírások a *DIN*-szabványokkal összhangba kerüljenek. Részemről ennél még tovább megyek, amijenek. Részemről ennél még tovább megyek, amijedön a *Szabványügyi Intézetek Uniójának* szellemében európai, sőt (némi utópiával) végső eszményként a világszabványokra való törekvést jelölöm meg. Természetes, hogy ilyesmiről már csak a mértékrendszerek különbözősége miatt sem lehet többnyire szó, és számunkra továbbra is a kontinentális Európa vezető ipari államának *DIN*-szabványai a legszámottevőbbek. Kényszerítő szabály azonban azok szolgai utánzását nem írja elő. Ha célszerűnek látjuk, miért mellőzzük a más külföldi szabványokban lelhető kontrakciós számokat? A magyar acélöntvény szabványtervezet számos egyéb részében is nem jelentéktelen eltérést mutat fel az új *DIN*-szabványtól. Így pl. teljesen elejti az ütő- és hideghajlító próbákat, módosítja a próbavételi eljárást, stb. Kartársaim a kontrakció ellen szólva, teljesen figyelmen kívül látszanak hagyni tanulmányom érveléseit, így az *5. és 6. ábra* tömegvizsgálati adatait, nagyszámú irodalmi utalásomból levonható következtetéseket és talán saját tapasztalataikat is egy-egy szigorúbb acélöntvény átvétellel kapcsolatban.

Megfeledkezni látszanak továbbá arról is, hogy a vitatott kontrakció csupán a *különleges minőségeknél* nyerne alkalmazást, tehát nem általános érvénnyel, sőt a legújabb megállapodás szerint csak külön megegyezés esetén. Az indokolatlanul szigorú *HASz*-előírások a javaslatom szerinti kontrakciós értékek fakultatív elfogadása után a napirendről lekerültek.

A 3. pontot illetően osztom kartársaim felfogását, mely szerint a min. 60 kg/mm² szakítószilárdságú öntvényeknél a min. 12% nyúlás és min. 28 kg/mm² folyási határ indokolt. Előadásom (tanulmányom keletkezése) időpontjában azonban a helyzet az volt, hogy a *Szabványügyi Intézet* ülése (máj. 28.) ellenző álláspontom dacára a *DIN*-előírás változatlan átvétele mellett döntött e minőségnél. Az azóta történt módosítások folytán e minőség nyúlási és folyási határ értékei fentiek szerint helyesbítendők. A kontrakciós érték kihagyása azonban a 2. alatt elmondottak folytán nem volna indokolt.

Végül a *4. pontot* illetően: teljesen osztom a szabványok kettős célját illető nézetet. Gyakorlati tapasztalásból, „keserű csalódások" nélkül is velem együtt minden acélöntő és gépszerkesztő tisztában van azzal, hogy az öntvényből kivágott próba eredményei gyakran alatta maradnak a próbatoldatok eredményeinek. Mivel azonban számos, gyakran tárgyalt körülményénél fogva a próbatoldatokon való vizsgálat az általános és meghagyandó, tehát indokolt, hogy olyan szabványértékek nyerjenek rögzítést, melyek a toldatokból kidolgozott próbatestekkel — rendbenlévő metallurgiai tényezők esetén — kellő biztonsággal

elérhetők. Hogy melegrepedések, szívódási üreg (lunker), homok- és salakzárványok esetleges jelenléte az öntvény egyes helyein kedvezőtlenebb értéket adhat, az kétségtelen, de minő lehetőség van ezt a szabványban számszerűleg kifejezésre juttatni? Felfogásom szerint a kifogástalan adag és hőkezelés (kiizzítás) mindig is alapvető tényezője marad egy rendszeresen gyártott öntvény jóságának. Rejtett hibák kiderítésére kényesebb öntvényeknél az ütő-, törő-, ejtőpróbák, előnagyolások, stb. még mindig rendelkezésre állhatnak.

Kétségtelen azonban, — s erre indokolt e helyen rámutatnunk, — hogy különösen vastagfalú acélöntvényeknek még legkedvezőbb anyagú helyéről sem mindig nyujt kellő tájékoztatást a lényegesen vékonyabb próbatest. Idevonatkozóan egy régebbi, de ma is figyelemreméltó tanulmány *P. Oberhoffer* és *F. Weisgerber* tollából jelent meg.[1] Jelentős megállapításai azok, melyek a különböző falvastagságú darab egyes helyeinek eltérő szilárdsági értékeiről szólnak. Rámutatnak azonban arra is, hogy „az izzított anyag vizsgálata igazolta, hogy a kezdeti szövezet semmiféle befolyással nincs a végszövezetre, tehát az *izzított anyag szövezete gyakorlatilag független a falvastagságtól* s mindegyik vizsgált próbatestnél ugyanazon vizsgálati sorozatban azonos".

Még értékesebbek azok a megállapítások, melyeket a különböző falvastagságú (12, 45 és 200 mm) próbatestek izzításával értek el. A kontrakciós értékek jelentőségét igazoló irodalmi érveink sorát méltán zárhatjuk le kiegészítőleg e dolgozat 1435. oldalán található táblázatnak a 200 mm falvastagságra vonatkozó átlagadataival:

	Nyúlás		Kontrakció	
	Nyersen %	Izzítva %	Nyersen %	Izzítva %
1. réteg	15,5	20,0	21,3	44,2
2. „	16,2	19,0	21,4	43,9
3. „	14,1	19,0	17,1	40,7
4. „	13,6	20,0	16,3	37,4
5. „	13,3	20,6	15,6	39,0
6. „	13,2	20,5	16,3	38,2

Fentiek szerint az izzított nyúlási értékek relatív növekvése 39%
izzított kontr. értékek relatív növekvése 126%

Bár az elért értékek az anyag vegyelemzését figyelembevéve (C 0,27%, Mn 0,95%, Si 0,37%, P 0,049%, S 0,038%) mai szemmel nézve abszolut nagyságukban nem különlegesek, de szembetűnő itt is egyrészről a *kontrakció érzékeny reagálása az izzításra*, másrészről a nyúlási értékeknek nyersen is magas színvonala, s emiatt a jó kiizzítás megítélésére alkalmatlan volta!

Ilyen, és még vastagabb acélöntvényeknek a próbatestből való megítélését tehát már a nagy falvastagság jelentősen zavarhatja, s előtérbe kell lépnie „az öntéstechnikailag legkedvezőbben nyert próba" elvével nem ellentétben, a darabból kivágott próbának. Nem mellőzhető továbbá itt, mint arra a szerzők is utalnak, a *kiválások* (Seigerungen) kérdése sem, hisz vastag tömör acélöntvények (pl. hengerműi kapcsolóorsók, hengerek, pörgőállványkerekek) e vonatkozásban acéltuskókkal mutatnak fel hasonlatosságot. Ha most figyelembe vesszük, hogy *Verő* legújabb kutatásai szerint[2] acéltuskóknál úgy a normális, mint a fordított különválás a nagy gáztartalomra vezethető vissza, akkor kézenfekvő, hogy a vastag acélöntvény, mely szerves anyagokat is tartalmazó rossz hővezető formában órákig marad folyékonyan, miért adhat vegyi összetételben némileg kedvezőtlenebb eredményeket, feltéve lunkermentes öntését és a fentiek szerint *kellő szívósságra* (szemcsenagyságra) *elvégezhető* hőkezelését. Még értékes kutató munka vár acélöntőinkre a kiválások folyamatát és jelentőségét vastag öntvényeknél *Verő* kutatásai fonalán felderíteni.[3]

Feladata, sőt kötelessége azonban addig is mindnyájunknak a technikai tömeggyártás anyaglehetőségeit és az ipar követelményeit mérlegelve, a haladást berendezéseink tökéletesítésével, *gyártási programmunk racionalizálásával* szolgálni. Ebben a pontban, úgy hiszem, teljesen egy nézeten vagyunk *Dr. Kövesi* és *Tóth* kartársaimmal.

Salgótarján, Acélgyár, 1944 február hó.

Kőrös Béla.

[1] *Oberhoffer-Weisgerber:* Die Bedeutung des Glühens von Stahlformguss. St. u. E. 1920. október 28.

[2] Dr. Verő J.: Az öntött tuskóban mutatkozó különválások elméletéről (B. Koh. Lapok 1942. évf. 2. és 3. sz.).

[3] Mindenesetre indokoltnak látszik a próbatest és öntvény irányadó falvastagságát az acélöntvény-szabványban is összhangba hozni, vagy elvileg (a különleges minőségnél) kimondani, hogy a 20 mm átm. szakitópálca kimunkálására alkalmas toldat csak pl. 100 mm max. falvastagságú tárgyakra érvényes s e méreten túl a próbavétel módja külön megállapodás tárgya!

Megjegyzések Richter Richárd: „Az Eötvösinga-mérések kiegyenlítéséről" című közleményéhez.

Fenti címen a Bányászati és Kohászati Lapok f évi 2. számában megjelent közlemény félreértésekre adhat alkalmat és ezért az alábbi megjegyzéseket szeretném hozzáfűzni:

B. Apsen[1] cikke Ansel[2] e tárgyra vonatkozó fejezetének félreértésén alapszik. Ansel rövid válasza nem elég világos és így a fenti közlemény is téves alapon kritizálja Ansel kiegyenlítési eljárását.

A nehézségnek az Eötvös-féle torziósingára gyakorolt forgatónyomatéka a W potenciál W_{xx}, W_{yy}, $W_{\triangle}$ és W_{yz} differenciálhányadosainak függvénye s így e forgatónyomatékot az inga különböző állásaiban (azimutjaiban) meghatározva a felsorolt differenciálhányadosok kiszámíthatók.

[1] B. Apsen: Über die Ausrechnung der zweiten partiellen Ableitungen des Schwerepotentials etc. Zeitschrift f. Geophysik. 1941/42. 5—6. 188—197.

[2] Gutenberg: Lehrbuch der Geophysik 1929. 531—533. o.

A forgatónyomaték fizikai mennyiség s így annak meghatározása fizikai feladat, fizikai mérés.

Fizikai mennyiségeket általában közvetlenül nem tudunk lemérni, hanem kénytelenek vagyunk azok mérését geometriai mérésekre: hosszúság és szögmérésre (sztatikai módszer), vagy ezeken kívül még időmérésre is (dinamikus módszer) visszavezetni. (Gyakran az időmérést is hosszúság vagy szögmérésre vezetjük vissza.) Bizonyos fizikai mennyiségek mérését (mint pl. jelen esetben a forgatónyomaték mérését) nem tudjuk közvetlenül geometriai mérésre visszavezetni. Ilyen esetekben a fizikai mennyiséget oly más fizikai mennyiséggel hasonlítjuk össze, oly más fizikai mennyiséggel *mérjük*, amely fizikai mennyiség mérése már közvetlenül geometriai módszerre vezethető vissza. Két fizikai mennyiség összehasonlítását fizikai mérésnek nevezhetjük a hosszúságot és szöget meghatározó geometriai mérésekkel szemben.

A nehézségerőnek az Eötvös-féle torziósingára gyakorolt forgatónyomatékát két lépésben mérjük:

1. *Fizikai mérés.* A forgatónyomatékot összehasonlítjuk az ingarúd elfordulása folytán a torziós-drótban fellépő torziósnyomatékkal. A rúd elfordulása (és természetesen lengéseinek csillapodása) után a drót torziósnyomatéka egyensúlyt tart (tehát egyenlő) a nehézségnek a torziósingára gyakorolt forgatónyomatékával.

2. *Geometriai mérés:* Meghatározzuk a drótban keletkezett torziós nyomatékot az ingarúd szögelfordulása, azaz szögmérés útján.

A leírt módon a forgatónyomaték mérését szögmérésre vezettük vissza, amit a tükörleolvasás közbeiktatásával végeredményben hosszúságméréssel végzünk.

Az Eötvös-féle torziósinga mérések pontosságának vizsgálatakor, valamint a mérési hibák kiegyenlítésénél számításba kell venni úgy a *fizikai*, mint a *geometriai* mérés pontosságát.

A nehézségnek az Eötvös-ingára gyakorolt forgatónyomatéka oly kicsiny, hogy amellett a hőmérsékletváltozás és hőmérsékletkülönbségek fizikai következményeiből, valamint a torziósdrót rugalmas utóhatásából származó forgatónyomatékok, illetve szögelfordulások érezhető zavarokat okozhatnak.[3, 4] Ezidőszerint a szabadban végzett torziósinga méréseknél a hőmérsékletváltozást nem lehet kiküszöbölni, azonkívül — habár csak másodsorban — a rugalmas utóhatások következtében a torziósdrót egyensúlyi helyzete is változik egy észlelési sorozat közben is, így tehát nem lehet ezeket a hatásokat figyelmen kívül hagyni, mint azt Richter 12 és 13 sz. lábjegyzete szerint teszi.

Ansel kiegyenlítése éppen ezen okokból az ismételt észleléseknél mutatkozó eltérő leolvasások ($n_1, n_2, n_3, \bar{n}_1, \bar{n}_2, \bar{n}_3$) tehát fölösszámú, különböző értékű megfigyelések kiegyenlítésére irányul, vagyis Ansel kiegyenlítése tisztán a torziósingamérés fentemlített első részének a *fizikai mérés* hibájának kiegyenlítésére vonatkozik. A mérés második részének, a *geometriai* mérésnek hibáját — mint elhanyagolhatót — figyelmen kívül hagyja. Ezzel szemben Richter a fizikai mérést tekinti hibamentesnek és csupán a geometriai mérés hibáit vizsgálja.

A fentemlített hőmérsékleti és rugalmassági hatások miatt a torziósingamérésnél mindig fel kell tételezni, hogy az ingarúd kitérése nem csupán a nehézség forgatónyomatékának, hanem a felsorolt zavaró hatásoknak is függvénye. Az Eötvös által megadott észlelési eljárás és számítási mód alkalmazása esetén a drótjárás[5] szabályos, az idővel arányos része kiesik és az eredményben csupán a szabálytalan, véletlen jellegű rész marad, amit a gyakorlatban egyszerű középérték képzéssel igyekeznek kiküszöbölni.

Három azimutban történő ismétlésnél minden azimutban végzett mérést legalább egyszer meg kell ismételni. Ezáltal két teljes észlelési sorozatot kapunk, amelyekben az azonos azimutokban történő leolvasások az említett hibák miatt nem lesznek szükségszerűen azonosak.

I. inga.			II. inga.		
Azimut	Leolvasás	Középérték	Azimut	Leolvasás	Középérték
0°	n_1		0°	n'_1	
120°	n_2	n_{02}	120°	n'_2	n'_{02}
240°	n_3	n_{03}	240°	n'_3	n'_{03}
0°	$\bar{n}_1$	n_{01}	0°	$\bar{n}'_1$	n'_{01}
120°	$\bar{n}_2$	n_{02}	120°	$\bar{n}'_2$	$\bar{n}'_{02}$
240°	$\bar{n}_3$		240°	$\bar{n}'_3$	

ahol $n_{02} = \frac{n_2+n_2+n_3}{3}$; $n_{03} = \frac{n_3+n_3+\bar{n}_3}{3}$; stb.

Így a hat leolvasás mellett négy n_0 értéket kapunk, mindkét torziósdrótra, mint azt Richter is említi a 13. sz. lábjegyzetben. A négy n_0 értéket megfelelően három értékpárt képezhetünk az n_1-n_2 különbségekből:

$$\begin{aligned} n_2 - n_{02} &; \quad n_3 - n_{03} \,. \\ n_2 - n_{02} &; \quad \bar{n}_1 - n_{01} \,. \\ \bar{n}_1 - n_{01} &; \quad \bar{n}_2 - \bar{n}_{02} \,. \end{aligned} \qquad 1)$$

E három értékpárnak megfelelően Eötvös a W_{xx}, W_{yy}, $W_{\triangle}$, W_{xy} differenciálhányadosok kiszámítására szolgáló általános egyenletet három alakban adta meg (l. az Anseltől 245/1, 246/1, 247/1. szám alatt átvett formulákat). Nyilvánvaló, hogy e három egyenlet az

$$n_0 = \frac{n_1+n_2+n_3}{3}$$

összefüggés alapján ugyanazon n_1, n_2, n_3 és n_0 értékek behelyettesítésénél *azonosan egyenlő*. Ezt természetesen Ansel is tudja. Apsen és Richter feltevésével ellentétben Ansel nem az

$$n_0 = \frac{n_1+n_2+n_3}{3}$$

összefüggésben szereplő értékeket helyettesíti be s

[3] Rybár István: Az Eötvös-féle torziós inga zavarairól. A Magyar Tud. Akadémia Mat. és Term. tud. Értesítője. XLVIII. kötet 147—184. old. 1931.

[4] Pekár Dezső: Az Eötvös ingák megbízhatósága. U. ott L. kötet 301—303. old. 1934.

[5] Csavarodás nélküli helyzet változása.

három egyenletcsoportba, hanem a fentebb megadott I., értékcsoportot. Ezt az eljárást minden kétséget kizáróan megtaláljuk Eötvös: Bestimmung der Gradienten der Schwerkraft und ihrer Niveauflächen mit Hülfe der Drehwage. (Abh. der Internat. Erdmessung 1907) című értekezésében, ahonnan az eljárást Ansel is átvette.

A Richter által közölt hibaszámítás és kiegyenlítés, amely az Eötvös-féle torziósingamérésnek tisztán geometriai részére vonatkozik, igen érdekes a maga nemében és szép példa egy műszer geometriai mérő részének vizsgálatára. A fizikai műszerek szerkesztésénél arra kell törekednünk, hogy a geometriai mérés hibái a fizikai mérés hibáihoz képest elhanyagolhatók legyenek. Mint Richter vizsgálatai is mutatják a torziósingánál ez a törekvés sikeres volt. Következésképen Eötvös-inga méréseknél (eltekintve különleges, kedvező fizikai körülmények között végzett laboratoriumi mérésektől) a geometriai mérést teljes pontosságúnak szokás elfogadni s csak a fizikai mérés hibáinak kiegyenlítésére kell törekedni. Ezek szerint nem fogadható el Richter azon javaslata, hogy a fölös megfigyelésekre úgy tegyünk szert, hogy egy mérési körben, illetve álláspontban nem három, hanem több ingaállás mellett észlelünk. Ezzel csak a geometriai mérés pontosságát növelnénk, aminek hibája amúgy is elhanyagolható. Ehelyett sokkal fontosabb, hogy a fizikai mérés pontosságát növeljük és a fizikai mérés hibáinak kiegyenlítésére kellő számú fölös megfigyelésre tegyünk szert. Ezt pedig csak úgy érhetjük el, ha, mint azt már Eötvös is tette, *ugyanazon azimutokban ismételten észlelünk.* Minél többször ismételjük meg a mérést ugyanabban az azimutban, annál pontosabb lesz a mérés.

A fenti közleményben többször történik hivatkozás Haalck könyvére. A hivatkozott részek mind Eötvöstől származnak, s Eötvös értekezéseiben fellelhetők. Ezért helyesebb lett volna az Eötvös munkáira való hivatkozás, hiszen Haalck és Ansel is az alapformulákat Eötvöstől vették át. Sajnos Eötvös értekezései igen kevés példányban vannak meg és így nehezen hozzáférhetők, ezért célszerű az Eötvös-munkáira való hivatkozás mellett oly összefoglaló és *hozzáférhető* más művet is megemlíteni, amelyben az idézett rész feltalálható. Valószínűleg ez a cél vezette Richtert is, amikor értékes dolgozatában Eötvös munkái helyett Haalck könyvét idézte.

Dr. Vajk Raul
egyet. m. tanár, geofizikus

Válasz Dr. Vajk Raul megjegyzéseire.

Dr. Vajk azt állítja, hogy közleményem téves alapon kritizál, mert Ansel vonatkozó fejezetét[1] félreértettem. Ugyanis dr. Vajk szerint Ansel ugyanazon ingaállásban többször ismételve mér, s a leolvasásokból a torziómentes állapotot a dr. Vajk által megadott módon (I. egyenletek) számítja. Ansel vonatkozó fejezetében azonban *szó sincsen* ismételt mérésről: az 530 oldalon mérési eredményképen

$$n_1,\ n_2,\ n_3,\ \text{valamint}\ n_1',\ n_2'\ \text{és}\ n_3'$$

szerepelnek, *tehát hat megfigyelés és nem tizenkettő,*[2] mint azt dr. Vajk Ansel kiegyenlítéséről feltételezi. Hat megfigyelés esetében pedig a hat ismeretlen *minden kétséget kizáróan, fölös megfigyelések hiján, nem egyenlíthető ki!* Dr. Vajk szerint Ansel nem az

$$n_0 = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3}$$

egyenletet helyettesíti be, hanem a dr. Vajk által I-el jelölt értékcsoportokat. Ezzel szemben Ansel szószerint a következőket írja: „..... findet man zunächst die Nullstellungen der Gehänge aus den Summen der Ablesungen gemäss:

$$(244)\quad n_0 = \tfrac{1}{2}\,(n_1 + n_2 + n_3)\quad n_0' = \tfrac{1}{2}\,(n_1' + n_2' + n_3')"$$

Sem itt tehát, sem az ott alább következő feloldásokban *nem szerepelnek* a dr. Vajk által I. alatt megadott értékek. Ansel bizony a nála 244-el jelölt összefüggéseket helyettesíti be, amit világosan látunk normálegyenleteinél (248.). Sőt tovább menve az egész, Ansel által „Ausführung der Messungen" című fejezetben, összefoglalt részben *sincsen szó* a dr. Vajk által megadott és Eötvöstől származó formulákról. Ezt dr. Vajk maga is elismeri, mert állítását csak azzal bizonyítja, — idézet helyett — „hogy Ansel tudja a jót", mivel eljárását Eötvöstől vette át. Én hajlandó vagyok elismerni, hogy Ansel a helyes eljárást tudja, viszont én nem Ansel tudását, hanem leközölt kiegyenlítését tettem bírálat tárgyává. Ha valaki tudja a jót, de nem azt közli le, hanem helyette valami rosszat, *csak akkor van alapja a bírálatnak!*

A változó hőmérséklet miatti drótjárás idővel arányos részének ismételt mérésekkel való kiküszöbölését mindenki, aki Eötvösinga-mérésekkel foglalkozik, nagyon jól ismeri. A 13. lábjegyzetemben én is utalok arra, hogy „ha a műszer belsejében hőmérsékletváltozással kell számolnunk, akkor szokásos és helyes 3—3 leolvasásból n_0 értékét meghatározni. Ez természetesen azt jelenti, hogy hat megfigyelés esetében egy torziós drótra négy n_0 értéket kapunk." Bővebben viszont azért nem tértem ki rá, mert a különlegesebb mérési eljárások kiegyenlítését tárgyaló tanulmányom a közismert és egyszerű számtani közepes képzését, mint magától érthetődőt, fölöslegesen tárgyalta volna.

A kifogásolt 12. lábjegyzetem *kifejezetten B. Apsen eljárásával kapcsolatos, és nem általános* (ki is emelem: „a tárgyalt mérési mód esetében"), amikor B. Apsen, az Eötvös-féle formuláktól eltérőleg, mérési körönkint n_0 értékét állandónak veszi, *tehát jó körülmények között, állandó hőmérséklet mellett mér. Nem indokolatlan ekkor, ha a hőmérsékletváltozás hatásától, mivel hőmérsékletváltozás nincsen, eltekintünk. Ilyen esetben helyesebb több azimutban mérni, nem pedig ismételni.* Ezen állításom helyességéről azonnal meggyőződhetünk, ha a B. Apsen és az én általam kapott középhibákat összehasonlítjuk. Az összehasonlítás minden további nélkül lehetséges, mert műszerállandóink közel egyenlőek.

B. Apsen eredményei:	Az én eredményeim:
$\mu_{xy} = \pm 0{\cdot}31$ E	$\mu_{xy} = \pm 0{\cdot}64$ E
$\mu_\Delta = \pm 0{\cdot}62$ E	$\mu_\Delta = \pm 1{\cdot}29$ E
$\mu_{xx} = \mu_{yy} = \pm 0{\cdot}20$ E	$\mu_{xx} = \mu_{yz} = \pm 0{\cdot}38$ E

Láthatjuk tehát, hogy kapott középhibáim B. Apsen középhibáinak **kétszeresei, azaz az öt ingaállás** melletti mérésnél sokkal több hiba mutatkozott, mint ismétlésnél, pedig B. Apsen középhibái a fizikai mérés hibái mellett részben a geometriai mérés hibáit (pl. leolvasási hiba) is tartalmazzák. *A mutatkozó kétszeres középhibák javaslatom helyességét teljesen igazolják. A tárgyalt esetben tehát,* amikor a „geometriai" hibák a „fizikai" hibákat jóval felülmulják, *helyesen fölös megfigyelésekre úgy teszünk szert, hogy több és nem három ingaállás mellett észlelünk.*

Dr. Vajk megjegyzéseiben részletesen kitér magának a mérés jellegének (fizikai, geometriai) ismertetésére. Az Eötvös-ingával dolgozó mérnök, de általában minden mérnök, aki kiegyenlítő számítással foglalkozik, ezzel mint alapelemmel teljesen tisztában van. Annyira, hogy könnyen megállapíthatja, hogy Ansel kiegyenlítése még akkor sem lenne a fizikai mérés hibáinak kiegyenlítése, ha tényleg az Eötvös által megadott torziómentes értékeket helyettesítené be, mert az ismételt mérések különbségét adó hibák között a leolvasás hibája, az egyenlőtlen skálaosztás hatása stb. is szerepelnek, amelyek *tisztán geometriai hibák, tehát a kiegyenlítés nemcsak a fizikai hibákra terjed ki.* „Tisztán a fizikai mérés kiegyenlítéséről" ugyanis csak akkor beszélhetünk, ha mérési eredményeink *egyedül* a fizikai mérés hibáit tartalmazzák. Mivel — mint dr. Vajk is megállapítja — fizikai mennyiséget általában nem tudunk mérni, hanem ezek mérését geometriai mérésre vezetjük vissza, világos, hogy geometriai észleléseink kiegyenlítése általában *sohasem lehet csak a fizikai mérés hibáinak kiegyenlítése, mint azt dr. Vajk Ansel eljárásáról állítja.*

Az öt ingaállás melletti mérés, amit főképen vizsgálat tárgyává tettem vonatkozó tanulmányomban, *szintén nemcsak a geometriai mérés hibáit tartalmazza,* mint általában minden mérés.[3] Itt és csak itt jelentkezik a torziós állandó változásából eredő hiba. Ilyen mérési mód mellett (több ingaállás melletti mérésnél) a második parciális differenciálhányadosokat nem három (tehát egyértelmű), hanem több különböző forgatónyomatékból határozzuk meg, vagyis bizonyos mértékben arra kapunk felvilágosítást, hogy a torziós drót helyesen méri-e a ráható nyomatékokat. *Mindezek alapján láthatjuk, hogy nem áll meg dr. Vajk azon állítása sem, amely szerint én a fizikai mérést hibanélkülinek tekintem. Az általam ajánlott mérési mód, B. Apsen esetére vonatkozóan éppen azokra a fizikai hibákra terjed ki, amelyek ténylegesen szerepelnek, s figyelmen kívül hagyja a nem szereplőket.* *Richter Richárd.*

A fenti véleménycserét lezáró két közleményt jövő számunkban hozzuk. **Szerk.**

[1] Dr. Gutenberg: Lehrbuch der Geophysik. 530—533. oldal.

[2] V. ö. Dr. Vajk megjegyzéseiben a különböző azimutok mellett táblázatos összeállításban szereplő leolvasásokkal.

[3] Lásd Bessel ezirányú fejtegetéseit. (Wellisch: Elemente der Ausgleichungsrechnung. 11—13. oldal.)

HIREK.

Zalai Szénművek Rt. névvel a délzalai Budafa és Murarátka határában levő, báró *Rubidó-Zichy Iván* rk. követ és megh. min. tulajdonát képező és bérleti szerződés alapján kiaknázásra kerülő szénterület feltárására és kitermelésére 400.000 P részvénytőkével bányavállalat alakult. Az igazgatóság tagjai: *őrgróf Csáky-Pallavicini László, Farkas Pál* és *Andriska István.*

Rendeletek. A *Budapesti Közlöny 43. száma* közli a m. kir. belügyminiszter 236.000/1944. B. M. sz. rendeletét a bányatörvény hatálya alá tartozó üzemekben és az ezekkel kapcsolatos ipari üzemekben foglalkozó munkásoknak és egyéb alkalmazottaknak, valamint ezek családtagjainak nyugbérbiztosításáról szóló 300/1942. B. M. sz. rendelet módosítása és kiegészítése tárgyában, *44. száma* pedig a m. kir. belügyminiszter 235.400/1944. B. M. sz. rendeletét a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. Dorogi Bányatárspénztáránál a betegségi kötelező biztosításban a járulékfizetés és a segélyezés rendszerének, továbbá az alkalmazandó napibérosztályoknak és átlagos napibéreknek megállapítása tárgyában.

Könyvismertetés.

Erdey-Grúz Tibor: **Vegyszerismeret.** (II. kötet: Szerves vegyszerek; 308 l., Budapest 1943, az Athenaeum kiadása.)

Alig hagyta el a sajtót e munka I. kötete, melyet lapunk multévi november 15-i számában (520. l.) ismertettünk, máris megjelent a szerves vegyszerek leírását tartalmazó II. kötet, mely a tárgyalási sorrendnél igen célszerűen szintén a tudományos rendszertant tartja szem előtt. A rövid rendszertani és nevezéktani bevezetésen kívül a könyv két főrészből áll; az első a nyílt, a második a zárt szénláncú vegyületekkel foglalkozik a szokásos leszármaztatási sorrendben. Az első rész fejezetei a következők: Szénhidrogének, szénhidrogének halogénszármazékai, alkoholok, éterek, aldehidek, ketonok, savak, észterek (szervetlen és szerves savak észterei, viaszok, zsírok és zsíros olajok), szénhidrátok, szerves ammónia-származékok, szulfósavak, foszfor-, arzén- és fémvegyületek, a második részé pedig: Benzol-származékok (kátrányok, benzolszénhidrogének, halogénszármazékok, aromás nitrogénvegyületek, aromás szulfósavak, fenolok, aromás alkoholok, aldehidek, ketonok, aromás savak), szerves festékek, kondenzált benzolgyűrűs vegyületek, hidroaromás vegyületek (illó-olajok, gyanták és balzsamok, kaucsuk, gumi és a hasonló anyagok), heterociklusos vegyületek, alkaloidák, fehérjék, enzimek, vitaminok, műanyagok. Mindezekből bővebb tárgyalásban részesülnek az alifás szénhidrogének, alkoholok, zsírosolajok, szappanok, szénhidrátok, továbbá a fenolok, alkaloidák és különösen az illó-olajok. Kissé kevés hely jutott azonban a szerves festékeknek, pedig e téren kiváltképpen nagy a tájékozatlanság. A szerves festékek nagy számukra és fontosságukra való tekintettel ezek után szinte külön kötetbe kívánkoznak.

A tárgyalás módja itt is, miként az I. kötetben, mindig világos és áttekinthető s a technológiai vonatkozásokon kívül a vizsgálati eljárásokra is kitér, mindenből annyit adva, amennyi a gyakorlati ember számára szükséges. Meggyőződésünk, hogy a munkának e második kötete is nagyon jó szolgálatot fog tenni a szakközönségnek. *Dr. Proszt János.*

Egyesületi ügyek.

A Választmány legközelebbi, előadással egybekötött ülését 1944. március 11-én este 6 órától kezdődően az Egyesület helyiségében fogja megtartani.

Tárgysorozat: 1. Ügyvezető alelnök jelentése.
2. Titkár jelentése.
3. Uj tagok felvétele.
4. Esetleges indítványok.

Budapest, 1944. március 1. **Az Elnökség.**

Előadások a Mérnök- és Építész-Egyletben. A Mérnök- és Építész-Egylet bányászati és kohászati, valamint gépészeti, elektrotechnikai és gyáripari szakosztályainak együttes ülésein tagtársaink figyelemreméltó előadásokat tartottak, ill. tartanak az érchányászat köréből. Február 9-én *Pollner Jenő* m. kir. érchányászati műsz. főtan.: *A recski érchánya fejlődése és nemzetgazdasági jelentősége* címmel, február 23-án *Molnár János* m. kir. érchányászati műsz. főtan.: *Nagybánya vidékének bányászata* címmel tartott előadást. Március 8-án *Fritz József* m. kir. érchányászati műsz. tan.: *Nagybányavidéki ércek előkészítése* címen tart előadást.

Február 10-én a bányászati és kohászati, valamint a vegyészmérnöki szakosztályok együttes ülésén *dr. Móry Béla* tartott előadást *Kohókokaz gyártása komlói szénből* címmel.

Az OMBKE Borsod-Gömöri Osztálya február 13-án a lillafüredi Palota szállóban tartotta *Krausz Sándor* elnöklése mellett téli közgyűlését, tagjainak széleskörű részvételével. Az Anyaegyesületet *Bortnyák István* ügyvezető alelnök és *dr. Esztó Miklós* titkár képviselték. A közgyűlésen — melynek jegyzőkönyvét közölni fogjuk — *Krausz Sándor:* „Németországi barnaszénbányászat háborús fejlesztése", és *Balsay István:* „Hadiüzemi munkáskiválasztás és átképzés" címmel tartott nagy elismeréssel fogadott előadást.

Rendkívüli választmányi ülés 1944 jan. 3-án.

Elnököl: Bortnyák István alelnök.

Jelen voltak: Róth Flóris tiszteleti elnök, Bortnyák István és dr. Tárczy-Hornoch Antal alelnökök, dr. Esztó Miklós titkár, Gyulay Zoltán szerkesztő, Balsay Aladár, Csanády László, Cotel Ernő, Esztó Péter, Gácser János, Hibbey Hosztyák Albert, Henrich Viktor, dr. Herczegh József, Heutschy Kálmán, dr. Horváth József, Jakóby László, dr. Jellachich Lajos, Kahle Frigyes, Koller Károly, Korompay Lajos, Lázár Béla, Lukács Lajos, Leskó Béla, dr. Papp Simon, Pethe Lajos, Pollner Jenő, Rehling Konrád, dr. Schmidt Sándor, Seyfried Ernő, Széki János, Toponárszky Pál, Tulassay László, dr. Vargha Kálmán, dr. Verő József, Vécsey Béla, Vigh Ferenc és dr. Vizer Vilmos rendes tagok.

A választmány a következő határozatokat hozta: 1. Tudomásul vette Mazalán alelnökünknek az alelnöki tisztségről 1944 jan. 1. hatállyal történt lemondását. 2. A m. kir. Iparügyi Miniszternek az 1944. I., II., III. hónapokban a vasárnapi széntermelő munka elrendelésére vonatkozó rendeletére való tekintettel, az 1944 jan. 9-re meghirdetett rendkívüli közgyűlést elhalasztotta, azzal, hogy annak újbóli meghirdetése ügyében majd az 1944 ápr. havi választmányi ülés alkalmával fog határozni. 3. Az elnöki tisztség betöltéséig az elnöki teendők ellátásával Bortnyák István alelnököt bízta meg. *dr. Esztó.*

Választmányi ülés 1944 január 8-án (381).

Elnököl Bortnyák István alelnök.

Jelen voltak: Bortnyák István és dr. Tárczy-Hornoch Antal alelnökök, Róth Flóris tiszteleti elnök, dr. Esztó Miklós titkár, Gyulay Zoltán szerkesztő, Marek László, Pauks Albert számvizsgáló-bizottsági tagok, Balsay Aladár, Cotel Ernő, Deniflée Sándor, Esztó Péter, Frey Ferenc, v. Gálócsy Zsigmond, dr. Geleji Sándor, Jakóby László, Lukács Lajos, Kahle Frigyes, Kerpely Kálmán, Leskó Béla, Pollner Jenő, Rehling Konrád, dr. Tulassay László, dr. Vargha Kálmán, Vécsey Béla és dr. Vizer Vilmos választmányi tagok, Auer Vilmos, Benedek Ferenc, v. Benkő Antal, Boczor E. István, Bónyay Ede, Csiszár Miklós, Domony András, Hnán Aladár, Halász András, Hegedüs Ferenc, dr. Herczegh József, Jung Béla, dr. Kertai György, Krétai József, Krupár Géza, Madas József, Mazalán Pál, Nagy Mihály, Oppeltz Győző, Pantó Dezső, Pfaff Vilmos, Pintér András, Raschka Gyula, Róth Ármin, Schreiner Jenő, Seyfried Ernő, dr. Somoskéri Ödön, dr. Stefkovics Gyula, Stancz Klopotovics Viktor, Szász József, Szepesházy Ágoston, Vajk Péter és Zilahy Károly rendes tagok.

A választmány a következő határozatokat hozta: 1. Köszönettel tudomásul vette, hogy egyesületünknek a m. kir. Iparügyi Minisztérium 2000 P, a Salgótarjáni Kőszénbánya r. t. 1000 P, és az Első Dunagőzhajózási Társaság pécsi bányaigazgatósága 400 P adományt juttatott. 2. Dr. Pehm Kálmánnak az egyesületből való kilépését 1943 dec. 31. hatállyal tudomásul vette. 3. Az állandó bizottság tagjaiul a következőket választotta meg: Frey Ferenc, Heutschy Kálmán, dr. Jellachich Lajos, l. Kerpely Kálmán, Leskó Béla, Lukács Lajos, Pethe Lajos, Rehling Konrád és Vécsey Béla választmányi tagokat. 4. Az ügyrend szerkesztő-bizottság tagjául az egyesület tisztikarán kívüli Balsay Aladár alapító tagot választotta meg. Alapszabályaink 45. §-a alapján 103 tagunk által elnökválasztó rendkívüli közgyűlés haladéktalan kitűzése ügyében az elnökségnél előterjesztett kérelemmel kapcsolatban javasolta az elnökségnek, hogy a jan. 3-i választmányi ülés határozatának megfelelően a rendkívüli közgyűlést 1944 ápr. hónapja előtt ne tűzze ki. 5. Az egyesület alapszabályait különlenyomatban való elkészültéig is egy példányban az egyesület helyiségében ki kell függeszteni. 6. A választmányi ülések tárgysorozatát minden hó 1-én a B. K. L.-ben közzé kell tenni. Uj tagokul a következőket vette fel: Korompay Viktor okl. bm. Kisterenye, dr. Stefkovics Gyula okl. bm. Budapest, Pintér András okl. km. Pestszenterzsébet, Reviczky Ferenc okl. bm. Dorog, Deák Bertalan okl. vegyészmérnök, Pécs, Déri János okl. km. Budapest. *dr. Esztó.*

JEGYZŐKÖNYV.

felvétetett az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Nagybánya-vidéki Osztálya 1943. évi december hó 2-án 18 órakor a nagybányai Uri Kaszinóban megtartott felolvasó üléséről.

Jelen vannak: Szabó Ernő elnök, Fazék Gyula, Molnár János alelnökök, Balla László, Bánky Kálmán, Bignio Imre, dr. Csillag József, Dávid Tibor, Fekete Sándor, Fritz József, Gagyi-Pálfy András, Galauner Béla, Jakusik János, Kadlik Rudolf, Kerekes Árpád, Király István, Kishegyi Géza, v. Kolumbán Antal, Leng Károly, Mátray László, Novák Frigyes, dr. Otvös Dániel, Plander Géza, Schmidt György, Stirling Béla, dr. Takáts Tibor, Törpényi Lajos, Tuka László, v. Uray Lehel, Ürmössy László, Vas János, Vasitsek Zsigmond, Waldner Zoltán és nemes Tóth Dénes titkár, jegyzőkönyvvezető.

Elnök az ülést megnyitja s a „Hiszekegy" elmondása után üdvözli a szép számmal megjelent tagokat. A jegyzőkönyv hitelesítésére felkéri Plander Géza és Jakusik János tagtársakat. Elnök kegyeletes szavakkal emlékezik meg, tragikus hirtelenséggel elköltözött országos elnökünkről, dr. Quirin Leóról. Az ülés felállva, néma gyászszünettel adózik elhunyt elnökünk emlékének.

Utána Elnök üdvözli két tagtársunkat, a vaskoronás Kolumbán Antal és Uray Lehel tagtársainkat, vitézzé avatásuk alkalmából. Az ülés meleg szeretettel ünnepli mindkettőjüket.

Elnök felkéri titkárt a mult ülés jegyzőkönyvének felolvasására. Tudomásul szolgál.

A titkár jelentésében beszámol a mult ülés óta történtekről. Anyaegyesületünk 51. közgyűlésén Elnök és 12 tagtársunk jelent meg osztályunkból. Titkár ismerteti a közgyűlésen Mazalán Pál alelnökünk megnyitóbeszédének nagybányai vonatkozású részét.

Titkár jelenti, hogy a magán kisbányászok (werkesek) osztályunkba való beszervezése igen vontatottan halad és kéri az osztályt, hogy ki-ki a maga körében ezzel a kérdéssel megértőbben foglalkozzék.

Osztályunk természetbeni és anyagi támogatásért átírt az Állami Ércbányászathoz, a Hungária Vegyi- és Kohóművek Rt.-hoz és a Petrozsényi Rt.-hoz. Az Ércbányászat és a Hungária természetbeni támogatását felajánlotta. Orvendetes tudomásul szolgál.

Titkár jelentése után Király István pénztáros tartotta meg jelentését.

Elnök bejelenti, hogy Koós Béla tagtárs osztályunkban tartott előadásának egy példányát szíves volt elküldeni, az ülés jegyzőkönyvi köszönettel tudomásul veszi.

Több hozzászólás után az ülés elhatározta, hogy a magán kisbányászokat, mint pártoló tagokat veszi fel Osztályunkba évi 4.— P tagdijjal.

Ezután vitéz Kolumbán Antal tagtárs tartotta meg igen nagy érdeklődés mellett „Ferde frontfejtés az érchányászatban" címmel előadását.

Az értékes előadást, mely a mi vidékünkön kezdeményezőnek tekinthető módszert tárgyalt, több értékes hozzászólás követte, Molnár János alelnök és Kerekes Árpád tagtárs részéről. Molnár János alelnök örömmel üdvözölte a mi kerületünkben újszerű módszert, mert annak itt feltétlen jövője van.

Elnök megköszöni az értékes előadást és hozzászólásokat.

Ezután Bignio Imre tagtárs olvasta fel „A Földközi-tenger mellékének bányászata és kohászata" cimü tanulmányát.

A nagy tetszéssel fogadott előadást Elnök megköszöni és az ülést bezárja.

Hitelesitjük:
Plander Géza. *Jakusik János*

Uj tagnak jelentkezett:

Magyar Olasz Ásványolajipari rt. üzemvezetősége, Iszaszacsal. Ajánlja: dr. Schmidt E. Róbert és Jakóby László.

Ebergényi Lajos bm., Ajkacsingervölgy. Ajánlja: dr. Esztó Miklós és dr. Jellachich Lajos.

Soós László m. kir. főbtan., Désakna; *Pap Ferenc* m. kir. főmérnök, Désakna. Ajánlja v. Gyulay Gyula és Krétai József.

Illyés Károly bfőmérnök, Parajd. Ajánlja: v. Gyulay Gyula és Krétai József.

Bányász József okl. bm., Mizserfa, *Drjenovszky Béla* okl. bm., Várpalota, *Faix László* okl. bm., Sopron, *Horváth László* okl. bm., Marosvásárhely, *Lugosi György* okl. bm., Dorog. Ajánlja: Esztó Péter és Pethe Lajos.

Hirdetmény. Egyesületünk jubiláris közgyűlése alkalmából a Ganz és Társa r.-t. két darab egyenként 1000 pengős pályadíjat adományozott. (Lásd 1943. I. 1-én megjelent lapunk 1. számának 16. oldalán közzétett pályázati hirdetményt.)

E pályázat határidejét a Ganz és Társa r.-t. igazgatóságával egyetértőleg 1944 július 31-ig meghosszabbítjuk. Budapest, 1943 október 15.

Különlenyomatok árai. A lapunkban megjelenő közlemények különlenyomatainak jelenlegi árai:

	Első 50 pld.		További 50 pld.
	Átütődéssel nélkül	Átütődéssel	
2 oldal	11.80 P	13.30 P	2.70 P
4 „	17.80 „	21.20 „	4.20 „
6 „	29.60 „	36.30 „	6.10 „
8 „	37.— „	42.60 „	8.60 „
10 „	45.10 „	54.80 „	9.50 „
12 „	54.80 „	66.80 „	11.80 „
14 „	62.20 „	78.40 „	15.10 „
16 „	71.10 „	85.80 „	16.30 „
fedőlap	17.80 „	17.80 „	3.60 „

Könyvtárszaporulat.

497. Rozlozsnyik Pál: A macskamező-típusú vas mangánércek. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
498. Dr. L. Lóczy: Geologische Studien in westlichem Serbien. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
499. Dr. E. Tietze: Montenegró. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
500. A. Rzehulka: Die oberschlesische Zinkgewinnung. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
501. Das Bergbaugebiet Fojnica und Kresovo. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
502. B. von Cotta: Erzlagerstätten im Banat und in Serbien. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
503. F. Poesch: L'Industrie Minerale de Bosnie Hercegovine. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
504. Dr. Fr. Katzer: Das Eisenerzgebiet von Vares in Bosnien. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
505. Dr. Fr. Katzer: Die Schwefelkies- und Kupferkieslagerstätten Bosniens. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
506. Dr. F. Senft: Die Tonsubstanzen. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
507. Vezető a Földtani Intézet múzeumában. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
508. Nagybátony környéke. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
509. Hothauser Jenő: Térképeink mágneses adatai. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
510. Erdélyi medence földgázeiről. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
511. Dr. Posewitz Tivadar: A körösmezei petróleumterület. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
512. Dr. Carl Naumann: Krystallographie. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
513. Dr. Schmidt Eligius Róbert: A kincstár csonka-magyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
514. Bánya- és kohómérnöki osztály közleményei. 1938. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
515. Bánya- és kohómérnöki osztály közleményei. 1938. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
516. Bánya- és kohómérnöki osztály közleményei. 1938. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
517. Róth Gyula, Fekete Zoltán: Erdészeti Kísérletek. XXIX. évf. 3—4. sz. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
518. Franz Böhm: Sonderabdruck aus dem Jahresberichte der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt für 1906. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
519. Putnoky Márta: Teleszky János 1868—1939. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
520. Dr. Rácz Gyula: A földgáz kihasználásának tanulmányozása. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
521. Jag. Ferdinand Schmitt: Vergaser der Kraftwagenmotoren und deren Einregelung. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
522. Josef Schlesinger: Der geodätische Technograph und der Technograph Planimeter. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
523. G. von Rath: Pennsylvanien. (Böhm Ferenc hagyatéka.)

524. Dr. Gr. Böckmann: Die explosiven Stoffe. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
525. Dr. Pálffy Mór: M. kir. Földtani Intézet évkönyve. XVIII. kötet. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
526. Böhm Ferenc: A földgázkérdésről. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
527. Cotel Ernő: A nyersvasgyártás alapelvei. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
528. Hidrológiai Közlöny. XII. 1933. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
529. Földtani Közlöny. XLI. 1911. kötetéből. (Böhm Ferenc hagyatékából.)
530. Hidrológiai Közlöny. XVII. kötet. 1939. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
531. Földtani Társulat Évkönyve. XXXII. kötet. 2. füzet. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
532. Hidrológiai Közlöny. XIII. kötet. 1934. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
532. Hidrológiai Közlöny. XIV. kötet. 1935. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
533. Hidrológiai Közlöny. IX. kötet. 1930. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
534. Földtani Intézet Évi Jelentései az 1933—35. évekről bányageológiai felvétel. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
535. Horusitzky Henrik: Budapest dunajobbparti részének (Budának) hidrogeológiája. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
536. Földtani Intézet Évi Jelentései az 1933—35. évekről. I. kötet. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
537 Böhm Ferenc: Ásványolaj és földgázbányászat Magyarországon. 1935-ig. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
538. Dr. Papp Simon: Földolaj- és földgázkutatás a Dunántúlon. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
539. Dr. Lóczy Lajos: A geológiai kutatások Magyarországon. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
540. Dr. Majzon László: Földtani Intézet évkönyve. XXXIV. kötet. A Bükkszéki mélyfúrások. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
541. Dr. Vitális István: Magyarország szénelőfordulásai. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
542. A Budapest székesfővárosban és környékén állami költségen létesítendő munkástelepek. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
543. Dr. Papnek János: Közüzemeink a hazai közgazdaság szolgálatában. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
544. A Matematikai és Természettudományi Értesítő 1937. évi LVI. kötetéből. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
545. Dr. Ing. Rudolf Krahmann: Die Anwendbarkeit den geophisikalischen Lagerstättensuchungsverfahren insbesondere elektrischen und magnetischen Methoden. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
546. Fried. Krupp Grusonwerk A. G.: Maschinen und Geräte. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
547. Erősátviteli és Világítási Rt.: Olajkapcsolók. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
548. Dr. Johann Proszt: Die Schemnitzer Bergakademie als Geburtstätte chemisch-wissenschaftlicher Forschung in Ungarn. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
549. Führer: Das Museum der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt. (Böhm Ferenc hagyatéka.)

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: 290-801, 290-802, 290-803.

550. R. K. Richardson: Die Geologie und die Salzdome im südwestlichen Teile des Persischen Golfes. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
551. Max Hantken Ritt. v. Prudnik: Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der Ungarischen Krone. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
552. Dr. Theodor Posevitz: Petroleum und Asphalt in Ungarn. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
553. Dr. Paul Káposztás: Petrographische und geologische Beiträge zur Kenntnis des Erzvorkommens von Majdanpek in Serbien. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
554. Dr. Walter Schver: Die türkisch-persischen Erdölvorkommen. (Böhm Ferenc hagyatéka.)
555. Dr. Vajk Raul: Geológiai szerkezetek gravitációs határa különleges esetekben.

(Folytatjuk.)

HÖRCHER ELEMÉR
Telefon: 352-126 gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése.
Budapest, II., Margit-körút 8.

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok
Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
Telefon: 224—886 és 225—688
St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

Az egyesületi alapszabályok a Bányászati és Kohászati Lapok 1942. évi 1. számában találhatók.

IGEN TISZTELT TAGTÁRSAIM!

Egyesületünknek jelenlegi elnök nélküli és elnökválasztás előtti állapotában mint az ügyvezetéssel megbízott alelnök szükségesnek és fontosnak tartom az egyesületi eseményeinknek homlokterében álló elnökválasztás körüli előkészületek és az ezzel kapcsolatos ügyekről külön is beszámolni. Akkor, amikor ugyanezt megtettem a folyó hó 19.-i választmányi ülésen is, úgy érzem, hogy a tájékoztató, melyet a Választmánynak adtam, a maga részleteiben ezen túlmenőleg is kikívánkozik a választmányi ülés látogatásában akadályozott Kartársak körébe is.

Egy sajnálatos, az alábbiakban részletezendő körülmény azonban, nevezetesen egy, az összes Tagtársaknak megküldött választási röpirat, mely az elnökséget szokatlan hangnemben és modorban támadja, egyenesen parancsolólag teszi ezt kötelességemmé. Teszem ezt azonban az említett választmányi ülés ide irányuló felhatalmazásának birtokában is, *Dr. Tárczy-Hornoch Antal* alelnök társammal teljes egyetértésben. Ime főbb vonásaiban az elnöki jelentés és hozzáfűzött észrevételeim:

Jelölő bizottság határozata.

Bejelentem a rend és forma kedvéért, hogy a *Róth Flóris* tiszteleti elnökünk elnöklete mellett összeült elnökjelölő Bizottság az *Alliquander* Ödön Kartársunk hivatalos elnökjelöltsége mellett döntött. Itt a Bizottság többsége az egyesületi egységnek mai nehéz időkben fokozott szükségessége mellett azt tartotta szem előtt, hogy Egyesületünk fennállása óta más, mint egyjelöltes egyhangú elnökválasztás még nem volt.

Mazalán Pál lemondásának hatálytalanítása.

Mazalán Pálnak az alelnöki állásról történt, a január 8.-i ülésben el is fogadott lemondásával kapcsolatban most bejelentettem, hogy az Egyesülethez beérkezett nevezett tagtársunk levele, melyben az alelnöki állásról történt lemondását visszavonja. A Választmány úgy határozott, hogy az errevonatkozó január 8.-i határozatot tárgytalannak tekinti és eme egyhangú határozatát annak biztos reményében, söt tudatában hozza meg, hogy a lemondásnak eme visszavonása az Egyesületbe visszatérő egység, harmonia és békesség biztos zálogát is fogja jelenteni.

Belügyminiszteri határozat.

A Belügyminiszter Úrtól az Egyesület vezetősége címére a 161.397/1944/VII. b. sz. határozat érkezett. Az ezzel kapcsolatos előzmények tárgyalását a megérthetőséghez szükséges lehető legrövidebbre kívánom fogni.

Január 3.-i csaknem teljes taglétszámú rk. választmányi ülésünk *egyhangulag* szavazta meg az elnökválasztó rk. közgyülés eredetileg január 9.-ére megállapított időpontjának országos fontosságú okokkal, — a vasárnapokra elrendelt szénkermelőüzemmel — alátámasztott későbbre, — március utánra — való halasztását. A január 8.-i rendes választmányi ülést ca. egy órával megelőzve azonban egy mintegy száz aláírásos indítvány érkezett az Elnökséghez az alapszabályok 45. pontjára való hivat-

kozással, kérve az *elnökválasztó* közgyülésnek 8 napon belüli kitűzését és 4 héten belüli összehívását.

Elhangzott indítvány alapján feltettem és szavazás alá bocsátottam a Választmány plénumában azt a kérdést, hogy vajjon javasolja-e számomra a rk. közgyülés összehívását; avagy utasít-e erre az 5 nappal előbb egyhangúlag hozott elhalasztó határozat ellenére. A Választmány — 3 szó kivételével — tehát majdnem egyhangulag „nem"-el szavazott.

Dacára azonban ennek, miután az alapszabályok betüszerintisége a közgyülés (de nem *választó* közgyülés!!) összehívására az elnököt tényleg utasítja, teljes megnyugvás végett a döntő fórum, a Belügyminiszterium határozatát kértem ki. Tettem pedig ezt — és ezt igen nyomatékosan hangsúlyozom! — a kitűzésre az alapszabályok által előírt *8 napon belül* január 13.-án. Ebből a tényből könnyen megítélhető, hogy tiszteletben tartotta-e az Elnökség az alapszabályok rendelkezését.

Teljesen napirendretérve olyan elhangzott megjegyzés felett, mely szerint feljelentés esetén a Belügyminiszter Ür fenyítő eljárást fog foganatositani az Egyesület ellen, tisztán lelkiismeretem szava parancsolta, hogy igy járjak el. Azért mert az alapszabályok szellemével nem tartottam és sohasem fogom összeegyeztethetőnek tartani azt, hogy egy 5 nappal előbb országos érdek szemmel tartásával hozott egyhangú választmányi határozat felboritható legyen az alapszabályok betűi által, tehát végeredményben egy hiányossága által, mely ilyen esetre nem intézkedik.

A Belügyminiszteri határozat idevonatkozó része a következőképpen hangzik:

161,397/1944.
VII. b.

(Címzés) „

Értesitem az Egyesület vezetőségét, hogy a Mazalán Pál nem hivatalos elnökjelölt köré csoportosult tagok kívánsága alapszabályszerű. Figyelemmel azonban arra, hogy a 63.921/1943. V. Ip. M. sz. rendelettel a f. é. január, február és március hónapjaira elrendelt rendkivüli vasárnapi és ünnepnapi széntermelés miatt az Egyesület szénbányász bányamérnök tagjai a kért határidőben megtartandó elnökválasztó közgyülésen nem jelenhetnének meg és szavazati jogukat nem gyakorolhatnák, hozzájárulunk ahhoz, hogy az alapszabályok 45. §-ában foglalt rendelkezéstől eltérően precedensül nem szolgálható kivételképen az Egyesület az elnökválasztó közgyülést f. é. április havában tarthassa meg."

„Igy kellett határozni, mert . . . . . lehetőséget kellett nyujtani az emlitett rendelettel jelenleg fontos közérdekből akadályozott jelentős számú tagnak az elnökválasztó közgyülésen való megjelenésére és akaratnyilvánitására."

„Konkrét esetben az alapszabályok szigorújog szerinti értelmezése alól a rendkivüli viszonyokra való tekintettel felmentést kellett adni, mert . . . . . az Egyesület egyetemét kifejező közgyülésen a tagok hiánytalan megjelenését fenti rendelkezésemmel biztositani kellett."

Budapest, 1944. február hó 7.-én.

A miniszter rendeletéből:
dr. Pásztóy s. k.
miniszteri tanácsos."

Az itt előadottakból mindenki megalkothatja a véleményét.

Választási propaganda levél.

Ügyviteli beszámolóm utolsó pontjában a Választmány elé terjesztettem a *Faluvégi György gépészmérnök* tagtársunk felelős kiadásában, de névtelenül megjelent választási körlevelet. Természetszerüleg, mint választási propaganda levél és igy többé-kevésbbé egyéni akció, ez nem tartoznék a Választmány elé, ha nem tartalmazna az Elnökség ellen, közvetve Választmányt is érintő támadást. Hangnemében, modorában a mi egyesületi életünkben soha nem látott támadás, melyet a Választmány elbirálása alá kellett bocsátanom, mert az Elnökség eljárásaiért és cselekedeteiért a Közgyülésen kivül és Egyesületünkön belül egyedül a Választmánynak felelős. Továbbá azért, mert a belügyminiszter úr az Elnökség eljárását immár jóváhagyólag tudomásul véve, azt igazolta.

Tekintettel arra, hogy az Elnökséget ért támadás a fentebb hivatkozott körlevélnek minden egyesületi tag számára való megküldése révén közismertté vált, az Elnökség súlyt fektet arra, hogy az idevonatkozó választmányi határozat is eljusson *ugyanazon úton mindenhová, ahová a támadó körlevél eljutott.*

A VÁLASZTMÁNY HATÁROZATA

Az elnöki jelentés COTEL ERNŐ és PAPP SIMON hozzászólása után — ki az általa képviselt Kartársak nevében szükségesnek tartja kijelenteni, hogy a kibocsájtott körlevél szövegéről előzetesen tudomása nem volt, és a MAORT aláirások nem azért születtek meg, hogy azoknak ez legyen a következménye — *teljes egészében tudomásul vette. Az elnökség eljárását mindenben helyeselve azzal magát azonositotta és az elnökség, valamint eljárása iránti teljes bizalmának adott kifejezést. Felhatalmazta egyben arra is, hogy ezt az Egyesület minden egyes tagjának tudomására hozza.*

Ezt kötelességszerüen megcselekedve és ezzel kapcsolatban az elnökség kifejezést ad azon reményének, hogy az Egyesületbe az egyhangúlag megválasztani remélt *Alliquander* Ödön elnöksége mellett, de már a jelen aktus lezárásával is, ismét visszatér a harmonia és a bajtársi együttmüködés, melyre soha nagyobb szükség nem volt, mint a mai nehéz időkben, midőn a nemzeti létért való küzdelem nagy próbatételéből Egyesületünknek is ki kell vennie részét.

Budapest, 1944. február 22.-én.

Jó szerencsét!

Bortnyák István s. k.
az ügyvezetéssel megbizott
alelnök.

Felelős kiadó: **Bortnyák István.**
Pallas nyomda, Budapest — Felelős: Györy Aladár igazgató.

LXXVII. évfolyam. 6. szám. Budapest, 1944 március 16

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖK-SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX., Lónyay-utca 41.
Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
Egész évre ... 24 P
Fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer.
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében ingyenesen kapják.

TARTALOM: Oldal

A gazdaságilag legjobb súlykihozatal ... 85
Van káros hatásuk is a szénhidrogén kutató fúrásoknak ... 90
Válasz Dr. Páwai-Vajna Ferenc »Van káros hatásuk is a szénhidrogénkutató fúrásoknak« című közleményére ... 97
Megjegyzések dr. Páwai-Vajna Ferenc: »Van káros hatásuk is a szénhidrogénkutató fúrásoknak« című közleményéhez ... 98
Hírek ... 98
Pályázatok ... 99

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi főintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapon, bármilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, befizethető.

A gazdaságilag legjobb súlykihozatal.

Irta: Dr. TARJÁN GUSZTÁV egyet. ny. rk. tanár.

Összefoglalás: A gazdaságilag legjobb súlykihozatal az alapgörbe $[y = f(v)]$ egy bizonyos — a II. egyenlettel meghatározott — értékénél lép fel. Az ezen $f(v)$-ordinátához tartozó v (súlykihozatal) és c (koncentrátum fémtartalma) értékekkel számolva nyerjük az I. egyenletet, azaz a nyersérc súlyegységére vonatkozó tiszta haszon (N) maximumát.

Zusammenfassung: Das wirtschaftlich beste Gewichtsausbringen wird bei einem gewissen — durch die Gleichung II. bestimmten — Werte der Grundkurve $y = f(v)$ erhalten. Rechnet man mit den zu dieser $f(v)$-Ordinate gehörigen Gewichtsausbringen (v) und Metallgehalt des Konzentrats (c), so bekommt man für die Gleichung I, d. i. für den auf die Gewichtseinheit des Roherzes bezogenen Reingewinn (N) den Maximalwert.

I.

A tökéletes előkészítés alapgörbéje egy tört egyenes vonal, amely egy darabig

$$(v = 0 \text{ és } v_0 = \frac{100a}{r}$$

súlykihozatalok között) r%-os magasságban az abszcisszatengellyel párhuzamosan, vízszintesen halad, majd (v_0 súlykihozatalnál) függőlegesen lefelé halad egész az abszcisszatengelyig, s tovább (v_0 és $v = 100$% között) az abszcisszatengellyel egybeesik. (Ha a meddő ásványok nem tartalmazzák az érces ásványban levő fémet.) a a nyersérc átlagos fémtartalma, r a tiszta érces ásvány fémtartalma. Ha az ilyen tökéletes előkészítés megvalósítható volna, gazdasági szempontból is és technikai szempontból is v_0 súlykihozatalnál nyernénk a legjobb eredményt.

A valóságban azonban a tökéletes előkészítés nem valósítható meg, részint a feltárás, részint a dúsítás tökéletlensége miatt. Ezért az előkészítés alapgörbéje sem lesz két vízszintes és egy függőleges szakaszból álló tört egyenes vonal, hanem általában egy görbe vonal. Ez $v = 0$-nál r magasságból indul és $v = 100$-nál 0, azaz eléri az abszcisszatengelyt. Az alapgörbe és a koordinátatengelyek között levő terület $100a$-val egyenlő. Ezeken a megkötöttségeken belül azonban végtelen sokféle lehet az alapgörbe $y = f(v)$ alakja. Minél tökéletesebb a nyersérc feltárása és minél jobban sikerül a dúsítás: a különböző ásványok egymástól való szétválasztása, annál inkább simul az alapgörbe a tökéletes előkészítés „oszlopdiagrammájához". Műszaki szempontból akkor jó valamely előkészítőmű, ha a nyersérc adottságainak mérlegelésével megválasztott aprító-, dúsító- és segédberendezések kellő beállításával — a megkívánt teljesítmény mellett — az elméleti alapgörbétől nem nagyon eltérő alapgörbét sikerül megvalósítani.

Az előkészítőmű adott törzsfája: gépei, azok kapcsolódása és beállítása valamely adott nyersérc esetén egy bizonyos alapgörbét ad. A gépek másképpen való beállítása, járatása (vagy flotálásnál másféle reagensek alkalmazása is) az előkészítés alapgörbéjét többé-kevésbbé megváltoztatja; — úgy kell a gépeket beállítani, járatni, hogy az elméleti oszlopdiagrammához a lehető legjobban simuló alapgörbe legyen az eredmény. De akár a legkedvezőbb módon járnak a gépek, akár nem, a készülékek egy bizonyos adott járatása mellett egy bizonyos meghatározott alapgörbe lesz az eredmény, amely görbe megadja, hogy a súlykihozatal (v) változása esetén hogyan változik a koncentrátumot és a meddőt elválasztó réteg fémtartalma $(f(v))$. A súlykihozatal nagyságát 0 és 100% között tetszés szerint lehet mindenkor változtatni. Nagyobb súlykihozatalhoz kisebb fémtartalom tartozik; kisebb lesz ekkor a dúsított érc (c) és a meddő (b) átlagos fémtartalma is, a fémkihozatal (m) ellenben nagyobb lesz. Akármilyen legyen is tehát adott esetben az alapgörbe, az üzemet mindenkor be lehet állítani kis

súly- és fémkihozatalra, amikor magasabb fémtartalmú koncentrátumot és meddőt nyerünk, vagy nagy súly- és fémkihozatalra, amelyhez kisebb fémtartalmú koncentrátum és meddő tartozik. A kérdés mármost az, *milyen súlykihozatallal dolgozzon az üzem, hogy a bánya haszna végeredményben a legnagyobb legyen?*

Technikai szempontból, amint az ismeretes, ott van a legjobb súlykihozatal, ahol az alapgörbe fémtartalma a nyersérc átlagos fémtartalmával egyenlő ($f(v) = a$), azaz, ha minden szemet, amelynek a fémtartalma nagyobb, mint a nyersérc átlagos fémtartalma, a koncentrátumba, s minden szemet, amelynek fémtartalma kisebb mint a nyersércé, a meddőbe viszünk: ekkor lesz ugyanis η maximum.

Egyáltalán nem bizonyos azonban, hogy a technikai szempontból legjobb súlykihozatal *gazdasági* szempontból is a legkedvezőbb lesz. A gazdasági szempontból legkedvezőbb súlykihozatal meghatározásához az alapgörbe, illetőleg az ez által egyértelműen meghatározott többi előkészítési görbe ismeretén kívül ismernünk kell a koncentrátum értékesítésének az útját-módját is: milyen kohóknál és milyen kohószerződés, vagy ércbeváltási szabályzat szerint váltható az be? Ezek a beváltási szabályzatok természetesen igen sokfélék. Nemcsak a különböző fémekre mások és mások a beváltási formulák, hanem az egyes kohók beváltási szabályai ugyanarra a fémre nézve is rendszerint eltérnek egymástól. Általában a kohók a koncentrátumban levő fémet valamely fémtőzsde jegyzése szerint fizetik meg, levonva a kohósítás költségét, a vele kapcsolatos egyéb kiadások költségeit és a kohósításkor bekövetkező fémveszteséget, valamint a kohó hasznát is figyelembe véve.

Minden elképzelhető beváltási szabályzat esetén érvényes, egész általános formula a következő:

$$M = a(P - \pi) \cdot \frac{c - \gamma}{100} - X \pm Z - F$$

Itt M a koncentrátum valamilyen súlyegységének az értéke valamilyen pénzegységben (pl. Pengő/tonna, vagy *RM/t*, vagy cents/lb, vagy £/t, stb.), helyt kohó, ill. azon a helyen, ahol a kohó az ércet a bányától átveszi.

P a súlyegységnyi fém ára valamilyen fémtőzsde jegyzése szerint, a megfelelő pénzegységben.

c a koncentrátum százalékos fémtartalma.

π a fémtőzsde jegyzéséből a megfelelő pénzegységben eszközölt levonás.

γ a koncentrátum fémtartalmából kohósítási veszteség címén történő levonás.

a megadja, hogy a koncentrátumban levő fémértéknek — esetleg a fenti levonások eszközlése után — hányad részét fizeti meg a kohó?

(π lehet 0, γ is lehet 0, vagy ennél nagyobb szám, a lehet 1, vagy ennél kisebb szám.)

X a megfelelő súlyegységre vonatkozó kohósítási díj. Olykor a kohósítási díj oly módon van megállapítva, hogy egymaga biztosítja a kohó összes költségeit és hasznát, s ekkor $a=1$, $\pi=0$ és $\gamma=0$, máskor meg alacsonyabb kohósítási díj mellett a, π és γ megfelelő értékének megválasztásával biztosítja a kohó a költségek fedezését és a hasznot.

Z az alsó (negatív) előjellel a rondító és káros anyagokért levonásba hozott büntetéseket, a felső (pozitív) előjellel a kohósítás szempontjából előnyös anyagokért a kohó által fizetett juttatásokat, valamint a koncentrátumban a főfém mellett jelenlevő egyéb értékesíthető fémekért a kohó által fizetett összeget jelenti.

F a bányától a kohóhoz való szállításnak a bánya által viselendő költségét jelenti, a koncentrátum szóbanforgó súlyegységére vonatkoztatva. F elmellőzésével a képlet a súlyegységnyi koncentrátum értékét helyt bánya adja meg.

A *nyersérc* súlyegységéért a bánya részéről elérhető tiszta haszon az alábbi képlettel fejezhető ki:

$$N = \frac{v}{100} M - B - E,$$

hol v a súlykihozatal, B a bányászat, E az előkészítés költsége, ugyanolyan pénzegységben és a nyersérc ugyanazon súlyegységére vonatkoztatva, amilyen egységekben történt M kifejezése is; ugyanilyen egységekben nyerjük természetesen N értékét is.

Vagyis egész általánosságban a nyersérc súlyegységére vonatkozó haszon, vagy deficit — aszerint, amint N pozitív, vagy negatív —:

$$N = \frac{v}{100}\left[a(P - \pi)\frac{c - \gamma}{100} - X \pm Z - F\right] - B - E \ldots . \text{I.}$$

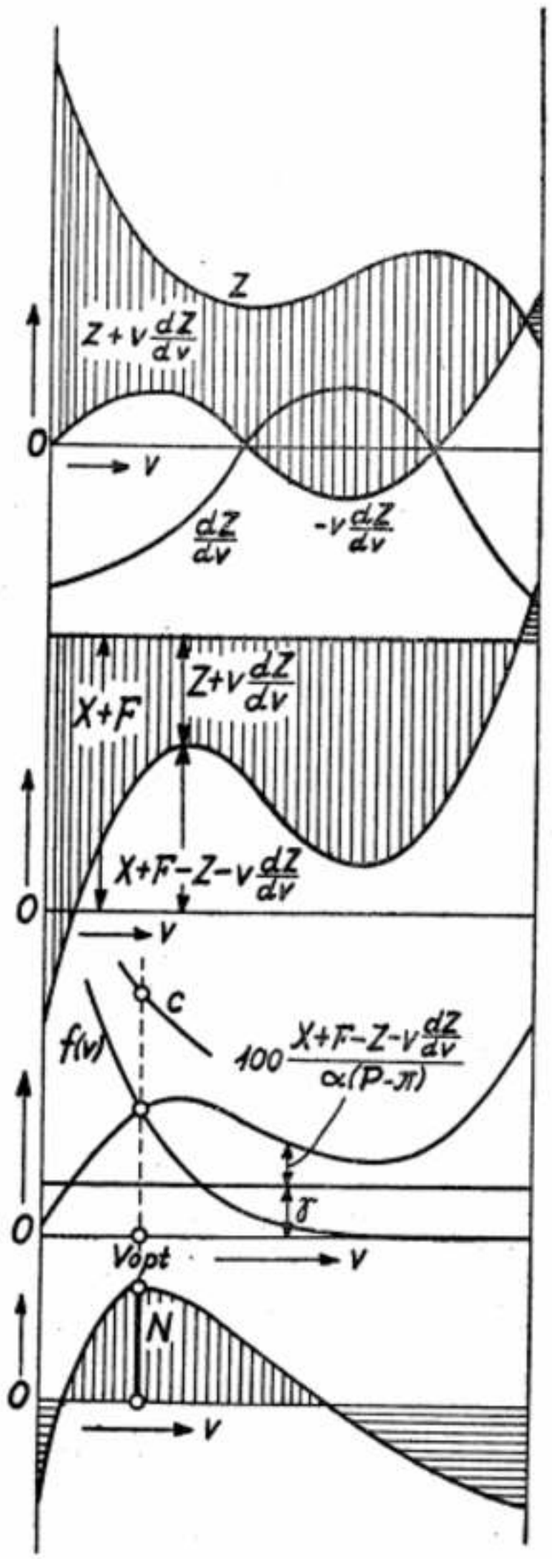
A maximális haszonhoz, vagy minimális deficithez tartozó súlykihozatalt úgy nyerjük, hogy ezen kifejezést v szerint differenciáljuk, s a $\frac{dN}{dv}$ differenciálhányadost egyenlővé tesszük 0-val. c, esetleg Z is függvénye v-nek, a, P, π, γ, X, F, B, E, s esetleg Z is, v változásától rendszerint független állandók. Gyakori az az eset is, hogy Z, vagy akármelyik másik érték a c értékétől, tehát v értékétől is függ, de a változásuk nem folytonos, hanem a kohó beváltási szabályzatában lerögzített módon, bizonyos c-értékeknél ugrásszerűen változik, s ezen c-értékhatárok között értéküket állandó. Differenciálhányadosuk v szerint ekkor is 0.

Elvileg azonban — talán a B kivételével — mindegyik érték függvénye lehet v-nek, úgyhogy a differenciáláskor egész általánosságban a következő eredményt kapjuk:

$$\frac{dN}{dv} = \frac{v}{100}\left[\frac{da}{dv}(P - \pi)\frac{c - \gamma}{100} + \frac{dP}{dv} \cdot \frac{a(c - \gamma)}{100} - \frac{d\pi}{dv} \cdot \frac{a(c - \gamma)}{100} + \right.$$
$$\left. + \frac{dc}{dv} \cdot \frac{a(P - \pi)}{100} - \frac{d\gamma}{dv} \cdot \frac{a(P - \pi)}{100} - \frac{dX}{dv} \pm \frac{dZ}{dv} - \frac{dF}{dv}\right] +$$
$$+ \frac{1}{100}\left[a(P - \pi)\frac{c - \gamma}{100} - X \pm Z - F\right] - \frac{dE}{dv} = 0$$

$\frac{da}{dv}$, $\frac{dP}{dv}$, $\frac{d\pi}{dv}$, $\frac{d\gamma}{dv}$, $\frac{dX}{dv}$, $\frac{dF}{dv}$ és $\frac{dE}{dv}$

azonban a gyakorlatban csaknem mindig 0, mert a megfelelő értékeknek a v szerint való változása — ha egyáltalában jelentkezik — nem folytonos, hanem ugrásszerű, s az egyes szakaszokon belül az értékek állandók. Mindenkor folytonos függvénye a v-nek c. Z akkor folytonos függvénye v-nek, ha a koncentrátum a fő fém mellett egyéb értékes fémeket is tartalmaz. Ezek ugyanis



1. rajz.

ugyanúgy folytonos görbe szerint változnak a v függvényében, mint a fő fém. Ellenben ha a Z kifejezés csupán a kohósítás szempontjából előnyös anyagokért járó juttatásokat, illetőleg a rondító és káros anyagokért való büntetéseket tartalmazza, differenciálhányadosa rendszerint 0 lesz, mert ekkor a Z is ugrásszerűen változik általában a v súlykihozatal változásakor, s a közbeeső szakaszokon belül állandó érték.

Általában tehát a differenciáláskor nyert egyenlet abban az esetben, ha csupán c változik folytonosan a v függvényében:

$$\frac{dN}{dv} = \frac{v}{100} \cdot \frac{a(P - \pi)}{100} \cdot \frac{dc}{dv} +$$
$$+ \frac{1}{100}\left[a(P - \pi) \cdot \frac{c - \gamma}{100} - X \pm Z - F\right] = 0$$

De mivel

$$c = \frac{\int_0^v f(v)\,dv}{v}, \quad \frac{dc}{dv} = \frac{vf(v) - \int_0^v f(v)\,dv}{v^2} = \frac{f(v) - c}{v},$$

tehát

$$\frac{a(P - \pi)}{100 \cdot 100}\left[f(v) - c\right] + \frac{1}{100}\left[a(P - \pi)\frac{c - \gamma}{100} - X \pm Z - F\right] = 0,$$

és így

$$f(v) = \gamma + 100\,\frac{X \mp Z + F}{a(P - \pi)} \quad \ldots\ldots\ldots \text{IIa.}$$

Ha pedig c mellett Z is folytonos függvénye v-nek, akkor az egyenlet lesz:

$$\frac{dN}{dv} = \frac{v}{100}\left[\frac{a(P - \pi)}{100} \cdot \frac{f(v) - c}{v} \pm \frac{dZ}{dv}\right] +$$
$$+ \frac{1}{100}\left[a(P - \pi)\frac{c - \gamma}{100} - X \pm Z - F\right] = 0,$$

amiből

$$f(v) = \gamma + 100 \cdot \frac{X \mp Z + F \mp v\frac{dZ}{dv}}{a(P - \pi)} \quad \ldots\ldots \text{IIb.}$$

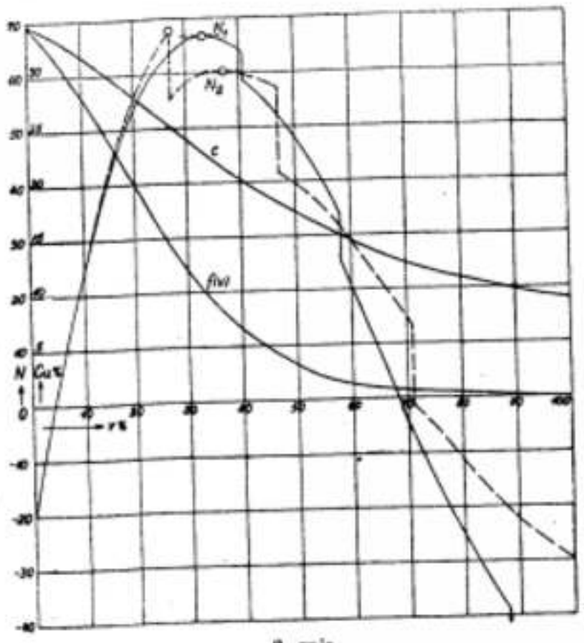
Z, illetve $\frac{dZ}{dv}$ értékeknél az alsó (+)előjellel a pönálékat, a felső (—) előjellel a bánya részére való juttatásokat kell figyelembe venni. Legcélszerűbb a Z és az ebből megszerkeszthető $v \cdot \frac{dZ}{dv}$ kifejezést a v függvényében grafikusan ábrázolni és ezen diagramm segítségével határozni meg azt a v értéket, amelynél az egyenlet baloldala ($f(v)$) egyenlő lesz az egyenlet jobboldalán levő kifejezéssel, és amelyhez tartozó c értéket az I. egyenletbe behelyettesítve, N-re maximális érték adódik.

A számítás, illetőleg szerkesztés elvi menetét az *1. rajz* tünteti fel.

II.

A következőkben részletesebben foglalkozunk azzal az egyszerűbb esettel, amikor csakis c változik folytonosan v szerint. A bonyolultabb esetek — pl. az *1. rajzban* közölt módszer segítségével — mindenkor visszavezethetők erre.

Adja meg például egy kalkopiritos rézérc-előkészítés alapgörbéjét és az ebből megszerkeszthető c-görbét *a 2. rajz.*



2. rajz.

Tegyük fel, hogy a kohó beváltási szabályzata szerint 1 tonna koncentrátumért fizetendő kohósítási díj az alábbi módon függ a Cu-tartalomtól (*1. példa.*):

c%:	>20	20—15	15—10	10—6	6—1,5
X:	134	147	161	174	187

Legyen $\gamma = 1{,}5$%, s legyen a réz ára 2 *P/kg*, azaz $P = 2000$. Sem értékesíthető egyéb fémet, sem rondító anyagot ne tartalmazzon az ércünk, vagyis $Z = 0$. Legyen továbbá $\alpha = 1$, $\pi = 0$.

(A fenti ércbeváltási szabályzat a m. kir. Állami Ércbányászat Nagybányai Bányaigazgatósága alsófernezelyi kóhójánál érvényes szabályzatnak felel meg.)

Legyen végül a fuvarköltség a bányától a kohóig $F = 30$ *P/t*, s legyen a bányászkodás és előkészítés költsége $B = 12$ *P/t* és $E = 8$ *P/t*.

Milyen súlykihozatalnál éri el a bánya a maximális hasznot, és mekkora lesz ez a nyersérc tonnájára vonatkoztatva?

A *IIa.* egyenlet szerint

$$f(v) = \gamma + 100 \cdot \frac{X \mp Z + F}{\alpha (P - \pi)} .$$

Tegyük fel, hogy az optimális súlykihozatalhoz tartozó c érték 10—15%-e közé esik, vagyis $X = 161$. Ekkor

$$f(v) = 1{,}5 + 100 \cdot \frac{161 + 30}{2000} = 11{,}05 .$$

Amint a *2. rajzból* kitűnik, $f(v) = 11{,}05$ értékhez 15%-nál, sőt 20%-nál is nagyobb c érték tartozik, tehát a számítást meg kell ismételni a 20%-nál nagyobb Cu-értékhez tartozó $X = 134$ értékkel:

$$f(v) = 1{,}5 + 100 \cdot \frac{134 + 30}{2000} = 9{,}70\%$$

A $f(v) = 9{,}70$ értékhez $c = 22{,}644$% tartozik, tehát a helyes X-értékkel történt a számítás. Az optimális súlykihozatal: $v_{opt} = 33{,}40$%. Az elérhető maximális haszon tehát:

$$N_{max} = \frac{33{,}40}{100}\left[2000\,\frac{22{,}644 - 1{,}5}{100} - 134 - 30\right] - 12 - 8 = 66{,}47\ P/t$$ nyersérc.

Különböző súlykihozatalok mellett a 2. rajz alapgörbéjének és c-görbéjének értékeit, valamint N_1 és N_2 (l. később) értékeit az alábbi táblázat tartalmazza:

V	$f(v)$	c	N_1	N_2
0	34,5	34,5	— 20,—	— 20,—
5		33,4	+ 3,70	+ 3,71
10		31,8	24,20	24,54
20	19,9	28,0	53,20	55,40
27,2		25,00	63,25	67,86 / 55,04
30	11,9	24 00	65,80	58,00
32	10,6	23,188	66,32	59,04
33,40	9,7	22,644	66,47	59,59
34	9,4	22,411	66,43	59,76
36	8,3	21,657	66,09	60,10
37,22		21,21	65,68	60,16
38	7,4	20,925	65,31	60,10
40	6,5	20,222	64,18	59,82
40,662		20,00	63,76 / 58,48	59,70
42	5,7	19.551	57,29	59,30
44	5,0	18,907	55,30	58,55
47		18,00	51,91	57,08 / 41,57
50	3,2	17,130	47,80	39,41
55	2,1	15,810	40,06	35,19
58		15 00	33,94 / 25,83	31,62
60		14,4	20,20	28,86
70		12,2	— 3,90	14,86
71		12,00	— 6,51	13,37 / — 1,54
88		10,00	— 38,48 / — 49,92	— 18,24
100	0	9,00	— 74,00 / — 66,00	— 30,00 / — 22,00

A *2. rajzon* az N-görbéket is berajzoltam. Azokon a helyeken, ahol az X értékében ugrásszerű változás következik be, az N_1-görbének is diszkontinuitása van. Hasonló diszkontinuitás jelentkezik az N-görbén mindazon helyeken, ahol α, vagy π, vagy γ, vagy P, vagy Z, vagy F értékek bármelyike ugrásszerűen változik.

A $\frac{dN}{dv} = 0$ összefüggésből nyert optimális súlykihozatal közelében bekövetkező ugrásszerű változások helyein mindenkor célszerű az N értékeit külön kiszámítani: lehetséges ugyanis, hogy a maximális N-érték, tehát az optimális súlykihozatal is ilyen helyre esik, s nem a $\frac{dN}{dv} = 0$ összefüggésből nyerhető. Ez a kifejezés ugyanis csupán azt a helyet adja meg, ahol az N-görbéhez húzható érintő vízszintes. N_1-görbénél pl. ez a hely megfelel a v_{opt} helyének, N_2-görbénél azonban nem. Itt a maximális érték nem ott van, ahol a görbe vízszintes.

Ennél az N_2 görbénél az ércbeváltási szabályzat, illetőleg az

$$N = \frac{v}{100}\left[\alpha (P - \pi)\,\frac{c - \gamma}{100} - X - F \pm Z\right] - B - E$$

képlet egyes értékei az alábbiak (*2. példa*): $P = 2000$, $\pi = 0$, $\gamma = 1{,}5$, $X = 70$, $F = 30$, $Z = 0$, $B = 12$, $E = 8$ és α a koncentrátum Cu-tartalma (c) szerint a következő módon változik:

c:	25	25—18	18—12	12—7	7—1,5
α:	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50

Ekkor az optimális súlykihozatalnál

$$f(v) = 1{,}5 + \frac{100\,(70 + 30)}{0{,}80 \cdot 2000} = 7{,}75\%$$

Ehhez $v = 37{,}22$% és $c = 21{,}21$% tartozik, tehát

$$N_{max} = \frac{37{,}22}{100}\left[0{,}80 \cdot 2000\,\frac{21{,}21 - 1{,}5}{100} - 100\right] - 20 = 60{,}16\ P/t$$

nyersérc.

De $c = 25$%-nál, ahol

$v = 27{,}2$%, $N = \frac{27{,}2}{100}\left[0{,}9 \cdot 2000\,\frac{25 - 1{,}5}{100} - 100\right] - 20 = 67{,}86\ P/t$

nyersérc.

Legyen végül $X + F = 80$, és

c:	25	25—20	20—15	15—10	10—6	6—1,5
α:	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,60

s a többi adat ugyanaz, mint a 2. példánál.

Ekkor

$$f(v) = 1{,}5 + \frac{100 \cdot 80}{0{,}85 \cdot 2000} = 6{,}21.$$

Itt $v = 40{,}725$ és $c = 19{,}979$. $c < 20$, vagyis $\alpha = 0{,}80$ értékkel meg kell ismételni a számolást:

$$f(v) = 1{,}5 + \frac{100 \cdot 80}{0{,}80 \cdot 2000} = 6{,}50.$$

Itt $v = 40{,}0$ és $c = 20{,}222$. Mivel $c > 20$, $\alpha = 0{,}85$ volna a helyén. Az imént azonban láttuk, hogy ekkor c kisebb 20%-nál. Sem $\alpha = 0{,}85$, sem $\alpha = 0{,}80$, nem szolgáltat tehát tényleg felhasználható értékeket az optimális súlykihozatalra. Mindegyik a másik érvényességi területén jelöli ugyanis ki az N_{max} helyét. Az N-görbe érintője tehát azokon a helyeken lenne csak vízszintes, ahol már más α érvényes. *(3. rajz.)* A maximális érték ilyenkor nyilván a diszkontinuitás helyére esik; — példánkban tehát $c = 20$%-e mellett lép fel. Ekkor $v = 40{,}662$, tehát

$$N_{max} = \frac{40{,}662}{100}\left[0{,}85 \cdot 2000\,\frac{18{,}5}{100} - 80\right] - 20 = 75{,}35\ P/t$$

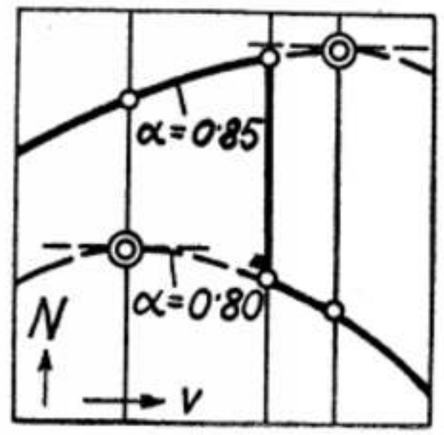
nyersérc.

$\alpha = 0{,}80$ értékkel számolva, ugyanitt $N = 67{,}83$ *P/t* nyersérc lesz az eredmény. A $f(v) = 6{,}21$, illetőleg 6,50 értékhez tartozó tényleges és fiktiv N-értékek:

$$N = \frac{40{,}725}{100}\left[\begin{matrix}0{,}80\\0{,}85\end{matrix}\right\} \cdot 2000\,\frac{19{,}979 - 1{,}5}{100} - 80\Big] - 20 = \left\{\begin{matrix}67{,}83\\75{,}36\end{matrix}\right.,$$

ill. $N = \frac{40{,}00}{100}\left[\begin{matrix}0{,}85\\0{,}80\end{matrix}\right\} \cdot 2000\,\frac{20{,}222 - 1{,}5}{100} - 80\Big] - 20 = \left\{\begin{matrix}75{,}31\\67{,}82\end{matrix}\right. P/t$

nyersérc.



3. rajz.

Vizsgáljuk meg ezután, hogyan módosul az optimális súlykihozatal, ha az N értékét meghatározó valamelyik érték megváltozik?

A $f(v) = \gamma + \frac{100\,(X + F \mp Z)}{\alpha (P - \pi)}$

kifejezésből közvetlenül kiolvasható, hogy $f(v)$ növekszik, ha γ, vagy X, vagy F, vagy $+Z$, vagy π nő, és csökken, ha α, vagy P, vagy $-Z$ nő.

$f(v)$ azonban — valamint c is — a súlykihozatal növekedésével monoton csökken, vagyis ha $f(v)$ nő, c is nő és v csökken; és fordítva. Más szóval: γ, vagy X, vagy F, vagy $+Z$, vagy π növekedése esetén kisebb súlykihozatalra és ezzel együtt nagyobb fémtartalmú koncentrátum előállítására kell törekedni; α, vagy P, vagy $-Z$ növekedése esetén ellenben nagyobb súlykihozatallal kell dolgozni és kisebb fémtartalmú koncentrátumot kell előállítani, hogy a bánya haszna az elérhető legnagyobb legyen. És fordítva.

Ha pl. a réz ára 2 *P/kg*-ról 2,50 *P/kg*-ra nő, — s az 1. példa többi értéke változatlan marad — az optimális súlykihozatalnál fellépő $f(v)$-érték lesz:

$$f(v) = 1{,}5 + \frac{100\,(134 + 30)}{2500} = 8{,}06.$$

Ehhez $c = 21{,}4$% (tehát az $X = 134$ érték jó) és $v = 36{,}6$%-e értékek tartoznak. Az itt jelentkező haszon:

$$N_{max} = \frac{36{,}6}{100}\left[2500\,\frac{21{,}4 - 1{,}5}{100} - 164\right] - 20 = 102{,}06\ P/t$$

nyersérc.

Ha viszont a réz ára pl. 1,50 *P/kg*-ra csökken:

$$f(v) = 1{,}5 + \frac{100\,(134 + 30)}{1500} = 12{,}43\%$$

$$c = 24{,}1\%, \quad v_{opt} = 39{,}3\%$$

$$N_{max} = \frac{29{,}3}{100}\left[1500\,\frac{24{,}1 - 1{,}5}{100} - 134 - 30\right] - 20 = 31{,}28\ P/t$$

nyersérc.

A 2,50, illetve 2,00, illetve 1,50 *P/kg*-os rézáraknál a mindenkori optimális súlykihozatalhoz sorban a következő Cu-kihozatalok tartoznak $\left(m = v\,\frac{c}{\alpha}\right)$: 87,0, illetve 84,0, illetve 75,1%. A magasabb fémárak tehát pusztán gazdasági szempontok

mérlegelése alapján is nagyobb fémkihozatallal való dolgozásra serkentik a bányákat.

Nemzetgazdasági szempontból is figyelmet érdemel ez a megállapítás: nem lehet ugyanis közömbös a köz szempontjából sem, hogy az előkészítőművek nagy, vagy kis fémveszteséggel dolgoznak-e?

A mai időkben: az irányított gazdálkodás és az Árhivatal által rögzített árak idején különösen módjában van a kormánynak, hogy a bányáknak a lehető legnagyobb haszonra való törekvését és a minél kisebb fémveszteségre irányuló közérdeket — pl. viszonylagosan magas fémárak *(P)* és alacsony fuvardíjak *(F)* megállapításával — közös nevezőre hozza. Ugyanezt az eredményt a *IIa.* egyenlet jobboldalán szereplő egyéb értékek megfelelő módon való megválasztásával is elérheti a kormány, pl. ha az állami kezelésben levő kohónál a kohósítási díj *(X)* a fémárhoz *(P)* viszonyítva alacsony, vagy ha γ kicsiny.

A maximális haszonhoz tartozó v_{opt} értékek — s ezzel együtt a megfelelő fémkihozatalok is — a *IIa.* egyenlet jobboldalán levő értékek változása esetén annál erősebben változnak, minél jobban eltér az alapgörbe a tökéletes előkészítés oszlopdiagrammjától, vagyis minél kevésbbé tökéletes az előkészítés. Tökéletes előkészítésnél változatlanul v_0 marad a súlykihozatal, ha $f(v)$ r-től 0-ig változik. A valóságos alapgörbéknél ellenben $f(v)$ változásával a hozzátartozó v_{opt} is változik, és ez a változás a $f(v)$ egy bizonyos nagyságú változásakor annál nagyobb lesz, minél kevésbbé meredek a kérdéses helyen a $f(v)$-görbe.

Az ilyen alapgörbéjű előkészítésnél különösen fontos ezért, hogy az előkészítés mindenkor a *IIa.* egyenletnek megfelelő $f(v)$-hez tartozó v_{opt} súlykihozatallal történjék, s az előkészítőmű vezetője a *IIa.* egyenlet jobboldalán levő bármelyik érték megváltozásakor az üzemét ezen változásnak megfelelően átállítsa, — esetleg a régitől erősen eltérő súlykihozatalra. Itt ugyanis v_{opt} erősen változik, a c érték azonban csak kevéssé, mert a c-görbe laposabb lefutású, mint a tökéletes közelálló előkészítésnél. De v és c változása ellentétes: ha v nő, c csökken. Tökéletes előkészítésnél a c-görbe $v_0 = \frac{100a}{r}$ % súlykihozatalig r magasságban haladó vízszintes egyenes, v_0-nál nagyobb súlykihozataloknál pedig egyenlőszárú hiperbola. A $v=100 \cdot \frac{a-b}{c-b}$ egyenletből ugyanis, ha $b=0$, $v \cdot c=100a$ összefüggést nyerjük; — ez egy hiperbola egyenlete. Ilyenkor tehát az összetartozó v és c értékek szorzata állandó szám. És minél kevésbbé változik c a v változásával, azaz minél kevésbbé tökéletes az előkészítés, annál erősebb a vc szorzat változása, tehát az N érték változása is, amelynek képletében a v és c (illetve $c-\gamma$) szorzó tényezők. (Folytatjuk.)

Van káros hatásuk is a szénhidrogén kutató fúrásoknak.

Írta: Dr. PÁVAI-VAJNA FERENC.

Újabban mindegyre abban a szerencsében részesülök, hogy az általam és munkatársaim által petróleum- és földgázterületnek felismert és geológiailag térképezett Dunántúlon működő néhány geofizikus és geológus észrevételeivel kíséri szakmunkásságomat. Ezek az észrevételek nem hízelgők, nem azt mondják, hogy hála Istennek végre akadt egy geológus, egy magyar geológus, aki a megelőző geológiai megállapításokkal szemben felismerte, hogy a dunántúli harmadkori medence arravaló részei jó szénhidrogén területek s ezért két évtizeden keresztül sokakkal addig veszekedett, amíg nekünk termelő fúrásokkal is sikerült bebizonyítani, hogy igaza volt, van. Ilyent nem hallottunk és nem olvastunk, de arról annál többet, hogy a *Pávai*-féle dunántúli térkép nem jó, geofizikailag nem azonos, — ezt t. i. nem is állította senki sem, — sőt a legtöbb helyen csupa vízszintes harmadkori rétegek vannak ott a Dunántúl felszínén, amelyeken rétegdőlés fokokat és irányokat nem lehet mérni, s ha akadnak is nem vízszintes rétegek, azok figyelembe nem veendő álrétegzések, amiért az egész *Pávai*-féle dunántúli geológiai térképet figyelmen kívül kellett hagyni. A különös persze az, hogy a *Pávai*-féle dunántúli térkép munkatársai ma is neves egyetemi geológus professzorok és miniszteriális urak, s nem kisebb geológus, mint a magyar szénhidrogén kutatás úttörője, *Böckh Hugó* ellenőrizte annak adatait s némely hasonlóan híres külföldi geológus vizsgálta felül s hozott be nem kis pénzt a dunántúli kutatásokra.

Ilyen előzmények után nem csoda, ha néhány geológus találva érzi magát s lelkiismeretfurdalást érez, ha én *„A sűrű mélyfúrások lehetséges káros hatása a Magyar-Horvát medencében"* címen irok egy kis háromoldalas cikket, mert, amint dr. *Kertai György* kartárs írja „miután a gyanú elsősorban bennünket ér, kötelességünk vele e helyen foglalkozni". (Bány. Koh. Lapok 1944 jan. 15. szám).

Ki kell jelentenem, hogy amikor ezt a kis közleményemet írtam, emlékedett hangulatú közügyről lévén szó, nekem eszemágában sem volt a nagy Magyar-Horvát medencében fúró *Magyar Amerikai Olajipari r. t.* káros működésére gondolni, mert hiszen termális hévizeink és rossz szikeseink zöme nem a Dunántúlon van, s különösen nem annak a pár magasabb fekvésű falunak a határában, ahol most bányászkodnak. Nagyon jól tudom, hogy nem ott van a nagyobb veszély s eszemágában sem volt nehézségeket gördíteni az elé a bányászati ágazatunk elé, amelyért immár több mint három évtizede dolgozom és verekszem. Nekem ez is mindig magyar közügy volt, az is marad s egyáltalán nem érdekel, hogy ott ki és mit csinál? Az az ellenőrzés dolga s ahhoz hála Istennek addig sem volt közöm, amíg működő állami tisztviselő voltam. Engem minden érdekeltségtől függetlenül csak a magyar föld, a fajtám geológiai kincsei érdekelnek s azokért emeltem szót, amikor dolgos életem egyetlen kézzelfogható elismerésének zálogát vettem át. Az a bizonyos számfeletti érzékem — amint arra kis cikkem bevezetésében utalok — már akkor azt súgta, hogy csak írásban nyujtsam be mondanivalómat.

Kertai György kartársam azt írja, hogy immár kétszázat meghaladó számú fúrást mélyítettek, tehát medencénk testének különböző alkalmasnak látszó pontjain tényleg száz és ezer mélyebbnél-mélyebb fúrás fog belelyukasztani. A veszély tehát arra alkalmas helyeken fennáll, hiszen ő is bevallja, hogy a görgetegi 1. számú kút, a hahóti 1., 2. sz. fúrás, a kaposvári 1. sz. és „az olajmezők szélein néhány"

csövezetlenül és cementdugó nélkül hagyattak fel, s a mihályi 3. sz. kutat is csak 651 m-ig (úgy tudom 2000 m mély)* védi béléscső és egy cementdugó 150 m mélyen. Az inkei 2. sz., az újfalusi 5. sz., a hahóti 12. sz., a mihályi 2., 3. sz., a magyarszentmiklósi 1., 2. sz. kutak felszökő melegvizeit most különböző csőrakatok és cementdugók akadályozzák a feltörésben.

Én arról is írtam, hogy ezek a csőrakatok és cementezések nem örökéletűek, hanem hosszabbrövidebb idő alatt a kénes szénsavas melegvizek behatására oldódnak, lyukadnak s akkor azután semmi akadálya annak, hogy a vizek felhajtó ereje (különösen gázos vizeknél!) ne érvényesüljön s az ásványos, sós meleg, forró vizek ne jussanak fel a porózus, kisebb nyomású földrétegekbe, vagy adott esetben a felszínig is, amikor aztán mindaz bekövetkezhetik, amire előre rámutattam. Hogy ez sokszor már több, mint egy emberöltő, a mi nagy közös szempontunkból talán nem mindegy!

Amint írja „ahol utólag béléscsőmetszés történt, ott is megmaradt még egy külső rakat, vagy egy hosszú, mélyebb, csövezett szakasz a lyukban", ott bizony mindez még hamarább bekövetkezik, különösen, ha tudjuk, hogy ahol egy-egy termelő terület kimerül, ott bizony minden társaság iparkodik menteni, ami még menthető s így a csöveket is.

Kertai György azt írja, hogy feltárt vizeik „nagyobbrészt" vadózus vizek és nem „pneumatikus" ártézivíz típusúak, pedig majdnem csupa olyanról beszél, amelyekben ilyen vagy olyan gázok buborékolnak. Ezeket a vizeket régen gázos vizeknek nevezzük s azok is, mert hiszen a pneumatikus és gázos éppen úgy más, mint a gáz és levegő. A vadózus és a *„Weszelszky-Pávai-féle"* dehidrációs eredetű vizek szintén nem azonosak s így „helyesebben" egyiket a másik helyett nem lehet már használni.

A dehidrációs vagy termális vizek szétszóródása ugyan adva van a peremeken és tektonikus vonalakon, de a gyűrt medencékben vastag vízátnemeresztő rétegsorok álljják útját, de még úgy is átnyomják a gázok és telepnyomás úgy, hogy abnormális hőfokkal és nagy sótartalommal jutottak bele az alföldi és más édesvízi eredetű üledékrétegekbe.

A modern hidrologiában minden víz vadózus, vagyis atmoszferilikus, légből kapott s juvenilis, magmatikus mondhatni nincsen, legfennebb a dehidrációs vizet nevezhetjük az átalakulási folyamatra utalva termális víznek. Tehát az, hogy „juvenilis hatások nyomait" eddig nem fedezték fel a dunántúli fúrásokban, még nem bizonyíték a termális vizek jelenléte ellen.

Egyébként természetesen a karsztvíz is vadózus víz, már amennyiben termális víz nem keveredik hozzá — aminek külön törvényszerűségei vannak — s így a közel egyszintű hahóti szerkezet mezozoos dolomitos mészköveinek melegvizeit akár annak is nézhetjük, csak felhívom *Kertai György* kartárs figyelmét arra, hogy *Keszthely-Hévízen* a Tisztviselőkháza III-ik fúrásában a pannóniai-pontusi üledékek és triászdolomit határán negyven foknál melegebb vizet tártunk fel, s amikor a fekvő dolomitba tovább fúrtunk bele, olyan hidegebb karsztvizet fakasztottunk, amely jónehány fokkal lehűtötte az előbbi termális vizet, és sokáig volt egy kísérleti fúrásunk a diósgyőri várrom közelében, ahol a langyos vízű termális tavacskába a fekvő mészkőbe hajtott fúrás hidegebb kiömlő karsztvizet csurgatott. Ezt csak azért hangsúlyozom, mert már ezt is megírtam. *(Hőforrások.* Az Athenaeum Közgazdasági Enciklopédiája IV. köt. 1931.).

Mindenesetre az ujság erejével hat a hidrológusokra, hogy a *Kertai György* által feldolgozott dunántúli területen a geotermikus grádiens „a pestkörnyékit meghaladó" értékeket bizonyít, mert feltéve, hogy Budapest maga is a környékéhez tartozik, ebből a szempontból a margitszigeti II-ik fúrásban kereken 300 m mélyen 70 C°-ú forró vizet kaptunk, aminek alapján ott bizony nem 19, de még csak nem is 17 m a geotermikus grádiens, pedig még annál kisebb is van Hajduszoboszlón is, pedig mi kifolyós hígany hőmérőkkel szoktunk mérni, mert hogy ami egyszer kifolyt, vissza nem kerülhet.

A felsorolt adatokból tudjuk már, hogy a budafapusztai, hahóti és lovászi mezőkön majdnem olyan rendkívüli a geotermikus grádiens, mint az Alföldön s így ezt is, hogy szerkezetileg felfütött terület, amire hőenergia szempontjából jogosan számíthatunk, tehát azt az energiát senkinek nincs joga elpazarolni.

Mert a fenti szénhidrogénes mezőkön abnormális a geotermikus gradiens, önként következik, hogy „a vízkincs melege", tehát nem „a környező kőzet természetéből adódó meleggel azonos", mert ha az volna, akkor nem lenne rendkívüli, hanem a rendes 30—33 m, nem lenne a víz a nem sós, a nem anyakőzetben sós és földigázos és nem lenne az amazoknak megfelelőbb hőmérsékletű.

Mert a gázok s különösen a kis fajsúlyú szénhidrogének felfelé és nem lefelé áramlanak, az általuk hajtott hévizek is a földkéreg redőzések legmagasabb pontjai felé tartanak, ahol a dehidrációs-termális vizek átadva hőmérsékletük egy részét a kőzeteknek, elnyelt szénhidrogéneiket is kiejtik s azok térfogatilag szaporodva fokozatosan visszanyomják a vizet földigáz, földolaj és sósvízre tagozódva a boltozatok tengelyén, szárnyában és a szinklinálisokban, a teknőben. Ha a szénhidrogéneket fokozatosan kitermeljük, helyüket visszafoglalja a sós termális-dehidrációs víz, amelyet, ha még mindig van elég szénhidrogén utánpótlás, a gázok a felszínig, vagy annak közelébe nyomhatják fel. Tehát az abnormális geotermikus grádiensre alapozott termális víz alapú hőenergia bányászat helye nem a szinklinális, amint *Kertai György* írja (32. lap 8-ik sora), hanem az antiklinális, a boltozat teteje, még akkor is, ha a szénhidrogén bányászat kimerült s éppen ezért írtam a szóbanforgó figyelmeztetésemet. A gyűrt szénhidrogén területeken nincsen felszínig ható hidrosztatikus nyomás, mert akkor már a szénhidrogéneket elmosta az abrázió, vagy erózió. Úgy látszik egy kis „szerénytelenséggel" még mindig lehet nyujtani egy-egy figyelmeztetést a „dunántúli olajkutatás műszaki gárdájának" is. Ilyen legyen még az, hogy mindazt tudva, amit *Kertai* és *Dinda* kartársak írtak, még mindig kívánatos figyelembe venni a szénhidrogén területek elvizesítését, illetőleg azt a geofizikailag nem, de geológiailag annál jobban megállapított tényt, hogy a Magyar-Horvát tercier-pleisztocén medencében régen túl vagyunk azon a még *Böckh Hugó* által követett formán, hogy nagy egyöntetű boltozatokban vannak a szénhidrogéneink, mert azok a boltozatok — amint az a feltárt területeken: Erdély, Horvát-Szlavonia és Budapest vidékén jól láthatók s így geologiailag is szemléltethetők — többszörösen redőzöttek és felboltozottak — amint neveztem — redőnyalábosak s így a már egységes boltozatként felhagyott területeken is lehet még sok szénhidrogént bányászni. Itt van az elvizesítés és hőenergia bányászat veszélyeinek közös eredője, aminél még csak az szomorúbb, hogy a redőnyalábos szerkezet felismerése és geológiai kimutatása rengeteg rossz helyre (szárny, szinklinális!) telepített kutató és termelőnek indult fúrás kikerülésére és megtakarítására vezet. Mint közvetlenül érdekelten geológus ebben a tekintetben — mint többször már — most is megnyugtatom a lelkiismeretemet ezzel az újbóli figyelmeztetéssel, átlátva, hogy nehéz ott többszörös redőzések kimutatásával érvelni, ahol a geológusok csak vízszintes rétegeket látnak, de azért boltozatokon termelnek!

* 1905,3 m. *Szerk.*

A szikesekre vonatkozólag csak annyit, hogy azoktól nem a dunántúli dombokat féltem, hanem ahol máris több van s még több lehet és „az éghajlati és morfológiai tényezők" elősegítik azt, amit nem tudva, fokozottabbá teszünk. Én a szikesektől nem különböztetem meg a marosvölgyi és más erdélyi sósmezőket, pedig azok is elég istenverései. Remélem, *Kertai* kartársat nem vigasztalja az a tudat, hogy az Alföldön a rosszul otthagyott mélyfúrások környékén a szikesek mellett még sósmezők is fognak éktelenkedni?

Annak a hangoztatása, hogy „a szénhidrogénkutatás érdekében hajtott mélyfúrások semilyen szempontból sem károsak", az elmondottak alapján megvilágítva mégsem olyanok, hogy a jószóra hallgatva mégis jobbak ne lehetnének, különösen ha oly sokára és nehezen, s akkor is hiányosan tudjuk meg, hogy milyen „felbecsülhetetlen értékű földtani felvilágosításokkal szolgálnak a magyar föld tudományos és gyakorlati megismeréséhez."

Ami pedig „az alföldi kincstári kutatások"-kal való összehasonlítást illeti, az ottani sok geofizikai alapon mostanában mélyített meddő fúrást nem a kincstár végezte. Amit azelőtt csináltunk, az nem ennyi, mint a MAORT dunántúli meddő fúrásai s akkor is kifejezetten petróleumkutatás csak egyik *Böckh Hugó*-féle fúrásnak volt a célja, a Dernatatarosi aszfaltterület előterében. A nagyhortobágyi fúrás ú. n. tanulmányi fúrás volt annak eldöntésére, hogy vajjon mit rejt az a geofizikai maximum? A vérvölgyi és hajduszoboszlói I. fúrás ugyancsak tanulmányi fúrás volt, hogy vajjon a geofizikai maximum, vagy a geológiai boltozaton találunk-e előbb több felhasználható földigázt? Mert a hajduszoboszlói I. fúrásban is megvizsgáltuk a mutatkozott földolaj nyomokat, még nem jelenti azt, hogy egyenesen petróleumkutatásra telepítettük. Hogy ez így van, azt mégis csak én tudom — minden más forrásnál jobban — mert én telepítettem és az én személyes ellenőrzésem alatt készült, éppen úgy, mint a vérvölgyi, a hajduszoboszlói II. számú s a karcagi I., II. és debreceni I., II. fúrások, amelyek közül a karcagi I. és debreceni I. sz. fúrást a két város anyagi segítségével fúrtuk, egyenesen azért, hogy Karcagnak és Debrecennek is legyen olyan gázos, termális fürdővize, mint Hajduszoboszlónak, s lett is. A hajduszoboszlói II. fúrás célja az volt, hogy újabb gázos termális vizet szerezzünk az alakuló fürdőnek és villanytelepnek, s megvizsgáljuk azokat a hőenergiabányászati lehetőségeket, amelyeknek tanulmányozására *Bud János*, akkori pénzügyminiszter küldött ki Toszkánába. Az eredmény 2031 m mélységben 127,5 C°-os fenékhőmérsékletű sós termális víz volt, A hajduszoboszlói, karcagi és debreceni kutak a megcsonkított Magyarország első iparilag is kihasználható földigázos kútjai voltak, s egy-egy virágzó gyógyfürdő létesítésére adtak alkalmat. Hajduszoboszló sós termális fürdője ma is az ország leglátogatottabb gyógyfürdője és sűrített földigáza az ország gázvilágítású vasúti kocsijainak világító anyaga. Tiszaörs és Tisztaberek meddő fúrásai véleményem ellenére geofizikai alakulatokon telepített fúrások, amelyekhez éppen úgy semmi közöm, mint az Alföld északi peremén telepített többi fúrásokhoz, kivéve az őrszentmiklósi fúrást, amelynél több mérhető száraz földigázt még nem adott eddig egyetlen magyar alföldi fúrás sem. A csomádi fúrást *Rozloznik Pállal* telepítettük, de a kis fúróberendezéssel nagyobb mélységre erőltetett fúrás elferdülve meddő maradt. Ez a kettő földigázra volt telepítve. Székesfővárosi kútjaim termális gyógyvizet adnak, erra is telepítettük!

Az általam telepített alföldi kutak ma is használatban vannak, vizük ki- és elfolyik, közvetlen környékükön többet nem melegítenek fel, sajnos a többi meddő kincstári fúrásnál ugyanez nem mondható el, s ugyanez áll arra a többi, eddig meddő mélyfúrásra és sok elrontott, vagy már elaggott ártézi kútra, amelyek hullái bizony rontják, fertőzik a magyar Alföld és Dunántúl jobbra érdemes altalaját.

Egyébként, ha *Kertai György* kartárs (bár én nem vagyok mineralógus, petrografus!) cikkének megjelenésével csak két hétig várt volna, akkor már a dr. *Schmidt E. R.* cikkéből (Megemlékezés Zsigmondy Vilmosról, Bány. Koh. Lapok, 1944 február 1.) is megtudhatta volna, hogy azzal a mostanig nyilvántartott 5000—20.000, több mint egy millió folyóméter kitevő hazai fúrással szemben a MAORT „kétszázat meghaladó" fúrása még mindig nem volt elegendő ahhoz, hogy amint már mondtam „a gyanú elsősorban" őket érje. Nem gyanúsítottam, de köszönöm az adatokat.

Gyógyítsunk, amíg nem késő! Az orvosok hivatása nem az, hogy veszekedjenek és haragudjanak egymásra, hanem, hogy gyógyítsanak s talán mégsem az a legrosszabb orvos, aki felismeri a betegséget?

Így gondolkozom s ennek adtam kifejezést.

Válasz Dr. Pávai-Vajna Ferenc "Van káros hatásuk is a szénhidrogénkutató fúrásoknak" című közleményére.

Irta: Dr. KERTAI GYÖRGY.

Dr. Pávai-Vajna Ferenc m. kir. főgeológus, miniszteri tanácsos részletes válaszra méltatta e lap 1944 január 15-i számában, a szénhidrogénkutató fúrások védelmében megjelent sorainkat. Mindenekelőtt meg kell köszönnünk, hogy e válaszában a káros fúrások kérét kiterjeszti. E közleményében már hangsúlyozza, hogy nem a dunántúli szénhidrogénkutató mélyfúrások veszedelmeire hívta fel elsősorban a figyelmet, hanem a Hidrológiai Közlöny XXII. kötetének 7—12. füzetében (361. old.) megjelent figyelmeztetése a kb. 20.000 ártézi fúrás és kb. 4500 szénkutató fúrás esetleges káros hatására is vonatkozott. Az említett első közlemény megjelenését *Pávai-Vajna Ferenc* ugyanis még határozottan a *szénhidrogénkutatás* és termelés fejlődésével időszerűsítette. „Egy más bányászat terhére" feltárt vízkincsről írt és hangsúlyozta, hogy „akármilyen jó üzlet a" „petróleumbányászat, nem lehet olyan jó, hogy amellett *okvetlenül*" elhanyagoljuk a hőenergia-bányászat (híz-bányászat) szempontjait. „Egyoldalú, jövőbe nem látó és látni nem akaró" „üzlettudósok" „nyakló nélkül"-i fúrásairól szólott e vitát elindító közleményében. Teljesen indokolt volt tehát, hogy figyelmeztetésére a szénhidrogénkutatással és feltárással foglalkozó első magyar tudományos egyesülés nevében feleltünk. Annál is inkább tehettük ezt, mert nem hisszük, hogy *Pávai-Vajna Ferenc* pusztábakiáltó szólcént szándékozott volna erélyes mondanivalóját közölni, hanem számítania kellett annak tudományos visszhangjára. Válaszunk tehát védekezés volt és nem támadás. Amint védekezés ez az írás is: egyrészt a még fenntartott vádakra, másrészt néhány állításom cáfolatára.

Pávai-Vajna Ferenc cikkének első bekezdésében említett, Öt, — a Dunántúlon dolgozó geológusok-geofizikusok részéről ért sorozatos bírálatra vonatkozóan magam részéről szerényen csak a következőket jegyzem meg: *Pávai-Vajna Ferenc*, a Magyar Medence földtani megismerésére vonatkozó, gazdag munkásságának nagy értékéből semmit sem von le az, ha egyes részeredményeit, amint arra a gyakorlat fejlődése módot ad, megcáfolják. Hiszen pl. *Pávai-Vajna Ferenc* cikkének elején *Böckh Hugóról*, mint a magyar szénhidrogénkutatás kiváló úttörőjéről emlékezik meg és a cikk végén *Böckh Hugó* egyik legnagyobb tudományos elgondolását régen túlhaladott álláspontnak mondja. Természetesen az ő szemében sem vonhat le ez semmit *Böckhnek* a cikk elején említett kiválóságából. (Itt előre bocsátjuk már, hogy amint az alábbiakból látszik, *Böckhnek*, az egységes szénhidrogéntartó boltozatokról vallott, *Pávai-Vajna Ferenc* által kétségbevont felfogását az eddig jól megismert budafapusztai és lovászi olajmezők *nem* cáfolják!)

A még fenntartott és megismételt vádakra vonatkozóan az alábbiakban felelünk: Nem merészkedhetünk vitába bocsájtkozni a hidrológusokkal a Magyar Medence vizeinek sokat vitatott eredetéről és természetéről. Nevezzük ezeket a vizeket bárhogyan és kezeljük is őket úgy, ahogyan tudományosan megállapított természetük megköveteli; legyenek pneumatikusak, vadózusak, dehidrációsak, avagy termálisak, a lényeg az, hogy *ahol felszökő, gázos, melegvizet kaptunk, ott a kutakat ezekre a vizekre képeztük ki.* Ahol nem, ott a rotary fúrástechnika bevált módszerével, a legjobb lelkiismeretünk szerint lezártuk a fúrt lyukakat. A vizeket és gázokat fizikai és kémiai alkatuk szempontjából rendszeresen megvizsgáltuk. A tudományos tárgyilagosság kedvéért megemlékeztünk az elenyésző tört-százalékot képező műszaki balesetekről is. Hozzátehetjük ehhez még nagyobb tárgyilagosság kedvéért, hogy a háborús anyagviszonyok miatt ezen a téren bizonyos rosszabbodás bekövetkezhet. Megemlítettük azt az egy helyet, ahol fekszökött ugyan a víz (Mihályi 3.), a lyuk mélységéhez viszonyítva azonban hideg volt, tehát a béléscsövek egy részét kimentettük. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy fel nem szökő, vagy normális hőmérsékletű rétegvizünk még mindig több van, mint vasunk és a vassal való takarékoskodás szintén első fontosságú nemzeti érdek, különösen napjainkban.

Pávai-Vajna Ferenc megismétli figyelmeztetését, hogy a fúrólyukak lecsövezése és cementezése a vizek hatására elpusztul és így „semmi akadálya nincsen annak", hogy e forróvizek szétszóródjanak a felszínközeli rétegekbe. Nem kérdezzük meg, hogy mit lehet ez ellen tenni, mert erre feleletet úgysem kaphatnánk, hanem megnyugtatásunkra szószerint idézzük *Pávai-Vajna Ferencek* a Bányászati és Kohászati Lapokban (1940 okt. 15. sz. 301. old.) „A vízbányászat elemi fizikája" című értekezéséből az alábbiakat:

„Minél mélyebbre hatolunk le a föld kérgébe, ott, ahol hévizek vannak, vagy azokra számíthatunk, annál magasabb a hőmérsékletük, ami nyilvánvalóan nemcsak e vízféleségek mélységi eredetére mutat reá, hanem arra is, hogy természetes járataikon felfelétörve, a felszínközeli hidegebb kőzetekben lehűlnek és azok repedéseiben, pórusaiban szétszóródva, azoknak az előbbiekben említett vízféleségeit, velük keveredve gyarapítják, s csak az ömlik a felszínre az ismeretes híz-forrásokban, ami már a felszín alatti rétegek fizikai adottsága mellett el nem szivároghat, vagy el nem folyhat. Ez a tény egymagában megcáfolja azt a feltevést, hogy fúrásokkal elapaszthatjuk hévizeinket, hiszen *éppen ellenkezőleg mélyfúrásokkal akadályozhatjuk meg természetes feltörésű hévizeinknek felszín alatti szétszóródását, értéktelen mennyiségcsökkenését, hőmérsékletapadását, ásványi és abszorbeált gáz-alkatrészeinek megváltozását és időelőtti elillanását...*"

Ezeket írta *Pávai-Vajna Ferenc*, amikor az ismert, kétségtelen értékű, gazdag, természetes feltörésű, budapestkörnyéki hévizek természetesen kialakult vízjáratainál is jobbnak tartotta a kitermelő mélyfúrást. Evvel szemben a szénhidrogénbányászokat figyelmeztető cikkében a még vitatható értékű vízkincseket feltáró, kikutató, lezárt kutak kiképzését *„ideig-óráig tartó vízzárásnak"* nevezi. (Hidr. Közl. XXII. 7—12. 362. old.) Evvel az utóbbi állítással szemben, a mélyfúrások jó kiképezhetőségének védelmére a továbbiakban is *Pávai-Vajna Ferenchez* fordulhatunk: a Földtani Értesitő 1939. évi 4. számában (121. old.) a budapesti hévizeknek a fúrásokkal való esetleges hozamcsökkentés vádjára felelve, *Pávai-Vajna Ferenc* a következőket írja: „bátran állithatjuk, hogy a Duna sziklamedrének vizetokádó, kisebb-nagyobb kőzetrepedéseihez viszonyítva, *a mi fúrásainknak végig csukott és a felszínen is tetszés szerint nyitható és zárható csövei még szalmaszálakként is alig hasonlithatók össze, tehát ebben az összehasonlításban is merőben indokolatlan az az álláspont, amelyik az újabb fúrásoktól félti az ismert termális források vizhozamát, vagy annak hasznos összetételét*".

Gondolhatnánk természetesen arra, hogy csak a forrásként feltörő vizek közvetlen közelében tekinthetők ilyen biztos műszaki alkotásoknak a mélyfúrások, de ez sem állhat fenn, mert *Pávai-Vajna Ferenc* a következő sorok között így folytatja: *„ugyanez az elgondolás vezetett a hajdúszoboszlói—debreceni és karcagi földigázos-hévizű, szomszédos kutak megtelepitésére*". Itt pedig már csak igazán vastag takaró átszúrása történt meg.

Pávai-Vajna Ferenc válaszában azt írja: a csövek s cementezések elpusztulása után bekövetkezik az értékes vizek szétszóródása. „Hogy ez sokszor már több, mint egy emberöltő, a mi nagy, közös szempontunkból talán nem mindegy." Megismételjük erre kijelentésünket: mindent megteszünk, amit a nagy, közös szempontunk megkövetel a hévizek megismerése és megmentése érdekében. Ha mindez nem elég és mégis bekövetkeznék a vízkincs szétszóródása, megnyugtatásunkra ismét *Pávai-Vajna Ferenc* írását lapozzuk fel: a Földt. Ért. 1939. évi 4. számában, a 123. oldalon ezt írja: „. . . szabad feltételeznem, hogy, ha még néhány szalmaszálcsövön egy-két millió újabb liter termális vizet csapolunk meg, akkor is lesz még újabb ezer év mulva is annyi, mint az a néhány tízezer liter, amit ma is hasznosan felhasználunk. *S ha urambocsáss mégis elfogyna, akkorra ugyan kinek fájjon a feje azokért, akik ezer év mulva fognak gyógyulást keresni . . .*". A nagy, közös szempontba a balneológiai értékek megőrzése is beletartozik.

A továbbiakban *Pávai-Vajna Ferenc* a vizek nevezéktanában alkalmazott kifejezéseim, s evvel értelmezéseim helytelenségére mutat rá. A Dunántúlon feltárt vizeket szembeállítottam az Alföldön elterjedt *Löczy*-féle „pneumatikus ártézivíz" típussal. Erre vonatkozóan egy újabb adatot közölhetek: hazánk eddig legmélyebb mélyfúrásában, a 2603,5 m mély Újudvar 1. sz. szénhidrogénkutató fúrásban feltárt 2218 m vastag miocén rétegsor egyetlenegy rétegéből sem kaptunk felszökő vizet, pedig minden víz tartalmazott éghető gázbuborékokat. Evvel szemben pl. a Tiszakürt 1. sz. szénhidrogénkutató fúrásból felszökő vizet kaptak, úgy a pliocén-, mint a miocénrétegekből, mint az Alföld annyi más helyén. Nem szándékoztam és illetéktelenül nem is merhettem felidézni a vizek rendszerének rengeteget vitatott és még egységesen ki nem alakult problematikáját. Elnevezéseimben a geokémia (alább vázolt) kifejezéseit használom, mert a geokémia természetes rendszerében a föld minden elemének, s így a víz alkotó elemeinek is megvan a helye. Ezt a helyet pedig nemcsak az előfordulás körülményei, hanem az elemek vegyi jellege is meghatározza (rendszám, ionrádiusz, stb.). Annál nyugodtabban teszem ezt, mert a hidrológiában a rendszerre vonatkozóan még ma sem alakult ki egységes felfogás. *Pávai-Vajna Ferenc* ezt írja: „a modern hidrológiában minden víz vadózus, vagyis amtoszferilikus, légből kapott, s *juvenilis, magmatikus*, mondhatni *nincsen*. Tehát az, hogy *juvenilis* hatások nyomait eddig még nem fedezték fel a dunántúli fúrásokban, még nem bizonyíték a termális vizek jelenléte ellen." Első cikkem megjelenése után jelent meg a Baross Gyáripari Csoport 1943. évről beszámoló évkönyve. E könyv 30. oldalán *Pávai-Vajna Ferenc* hazánk természeti kincseiről, s ezek között a borvízről értekezve a következőket írja: „A kialudt tűzhányók környékén a szénsavas kigőzölgések telítik az útjukba kerülő vizeket" (Pontosan ezt nevezi a

hidrológia is juvenilis hatásnak!) „és kész a természetes szénsavas víz, a borvíz. A tűzhányók környéke azonban meleg, odalenn forró is, ha onnan alulról jönnek a gázok, oldatok, azok sem hidegek." A következőkben evvel, az ellenfelek között is nyilván juvenilisnek nevezhető hatással szembeállítja az olyan „mélyrehatoló hegyszerkezeti vonalak"-at, „ahol nyoma sincsen a vulkanizmusnak, mégis maguktól törnek fel a hévforrások". Természetesen tudjuk, hogy ez csak népszerű cikk, de nem hisszük, hogy *Pávai-Vajna Ferenc* népszerű cikkében is olyant állítana, ami tudományos véleménye szerint „a modern hidrológiában" nem érvényes. Ne elégedjünk meg azonban evvel, hanem a magyar tudományos szakirodalom erre legméltóbb helyén, a Hidrológiai Közlönyben is megtalálhatjuk a következőket: (1942. évi XXII. kötet, 1—6. füzet, 143. old.) *(Horusitzky Ferenc:* A víz a föld belsejében.) „A kiömlő lávák víztartalmát a legélesebben *Brun* tagadta, felállítván a tételt, hogy „Le Volcan est anhydre". Ennek folytán a szerzők serege élesen szembehelyezkedett azzal, hogy a hévforrásvizeket bármiféle magmatogén, vagy juvenilis víznek tekintsük. *Ma azonban a magma lényeges alkatrészének tekintik a geokémikusok, mint pl. Goldschmidt, Niggli és Berg, a vizet."* A Hidrológiai Közlöny legújabb köteteinek szerzői is használják a juvenilis megjelölést (pl. *Szádeczky-K. E., Papp F., Bányai J.*).

A geokémia nevezéktanát követve, juvenilisnek nevezem tehát azokat az elemeket, melyek a lithoszférát még nem hagyták el. A szó geológiai értelmében primérek. Vadózus, a körforgásban, fel- vagy leszállásban már szereplő elemek azok, melyek a lithoszférát egyszer már elhagyták, résztvettek a hidroszféra, atmoszféra vagy bioszféra felépítésében. A víz tehát, mely az üledékes kőzetekben van (és nem juvenilis betörés) akármilyen mélységben, leszálló víz akkor is, ha ez a „leszállás" geológiai idők folyamán történt. A keletkezés módjában az idő nem tényező. A vulkánikus kőzetekben lévő primér víz pedig juvenilis. (Természetesen nem felejthetjük el az anatexis-palingenezis lehetőségét, ez azonban a fogalmi körök tisztaságát kicsit sem zavarja, legfeljebb a kutatást teszi bonyolultabbá.)

E kérdésről végül ismét magának *Pávai-Vajna Ferencnek* a ‚Vízbányászat elemi fizikája" című cikkét idézzük. (B. K. L. 1940. nov. 2. sz., 310. old.) E cikkében szerző ismerteti *Suess* felfogását, aki a vulkánikus magmát „gyanusítja meg azzal, hogy a hévizek szülőanyja". A következőkben *Brun* alapján azt állítja, hogy a magmában magában édes-kevés vízgőz, s egyáltalában vízgőzzé átalakulható anyag van. Ugyanezen az oldalon olvashatjuk *Gautier* adatát, amely szerint „a *gránit* 1 kg-jából 7.5 g víz izzasztható ki". *A gránit pedig a magmából keletkezett.* A fenti adat alapján egy km³ gránitban 20—21 millió tonna víz, illetve vízzé átalakítható anyag van. Mi tehát ez a hatalmas víztömeg, ha nem magmatikus, juvenilis, vagy, ha tetszik, még egy szóval profundus víz? (Persze erre is lehetne vita kedvéért azt felelni, hogy a gránit sem biztosan a magmából keletkezett, hiszen vannak katametamorf, szedimentogén gránitok. Ha azonban az intruzív magma létezését is kétségbe vonjuk, akkor persze, hogy nincs magmatikus víz sem!) Mindebből a hőkincsre vonatkozóan (beleértve a radioaktivitás okozta meleget is) csak annyit szögezünk le, hogy ha az nem magmatikus eredetű, úgy igenis az üledékek sajátja.

A Héviz Tisztviselőtelep III. sz. fúrásban észlelt és figyelmembe ajánlott jelenségen egyáltalában nem csodálkozhatunk. Ha nem az történt volna, amit *Pávai-Vajna Ferenc* leír, az volna csodálatos. A napi 86.000 m³ melegvizet (többet, mint az összes budapesti hévforrások együttesen) szolgáltató hévízi forrás a mezozoikum és a harmadkori rétegek határán lévő hatalmas sebhelyen tör fel a mélyből. Ha e sebhelytől néhány 100 m-re fúrást mélyítünk, várható, hogy a mezozoikum és a laza üledékek határán kapott víz az ugyanilyen réteghelyzetben feltörő szomszédos víztömeggel érintkezve szintén melegebb lesz, mint a 63 m-rel mélyebben, magában a tömött dolomitban feltárt víz. Ha a *Grund*-féle egységes, talajvízszerű karsztvíznívó elmélet alapján állnánk (amit ma már számtalan ellenbizonyíték alapján elvetettek), csak akkor volna az a természetes, hogy az egész dolomit, lefelé melegedő víztömeggel van „átitatva".

Azt viszont mi nem értjük, miért érv az olajmezőkön tapasztalt geotermikus grádiensnek a „pestkörnyékit meghaladó" értéke ellen az, hogy *Pávai-Vajna Ferenc* közöl egy újabb adatot, melyet a mi értékeink még jobban meghaladnak. Tisztelettel feltételezzük, hogy *Pávai-Vajna Ferenc* válaszába itt valamilyen elírás került. Hiszen mi is azt mondtuk, hogy Pesten kisebb a geotermikus grádiens, mint olajmezőinken.

Az olajmezőkön tapasztalt alacsonyabb geotermikus grádiens értékek egyébként nem nevezhetők abnormálisoknak. A kérdés nagy irodalmából egyöntetűen látszik, hogy az olajmezőkön mindég kisebb a geotermikus grádiens, mint az átlagos 30—33 m. Ezt a körülményt az újabb irodalom a szénhidrogének és anyagkőzeteik fizikai (pl. fajhő) és kémiai (diagenezis) sajátságaival indokolja. (V. ö. az American Petroleum Institute 1927—1931. között végzett nagyszámú mérése Texas, Oklahoma, Kansas, New-Mexico és California olajmezőin; *C. E. Van Orstrand:* Temperature Gradients. Problems of Petroleum Geology. Tulsa—London 1934. 989. old., v. *L. C. Uren:* Petroleum Production Engineering. Development. New-York—London. 1934. 54. old.) Az olajtartó boltozatokon csökkenő geotermikus grádiens-értékek eredményeként rajzolt geoizotermák sok olajtartó boltozaton még a boltozat alakját is szépen megmutatják.

A következőkben *Pávai-Vajna Ferenc* azt állítja, hogy „gyűrt szénhidrogénterületeken nincsen felszínig ható hidrosztatikus nyomás, mert akkor már a szénhidrogéneket elmosta az abrázió, v. erózió". *Pávai Vajna Ferenc* ezen állítása az olajtermelés tapasztalataival és irodalmával teljes egészében ellentétben áll. *V. F. Cloud:* Petroleum Production c. könyvének (Oklahoma-i egyetem kiadása 1937. 2. kiadás.) 202. oldalán olvasható: „a maguktól termelő olajkutak másik típusa az, melyben az olajat a víznyomás és gáznyomás együttesen emeli a felszínre". Long Beach, Santa Fe Sprins, Dominguez, Kern River, Coalinga, Kettleman Hills és a kaliforniai Ventura olajterületek a kétségtelen példái a víznyomással termelő („water drive") mezőknek („open" or hydraulic controlled type"). Ez a felfogás az olajtermelési szakkönyvekben *egységes* és nem elméletileg, hanem ezer és ezer nyomásméréssel, számítással igazolt. *Uren* az olajtermelési szakirodalomban már klasszikusnak tekinthető könyvében ezt írja: (Petr. Prod. Eng. Exploitation. 1939. 2. kiadás. 39. old.) „Sok olajmezőn a peremi víz hidrosztatikus nyomása az az erő, mely az olajnak a tároló kőzetből való kiáramlását okozza."

Mindez nem is csodálatos. Nem szükséges, hogy amiért a peremi víz, esetleg több gyűrődés után a felszínnel is összeköttetésben van, azért a szénhidrogéneket is „elmossa az abrázió vagy erózió". Legfeljebb a rétegnek a felszínnel való érintkezésénél olajkibúvás található, mint annyi helyen, a gyűrt területeken is (pl. Bányavár, Szelence), de azért a teknővel övezett, fedett boltozat megőrzi a szénhidrogéneket.

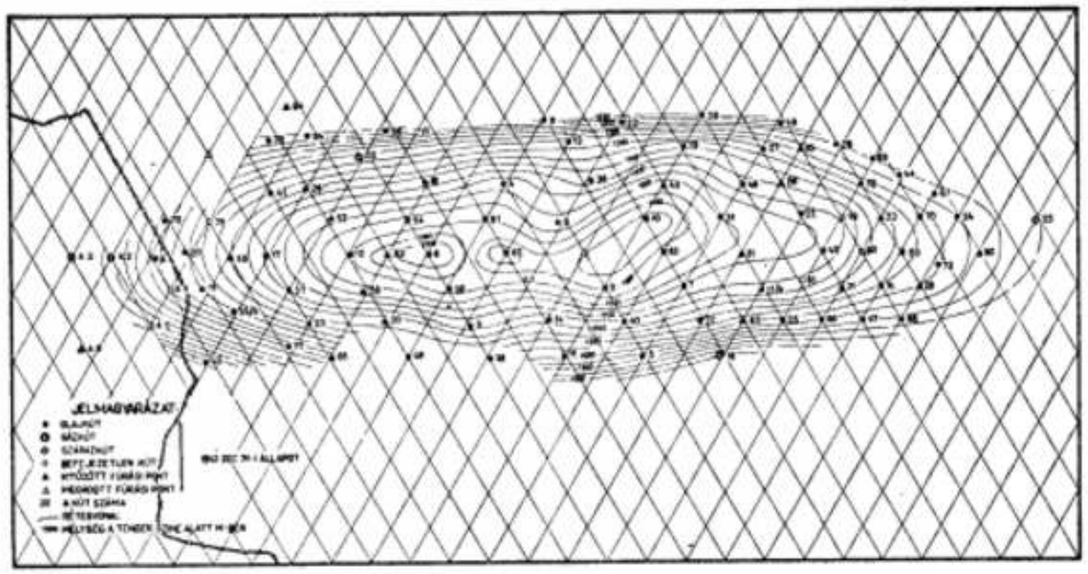
A szikesek, illetve sósmezők elszaporításáról utólag közöljük, nem tudtuk, hogy *Pávai-Vajna Ferenc* nem különbözteti meg a kettőt, és mi első közleményünkben a szikes alatt valóban szikeseket értettünk. Ami pedig a felszíni rétegek sószaporítását illeti: tisztelettel megkérdezzük: mi a kitermelt, felhasznált hévizek sójának sorsa? A *Pávai-Vajna Ferenc* által feltárt, nemzetgazdaságilag nagyértékű, hajdúszoboszlói, karcagi, stb. kifolyó vizek sótartalma nem gyarapítja-e (még a csövek kirágódása előtt!) az Alföld felszíni vizeinek sótartalmát?

Pávai-Vajna Ferenc szerint, ahol a „redőnyalábos" szerkezetet nem ismerik fel, ott rengeteg a rossz helyre telepített fúrás. Redőnyalábos szerkezetet valóban nem tudtunk eddig kimutatni. Olajtartó boltozatainkon még sincsen „rengeteg rossz helyre telepített" fúrás. A több, mint 6 km hosszú és 2 km széles lovászi boltozaton eddig mélyített 81 fúrás közül egyetlenegy a meddő! (A boltozat keleti lehajló szárnyán.) Ennek ellenére az olajtermelő terület határai nagyrészt kialakultak. Persze nem a felszínen mért dőlések, hanem dr. *Barnabás Kálmán* geológus mellékelt rétegtérképe alapján. A térkép egy geológiailag és geofizikailag (*Schlumberger*-szelvény) egyaránt kitűnően azonosítható márgaösszlet talpáról készült. A térkép fővonalaival a boltozat ugyanilyen formában kirajzolódott már az első 15—20 kút megfúrása után. *Barnabás Kálmán* 1941 szeptemberében készített küttelepítési tervében már előre, pontosan megírhatta, hogy a 25—30 alsó-pannóniai homok közül melyik kútban, melyik homokból várható szénhidrogéntermelés. Az azóta lefúrt kutak ezen a terven lényegeset nem változtattak. A boltozat szélein, az egységes szerkezet figyelembevételével, extrapolált, a boltozat belsejében az egységes szerkezet ismeretében, interpolált adatokkal minden kút fúrása előtt fúrási tervek készülnek. Az előre nem várt kilengések sokkal kisebbek, mint az olajos vagy gázos pászták vastagsága, gyakorlatilag az egységes boltozati térkép tehát kifogástalan. A fúrásokban talált rétegsorok *Barnabás Kálmán* fúrásterveit néhány méteres pontossággal igazolják. Az alsó-pannóniai rétegek lencsés kifejlődése természetesen bizonyos helyi, a kutak kiképzése szempontjából fontos változatosságot okoz, amit a fúrások állandó geológiai ellenőrzésével állapítunk meg.

A közel 9 km hosszú és 2 km széles budafapusztai boltozaton mélyített 117 fúrás közül csupán 7 száraz, valamennyi a mező szélein, egy sem az egységes boltozat belsejében.

Tudományos eredményeink közzétételét is hiányolja *Pávai-Vajna Ferenc*. Magunk is rendkívül sajnáljuk, hogy magasabb nemzetvédelmi szempontok ebben eddig meggátoltak bennünket.

Végül a kincstári mélyfúrásokról szól *Pávai-Vajna Ferenc*. Ön, első közleményemben, a kincstári mélyfúrásokat azért említettem, összehasonlítva a MAORT-fúrásokkal, mert azokban arányosan jóval több melegvizet tártak fel. Távolállott tőlem az alföldi, kincstári fúrások tudományosan és gyakorlatilag nagyértékű munkálatainak, eredményeinek bírálata. *Pávai-Vajna Ferenc* azonban felsorolja az általa telepített fontosabb fúrásokat és hangsúlyozza, hogy az ő alföldi mélyfúrásainak a tanulmányi és gázos-hévízbányászati célon kívül nem volt egyéb céljuk. Joggal kérdezhetné egy kívülálló, hogy a szénhidrogénkutatás magyar úttörői miért nem kutattak inkább szénhidrogén után. Mi azonban az eddigi, „hivatalosnak" mondható irodalomból úgy tudtuk, hogy úgy a nagyhortobágyi, mint a hajdúszoboszlói és karcagi fúrásokat eredetileg szénhidrogénkutatás céljából telepítették. A m. kir. Földtani Intézet 34. Évkönyvének (1939.) első füzetében *Schmidt Eligiusz Róbert* beszámol a „Kincstár csonkamagyarországi *szénhidrogénkutató mélyfúrásairól*". Ezek között a *Pávai-Vajna Ferenc* által felsorolt fúrások mind fellelhetők. A nagyhortobágyi fúrást *Pávai-Vajna Ferenc* tanulmányi fúrásnak nevezi, annak eldöntésére, hogy vajjon mit rejt az a geofizikai *maximum*. Évvel szemben *Böhm Ferenc* (B. K. L. 1939. május 1. sz., 161. old.) azt írja, hogy e fúrást geofizikai *minimumon* telepítették. Ugyanezt írja *Schmidt E. R.* is fentemlített munkájában (6. old.): „ Ezt a szénhidrogénkutató fúrást torziós ingamérésekkel megállapított, relatívus geofizikai *minimumra* telepítették." A minimumon való megtelepítést az erdélyi analógia (sói) lehetősége indokolta. Amint *Böhm* írja: „nem lehetett tudni, hogy a nehézségi maximum vagy minimum jelzi-e a *szénhidrogének* raktározására alkalmas boltozatot". A negatív eredmény és a vérvölgyi fúrás tapasztalatai alapján azután a maximumon keresve a boltozatot s benne a szénhidrogéneket, — fúrták meg a Hajdúszoboszló 1. sz. kutat. A nagyhortobágyi 4. sz. fúrásnak *Schmidt E. R.* szerint az volt a célja: „hogy vele a 2. sz. hortobágyi fúrásban kitört *száraz földigáz*-vezető réteget egy olyan „dómon" vizsgálják meg, melyet *Pávai-Vajna Ferenc* a pleisztocén-rétegekbe mélyített kisebb fúrásokkal nyomozott ki". A Karcag 1. sz. fúrásról *Pávai-Vajna Ferenc* azt írja: „egyenesen azért furatott, hogy Karcagnak is" „legyen olyan



gázos, termális *fürdővize*, mint Hajdúszoboszlónak s lett is". Evvel szemben a m. kir. Földtani Intézet említett Évkönyvében a 72. oldalon ezt olvashatjuk: Karcag 1. sz. mélyfúrás. „A fúrást a pleisztocén-rétegekben mért dőlésviszonyok alapján megállapított dómra *dr. Pávai-Vajna Ferenc* telepítette olaj, illetve száraz *földgáz feltárása reményében.*" Nem feladatunk és nem is tudnánk eldönteni, hogy melyik Szerzőnek van igaza, de miután a fúrások történetét *Pávai-Vajna Ferenc* említette fel, válaszunkban mi is kénytelenek voltunk vele foglakozni. Vitánkkal alkalmat adtunk esetleg *Pávai-Vajna Ferencnek* arra, hogy a Földtani Intézet hivatalos kiadásában megjelent közléseket megcáfolja.

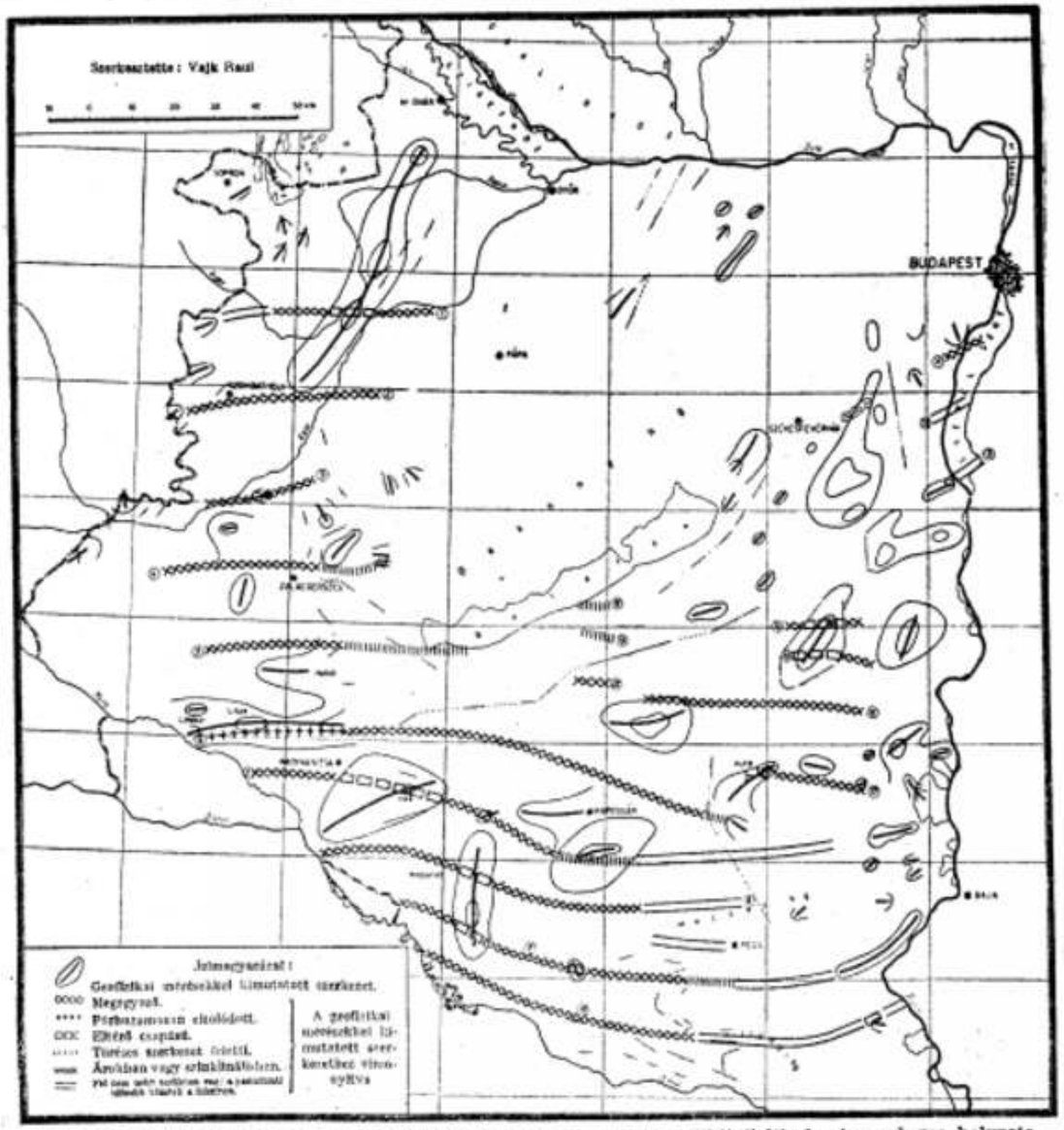
Soraink zárva, reméljük, végleg megnyugtathattuk *dr. Pávai-Vajna Ferenc* kartársunkat, hogy nem avatatlan és gondatlan kezek sáfárkodnak a Magyar Föld mindnyájunk által féltett és becsülettel művelt értékeivel.

Nagykanizsa, 1944. évi március hó 5-én.

Megjegyzések dr. Pávai-Vajna Ferenc: „Van káros hatásuk is a szénhidrogénkutató fúrásoknak" c. közleményéhez.

Írta: dr. VAJK RAUL

Fenti című közleményében *dr. Pávai-Vajna Ferenc* a következőket írja: „Újabban mindegyre abban a szerencsében részesülök, hogy ... a Dunántúlon működő néhány geofizikus és geológus észrevételeivel kíséri szakmunkásságomat. Ezek az észrevételek nem hízelgők, nem azt mondják, hogy hála Istennek, végre akadt egy magyar geológus, aki ... felismerte, hogy a Dunántúli harmadkori medence arra való részei jó



A geofizikai mérésekkel kimutatott szerkezetek és a Pávai-féle antiklinálisok viszonylagos helyzete. 1. rajz.

szénhidrogénterületek ... Ilyent nem hallottunk és nem olvastunk, de arról annál többet, hogy a *Pávai*-féle dunántúli térkép nem jó, geofizikailag nem azonos ..., sőt a legtöbb helyen csupa vízszintes harmadkori rétegek vannak ott a Dunántúl felszínén, amelyeken rétegdőlés fokokat és irányokat nem lehet mérni s ha akadnak is nem vízszintes rétegek, azok figyelembe nem veendő álrétegezések, amiért az egész *Pávai*-féle dunántúli geológiai térképet figyelmen kívül kellett hagyni." Majd pedig „nehéz ott többszörös redőzések kimutatásával érvelni, ahol a geológusok csak vízszintes rétegeket látnak, de azért boltozatokon termelnek!".

Tekintettel arra, hogy *dr. Pávai-Vajna Ferenc* a „Dunántúlon működő néhány geofizikus" alatt nyilvánvalóan engem ért, mert hiszen tudtommal más, Dunántúlon működő geofizikus nem részesítette bírálatban a *dr. Pávai-Vajna Ferenc* által úgy itthon, mint külföldön leközölt geológiai térképet, a tárgyilagosság érdekében szükségesnek tartom a Bányászati és Kohászati Lapok olvasói előtt is a következőket megállapítani.

A *dr. Pávai-Vajna Ferenc* dunántúli szakmunkásságának újabb időben megismétlődő bírálata természetes következménye annak a *dr. Pávai-Vajna Ferenc* által is szorgalmazott körülménynek, hogy a Maort dunántúli kutatásainak eredményei nyilvánosságra kerülnek. Amennyiben ezek az eredmények ellentmondásban állanak *dr. Pávai-Vajna Ferenc* megállapításaival, önként felmerül a bírálat szükségessége.

Tudomásom szerint *dr. Pávai-Vajna Ferenc egyike* volt azoknak az akkoriban még kisszámú geológusoknak,[1] akik hittek a dunántúli szénhidrogéntelepek létezésében. Elvitathatatlan érdeme *dr. Pávai-Vajna Ferencnek*, hogy harcos optimizmusával igyekezett ezt a hitet úgy a szakkörök, mint a nagyközönség között is ébren tartani.

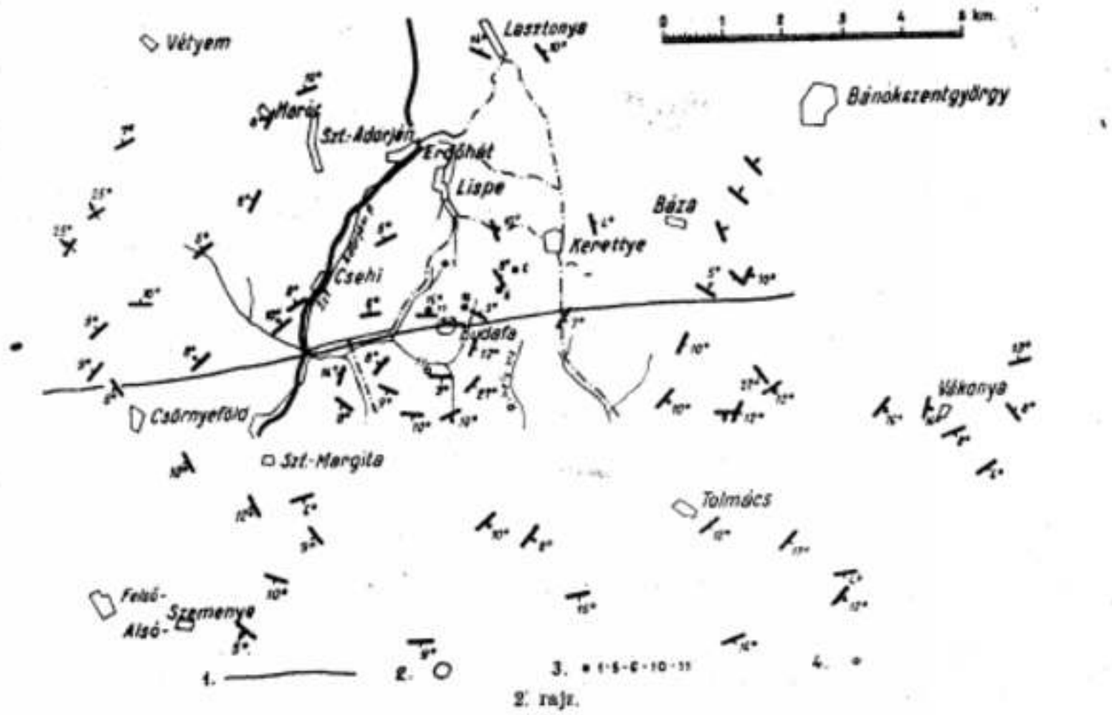
Érdeme *dr. Pávai-Vajna Ferencnek*, hogy a *Böckh Hugó* és munkatársai által megkezdett szénhidrogénkutatásra irányuló felszíni geológiai felvételeket tovább folytatta. Abban az időben a geofizikai módszerek nem voltak elterjedve s kellően kifejlődve ahhoz, hogy dombos területeken is alkalmazhatóak lettek volna. Következésképpen nem kifogásolható, hogy az ügy érdekében még a lehetetlent is megpróbálva, oly területeken is történtek felszíni geológiai vizsgálatok, amelyeken részben a harmadkorinál fiatalabb üledékek voltak. Természetesen ilyen helyeken a felszínen (vagy a felszíni természetes és mesterséges feltárásokban) megfigyelhető dőlésekből szinte reménytelen volt a felszínalatti szerkezetek felkutatása, mégis *jobb módszer hiányában* indokolható volt e módszer alkalmazása.

Dr. Pávai-Vajna Ferenc tehát elismerést érdemel azért, hogy jobb módszer hiányában egy alapjában véve rossz, de az akkoriban egyetlen lehetséges (tehát legjobb) módszert alkalmazta kutatásainál. *Mégis tudományos szempontból talán jogosan bírálható azért, hogy nemcsak a geofizikai mérések eredményeivel, hanem a fúrásokkal megállapított eredményekkel is szembehelyezkedve, még mindig a célra nem vezető módszerek tévés*[2] *(legalább a Dunántúlon tévés) megállapításaihoz ragaszkodik.*

A *dr. Pávai-Vajna Ferenc* térképen feltüntetett szerkezetek és a geofizikailag megállapított szerkezetek közötti eltéréseket a mellékelt vázlaton tüntettem fel (lásd 1. rajz). A geofizikai kutatások megállapításait az eddigi fúrási eredmények igazolták,[3] és így valószínű (habár vitatható), hogy a fúrásokkal még meg nem vizsgált geofizikailag megállapított szerkezetek is a valóságnak megfelelőek. A geofizikai mérések eredményei tehát megbízhatóbbaknak minősítendők, mint azok a földtani felvételek, amelyek oly helyeken történtek, ahol a felszíni viszonyok földtani megfigyelések számára különösen kedvezőtlenek voltak.

A fúrási eredményeket azonban döntő bizonyítékoknak szokás elfogadni.

Meg kell állapítanunk, hogy a *dr. Pávai-Vajna Ferenc* által Budafapuszta közelében kimutatott dóm nem felel meg a mélyfúrásokkal megállapított szerkezetnek. A *Pávai*-féle dóm középpontja ugyanis igen közel esik a Budafapuszta közelében a Hungarian Oil Syndicat Co. Ltd. által mélyített fúráshoz, amely eredménytelen volt és pedig nem műszaki okokból, hanem, mint ma már a Maort mélyfúrásaiból tudjuk, azért, mert a szerkezet oldalán az olaj-víz határ



2. rajz.

alatt fekszik. A dr. *Pávai-Vajna Ferenc* által a Földtani Intézet vitaülésén[2] bemutatott földtani vázlaton berajzolt tengely Budafapusztától északra a Maort néhány termelő fúrása között halad át. Ezen berajzolt tengely azonban nem felel meg a dr. *Pávai-Vajna Ferenc* által ugyanezen vázlaton feltüntetett dőlési adatoknak. Mint e mellékleten (lásd 2. rajz) bemutatott vázlaton látható, ez a tengely a Budafától nyugatra eső 14 és 8 fokos északnyugati dőlésektől jóval északabbra halad s átmegy a 11-es és 10-es termelő kutak közötti északi dőlést mutató megfigyelési ponton. A dr. *Pávai-Vajna Ferenc* ezen vázlatán feltüntetett dőlések szigorú tekintetbevételével felrajzolható tengely a régi eredménytelen budafapusztai fúrás közvetlen közelében haladna.

A fúrásokkal igazolt hahóti produktív szerkezet pedig két *Pávai*-féle antiklinális között fekszik, tehát dr. *Pávai-Vajna Ferenc* szerint csaknem szinklinálisban van.

A tapasztalt olajkutató geológus és geofizikus természetesnek találja azt, amit dr. *Páva-Vajna Ferenc* mint egy abszurdumot említ, tudniillik, hogy, ahol a geológus a *felszínen* csak *vízszintes rétepdőlést* lát, ott *mégis felszínalatti boltozatból termel!* Például, ha a gyűrődési folyamat főként a pannon közepén történt, akkor a legfiatalabb pannon üledékeket már alig érintette, és a felszínen vízszintes (vagy közel vízszintes) pannon-rétegek alatt az idősebb pannon üledékekben jelentős boltozódások lehetnek. Hiszen éppen ezért van szükség geofizikai módszerekre, mert a felszínen vízszintesen települt rétegek alatt igen sokszor szénhidrogéneket tartalmazó boltozatok rejtőznek.

Szó sem volt arról, hogy ne lennének a Dunántúlon a felszínen is gyűrt legfiatalabb harmadkori rétegek. Ezekkel a Maort geológiai felvételei is foglalkoztak.[4] Ámde a szeizmikus mérések igazolták, s a fúrási eredmények is bizonyítják, hogy sok helyen az alsó pannon jelentős dőlései felett a fiatalabb kori rétegek lényegesen enyhébb, rendszertelen, vagy éppen semmi dőlést nem mutatnak.

Fenti adatok talán igazolják a dr. *Pávai—Vajna Ferenc* munkái iránt szükségszerűen megnyilvánuló bírálat jogosultságát. A bírálatban azonban igyekeztem mindig a legszigorúbban tárgyilagos maradni.

IRODALOM:

[1] *Böhm Ferenc:* Ásványolaj- és földgázbányászat Magyarországon 1935-ig. Bány. és Koh. Lapok 1939. évi 9. sz., 159. old.

[2] *Dr. Pávai-Vajna Ferenc:* A Dunántúl hegyszerkezete. Beszámoló a m. kir. Földtani Intézet vitaüléseinek munkálatairól. 1943 5. füzet, 213—223. oldal.

Dr. Vajk Raul: Hozzászólás fenti előadáshoz. U. o. 224—228. oldal.

Dr. Pávai-Vajna Ferenc: Válasz előbbi hozzászólásra. U. o. 232—237. oldal.

[3] *Dr. Vajk Raul:* Adatok a Dunántúl tektonikájához a geofizikai mérések alapján. Földtani Közlöny, 1943. 1—3. füzet, 37. oldal.

[4] *Dr. Strausz László:* Adatok a dunántúli neogén tektonikájához. Földtani Közlöny, 1942. 1—3. füzet 40. oldal.

Dr. Strausz László: Adatok a Vend vidék és Zala geológiájához. Földtani Közlöny, 1943. 1—3. füzet 38. oldal.

HIREK.

Hazai hírek.

Kitüntetés. A Kormányzó Ur Őfőméltósága a m. kir. iparügyi miniszter előterjesztésére *Leskó Béla* okl. bányamérnöknek, a Magyar Általános Kőszénbánya r. t. központi bányaigazgatójának és *Fritz Károly* okl. bányamérnöknek, a r. t. helyettes bányaigazgatójának, a magyar kőszénbányászat fejlesztése terén kifejtett eredményes munkásságuk elismeréseül a *magyar királyi bányaügyi főtanácsosi címet* adományozta. (B. K. 47.) A Kormányzó Ur Őfőméltósága a m. kir. miniszterelnök előterjesztésére dr. *Magyarossy Ferenc* volt királyi kincstári főügyészi helyettesnek közel három évtizeden át teljesített értékes szolgálata elismeréséül a *magyar királyi kormányfőtanácsosi címet* adományozta. (B. K. 48.) A Kormányzó Ur Őfőméltósága a m. kir. kereskedelem és közlekedésügyi miniszter előterjesztésére megengedte, hogy id. *Oelschläger Lajos* vaskereskedő, kassai lakosnak a kereskedelmi élet terén közel hét évtizeden át kifejtett értékes és eredményes munkásságáért elismerése tudtul adassék. (B. K. 49.)

Szigorlatok a soproni karon. A m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karán az 1944. évi február hó 10-én tartott bánya- és kohómérnöki III. szigorlaton *Horváth László, Kocs Béla, Bányász János, Drjenovszky Béla, Faix László* és *Lugosi György* bányamérnöki, *Benedek Attila, Hammer Ferenc, Jánossy Kázmér, Kocsis János* és *Visi Géza* kohómérnöki oklevelet nyert.

Az Ajkai Kőszénbánya Rt. közgyűlése igazgatósági taggá választotta *vitéz Gálócsy Zsigmond* okl. vaskohómérnök tagtársunkat.

Előadás. A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet bányászati és kohászati, valamint vegyészeti szakosztályainak együttes ülésén március 22-én d. u. 6 órakor dr. *Bognár Aurél:* Szulfidos ércek nagynyomású nedves oxidálása" címmel előadást tart.

Előadás. A Magyar Racionalizálási Bizottság előadássorozatában *belatini Braun Pál* gépészmernök, igazgató, az ipari *vállalatok korszerű önköltségszámításáról* március 3-án a Magyar Gyáriparosok Országos Szövetsége nagytermében előadást tartott.

A m. kir. vallás- és közoktatásügyi miniszter a Rimamurány Salgótarjáni Vasmű Rt. igazgatóságának, amiért az 1943. évi karácsonyi gyermekruha- és cipőakciója révén, a társulat telepén, az árva és szegénysorsú gyermekek közt 86.832.25 P értékű ruházati cikket osztott szét, meleg elismerését és őszinte köszönetét nyilvánította.

A m. kir. iparügyi miniszter az 1931:XVI. t.-c. alapján, az Északmagyarországi Kőszénbánya Rt. alacskai bányatelepén felmerülő villamos energiaszükséglet ellátására, a Borsodi Szénbányák Rt. részére engedélyokiratot adott ki. (B. K. 52. sz.)

A m. kir. pénzügyminiszter 102.390/1944. IV. b. P. M. sz. alatt rendeletet adott ki a fémből verhető pénzérmék mennyiségének megállapítása tárgyában. (B. K. 57. sz.)

A Mérnöki Továbbképző Intézet 1944 március 20.—május 17. között a Műegyetemen tanfolyamot rendez az I. Út-, vasút-, víz-, híd- és vasbetonépítés, II. Geodézia, III. Építészet, IV. Gépészet, V. Elektrotechnika és VI. Vegyészet tárgyköréből. A repülési és légoltalmi tárgyú előadások március 20-án, a többiek április 12-én kezdődnek. Az előadásokat d. u. 5—$^{1}/_{2}$8-ig tartják.

A tanfolyamra való jelentkezés módját, a tanfolyam órarendjét és az egyes előadások rövid foglalatát az Intézet (Budapest, XI., Műegyetem k. a. 70., Távb. 259—511) által kiadott Felhívás tartalmazza, amelyre az Intézet munkájának a mérnöki társadalom részéről kijáró nagyrabecsüléssel hívjuk fel tagtársaink figyelmét.

Pályázatok.

1.

JUBILÁRIS NAGYPÁLYADIJ.

Egyesületünk 50. ünneplő közgyűlése alkalmával u. n. jubiláris nagypályadíjat alapított évi 600 P-vel, valamely kitűzött tárgyú dolgozat jutalmazására. A jubiláris évben a pályadíj kivételesen 1000 P, amely összeg a v. Gálócsy Zsigmond kartársunk által felajánlott 1000 P-vel *2000 P-re* emelkedett. Az ezévi tárgy: *„A külföldi koksz pótlása a hazai kohászatban s annak kihatása a magyar bányászatban."* A jeligés pályamunkák beadási határideje: *1944 szeptember 15.* A pályázaton csak egyesületi tag vehet részt. A munka terjedelme legfeljebb 24 gépírásos oldal. A nyertes pályaművet lapunk hasábjain fogjuk közölni.

Budapest, 1944 március 11.

Az elnökség.

2.

521—1944. sz.

Pályázati hirdetmény.

1. „A Magyar Általános Kőszénbánya Részvénytársulat alapítványa az aluminium kutatás támogatására" című és a M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen létesített alapítvány 1943. évi hozadékára, mint az alapítvány jutalomdíjára nyilvános pályázatot hirdetek.

2. A kiadható jutalomdíj összege 3000.— P.

3. A pályázaton azok a magyar szerzők és magyar kutatók vehetnek részt, akik az 1943. évben megjelent tudományos művekkel, illetve ugyanebben az évben végzett önálló értékű tudományos kutató munkájukkal az aluminium előállítását, feldolgozását és gyakorlati felhasználását közvetlenül vagy közvetve előmozdító tudományos eredményeket értek el.

4. A M. Kir. József Nádor Műegyetem rektorához címzett folyamodványokat 1944. évi április hó 1-éig kell a Műegyetem rektori hivatalába — Budapest, XI., Műegyetem-rakpart 3. — benyujtani.

5. A díjjal csak önálló becsű mű vagy az aluminium termelése, az aluminium feldolgozása és az aluminium felhasználásának kiterjesztése szempontjából számottevő értékkel bíró kutató munka jutalmazható és meg nem osztható, kivéve azt az esetet, ha a jutalmazásban részesült mű (kutatás, találmány) két vagy több társszerző közös szellemi tulajdona.

6. Ha a jutalmazott a díj odaítélésének időpontjában már nem volna életben, a jutalom az özvegyet, ennek nemlétében törvényes leszármazóit illeti, ezek hiányában a jutalomdíj összegét az alapítványi törzsvagyon növelésére kell fordítani.

7. A díj odaítéléséről a Műegyetem a nyilvánosságot a tanévről kiadandó jelentésében — Évkönyvében — tájékoztatja.

8. Ha a pályázatra beadott művek vagy kutatások között jutalomra érdemes nem találtatnék, a jutalomdíj az arra érdemes valamely korábbi évben megjelent, de még nem jutalmazott mű, illetve kutatási munka jutalmazására, vagy valamely, az aluminium előállításával, vagy feldolgozásával, vagy felhasználásának kiterjesztésével kapcsolatos tudományos mű nyomdai kiállításának költségeire használtatik fel.

Budapest, 1944 február 18.

Dr. Doby Géza s. k.,
a m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Rektora.

3.

A MAGYAR NEMZETI BANK JUTALOMDIJA.

A Magyar Nemzeti Bank vezetősége egyesületünk és lapunk tevékenységének és jelentőségének felismerésében *1500 P-ős* jutalomdíjat bocsátott rendelkezésünkre. A jutalomdíj odaítélésénél olyan, a lapunk 1944 január 1-től 1945 január 1-ig megjelent legjobb cikkét fogjuk jutalmazni, *amely az aranyat, ezüstöt tartalmazó ércek bányászatából, feldolgozásából, vagy kohászata köréből vette tárgyát.* A cikkek elbírálásánál nemcsak az 1944. év folyamán megjelent, de az év folyamán megjelenésre elfogadott munkák is számba jönnek, azonban a kéziratnak a szerkesztőséghez legkésőbb 1944 november 30-ig kell beérkeznie.

Budapest, 1944 március 11.

Az elnökség.

4.

HIRDETMÉNY.

A Bányászati és Kohászati Lapokban közgyülétől közgyülésig megjelent, a szénbányászat tárgyköréből vett legjobb cikk jutalmazása tárgyában.

A Magyar Általános Kőszénbánya Rt. igazgatósága a „Hazai szénbányászatot fejlesztő alap" évi kamatait ez évben is *400 pengőre* egészítette ki s ezt az összeget a Bányászati és Kohászati Lapokban megjelent cikk jutalmazására az Egyesületnek rendelkezésére bocsátotta.

Ebből kifolyólag értesítjük az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjait, hogy a választmány által megalakítandó bíráló bizottság az 1943 szeptember 20. és 1944 szeptember 15. között megjelent s a szénbányászatra vonatkozó cikkeket teszi bírálat tárgyává.

Budapest, 1944 március 11.

Az elnökség.

5.

HIRDETMÉNY.

A Bányászati és Kohászati Lapokban közgyülétől közgyülésig megjelent, a bányászat vagy kohászat tárgyköréből vett legjobb cikk jutalmazása tárgyában.

A Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. Igazgatósága nagyméltóságú Elnökének elhatározása folytán „id. dr. Chorin Ferenc emlékére adományozott pályadíj" címen ebben az esztendőben is *400 pengőt* adományozott azzal, hogy ezt az összeget az Egyesület a Bányászati és Kohászati Lapokban megjelent bármely tárgyú bányászati vagy kohászati cikk jutalmazására fordítsa.

Ebből kifolyólag értesítjük az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjait, hogy a választmány által megalakítandó bírálóbizottság az 1943 szeptember 1. és 1944 szeptember 15. között megjelent bányászati és kohászati cikkeket teszi bírálat tárgyává.

Budapest, 1944. március 11.

Az elnökség.

6.

HIRDETMÉNY.

A Bányászati és Kohászati Lapokban közgyülétől közgyülésig megjelent vaskohászati tárgykörből vett legjobb cikk jutalmazása tárgyában.

A Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. Igazgatósága a folyó évben is *400 pengőt* adományozott a Bányászati és Kohászati Lapokban megjelent legjobb vaskohászati cikk jutalmazására.

Ebből kifolyólag értesítjük az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjait, hogy a választmány által megalakítandó bírálóbizottság az 1943 szeptember 1. és 1944 szeptember 15. között megjelent vaskohászati tárgyú cikkeket teszi bírálat tárgyává, amelyek nemcsak vas- és acélgyártással, nemesítéssel és feldolgozással foglalkoznak, hanem olyan tanulmányokat is, amelyek a hazai vastartalmú ércek és tüzelőanyagok kohászati előkészítését, vagy a vasipari melléktermékek értékesítését tárgyalják vagy a vas és acél újabb alkalmazási lehetőségeit tárják fel.

Budapest, 1944 március 11.

Az elnökség.

7.

GANZ-FÉLE PÁLYÁZATOK.

Egyesületünk jubiláris közgyűlése alkalmából a Ganz és Társa r.-t. által adományozott *2 drb egyenkint 1000 (egyezer) pengős* pályadíjra pályázatot hirdetünk. A pályázat tárgyát az egyiknél az *acélgyártásból*, a másiknál az *acélöntészetből* kell meríteni E tárgykörön belül a szűkebb tárgykör megválasztása egyébként szabad. Leíró pályaműveket nem jutalmazunk, csupán olyan, egyéni és gyakorlati találékonyságon alapuló munkákat, amelyek alkalmasak az acélgyártás, illetve acélöntés továbbfejlesztésére. Ilyenek hiányában a pályadíjat 1944-ben nem adjuk ki. A jeligés pályaművek beadási határideje: 1944 szeptember 15., terjedelmük legfeljebb 24 gépírásos oldal.

Budapest, 1944 március 11.

Az elnökség.

8.

A WEISS MANFRÉD-FÉLE KÖNNYŰFÉM-PÁLYÁZAT.

Ünneplő közgyűlésünk alkalmával a Weisz Manfréd Acél- és Fémművei Rt. évi *600 P-ős* pályadíjat alapított, amelyet minden esztendőben lapunkban megjelent oly legjobb cikkek jutalmazására fordítunk, *amelyek a könnyűfémek kohászata és feldolgozása köréből vették tárgyukat, s amely munkák e fémek kohászatának és technológiájának fejlődését* is előmozdítják. Kifejezetten leíró cikkek a bírálatnál nem vehetők figyelembe. Ennélfogva értesítjük t. Tagjainkat, hogy a fentebbi pályadíj odaítélésénél az ismertetett tárgykörű olyan cikkeket fogjuk bírálat tárgyává tenni, amelyek lapunk hasábjain 1943 szeptember 1-től 1944 szeptember 15-ig jelentek meg.

Budapest, 1944 március 11.

Az elnökség.

A bíráló bizottságok névsorát és az esetleges szükséges részleteket lapunk későbbi számában fogjuk közölni. Minden egyéb érdeklődésre a titkárság készségesen ad választ távbeszélőn, vagy írásban is. A pályázatokon csak egyesületünk tagjai vehetnek részt.

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: 290-801, 290-802, 290-803.

Új tagnak jelentkezett:

Rudolftelepi olvasókör, Rudolftelep. Ajánlja: Zsille Lajos és Csanády László.

Koós Béla főbtan., Aknaszlatina, és *Zachorecz János* bm., Aknaszlatina. Ajánlja: v. Gyulay Gyula és Krétai József.

Névery Tibor okl. építészmérnök, Nagykanizsa. Ajánlja: Tatár János és Bellosevich Sándor.

Dr. Kántás Károly geofizikus, Zalaegerszeg. Ajánlja: dr. Barnabás Kálmán és dr. Kertai György.

Hegedüs Zoltán okl. bm., főmérnök, Aknaszlatina,
Csathó Zoltán okl. bm. főmérnök, Aknaszlatina,
Angyal Viktor. okl. bm., főmérnök, Aknaszlatina,
Vanger Sándor okl. bm., főmérnök, Aknaszlatina.
Ajánlja: v. Gyulay Gyula és Krétai József.

ELADÓ

2 db. 400 méter és 1 db 150 méter teljesítményű, forgatva működő

Rotary iszapöblítéses mélyfúróberendezés.

Érdeklődéseket «Kutatófúrás» jeligével továbbít a Központi Hirdető Iroda, Erzsébet-krt. 28.

Hirdetmény. A viski kőbirtokosság **bérbeadja** mintegy 4058 kh. ingatlana alatti **szénkutatási** és **kiaknázási jogot**, 1944. évi március hó 20-án d. e. 10 órakor a kőbirtokosság hivatalos helyiségében tartandó írásbeli versenytárgyaláson. A szirt írásbeli ajánlatokat március hó 19-ig kell a kőbirtokossághoz beadni a 9000.— P bánatpénzzel együtt, mely a birtokosság pénztárába befizetendő. Haszonbérleti szerződés feltételei megtekinthetők a kőbirtokosságnál Viskon. Ajánlattevőnek ki kell jelentenie, hogy a haszonbérleti szerződés feltételeit ismeri és azoknak magát alávetí. **Viski kőbirtokosság.**

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok

Böhler

Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
Telefon: 224—886 és 225—688

St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

LXXVII. évfolyam. 7. szám. Budapest, 1944 április 1

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖK-SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX., Lónyay-u. ca 41. Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
Egész évre ... 24 P
Fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer.
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében megkapják.

TARTALOM: Oldal

A gazdaságilag legjobb súlykihozatal... 101
Újbánya bányászatának legrégibb emlékei 1700-ig 106
A recski érchánya fejlődése és nemzetgazdasági jelentősége ... 111
Hírek ... 114
Egyesületi ügyek ... 115
Hirdetések ... 116

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi főintézeténél van, ahova a 200-as postatakarékpénztári lapot, valamilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, bekűldjük.

A gazdaságilag legjobb súlykihozatal.

Irta: Dr. TARJAN GUSZTÁV egyet. ny. rk. tanár.

(Folytatás.)

III.

„Az előkészítési görbék transzformációja"[1] című közleményemben részletesen foglalkoztam avval a három elméleti esettel, amikor a nyersérc fémtartalma 1. az érces szemek számának, 2a. az érces ásványok és 2b. a meddő ásványok minőségének (fémtartalmának) a változása miatt változik meg.

Vizsgáljuk meg, mi lesz a nyersérc fémtartalma változásának a legnagyobb haszonra való befolyása a három elméleti esetben!

1. Tegyük fel, hogy a *2. rajzon* feltüntetett 9% *Cu*-tartalmú nyersérc fémtartalma az érces szemek számának csökkenése miatt 7%-ra csökken. ($\Delta a = -2$). Ilyenkor az alapgörbe minden egyes pontja

$$\Delta v = \frac{100\,\Delta a}{r} = -\frac{200}{85{,}5} = -5{,}8\%$$

értékkel vízszintesen — a „—" előjel miatt balfelé — eltolódik.

Az új alapgörbénél az optimális súlykihozatalhoz tartozó $f(v) = 9{,}70$ érték eszerint $v' = 33{,}4 - 5{,}8 = 27{,}6\%$ lesz, ahol

$$c' = \frac{cv + 100\,\Delta a}{v'} = \frac{22{,}644.33{,}4 - 200}{27{,}6} = 20{,}156$$

Erre a súlykihozatalra, amelynél a $f(v)$-érték változatlanul ugyanaz marad, a nyersérc fémtartalmának megváltozása esetén külső beavatkozás nélkül, „magától" beáll az előkészítőmű. Ha tehát az üzem a maximális haszonnak megfelelő optimális súlykihozatallal dolgozott, a fémtartalom megváltozása esetén a kezelő személyzetnek nem kell a flotáló készülékek, vagy szérek, vagy — önműködő kihordás-szabályozóval ellátott — ülepítőgépek beállítását megváltoztatnia, mert a megváltozott fémtartalmú nyersérc előkészítése ismét a maximális haszonnak megfelelő súlykihozatalnál fog „magától" bekövetkezni.

A 7%-os érc esetén elérhető maximális haszon — az 1. példánkban szereplő értékek esetén —

$$N_{max} = \frac{27{,}6}{100}\left[2000\,\frac{10{,}156 - 1{,}5}{100} - 134 - 80\right] - 12 - 8 = 37{,}71\ P/t$$

nyersércre.

Ha a nyersérc fémtartalma $a = 5\%$-ra csökken:

$$\Delta a = -4,\ \Delta v = -\frac{400}{84{,}5} = -11{,}6,\ v' = 33{,}4 - 11{,}6 = 21{,}8,\ c' = \frac{22{,}644.33{,}4 - 400}{21{,}8} = 16{,}3445.$$

Ehhez a c'-értékhez azonban $X = 147$ tartozik, amelynél

$$f(v) = 1{,}5 + \frac{100\,(147 + 30)}{2000} = 10{,}35.$$

Itt (a *2. rajzról* lemérve)

$v = 32{,}416$ és $c = 23{,}026$, tehát $v' = 32{,}416 - 11{,}6 = 20{,}816$ és $c' = \frac{23{,}026.32{,}416 - 400}{20{,}816} = 16{,}644.$

És így

$$N_{max} = \frac{20{,}8\cdot 6}{100}\left[2000\,\frac{16{,}644 - 1{,}5}{100} - 177\right] - 20 = 6{,}20\ P/t$$

nyersércre.

Ha fémtartalom $a = 3\%$-ra csökken,

$$\Delta a = -6,\ \Delta v = -\frac{600}{84{,}5} = -17{,}4,\ v' = 32{,}416 - 17{,}4 = 15{,}016$$ és $$c' = \frac{23{,}026.32{,}416 - 600}{15{,}016} = 9{,}76\%$$ lesz.

[1] Bányászati és Kohászati Lapok 1942. 12. és 13. szám.

De ekkor $X=174$, tehát $f(v)=1{,}5+\frac{204}{20}=11{,}70$. Itt $v=30{,}308$ és $c=23{,}875$, tehát $v'=12{,}908$ és

$$c'=\frac{80{,}308\,.\,23{,}875-600}{12{,}908}=9{,}574.$$

Es így

$$N_{max}=\frac{12{,}908}{100}\left[2000\,\frac{9.574-1.5}{100}-204\right]-20=-25{,}10\ P/t$$

nyersérc.

Ha az összetartozó a' és N_{max} értékeket diagrammban ábrázoljuk, az N_{max}-görbe $a=4{,}61$%-nál metszi az abszcisszatengelyt. A 2 rajzon megadott alapgörbéjű előkészítés esetén tehát a felvett P, X, F, stb. értékek mellett 4,61%-nál kisebb Cu-tartalmú nyersérc — ha a fémtartalom az érces szemek számának változása miatt változik meg — az optimális súlykihozatal mellett is csak ráfizetéssel értékesíthető.

2. Ha a nyersérc fémtartalma az érces ásvány r fémtartalmának csökkenése miatt csökken, pl. $a=7$%-ra, a 2. rajz alapgörbéje szerint lefutó előkészítésnél a viszonyok a következők lesznek:

(A 2. rajzon egy kalkopirites érc alapgörbéje szerepel; ennél izomorf elegyek, vagy járulékos alkatrészek az $r=34{,}5$% Cu-tartalmat nem csökkentik a valóságban; — az eljárás elvi ismertetése szempontjából azonban ez közömbös.)

A régi alapgörbe minden egyes $y=f(v)$ ordinátája $y'=y\left(1+\frac{\Delta a}{a}\right)$ értékre változik meg, a c-görbe ordinátái pedig $c'=c\left(1+\frac{\Delta a}{a}\right)$ értékűek lesznek. (Feltéve, hogy $v=100$%-nál $y=0$. Egyébként $y'=y+(y-y_{100})\frac{\Delta a}{a}$, illetve $c'=c+(c-y_{100})\frac{\Delta a}{a}$ lesz.) Külső beavatkozás nélkül a v súlykihozatal változatlan marad. Esetünkben tehát $v'=v=33{,}4$%, $y'=9{,}7\left(1-\frac{2}{9}\right)=7{,}544$% és $c'=22{,}644\,.\,\frac{7}{9}=17{,}612$ lenne. A maximális haszon azonban nem 7,544%, hanem 9,70%-os y értékhez tartozik. ($X=134$, illetve $c>20$ esetén.) Az új alapgörbén 9,7%-nak megfelelő y' értékhez a régi alapgörbén — az $y'=y\left(1+\frac{\Delta a}{a}\right)$ egyenlet értelmében — $y=9{,}70\,.\,\frac{9}{7}=12{,}343$% tartozik, amelynél a 2. rajz szerint $v=29{,}32$% és $c=24{,}276$%. Tehát az új $c'=24{,}276\left(1-\frac{2}{9}\right)=18{,}85$% lesz. Ennél a c' értéknél azonban $X=147$, és $f(v)=10{,}35$. A számítást tehát meg kell ismételnünk:

A $10{,}35=\frac{7}{9}y$ egyenletből $y=13{,}307$. Ennél $v=28{,}0$ és $c=24{,}7$, tehát $c'=24{,}7\,.\,\frac{7}{9}=19{,}21$%. Mivel $v'=v=28{,}0$%,

$$N_{max}=\frac{28{,}0}{100}\left[2000\,\frac{19{,}21-1{,}5}{100}-147-30\right]-20=29{,}84\ P/t$$

nyersérc.

Számítsuk ki a $c'=20$%-hoz tartozó N-értéket is: $c'=20$%-nak a régi 9%-os nyersércnél $c=20\,.\,\frac{9}{7}=25{,}7$% felel meg, amelyhez $v'=v=25{,}6$% tartozik, és így

$$N=\frac{25.6}{100}\left[2000\,\frac{20-1.5}{100}-134-30\right]-20=32{,}90\ P/t$$

nyersérc.

Ez az érték nagyobb, mint a $f(v)=10{,}35$-hoz tartozó N, tehát az optimális súlykihozatal nem 28,0%, hanem 25,6%. Erre a súlykihozatalra kell átállítani a 33,4%-os súlykihozatalról az üzemet, hogy az elérhető legnagyobb hasznot biztosítsa. Ha a súlykihozatalt a nyersérc megváltozása esetén külső beavatkozással nem módosítjuk, az elérhető tiszta haszon, — mivel $v'=33{,}4$ és $c'=17{,}612$, —:

$$N=\frac{33{,}4}{100}\left[2000\,\frac{17{,}612-1{,}5}{100}-147-30\right]-20=28{,}51\ P/t$$

nyersérc lenne.

3. A meddő Cu-tartalma a 2. rajz szerint 0. Ez nem csökkenhet, tehát a meddő ásvány fémtartalmának változása miatt 9%-nál kisebb fémtartalmú nyersércet nem kaphatunk, hanem csakis 9%-nál nagyobb fémtartalmut. Változzék az új nyersérc fémtartalma a meddő ásvány fémtartalmának — pl. feltárhatatlanul finom kalkopirit impregnációja folytán bekövetkező — növekedése miatt pl. $a=11$%-ra. ($\Delta a=+2$.)

Mivel ez esetben az új alapgörbe ordinátái a régi y-értékről

$$y'=y+\frac{r-y}{r-a}\cdot\Delta a$$

értékre változnak, a tiszta meddő ásvány Cu-tartalma

$$y'=0+\frac{34{,}5-0}{34{,}5-9}\cdot 2=2{,}706\%$$

lesz. Külső beavatkozás nélkül a súlykihozatal itt is változatlan marad, tehát $v'=v=33{,}4$% lesz. Az ehhez tartozó

$$c'=c+\frac{r-c}{r-a}\cdot\Delta a=22{,}644+\frac{34.5-22.644}{34{,}5-9}\cdot 2=23{,}5789,$$

és így

$$N=\frac{23{,}4}{100}\left[2000\,\frac{23{,}5789-1.5}{100}-134-30\right]-20=72{,}68\ P/t$$

nyersérc.

A maximális haszon $f(v)=9{,}70$%-hoz tartozik. Az új alapgörbén fellépő $f(v)=9{,}70$ értéknek a régi alapgörbén a

$$9{,}70=y+\frac{34{,}5-y}{34{,}5-9}\cdot 2$$

egyenletből nyerhető $y=7{,}5894$% felel meg. Ez $v=37{,}579$ súlykihozatalhoz tartozik, amelynél $c=21{,}079$. Az új, 11% Cu-tartalmú nyersérc optimális súlykihozatala tehát $v'=v=37{,}579$ és a megfelelő c'-érték

$$c'=21{,}079+\frac{34{,}5-21{,}079}{34{,}5-9}\cdot 2=22{,}1316\%$$

És így

$$N_{max}=\frac{37{,}579}{100}\left[2000\,\frac{22.1316-1{,}5}{100}-164\right]-20=73{,}43\ P/t$$

nyersérc.

A súlykihozatal tehát a 9%-os nyersércnek megfelelő optimális 33,4%-ról 11%-os nyersércnél — ha a fémtartalom növekedését a meddő ásvány fémtartalmának növekedése okozta — 37,57%-ra kell növelni, hogy a haszon az elérhető maximális legyen.

4. Vizsgáljuk meg végül azt az esetet, amikor a nyersérc fémtartalmának változását az okozza, hogy ugyanannyi érces ásvány mellett több, vagy kevesebb meddő ásványt szállít a nyersércben a bánya az előkészítőműnek.

Csökkenjen pl. a 2. rajzban szereplő 9%-os nyersérc fémtartalma $a=7$%-ra azért, mert több tiszta, Cu-mentes meddőt szállít a bánya. (A számítás menete — mutatis mutandis — egész hasonló lesz akkor is, ha a nyersérc fémtartalma a régebben nem fejtett rosszabb minőségű (kisebb átlagos fémtartalmú) részeknek a dúsabb ércel való egyidejű jövesztése miatt csökken, illetve a régebben fejtett szegényebb részeknek a bányában való visszahagyása miatt növekszik.)

Felírhatjuk ekkor: $100a=(100+\Delta s)a'$, ahol Δs a Cu-mentes meddőtöbblet súly %-a, a régi ércmennyiségre mint 100%-ra vonatkoztatva. Tehát $100\cdot 7=(100+\Delta s)\,7$, amiből $\Delta s=28{,}57$. Az új alapgörbénél a 100%-os súlykihozatal tehát a régire vonatkoztatva $100+\Delta s=128{,}57$%-nak felel meg. Így a régi alapgörbe $f(v)=9{,}70$%-os értékének megfelelő $v=33{,}4$% helyett az új alapgörbénél a $f(v')=9{,}70$ értékhez

$$v'=v\,.\,\frac{100}{100+\Delta s}=v\,\frac{a'}{a}=33{,}4\cdot\frac{7}{9}=25{,}966\%$$

tartozik. Erre az új súlykihozatalra külső beavatkozás nélkül, magától beáll az üzem. Vagyis, ha a régi nyersérc előkészítése az optimális súlykihozatallal történt, külső beavatkozás nélkül az új nyersérc feladásakor is a maximális hasznot biztosító optimális súlykihozatallal fog dolgozni az előkészítőmű.

$c'=c=22{,}644$% marad, vagyis

$$N_{max}=\frac{25{,}966}{100}\left[2000\,\frac{22\,644-1{,}5}{100}-164\right]-20=47{,}22\ P/t$$

nyersérc.

IV.

Nincsen ugyan szoros kapcsolatban a gazdaságilag legjobb súlykihozatallal, sem az előkészítéssel, a minél nagyobb haszonnal való értékesítés kérdésével mégis összefügg az a probléma, hogy vajjon a bánya a raktáran levő különböző fémtartalmú koncentrátumok külön-külön való értékesítésével, avagy összekeverésével, s ez esetben milyen arányban való elegyítésével éri-e el a maximális hasznot?

Legyen pl. raktáron 100 tonna 22% Cu-tartalmú koncentrátum és 500 tonna 12% Cu-tartalmú koncentrátum, s legyen az 1. példában megadott fémár, ércbeváltási szabályzat és fuvarköltség érvényes.

Ekkor 1 tonna 22%-os koncentrátum értéke $20\,.\,20{,}5-134-30=246$ P,

és 1 tonna 12%-os koncentrátum értéke $20\,.\,10{,}5-161-30=19$ P.

Külön-külön szállítva a koncentrátumokat a kohóhoz, a bevétel lesz: $100\,.\,246+500\,.\,19=24.600+9.500=34.100$ P.

Ha a kétféle koncentrátumot összekeverjük,

nyerünk 600 tonna $\frac{100.22+500.12}{600}=13{,}66$% Cu-tartalmú ércet. Ennek 1 tonnája $20\,.\,12{,}16-161-30=52{,}33$ P értékű, tehát a bevétel $600\,.\,52{,}33=31.400$ P. Vagyis ekkor a kétféle koncentrátum külön-külön való elszállításával szemben 2700 P vesztesége van a bányának.

A 100 t 22%-os érchez különböző T tonna mennyiségű 12%-os ércet keverve, az alábbi táblázatba foglalt eredményeket nyerjük, amelyekben a% jelenti a keverék Cu-tartalmát, P/t_a az a% Cu-tartalmú érc egységára, t_a a mennyisége, vagyis $P/t_a\,.\,t_a$-rovat adja meg az egész t_a mennyiség értékét. $t_b=600-t_a$, vagyis a 12% Cu-tartalmú érc megmaradó része. Ennek egységára 19 P/t, tehát a $19\,.\,t_b$-rovatban a t_b mennyiségű 12%-os érc értékét találjuk meg. A következő „Pengő"-oszlop ennek és a $P/t_a\,.\,t_a$ rovatnak az összegét, vagyis a különböző T értékeknél elérhető összes bevételt tartalmazza. Az utolsó két oszlop a kétféle koncentrátum külön való értékesítésével ($T=0$) szemben jelentkező nyereséget (illetve veszteséget) adja meg. Pengőben és a $T=0$-nál adódó bevételre vonatkozó %-os értékben.

T	a%	P/t_a	t_a	$P/t_a\,.\,t_a$	t_b	$19\,.\,t_b$	Pengő	Nyereség	
								Pengő	%
0	22,0	246.—	100	24 600	500	9500	34100	0	0
25	20,0	204.—	125	25750	475	9025	34775	+ 675	+ 1,98
		193.—		24125			33150	— 950	— 2,79
50	18,66	166,33	150	24950	450	8550	33500	— 600	— 1,76
75	17,7143	147,286	175	25775	425	8075	33850	— 250	— 0,73
100	17,0	133.—	200	26600	400	7600	34200	+ 100	+ 0,29
150	16,0	118.—	250	28250	350	6650	34900	+ 800	+ 2,35
200	15,333	99,66	300	29900	300	5700	35600	+ 1500	+ 4,40
233,3	15,00	93.—	333,3	31000	266,6	5066	36066	+ 1966	+ 5,75
		79.—		26333			31400	— 2700	— 7,92
250	14,857	76,14	350	26650	250	4750	31400		
300	14,50	64.—	400	27 00	200	3800	31400		
350	14,22	68,44	450	28550	150	2850	31400		
400	14,00	59.—	500	29500	100	1900	31400	— 2700	— 7,92
450	13,82	55,40	550	30450	50	950	31400		
500	13,666	52,33	600	31400	0	0	31400		
	12,00	19.—							

T és a értékek között az összefüggést az

$$a = 12 + \frac{1000}{100+T}, \quad \text{ill.} \quad T = \frac{2200-100a}{a-12}$$

egyenletek adják, amelyek a súlykihozatal ismeretes képletéből:

$$v = \frac{a-b}{c-b} = \frac{a-12}{22-12} = \frac{t_c}{t_c+T} = \frac{100}{100+T}$$

adódnak.

($t_c = 100$ a 22%-os koncentrátum súlya.)

2. Ha az ércbeváltási szabályzat a 2. példánk szerint érvényes, akkor

a 22%-os érc értéke 0,80 . 20.20,5 − 100 = 228.— P/t.
a 12%-os » » 0,70 . 90.10,5 − 100 = 47.— ».
ill. 0,60 . 20.10,5 − 100 = 26.— ».

Táblázatba foglalva néhány jellegzetes érték adatait, nyerjük:

T	a%	P/t_a	t_a	$P t_a . P/t_a$	t_b	$47.t_b$	Pengő	Nyereség	
								Pengő	%
0	22	228.—	100	22800	500	23500	46300	0	0
66,66	18	104.— / 129,60	166,6	27333 / 21600	433,3	20366	47700 / 41966	+ 1400 / − 4333	+ 3,02 / − 9,36
233,3	15	88.—	333,3	29666	266,5	12311	41977	− 4422	− 9,56
500	13,63	70,33	600	42200	0	0	42200	− 4100	− 8,87
	12,00	47.— / 26.—							

3. Ha a 2. példában szereplő ércbeváltási szabályzat érvényes, *(X+F=100)*, de c és a között az összefüggés pl.

c:	25	25—20	20—15	15—10	10—5	5—1,5
a:	0,90	0,85	0,80	0,70	0,60	0,50

akkor az eredmények:

T	a%	P/t_a	t_a	$P/t_a . t_a$	t_b	$47.t_b$	Pengő	Nyereség	
								Pengő	%
0	22	248,50	100	24850	500	23500	48350.—	0	0
25	20	214,50 / 193.—	125	26812,50 / 24000	475	22325	49137,50 / 46325.—	+ 787,50 / − 1525.—	+ 1,63 / − 3,15
66,66	18	164.—	166,6	27333	433,3	20366	47700.—	− 6.0.—	− 1,25
233,3	15	110.— / 89.—	333,3	36666 / 29663	266,6	12311	50977.— / 41977.—	+ 3277.— / − 6372.—	+ 6,55 / − 13,18
400	14	75.—	500	37500	100	4700	42.00.—	− 6150.—	− 12,74
500	13,66	70,33	600	42.00	0	0	42200.—	− 6150.—	− 12,74
	12	47.—							

Mint látható a táblázatokból, a nyereség csúcsértékei mindenkor azoknál a fémtartalmaknál jelentkeznek, ahol az *N*-görbéknek is diszkontinuitása van, t. i. ott, ahol az ércbeváltási szabályzatban szereplő valamelyik érték ugrásszerűen változik. A különböző fémtartalmú koncentrátumoknak elszállításuk előtt való összekeverését tehát ennek az elvnek a tekintetbevételével kell eszközölni, hogy a bánya haszna a lehető legnagyobb legyen.

Újbánya bányászatának legrégibb emlékei 1700-ig.

Írta: Dr. RELKOVIĆ NÉDA.

Az újbányai bányászat megkezdése a XIV. század harmincas éveire esik, tehát jóval későbbi keletű, mint akár a körmöci vagy a selmeci bányaművelés. 1337 táján történt, hogy Lacó bakabányai polgár fiai, Miklós és Péter a garamszentbenedeki apátság határában az ú. n. Bükksebnicze patak mentén gazdag aranyerekre bukkantak, amiért a helyet zúzómalomépítésre kibérelték s a szerződés értelmében évente 1/4 ezüst márkát és 1 lat ezüstöt fizettek minden kerék után. Lacó fiai azonban nem voltak az egyszerű művelők; az oklevél hospites in novis montaniis-nak nevezi azokat a telepeseket, kik közt már régebben osztották fel a malomhelyeket, melyek közül a negyedik hely alulról felfelé számítva, Lacó fiaié lett.[1]

1338-ban Károly Róbert király a bakabányai polgároknak, meg a többi ú. n. alsó bányavárosnak megparancsolja, hogy az ércet az élelmiszerek lefoglalásának büntetése mellett a körmöci kamarába kötelesek szállítani.[2] Az új bányatelep ekkor még Bakabánya tartozéka s mint ilyen esik a király rendelkezése alá.

A negyvenes években a bányatelep önállósul, 1345-ben pedig már város.[3] Neve kezdetben Fenyősebnicze, Sebniczebánya a Fenyősebnicze patak után, később Újbánya és Königsberg; gyakran mind a két név együttesen is előfordul.[4] Újbánya az új bánya után keletkezett elnevezés, a Königsberg = a király hegye név pedig onnan származhat, hogy a város bányáival együtt részben a Revistye várához tartozó királyi várbirtok területén alakult,[5] a németországi Königsberg városhoz tehát semmi kapcsolata.

1345-ben az apátság örökbérbe engedi át a patakot a bányászoknak;[6] ekkor már a Bükksebnicze patakban is újabb malomhelyet bérelnek. Összesen 19 malomról esik szó.[7] Ezeken kívül a Verence patak mentén is voltak malomhelyek.[8]

Az új telep, illetőleg város fejlődését Nagy Lajosnak köszöni. 1355-ben határát állapítja meg;[9] címerképét is ő adományozhatta, mert az a koronát Szűz Máriának felajánlva ábrázolja.[10]

A bányászat ekkor már gazdagon jövedelmezett. 1347-ben Lypold körmöci kamaragrófnak és a szentbenedeki apátságnak volt itt olvasztója,[11] majd kamaragrófi hivatal is létesült.[12] A kamaraudvar vagy pénzbeváltóházban szállt meg Zsigmond király és Mária királynő is, amiért a hagyomány Mária palotájának nevezi a mostani városházát.[13] 1405-ben a király huzamosabb ideig lakhatott itt, mert fontos bányászati törvényeket hozott.[14] Február 7-én kimondja, hogy minden fedhetetlen életű egyén bányát nyithat vagy felhagyott bányát művelhet. Kedvezményképpen egy esztendeig nem fizet bányaadót (urbura).[15] Ez intézkedés nagy előnyt jelentett, mert ezelőtt a bányatermék heted-, majd kilencedrészét kellett a kamaragrófnak adóképpen beszolgáltatni, mikor beváltás végett a kamarába vitték.[16] Fémet az országból kivinni szigorúan tiltva volt. A rendelet végrehajtásáról tanuskodik az eljárás, hogy Zsigmond parancsára minden kereskedelmi cikk becsomagolásánál két városi esküdtnek kellett jelen lennie, kik a külföldre induló szállítmányt saját pecsétjükkel lepecsételték.[17]

Idővel a király bérbeadta az urburát egyes gazdagabb polgároknak. Így a selmeci, bakai- és újbányai bányaadót Tyl és Miklós körmöci polgárok bérlik évi 400 aranyforintért.[18]

1424-ben gazdát cserél Újbánya a vele szövetséges alsó bányavárosokkal (Körmöc-, Selmec-, Beszterce-, Baka- és Libetbánya).[19] Zsigmond nejének, Borbálának adományozza, és ettől az időtől fogva királynéi tulajdon maradnak, míg I. Ferdinánd visszaváltja.[20] Újbánya tehát úgy mint a társvárosok, adóját a királynénak szolgáltatja be Zólyomba. Évente körülbelül 100 frtot tett ki, mely körülmény a város jólétét árulja el.[21] Fejlődéséhez a vásártartás szabadalma és a vámmentesség is járult,[22] de gazdagodásának forrása a bányászat maradt.

Hagyomány szerint a legrégibb bányatelep az ú. n. *Reissenschuh* górcon, azaz a Garamhegy alján volt, ahol a rudnói hídtól Újbánya felé vezet az út.[23] Innen a bányászat déli irányban terjeszkedett, míg a víz a művelés helyét elöntötte. Később a hegy magasabb pontjain is aknáztak, ahol az aknahorpadások máig is meglátszanak. A Zsarnóca felől jövő vízvezető nyomai is megvannak; ez vezethette a vizet a Reissenschuh zúzóira.[24]

1383-ban Rollo Jakab bányafelügylő (Steiger) és Prottel újbányai bíró a város esküdtjeivel együtt kijelentik, hogy Henczel sáfár (Schaffer) és Eysenrinkel a bányaművelőkkel (Gewerken) együtt megjelentek előttünk és az altárna (Erbstollen) műveléséhez szükséges engedélyt kérték, amit meg is nyertek.[25]

A bányászok magasabb létszámáról tanuskodik Henczmann Isenrinkel selmeci kamaragrófnak az elaggott és szegény bányászok részére tett alapítványa 1391-ben, mely otthont és ellátást biztosít számukra.[26]

A bányák művelését idővel a víz akadályozta. E jelenség a társvárosok bányáiban is fenyegette a bányaáldást s a polgárok elszegényedését is maga után vonhatta volna. Elhárítására külön társulat alakult főképpen krakói polgárokból, élén Thurzó Jánossal. A társulat 1475-ben szerződést kötött a bányavárosokkal, melynek értelmében vízemelőgépet állíttat. Ennek fejében a városok minden gép után hetenként egy magyar aranyforintot fizetnek és az érc 1/8-át a társulatnak adják.[27]

A gépek működése sikerrel járt. Igazolja, hogy a XV. század második felében Magyarországból származott az aranyáldás Európába, melynek tekintélyes részét az alsó bányavárosok szolgáltatták. 1453-ban a királyi jövedelem pusztán Buda és Újbánya részéről évi 16 ezer frtot

[1] *Fejér:* Cod. Dipl. VIII/4. 273—274. l.

[2] *Ferdinandi Knauz:* Monumenta Ecclesiae Strigoniensis. III. köt. 308. l.

[3] U. o. 564. l. V. ö. *Knauz Nándor:* A Garan melletti szentbenedekrendi apátság története. Budapest, 1892., I. köt. 217—218. l. Szerző a város és az apátság közt létrejött szerződést s a velejáró hosszadalmas pereskedést tárgyalja. E helyen csak a bányászatra jellemző adatokat közlöm.

[4] *Csánki Dezső—Relković Néda:* Újbánya város levéltára és rövid története. 93—96. l. (Levéltári Közlemények. 1926.) Kachelmann János még Selmecbányával azonosította. (Geschichte der niederung Bergstädte stb. III. köt. 15. l.)

[5] Kitetszik a körülményből, hogy vámját, mely a királyt illette, idővel Revistye várával együtt adományozzák. *(Csánki Dezső:* Bars vármegye várai a 14—15. sz.-ban. 291. l.) (Klebelsberg-emlékkönyv. 1925.) V. ö. *Sörös Pongrác:* Évai Cseh Péter. 833. l. (Századok. 1903.)

[6] Cod. Dipl. IX/1. 345. l., v. ö. *Knauz* i. m. 218—219. l., *Mon. Eccl. Strig.* i. m. 565. l.

[7] *Mon. Eccl. Strig.* i. m. 592—593. l.

[8] *Eszterg. főkápt.* m. ltár: lad. 40, fasc. 2, nro 29. V. ö. *Knauz* i. m. 220. l.

[9] *Csánki—Relković* i. m. 97. l.

[10] *Varjú Elemér:* Czímeres könyvek a magy. nemz. múzeum könyvtárában. 87. l. (Turul. 1902.)

[11] Knauz i. m. 220. l.

[12] U. o. *Krizskó Pál:* A régi körmöci kamara és grófjai. 6. l. (Érték, a tört. tudományok köréből. 1880.)

[13] *Mathiae Bel:* Notitia regni Hungariae. IV. köt. 220. l.

[14] *Cod. Dipl.* X/4. 819. l. V. ö. *Péch Antal:* Az alsómagyarországi hét alsó bányaváros bányászatának kritikai története. Budapest. 1884. I. köt. 34. l. és *Ráth Károly:* A magy. királyok hadjáratai, utazásai és tartozkodási helyei. Győr, 1861. 109. l.

[15] *Péch* i. m. 34. l., *Krizskó* i. m. 14. l.

[16] *Krizskó* i. m. 6. l.

[17] Corp. Jur. 1405., kisebb decretumok, art. 15., *Péch* i. m. 35. l.

[18] U. o. 55—56. l., Krizskó i. m. 38. l.

[19] Ekkor Bélabánya még nem volt önálló város, azzá csak a XV. század derekán lett és mint hetedik város csatlakozott a fentiekhez. (Wenzel *Gusztáv:* Magyarország bányászatának kritikai története. Budapest, 1880. 64. l.)

[20] *Magyar Történelmi Tár.* Új folyam. XII. köt. 274 l., M. H. H. I. oszt. (Brüsseli okm.) II. köt. 157. l., 195. sz. V. ö. *Péch* i. m. I. köt. 37—38. l.

[21] *Thallóczy Lajos:* A kamara haszna. Budapest, 1879. 69. l.

[22] *Cod. Dipl.* X/7. 568—569. l.

[23] *Zenker W.:* Az Újbányai bányászat története. 106. l. (Bányászati és Kohászati Lapok. IX. évf.)

[24] U. o. és *Wenzel* i. m. 38. l.

[25] *Wenzel* i. m. függelékében 290. l. Szerinte a Reissenschuch altárnáról volt szó. (51—52. l.)

[26] Cod. Dipl. X/3. 118. l.

[27] *Péch* i. m. I. köt. 67. l. A müncheni Fugger hercegi levéltárból — sajnos — nem sikerült adatokat kapnom.

tett ki (pénzverési jövedelem és urbura),[28] ami tekintélyes összegszámba ment.

1482-ben újabb bányanyitás terve merül fel Újbányán. Mivel nagyobb kiadást jelentett, a városi tanács többek szakvéleményét kérte ki. A megbeszélésre Unger János körmöci és Tiettelpach János selmeci kamaragróf érkezett, majd Gerodir János selmeci bányamestert, Dose Tewsthilt (Theophilt?), meg Heckil Mihály bakai esküdteket is meghívják. Alapos megvitatás után elállnak a bányanyitás tervétől, mert eléggé jövedelmezőnek nem találták.[29]

A XVI. században nehéz időket éltek a bányavárosok. Az állandósult török veszedelem otthonuk védelmére szólította a polgárságot, miáltal a bányaművelést kényszerültek elhanyagolni. Emellett a katonatartás költségéhez kellett hozzájárulniok, ami előbb utóbb elszegényedést eredményezett. A polgárság másképpen nem tudván magán segíteni, az ércet kivinni kezdte az országból. Ekkor még Mária királyné birtokolta a városokat. Kezdetben — így Újbányán — adóelengedéssel támogatja a várost,[30] két jövedelmezőbb tárna műveléséhez heti 1 frt segélyt ígér,[31] majd 1528-ban szigorú rendeletet bocsát ki az érckivitel megakadályozására.[32] Tizenhét év mulva a hét várossal egyetértőleg intézkedik. Kimondják, hogy az ércet hetenként kell beszolgáltatni; a beszterceiek és libetiek a körmöci, a többiek a selmeci kamarába szállítsák és az érckivitelt szigorúan tiltják.[33] Újbányán akkor már nem volt kamarai hivatal. Megszünhetett a XV. században, mert 1524-ben régen letűntnek (vorzaitten) mondják, mikor még Tolhamer István és utódja Mwskop Jakab kamaragrófok laktak Újbányán.[34]

Erre az időre eshetett a nagy bányaszerencsétlenség, mikor az előtörő talajvíz elöntötte a bányát és 300 ember halálát okozta.[35] Az eset — mondailag kiszínezve — ma is él a nép ajkán.[36]

Mikor I. Ferdinánd visszaváltja a bányavárosokat, új korszak nyílik a bányaművelés terén. A bányászat előmozdítása a cél, hogy a polgárság gazdagodását, adózóképességét emeljék, amire az országnak nagy szüksége volt. Már 1523-ban kimondja az országgyűlés, hogy érc után bárki kutathat és külföldi szakértőket is hívhat; a király pedig — a polgárság támogatására — megerősíti szabadalmaikat.[37]

1550-ben új rendtartást dolgoztat ki I. Ferdinánd a bányák érdekében. A haszonbérleteket megszüntetj és a bányákat a kamarának rendeli alá.[38] A polgárság anyagi érdekét tartja szem előtt, mikor megtiltja a katonaság ingyenes ellátását a város részéről.[39]

Idővel a bányavárosokat az alsóausztriai kamarának alárendelték,[40] mely intézkedés sok visszaélést eredményezett. A kamarai tisztviselők magatartása ellen állandósul a panasz és végighúzódik a XVI. és XVII. századon.[41]

Miksa király új bányászati és erdészeti rendtartást hirdetett 1565-ben. Megvitatása a kamarai tisztviselők jelenlétében folyt le, de a városi szabadalmakba ütköző pontjai miatt csak néhány év mulva lépett életbe.[42]

A bányászat érdekében eltiltja a király, hogy azon erdőségekben, ahonnan a bányaműveléshez szükséges fát vágják, szenet égessenek vagy nyáj legeljen.[43] E rendelkezés régibb intézkedések felújítása, mert a nemesség olybá vette a városok szabadalmait. A Dóczyak pl. önkényesen bányát nyitottak, ami általános felháborodást keltett.[44] A király intézkedése azonban tartós eredménnyel nem járt, még azután is hangsúlyozásra szorult.[45] Miksa azt is elrendeli, hogy a bányászathoz szükséges anyagot a művek elöljáróitól szerezzék be.[46] Mindezen rendelkezések csak Rudolf király idejében öltöttek határozott formát.[47]

Ez időben a főkamaragróf hatáskörét is megszabják. Ennek értelmében ő a legfőbb bíró büntető-, bánya- és polgári perekben; kötelessége a jövedelmi kimutatásokat az alsóausztriai kamarának beterjeszteni. A városok pedig hűséget esküsznek neki,[48] mint a kamarák fejének.

Az érccsempészést azonban nem sikerült megakadályozni. Miksa király újólag elrendeli, hogy a polgárság csak a három nagyobb város kamarájába viheti az ércet beváltás végett, különben szigorú büntetés éri.[49] Négy év mulva — 1569-ben — megismétli tilalmát, úgyszintén Rudolf király 1577-ben.[50]

Újbánya polgársága a társvárosokkal egyetemben jár el a hozott rendeletek értelmében és osztozik a városok sorsában. Bányászatának emlékei e korból és a XVII. századból részben a bányajelentések, melyek 1548 óta — kamarai utasítás értelmében — íródtak,[51] részben a bányászati jegyzőkönyvek, miket a bányajegyző (Pergschreiber) szerkesztett. Félívre vezette rá, hogy mely bányákat művelik, hány munkás dolgozik, mennyi a fizetésük, mennyit fejtettek és mekkora volt a kiadás. Az ív hátára pedig a bányatulajdonosok nevét jegyzi fel, néha a nevét is.[52] Az ív neve Pergköstzettel és egy-két hétre terjed. Egy egész évről szóló jegyzőkönyv — sajnos — nincsen.

Már Mária királyné korában jártak biztosok a bányavárosokban a bányaművelés ellenőrzésére. Utódjai sűrűbben küldik ki, hogy tudomást szerezzenek a bányák állapotáról. A városi hatóság ilyenkor előterjesztette panaszát és orvoslást kért, miáltal a jelentés nem egyszerű megállapítása a tényeknek, hanem gyakran az illető város történetének kiegészítő kútfője.

Újbányán 1535-ben jártak biztosok. Jelentésük szerint itt valamikor nagymérvű bányászat folyt, de most csak két tárnában dolgoznak. A nép igen szegény, amiért a biztosok mindegyik tárna részére 1 frtnyi segélyt ajánlanak a kamara pénztárából. A Ziegenrück-tárnát a Kiesgang-akna irányában művelik egy eddig még nem művelt hegység felé, mert aranyat várnak. A Neufang- és a Kiesgang-aknát a selmeciek 25 munkással művelik és megfelelő kovandot termelnek az olvasztáshoz. A város alatt a szállítóakna (Kunstschacht) maradványai még láthatók; felhasználhatók lennének a Weissenschuhnál a Garam melletti mély művelés megnyitásánál. Ott ugyanis szállítóakna állott, de mikor a Dóczyak és az újbányaiak egymásra törtek, Dóczy az aknához vezető vízárkot lerombolta, mire elfult, nagy kárára a körmöci kamarának és a szegény embereknek. Újból kellene művelni. Ha másképpen nem lehet, állítsák helyre, próbálják szivattyúkkal eltávolítani a vizet, hogy a bánya állapotáról meggyőződjenek. Felsőbb részén Freistädter Lőrinc dolgoztat.[53]

Freystatzky Lőrinc városbíró megerősíti, hogy ők maguk is kezdték a vizet kiszivattyúzni, a Reissenschuhon új bányát nyitottak, de hasztalan. Ekkor a polgárság vagyonát felajánlotta az új bánya javára, de sehonnan sem kaptak több segélyt.[54]

1541-ben a hét bányaváros szakértőket küld ki a bányák megvizsgálására, köztük Vischer Ulrikot Újbányáról. A bizottság csak általánosságban nyilatkozott; de felpanaszolja a főurak zsarolását és mint művelési akadályt az időnként ott táborozó katonaságot; ez a panasz hangzik el 1548-ban is; hangsúlyozzák továbbá az ezüst beváltási árának emelése miatt támadt nehézségeket.[55]

A következő években — legalább egyideig — nagyobb volt a bányaáldás Újbányán. 1552-ben értesíti Schradt Kristóf a még mindig birtokló Mária királynét, hogy az újbányai bányák kitűnően jövedelmeznek.[56] Épigy nyilatkozik az 1559-ben történt egyházlátogatási jegyzőkönyv, melynek értelmében a városnak kitűnő aranybányái vannak.[57]

A hetvenes évek sok nehézséget zúdítottak a bányavárosokra. A török előrenyomulása, a katonatartás, a bányászok mozgósítása a polgárságot fokozott aggodalommal töltötte el, segítségre pedig nem volt kilátás.

A Garamvölgy veszedelemben forgott; ha Szentbenedek elesik, Újbánya menthetetlen.[58] A század vége felé, szinte tetőpontját éri a veszedelem, mikor a szultán a füleki béget a bányavárosok meghódítására kötelezte.[59] Hogy nem következett be, a küldött katonai segítségnek és a városok drabanttartásának köszönhették,[60] de a portyázó tatárcsapatok ellen nem tudtak védekezni.[61]

Ily körülmények közt a bányaművelés sokat szenvedett. 1572-ben újólag Újbánya bányászatáról esik szó. Ekkor a városi tanács és az altárna részesei két zúzót vásárolnak Freistaczky Péter bírótól; az egyik a várostól nyugatra terült el, a másik keletre. Előzőnek ára 310 frt volt, utóbbié 210 frt. Kikötötték, hogy Freistaczkynak eladás esetére elővételi joga legyen, továbbá, hogy visszavásárlás alkalmával az árát bérfizetésképpen 50 frtjával törleszthesse a feleslegből. Két év mulva a Neufang- és a Kiesgang-bányák művelésének beszüntetéséről értesülünk, mivel a kovand

[28] *Kováts Ferenc:* A magyar arany jelentősége. Budapest, 1908. 111., 117. l.

[29] *Újb. Itár:* Stadtbuch 3. l.

[30] *Neda Relković:* Königinnenbriefe im städt. Archiv zu Königsberg. 71. l. • (Karpathenland. 1931. évf.) Adóelengedést már Beatrix királyné is eszközölt. (U. o. 70. l.)

[31] *Josef Ernyey und Geiza Karsai:* Bilder aus der Geschichte der niederungarischen Bergstädte. Budapest, 1938. 863. l. (Kny. a szerzők: Deutsche Volksschauspiele aus den oberungarischen Bergstädten. II. köt.)

[32] *Relković* i. m. 71. l.

[33] *Kolozsvári Bálint és Óvári Kelemen:* Törvényhatósági jogszabályok. IV. köt. 2. fele 85. és 87. l.

[34] Újb. Itár: *Stadtbuch* 17—18. l.

[35] *Bécsi udvari kamarai Itár:* Ungarische Münz- und Bergwerksordnungen. Königsberger Akten (fasc. 15.383). Jelentés 1627-ből kelt május 12-én. Az elszerencsétlenedettek számát a későbbi bányajelentések csökkentik.

[36] *Bél* i. m. 221. l. V. ö. *Hegyi Ferenc:* Kirándulás a magyar bányamultba. 466—476. l. (Bányászati és Kohászati Lapok. 72. évf.) és *Neda Relković:* Beitrag zur Sagenkunde der sieben niedern Bergstädte des Oberlandes. 145. l. (Karpathenland. 1931. évf.)

[37] *Corp. Jur.* 1523. év 39. t.-c.

[38] *Péch* i. m. 211 l.

[39] *Újb. Itár:* levél 1553-ból (fasc. 1550—1565).

[40] *Acsády Ignác:* Magyarország pénzügyei I. Ferdinánd uralkodása alatt. Budapest, 1888. VIII. fej. 162—164. l.

[41] *Relković Néda:* A felsőmagyarországi hét alsó bányaváros legrégibb közgyűlési jegyzőkönyvei. 592—593. l. (Századok, 1913. évf.) V. ö. *Péch* i. m. 209. l.

[42] *Újb. Itár:* 1565. és 1566. évi okl. (fasc. 1550—1568), *Péch* i. m. 256. l., *Körmb. Itár:* Közgyűlési jegyzők. 1570. év júl. 15. tanácskozás. V. ö. *Eckhart Ferenc:* A főbányagrófi hivatal szervezése. 207. l. (Századok. 1914. évf.) A közgyűlési jegyzőkönyvek alatt a hét bányaváros üléseinek jegyzőkönyvei értendők.

[43] *Franz Anton Schmidt:* Chronologische systhematische Sammlung der Berggesetze der Königreiche Ungarn, Kroatien etc. Wien, 1834. II. köt. 84—86. l., *Újb. Itár:* 1565. év (fasc. 1550—1568), *Bakab. Itár:* okl. 1565-ből (a legrégibb okiratok csomójában).

[44] V. ö. *Wenzel Gusztáv:* Az alsómagyarországi bányavárosok küzdelmei a nagylucsei Dóczyakkal. 83—84. l. (Értek. a tört. tudományok köréből. VI. köt.), *Péch* i. m. 172., 301., 338. l., *Körmöcb. Itár:* Bellica, fons 18, fasc. 4, nro 268.

[45] *Tagányi Károly:* Erdészeti oklevéltár. I. köt. 222., 316. l. stb.

[46] *Orsz. Itár:* Kancelláriai oszt., Benigna mandata 14. köt., 39. l. Miksa intézkedése 1567. év júl. 1-ről. Miksa a rendtartáshoz két felvilágosító szabályzatot is csatolt, melyeknek egyike Körmöc- és Ujbányának szólt. (*Péch* i. m. 268. l., *Wenzel* i. m. 197—198. l.)

[47] *Wenzel Gusztáv:* Magyarország mezőgazdaságának története. Budapest, 1887. 386. l.

[48] *Eckhart* i. m. 206., 211—212. l.

[49] *Schmidt* i. m. 137—138. l., *Bakab. Itár:* oklevél 1565-ből a legrégibb oklevelek közt.

[50] *Bécsi udv. kamarai Itár:* Ung. Münz- und Bergw. Königsb. A. fasc. I. Rendelet 1569. jan. 13-ról és 1577. szept. 12-ről, mindkettő Bécsben kelt.

[51] *Kérészy* i. m. 50. l.

[52] 1642-ben és 1659-ben Brenner volt a jegyző. (Újb. Itár: Bányaszámadások a fenti évekből.) A bányászati szakkifejezéseket *Péch Antal* bányaszótárából veszem.

[53] *Bécsi udv. kam. Itár:* u. o. jelentés 1535. aug. 22-ről (Eine Reformation der 7 ung. Pergstätt). V. ö. *Péch* i. m. 156. l.

[54] *Esztergomi főkáptalani hiteleshelyi Itár:* Garamszentbenedeki iratok, protocollum C, 81. l. V. ö. *Knauz* i. m. 229. l.

[55] *Péch* i. m. 209. l.

[56] M. H. H.: Brüsseli Okm. II. köt. 348. l., V. ö. *Ortvay Tivadar:* Mária, II. Lajos király neje. 38. l. jegyzet (Magyar tört. életrajzok, 30. köt.).

[57] *Ludovici Némethy:* Series parochiarum et parochorum archidioecesis Strigoniensis. Strigonii. 1897. 430. l.

[58] *Relković:* A hét alsó bányaváros legrégibb közgy. jegyzőkönyvei. i. m. 525—527. l.

[59] *Matunák Mihály:* Korpona várkapitányai. Korpona, 1908. 109., 111—112. l.

[60] *Relković* i. m. 527—528. l.

[61] *Matunák Mihály:* Az 1599. évi bányavidéki tatárjárás. 16. l. (Korponai felsőbb népiskolai értesítő. 1898/99. év).

szállítása olcsóbb volt Hodrusbányáról, mint Újbányáról.[62]

Egy keltezetlen és névtelen jelentés szerint a Neufang-bánya művelésével már 58 év előtt felhagytak. Írója Laczkovits Pál bányamesterre, Hondl Jakab és Hanusch Bálint belső tanácstagokra hivatkozik. Laczkovits kimutathatólag a hetvenes évektől a kilencvenes évek elejéig volt bányamester, amiért a Neufang művelésének beszüntetése jóval korábbra tehető 1574-nél.[63]

A bányaművelést a hozzá szükséges nyersanyag kivitele is megnehezítette, minek folytán főképpen a faggyú drágult. Újból felmerül a panasz a nemesek erőszakoskodása, az alsóausztriai kamara magatartása miatt.[64] Mindebből Újbányának is bőven kijutott.

1578-ban a kiküldött biztosok a zúzók elromlását jelentik. Helyreállításukra 100 frtot előlegez a kamara a város jótállása mellett; de kikötik, hogy ez összeget a termelendő aranyból kell visszafizetniök. A Reissenschuh-féle keresztvágat művelésére az altárna szintjében heti 3—4 frt segélyt engedélyeznek azon kikötéssel, hogy más célra nem fordítják. Olvasztó építése céljából 150 frtot kapnak a kamarától, ha több lesz az érctermelés, de a város jótállása mellett. Mivel a szomszédos birtokos nemes — Tapolcsányi János — barmai még mindig a város erdeiben legelnek, a kamara újólag eltiltja s ha nem járna eredménnyel, jelentést kíván. Ugyanekkor Laczkovits Pál bányamesternek 20 frtot engedélyeznek kegydíj gyanánt; fizetésemelést csak jövedelmezőbb bányaáldás esetére helyeznek kilátásba.[65]

Egy év mulva értesülünk, hogy az Akasztóhegyen (Galgenberg) is bányásznak.[66]

1583-ban a következőket jelentik a kiküldött biztosok: Újbánya és Bakabánya között a Schranzenbergben tárna van, $^4/_{16}$-od része a kincstáré. Kelet felé négy irányban művelik, hossza máris 80 öl. A *Reissenschuh tárna* 6 öl vastag teléren van, hossza 125 öl, művelése észak felé folyik, aranyérce nagyon világos. A Garam partján alulcsapó kerékkel ellátott zúzója van 6 nyíllal. Célszerű berendezése és a megfelelő kezelés hasznot teremt.

A *városi altárna* szintjében keresztvágat épül nyugati irányban. 57 ölet már kifejtettek, de még 28 ölre van szükség, hogy a gazdagércű telért elérjék. E vállalatot heti 3 frttal támogatja a kincstár.

A *Heuerle*-akna az altárnáig 30 öl mély; innen is több fekü- és fedüvágat készült az altárna szintjén. Gazdag érctelérekre bukkantak, de az ércek most megcsappantak. Az *altárna* fővájatvége északi irányban van a főteléren és szép eredménnyel kecsegtet.

Több akna és tárna is van, de a tulajdonosok szegénysége miatt nem művelik. Megemlítik a *Schnitterin altárnát*, melyet Schappelmann Jánosnak adományoztak. 1520-ban Schneider Péternek és Tschunk Bálintnak adták, de nem művelték.

A kiküldött biztosok: Nitsch János, Mayer Keresztély és ifj. Stöckhl János a polgárság kérését is meghallgatják. A zúzóépítésre engedélyezett 500 frt előleghez még 200 frtnyi segélyt kérnek, mert a kiadásra nem futotta. A biztosok erre meggyőződtek, hogy csakugyan zúzót állítottak a Garamban. Ez felduzzasztotta a vizet és az árokba vezette a Reissenschuh zúzójáig, de a záporeső folytán a Garam elhordta a zúzót, az árok pedig beiszaposodott. Helyreállítására kellene a fenti 200 frt. A javaslatot elfogadták.

A polgárság azt is felpanaszolta, hogy vízhiány miatt a zúzók gyakran nem működnek; ily esetőségre külön 1000 frt segélyt kérnek. A biztosok kérésüket indokoltnak nyilvánítják és az altárna üzemére további heti 3 frtot javasolnak. Laczkovits bányamester évi 15 frtnyi fizetésének emelését kéri heti $1^1/_2$ frtra; de a biztosok csak heti 1 frtot javasolnak.[67]

A biztosok működéséről 1588-ban pontos jelentést őrzött meg Újbánya tanácsülési jegyzőkönyve.[68] Királyi parancs értelmében, feltett kérdésekre adja meg a választ Kerner György esküdt[69] a polgárság nevében. Jelentéséből a bányatulajdonosok nevét, a bányatelepeket ismerjük meg behatóan; megtudjuk a művelés nehézségeit, értesülünk az ércek minőségéről.

A város altárnáját a Garamtól kezdve építik. Részesei: Újbánya város $^4/_{16}$ és $^1/_{32}$-del, a Brenner társulat $^8/_{16}$ és $^1/_{64}$-del, Freistaczky Péter $^1/_{16}$-dal, Lubowiczky Lőrinc $^1/_{32}$-del, Burda Lőrinc és Drechsler Márton $4^4/_{64}$-del, Krieser János Körmöcről $^1/_{64}$-del, Schuster Kozma örökösei $^1/_{32}$ és $^1/_{64}$-del.[70] A felsoroltak Újbánya leggazdagabb családai közül valók és a tanács tagjai.[71] A Brenner társulat 1571-ben alakult meg Selmecbányán, a kincstár segélyét élvezte és ugyanott csaknem mindegyik bányánál részes volt.[72]

A *Reissenschuh bányát* Freistaczky Lőrinc, Hanusch Walter, Dirr András, Harffler Mihály és Újbánya város művelik. A régi *Reissenschuh* részesei: Harffler Mihály $^6/_{16}$-dal és Panni Mihály Zsarnócáról $^{10}/_{16}$-od résszel.[73] A *Garamhegyen* „in der Roll" a Such-tárna részesei: Staug Walter, Dirr András, Schuster Győző és Makry Miklós, mindegyik $^1/_{16}$-dal.[74]

A Roth- és Hilfgott-akna részesei: a Rubigalli-család $^4/_{16}$-dal, Schader Keresztély $^4/_{16}$-dal, Freistaczky Lőrinc $^2/_{16}$-dal, Dirr András $^2/_{16}$-dal, Hanusch Walter $^1/_{16}$-dal és Schlesinger Mihály Hadrusbányáról $^1/_{16}$-od résszel.[75] A felsoroltak közül a Rubigalló-család selmeci származású, korána kegyik legvagyonosabb bányatulajdonosa.[76]

[62] *Péch* i. m. 281. l., 290. l. V. ö. *Sobó Jenő:* Selmecbánya sz. kir. város társadalma, ipara és kereskedelme a XVI. század második felében. Budapest, 1910 115. l. (Művelődéstörténeti értekezések 40. sz.).
[63] *Bécsi udv. kam. Itár* i. h.
[64] *Relković* i. m. 591—592. l.
[65] *Péch* i. m. 300—301. l.
[66] *Újb. Itár:* Külön lap a Stadtbuchból, az 1579. évből (fasc. 1527—1550).
[67] *Péch* i. m. 322., 327. l. V. ö. *Zenker* i. m. 106. l.
[68] *Újb. Itár:* cur. prot. 1588. évi 437., 438. stb. l. *Péch* nem ismeri. (I. m. 347. l.)
[69] *Relković Davorka:* Újbánya magistratusa a XIV—XVII. században. 599. l. (Történelmi Tár. Uj folysm. 1908.)
[70] *Újb. Itár:* cur. prot. 437. l.
[71] *Relković Davorka:* i. m. 599—601. l.
[72] *Péch* i. m. 271—274. l.
[73] *Újb. Itár:* cur. prot. 1588. évi 441. l.
[74] U. o.
[75] U. o. 438. l.
[76] *Péch* i. m. 273—274. l.

A *Táborhegyen* levő Schwagerschacht részesei: Freistaczky Lőrinc $^7/_{16}$-dal, Dirr András $^3/_{16}$-dal, Hanusch Walter $^2/_{16}$-dal, Schlesinger Mihály $^2/_{16}$-dal és Csernák Menyhért $^2/_{16}$-od résszel. Ugyanott a felső altárnát építik: Lubowiczky Lőrinc ($^{11}/_{16}$-dal részes), Hanusch Walter ($^2/_{16}$-dal), Csernák Mihály ($^2/_{16}$-dal) és Bentsch György.[77] A hátsó akna részesei: Hondl Jakab $^2/_{16}$-dal, Hanusch Walter $^1/_{16}$-dal, Csernák Mihály $^4/_{16}$-dal, Lubowiczky Lőrinc $^2/_{16}$-dal és Bentsch György $^2/_{16}$-dal. A régibb bánya területén hat aknát művel Lubowiczky Lőrinc és Rolko János.[78]

A *Táborhegy* Fischer nevű aknáját művelik: Fischer Péter ($^8/_{16}$-od rész), Matusch Tamás ($^5/_{16}$-od) és Klein András ($^3/_{16}$-od.[79] Ugyancsak e hegyen két akna tulajdonosa Bentsch György. A régi aknából mind ő maga, mind Bentsch János $^5/_{16}$-öd részt birnak. Külön aknát Laczkovits László mélyít. Egy másik részén a Tábornak szintén két akna van, részesei: Laczkovits László $^8/_{16}$-dal, Slisky Simon $^4/_{16}$-dal, Harffler Jakab $^4/_{16}$-dal.

A *Táborhegy* lábánál elterülő akna részesei: Bentsch Tamás $^4/_{16}$-dal, Bede György $^4/_{16}$-dal és Unger György $^8/_{16}$-dal.[79] Ugyanitt a *Birnbaum*-akna részesei: Bede György $^8/_{16}$-dal és Reil György $^8/_{16}$-dal.[80] Új aknát mélyít Czech Márton az „első Tompl"-ban; Tenzer Márton maga épít egy „Tompelt"[81]; a mellette levő bányában $^8/_{16}$-od részt bír, mint társa Drechsler Péter. A régi bányatelepen két akna van, részesei Zsdánszky Mihály $^8/_{16}$-dal, Buresch Lőrinc és Buresch György külön-külön $^8/_{16}$-dal.[82]

A *Schrick* alatt fekvő akna részesei: Freistaczky Lőrinc $^8/_{16}$-dal és Rolko János $^8/_{16}$-dal. A hátsó Schricken levő bánya részesei: Freistaczky Lőrinc $^{10}/_{16}$-dal és Feistner Ábrahám $^6/_{16}$-dal.[83]

A *Schranzenberg* bánya részesei: Újbánya város $^7/_{16}$-dal és $^1/_{32}$-del, a király $^4/_{16}$-dal, Freistaczky Péter $^1/_{16}$-dal és $^1/_{32}$-del, Lubowiczky Lőrinc $^1/_{32}$-del, Diák Bálint Bakabányáról $^1/_{16}$-dal, Tedián Walter $^1/_{16}$-dal és Kromer Márton $^3/_{16}$-od résszel.[84]

A *Ziegenrück* tárna részesei: Lubowiczky Lőrinc, Koperniczky Péter, Schizer Martina és Hanusch András egy-egy $^4/_{11}$-del. A régi bányaaknánál Koperniczky Péter $^8/_{16}$-dal és Hogl Péter $^4/_{16}$-dal bír.[85]

A *Rabenschacht részesei:* Hanusch Walter és Csernák György egyenként $^5/_{16}$-dal; Hanusch Máté $^6/_{16}$-dal.

A *Mittern altárna* mellett elterülő két akna részesei: Bentsch Tamás, Hanusch Mihály, Bede György és Bentsch Márton egy-egy $^4/_{16}$-dal. A harmadik akna részesei: Bentsch Tamás, Leibitzer Konstantin, Bede György és Bentsch Péter egy-egy $^4/_{16}$-dal. A régi bányánál Probner Mihály művel két tárnát.[86]

[77] *Újb. Itár* u. o. 438., 439. l.
[78] U. o.
[79] U. o. 440. l.
[80] U. o. 441. l.
[81] Péch bányászati szótárában nem fordul elő.
[82] *Újb. Itár:* 441. l.
[83] U. o. 438. l.
[84] U. o. 438—439. l.
[85] U. o.
[86] U. o. 440. l.

A *Hilfgott-aknát* Schlosser Mihály egyedül műveli.

A *Mindszent-akna* részesei: Leibitzer Konstantin, Graff Erazmus, Hekerer Mihály és Taler Gál Selmecbányáról egy-egy $^4/_{16}$-dal.

A *Rottenbrunn-akna részesei:* Kukutschka Jakab $^8/_{16}$, Bentsch Péter $^4/_{16}$ és Sarosch Pál $^4/_{16}$ résszel.[87]

A *Kraut-tárna* részesei: Freistaczky Péter $^8/_{16}$-dal, Schlosser Mihály $^5/_{16}$-dal és Schizer Martina $^3/_{16}$-dal. Prim György a régi Reitschuhon műveli a tárnát.[88]

A felsorolt bányatulajdonosok (Waldbürger) arany és ezüst érckészletüket csakis a körmöci és selmeci kamarába szolgáltatják be. Azonban az ércтermelés évi mennyiségéről nem tudnak számadattal beszámolni. Arról panaszkodnak, hogy az érc beváltásakor rossz pénzt kapnak, úgyhogy azt másutt elfogadni vonakodnak. Ugyancsak az aranykarcoló (Goldstreicher) ellen is felmerül a panasz.[89] Egyforma minőségű aranyat a két kamara különböző módon becsüli meg, amiért a tulajdonosok megkárosulnak. A biztosokat tehát kérik, hogy a felség támogassa őket a kamara révén, mivel máshonnan nem remélhetnek segítséget. Mivel pénzük nincsen, kölcsönt kérnek nemestől, parasztтól; ezek után aztán az összeg kétszeresét követelik vissza. Ha a kölcsönt aranyban (dukatus) ígérik megtéríteni, a kamara időn belül nem ad kölcsönt, ha csak 1 tallért vagy 60 frtot nem adnak egy darabért.

A súlyos anyagi helyzetet a szomszédok zaklatása nehezíti. A városhatárból már akkora terület ment át a szomszédos földesurak tulajdonába, hogy szinte a városig jutottak el. Szabadalmaikat semmibe veszik, sőt a királyi táblánál is panaszt emelnek. Kérik tehát a király pártfogását. Szomszédjaik még arra is vetemednek, hogy megvesztegetés útján beperelik.

Sok kiadást jelent a Garam hídja is, melyet a Schranzenberg bánya miatt már régebben emeltek. Mivel fenntartására nincsen fedezet, rongált állapotban van és a bányaművelés elhanyagolását vonja maga után. Már a barsi szék és a városok kiküldöttjei előtt is elpanaszolták, de segélyt nem kaptak.

A Reissenschuch részesei kérik, hogy a felség engedje el a kölcsönzött összeg megtérítését. Mivel a törlesztés nehézségeitől tartanak, nem mernek több őrlőmalmot (Mühlen) és zúzót (Stampfen) építeni. Ez okból hangsúlyozzák, hogy a Garam áradásai miatt a bányát inkább az árok mentén építsék tovább.

A város altárnájának építéséhez a felség hozzájárult, de elegendő pénz nem lévén, kénytelenek újabb segélyt kérni. Ha célszerűnek látják, járják be a bányát s a király vegye át a művelést egyidőre.[90] A részletes bányajelentésen kívül értesülünk, hogy a *Wechshapel* hegy bányáit már évek óta nem művelik, amiért Laczkovits Pál bányamester ellenezte a bányák megtekintését.[91]

[87] U. o. 441. l.
[88] U. o. 442. l.
[89] Az aranykarcoló a fém beváltásakor dörzsölőtűvel megvizsgálta az arany finomságát. (*Péch* i. m. II. köt. 13. l., jegyzetben.)
[90] *Újb. Itár:* cur. prot. 442—447. l.
[91] U. o. 314. l.

A város előterjesztésének azonban nem volt foganatja. Egy év mulva ismét a biztosokhoz fordult a polgárság. Tudomásukra hozzák, hogy a mult esztendőben Körmöcre adták be kérvényüket, de érdekükben misem történt. Most főleg a városi altárna művelését sürgetik. Újból hangsúlyozzák, hogy a felség révén a selmeci kamarától kiutalványozott összeg nem volt elegendő s ha Isten nem ad gazdag termelést, tönkremennek.[92]

1591-ben értesülünk a *Neufang* aknái üzembevételéről.[93]

1592-ben a király segélyt engedélyez a bányaműveléshez. Felbátorítva az eredménytől, Freistaczky Péter és Luboviczky Lőrinc elhatározzák, hogy a város látogatása esetén megkérik a kamaragrófot, eszközölné ki a segély állandósítását.[94]

Ez évben érctelepet fedez fel Roiko János Probnerné kertjében és társaival elhatározta, hogy 16 frtért megveszi. Az asszony kezdetben beleegyezett, de utóbb megtagadta az alkut. A dolog bíróság elé került, mire a kertet megbecsülték és átadták a vevőknek két hét alatt történő törlesztés kötelezettsége mellett.[95]

A bányaművelés általános külső nehézségeit az újbányai tanácsülési jegyzőkönyvek is visszatükrözik. A kilencvenes években a bányapolgárok minduntalan a faggyúhiányra és a kovácsok magas bérére panaszkodnak. A bodnárok, kerékgyártók, teknőkészítők fafogyasztása ellen felszólalnak, a magas fuvarbért nem győzik fizetni. Ennek folytán a bányamalmok (Genngmühlen) rossz karban vannak s hogy pénzforrást nyissanak, elzálogosították.[96]

1593-ban a város eladni kívánta bányáját a művelés nehézsége miatt. Erről Egger selmeci alkamaragróf értesíti az alsóausztriai kamarát és tudatja, hogy a bányarészek eladása körül a tárgyalás megindult. Újabb építésre lenne szükség — írja —, mert a víz minduntalan feltör. A bányászat sem olyan értékes; egyszer van, egyszer nincsen érc. Tudatja, hogy Luboviczky Lőrinc újbányai polgár két bányát vásárolt Csernák Menyhérttől: az Ainigkeit altárnánál $^2/_{16}$-od részt déli irányban 1200 frtért és ugyanott észak felé a Samen aknánál $^2/_{16}$-odot 600 frtért.[97]

Az alsóausztriai kamara nem ellenezte a bánya eladását és a felséggel is tudatta. Ajánlotta, hogy a vételár készpénzben adassék meg.[98] A vétel megtörtént, mert az ezévi bányajelentés szerint már Salm gróf a bányarészes.

Július 28-án Freyseisen György, Störck János és Liempacher Konrád bejárják a bányákat és jelentésöket az alsóausztriai kamarának küldik meg. A jelentés értelmében:

az *Ainigkeit altárna* részesei: $^5/_{16}$ résszel Salm Gyula gróf, $^3/_{16}$-dal Kirschner Lőrinc. A tárnát dél- és északi irányban áttörték, de várakozáson felül kevesebb ércet találtak. További hajtását ennek ellenére is ajánlják.

Az újbányai altárna a Garamnál kezdődik és északi irányban a Handel bányáig 1150 öl hosszúságban kiépült. Ez a legtökéletesebb építmény, mert a felség támogatta. Aranyban szegény, művelése a tulajdonosok hanyagsága folytán szünetel. A kamara támogatja s e támogatást továbbra is javasolják.

A *Neu Hanngend* vagy Handelsschacht művelésével felhagytak, mert a víz elöntötte és a rossz levegő (böse Wetter) elárasztotta. Jelenleg 12 ölnyire mélyítették a tárna alá, hogy az ottmaradt jó érceket kifejthessék. A szivattyúzás költsége heti 50 frtot tett ki. Hueber Kristóf gépfelügyelő (Kunstmeister) Nagybányáról a kamaragróf megbízásából megtekintette, mert ért a víztelenítéshez; Nagybányán is vízemelő gépet állított fel e célból (Wasserkunst). Hajlandó 450 tallér készpénz ellenére a bányából a vizet eltávolítani; megtörténte után heti 6 frtot kíván a hajtási költség fedezésére. Őfelsége $^8/_{16}$ bányarészére 168 frt 75 d összeg esnék a fenti összegből, ha a többi bányarészes hozzájárul.

A mondottak mérlegelése után a biztosok nem javasolják a Handelsschacht további művelését, mert a szivattyúzásra és a lójárgányra (Treibross) máris heti 40—50 frtot költöttek. Huebernek adassék meg a 450 tallér készpénz a vízemelőgép felállítására.[99]

Külön jelentés készült a biztosok részéről ugyancsak júl. 28-án. Ennek értelmében van egy altárna „auf 12 Mitnacht angefangen", mely a Lőrinc-aknáig (a város irányában 29 öl mélységben) 1000 ölre terjed. Innen az új *Gappl-aknába* indultak a biztosok. A tárnától keresztben „am liegendt" 25 öl hosszú, emelkedésben (staiger) 49$^1/_2$ öl, „Eberseelig" (?) 100 ölnyi. Innen a vájatvégéig jártak. Hossza 12 és 1 Mitnacht közt van. Azután 30 ölnyi távolságra mentek. Fehér kvarcos főereket találtak, de művelésre nem tartották alkalmasoknak. De mivel az altárna további művelése folytán egyik vájatvéggel egy hegységhez fog érni a városnak a „höfische schächt és schürf" alá, bányaáldást remélnek.

A *Lőrinc-* és *Gappl*-akna közt 30 öl a távolság. Az altárnában 6 „morgenre" dolgozván a fedüben (hangend) 12 öl mélységben elég sok arany és ezüst ércet találtak. Művelése sok kiadással és vízművek igénybevételével történt. De a talajvíz nagyarányú beszűrődése folytán abbahagyták a művelést.

Egy *fedű* (hangend) *akna* is készült a víz eltávolítására; mélysége 15 öl, az altárna után 16 öl, a tárna alatt levő „helyeken" (Örtern) 12 öl. Az altárnától egy csapásnyira a fedüaknáig 16 ölet kellene vágni. A Brenner szövetkezet itt $^8/_{16}$ részt nem művel, az újbányaiak pedig nem vehetik át. A munkások nem törlesztett bére 375 frt, ezért nem dolgoznak. A felség $^8/_{16}$ bányarészét vállalnák a megművelésre, ha a munkásoknak tartozó bér törlesztését vállalja, kik viszont a bér $^1/_3$-áról lemondanának; $^1/_{16}$ részre tehát 50 frt esnék. Az akna mélyítése, a csapás további művelése szintén 50 frtba kerülne; $^1/_{16}$ rész a biztosok számítása szerint 100 frtot tenne ki a felhagyott ezüst telérig. A felség elődjei hozzájárultak a bányászat folytatásához; az altárna hajtásához, a vájatvégi munkálatokhoz és a mélyítést szolgáló fedü-akna és a csapás megejtéséhez heti 3—3 frtot, összesen 9 frtot engedélyeztek. Ezért az $^8/_{16}$ részt olcsóbban lehetne művelni, ha a bányarészesek nem fizetnek többet.

A *Reissenschuh bányái* és a zúzó szünetelnek. Egyik járatban (6 öl hosszú és 12 Mitnacht) világos arany látható. Az altárna felől több keresztvágat van, egyike 60 öl. Építése kívánatos lenne, mert a nappali művelés (Tagstolln) hasznot hajtott, de mélyművelése bizonyára többet jövedelmezne.

Az alsóausztriai kamara válaszában az Ainigkeit és a város altárnájának további művelését rendelte el.[2] Ez évben a selmeci kamara júl. 10-ig 69 frttal segélyezte az újbányai bányaművelést. Újbánya altárnája 1179 frt 84 dt jövedelmezett, a Vereinigungs (Ainigkeit) altárna pedig 1130 frt 45 dt.[3]

Ez évben értesülünk, hogy Krautvogel Boldizsár olvasztót (Schmelzhütte) szándékszik építeni s az alkalmas helyet a plébános és Gazd asszony kertjében találja. A városi tanács úgy dönt, hogy megadja az engedélyt, ha ez a tulajdon megsértése nélkül történik.[4]

Háborús időben a bányászokat gyakran vármunkákra kötelezték. Következménye a bányászat hanyatlása. A polgárság tehát azon volt, hogy bányászait tehermentesítse. Mikor 1595-ben Mátyás főherceg bányamunkásokat követelt az esztergomi vár helyreállításához, a városok tiltakoztak ellene és azt ajánlották, hogy a munkát inkább kőművesekkel végeztesse el.[5]

(Folyt. köv.)

[92] U. o. cur. prot. 1589. év 448—450 l.
[93] U. o. cur. prot. 1591. év 400. l.
[94] U. o. cur. prot. 1592. év 401. l.
[95] U. o.
[96] U. o. cur. prot. 1590. év 396. l., 1591. év 399. l., 1592. év 408. l., 1595. év 423. l.
[97] *Bécsi udv. kamarai Itár:* Ung. Münz- und Bergwerksordnungen, Königsb. Akten. II. fasc. Levél 1593-ból márc. 11-én, kelt Selmecen.
[98] U. o. levél kelt Bécsben 1593. márc. 27-én.
[99] *Bécsi udv. és kam. Itár:* u. o. jelentés 1593. júl. 28-ról, kelt Besztercebányán és jelentés ugyanakkor ösz-szel (Buchhalter und Reibt Räth bericht). V. ö. *Pech* i. m. I. köt. 365. l.

[1] U. o. Jelentés 1593. júl. 28-ról kelt Besztercebányán.
[2] *Pech* i. m. I. köt. 365. l.
[3] *Bécsi udv. kam. Itár:* u. o. Egger György selmeci kamaragróf jelentése 1593. júl. 18-ról, kelt Selmecbányán.
[4] *Újb. Itár:* cur. prot. 1593. év 412. l., 1639-ben az olvasztóépítés (gara) 25 frtba került. (U. o. 1639. év 307. l.)
[5] *Rečkovič Néda:* A felvidéki hét alsó bányaváros levele Mátyás főherceghez 1595-ben. 365. l. (Történelmi Tár. 1911.).

A recski ércbánya fejlődése és nemzetgazdasági jelentősége.

Fenti címmel *Pollner Jenő* m. kir. ércbányászati műszaki főtanácsos 1944. évi február hó 9. és 16-án a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet budapesti székházában előadást tartott. Előadása első részében a recski ércelőfordulás genetikájáról, továbbá teleptani, kőzet- és ásványtani jellegzetességeiről, valamint a bányászat és ércfeldolgozásnak 1926-ig terjedő fejlődéséről adott összefoglaló képet, előadása második részében pedig az 1926 utáni, tehát a kincstári időszak alatt végbement fejlődést ismertette.

Előadásának lényegét az alábbiakban foglalhatjuk össze:

A recski bányászat és a vele kapcsolatos sok kutatás a Mátra északi oldalára eső, paleogén korú biotitamfibólandezit eruptivumokhoz van kötve. Tartós és ma is folyó bányászat csak a *Lahóca* hegyben fejlődött ki, melynek főrészét egy „sztrátóvulkáni lepelképződmény" alkotja. E lepelképződményt az ismételt kitörések és későbbi földmozgások többször összetörték s benne két, ÉNy—DK irányú fő hasadékrendszert, valamint ezekre merőleges hasadék- és repedés-hálózatokat hoztak létre. A lepelképződmény egyik elagyagosodott andezittufa rétege különlegesen elváltozott, s mintegy („kék pala") kéreg, az alatta levő összetöredezett breccsákkal és tufákkal együtt nagyobbrészben egy DK felé megdűlt és a főhasadék vonalakkal lehatárolt antiklinálist alkot. A lepelképződmény repedéseit, főleg azonban az át nem eresztő rétegként működő „kék pala" réteg alatti breccsa és tufa repedéseit és hézagait kovasavas hévizek és bennük lévő fémoldatok többé-kevésbbé elkovásították és átércesítették. Különösen erősen érvényesült ez a folyamat, — amely ismétlődött, — a főtörésvonalak és a merőleges hasadékrendszerek keresztezési öveiben és az elkovásodás, az ércesedés, az impregnáció, a kaolinosodás is e helyeken a legerősebb. Az első ércesedésnél inkább ólom-, cinkércek és főleg pirit válnak ki, a réz-, arzén-, arany-, ezüst- és bizmútos ércesedés későbbi folyamat eredménye.

Az ÉNy—DK-i antiklinális későbbi mozgásokra még utólag is szétszakadt, eltolódott és helyenként nagyobb rögökre tört. Így álltak elő a határozott tektonikai vonalak mentén elhelyezkedő és térbelileg többékevésbbé jól elhatárolható, nagy kiterjedésű érces kőzök: az ú. n. *tömzsök*, amiknek műrevaló részei képezték túlnyomó részben és képezik ma a recski bányászat tárgyát.

Az említett két főtörésvonalrendszeren kívül eső és a Lahóca északi oldalának egyéb kutatásaival feltárt, valamint a közeli Fehérkő és Veresvár andezitkúpok ércelőfordulásai inkább a *teléres* előfordulások jellegzetességeit viselik magukon és a bennük lévő galenittal és szfalerittel, de enargit nélkül, mintegy külső övét alkotják a lahócai két főtörésvonalrendszer közé eső tömzsös, enargitos-aranyos ércelőfordulásnak.

A Lahócában ezidőszerint kilenc érces tömzsöt ismernek. Ezeknek teleptani jellegzetességeit, valamint ezeknek és a környező lepelképződménynek főbb kőzettípusait (a tömzskőzet, a fedű- és fekükőzetek) és érceit (elsősorban az enargit, fakóérc, pirit, arany és természréz) részletesebben ismertette, s kitért a recski ércelőfordulás egyedülálló jellegzetességére: a benne lévő s olajcseppzárványként, beszáradt vagy sűrűn folyó olajat adó repedés-kitöltésként, vagy olajszagú barna színeződésként jelentkező bitumenre is.

Az eddig ismertettekből a tapasztalat által is bebizonyított következtetésként szűrte le, hogy:

1. a bányászatilag hasznosítható új érces kőzök felkeresésére irányt adó zsinórként csak a fő ÉNy—DK-i irányú törésvonalak és a különleges kékpala réteg szolgálhatnak;

2. az egyes érces tömzsök helye és ezeken belül az ércesedés mértéke előre nem sejthető, s még kevésbbé található támpont az érc eloszlására. A legszesélyesebb ércelőfordulások egyikéről van tehát szó, amely a nagy méretek miatt más bányáknál jóval kiterjedtebb és költségesebb bányászati feltárást igényel;

3. gazdaságos bányászat csak olyan tömeges termeléssel képzelhető el, mely a tömzsökben szétszórt érceket, ércsinórokat, ércfészkeket a többé-kevésbbé impregnált mellékkőzettel együtt fejti és dolgozza fel;

4. a recski ércelőfordulás ércei közt és kőzetanyagában mutatkozó igen eltérő fizikai tulajdonságok (szívós, kemény mellékkőzet; rideg, jól hasadó érc; az érc és mellékkőzet bitumen tartalma) a régi megszokott feldolgozási módoktól egészen eltérő, más, új feldolgozási mód alkalmazását kívánták meg;

5. a recski ércelőfordulás említett antiklinálisában a bitumennel töltött repedések, a barna színeződésű bitumenszagú lepelképződmény a bányásznak mindig figyelmeztető jel, hogy olyan hasadékrendszer közelében jár, amelyen ércképzők is felszállhattak s azért azokat megkutatni érdemes.

A bányászat és ércfeldolgozás fejlődésének ismertetéséből megtudtuk a következőket:

A bányászat Recsken és környékén az 1850-es évek elején indult meg. Ekkor alakultak az első bányatársulatok: a „*Pest—Mátrai-*" az „*Egyességi-*", a „*Parád—Mátrai-*", a „*Gömör—Lahócai-*", a „*Katalin-*", a „*Veresvár-i Pál, Róza és Etelka*" és a „*Gyöngyösorszi Bányatársulat*", amelyek 1850—57-ig a Lahóca, Veresvár és Fehérkő hegyekben bányászkodtak, de kis tőkével rendelkezvén csak dúsérceket termeltek. Rablóbányászkodásukat a szeszélyes érceseedések miatt nem sokáig folytathatták. 1860-ban *gróf Károlyi György* elnöklete alatt „*Mátrai Bányaegylet*" néven egy társulattá tömörültek, amely 1861-től főleg a Lahóca déli oldalán telepített Felső-, Középső György és Katalin tárókkal ért el szép eredményeket, s a továbbiakban csak itt is folytatott rendszeres bányászkodást. A tömegtermelésre kívánt berendezkedni és a legkiválóbb bányász és ércelőkészítő szakemberek közreműködésével *(Péch, Kaufmann, Rittinger, Palmer)* 200 000 ft-ból modern ércelőkészítőt és kohót épített. Az új zúzó megépítése előtt azonban elmulasztották Selmecen a kísérleti zúzást és töményítést elvégeztetni s az érc és mellékkőzet már említett különleges sajátságai miatt a feldolgozás nem sikerült, az enargit túlnyomórésze a vadárral elúszott. Hasonló rossz eredményekkel járt új kohósításuk is. Végre is 1868-ban az egész, nagy költséggel megépített berendezést üzemen kívül kellett helyezni. A 8% Cu-nál dúsabb érceket továbbra is az egyik felvidéki rézkohóban (Tajován, vagy Selmecen) váltván be, a továbbiakban már csak az 1—8%-os középércek feldolgozásával próbálkoztak egy új lúgzómű felállításával. A társulat élete azonban — — vagyona felemésztődvén — 1868-tól már csak tengődés volt. 1872 után *váradi Stoll Károly* kiváló szakértő munkássága uszyan a bányászatnak újabb lendületet adott a bányaköltségek leszállításával és a lúgzómű átalakításával, mégis a bányarészvényesek az első alkalmat felhasználták arra, hogy a bányán túladjanak. 1880-ban a társulat angol tőke bevonásával a „*Hungarian Copper-Company Limited*" név alatt új társulattá alakult, mely itt 1883-ig dolgozott. Ezen idő alatt fedezték fel az ércben legdúsabb II. tömzsöt és fejezték be a középércek feldolgozására viszonylag igen jól kidolgozott lúgzóberendezést és kohóművet.

Az angolokat az eredmények ennek dacára nem elégítették ki s 1883-ban a bányát a „*Mátrabánya Közbirtokossága*"-nak adták át. Ez utóbbi vállalat 20 éven át folytatott rendes termelőüzemet s *Stoll Károly* vezetése alatt a recski bányászatnak egyik fénykorát teremtette meg. Ezen időszakban évenként átlag 8000 q középércből 5,21% rezet, 7,26 g/t aranyat és 56,4 g/t ezüstöt termeltek mintegy 9.000 K. évi nyereséggel. 1902—1903-ban azonban kifogytak a II. tömzs dús közel, az új feltárásokkal a társulatnak nem volt szerencséje, az 1890-es években az ezüst ára a felére csökkent s az 1900-as években a réz árában is nagy lett az ingadozás. Az ellanyhult bányászaton nem segített a III. tömzs felfedezése sem.

1907-ben minden bányászati munka leállt s egy évtizeden át szünetelt, mely idő alatt a telep és a feldolgozómű teljesen tönkrement.

A bányatulajdont 1916-ban *Weisz Lajos* berlini mérnök vette meg, aki 1917-ben a bányát a „*Dobsinai Rézművek R. T.*"-nak adta opcióba. E társulatot szép terveinek keresztülvitelében a forradalom és a megszállás akadályozta meg.

A halott Mátrabányát 1922-ben a „*Schmidt Testvérek*" támasztották fel újra, akik 1925-ben államsegéllyel új pörkölő- és lúgzóművet létesítettek, majd — mivel e kísérletük nem sikerült — az 1925. őszén a *II.* tömzsben felfedezett s híressé vált dús pirit lelet jövedelméből *Finkey és Széki* soproni főiskolai tanárok tervei alapján a recski érc természetének legjobban megfelelő, úsztató eljárással dolgozó új ércelőkészítő berendezést építettek meg. E berendezés (amit *Pollner* részletesebben ismertetett) 1926-ban volt üzemben s Csonkaországunk első és egyetlen flynemű berendezése volt. A legmodernebb ércelőkészítési elv szerint dolgozó berendezésükkel a *Schmidt Testvérek* Csonkamagyarország nemesfém bányászatának egyetlen objektumát tették üzemképessé s megmutatták az utat, amelyen a recski bányászatnak tovább fejlődnie és haladnia kellett. A *Schmidt Testvérek* fáradhatatlan munkájuk eredményét nem élvezhették, mert a kellő tőke hiányában, egyes fontos részeiben használtan összeszedett és nem összehangolt berendezés üzemük rentabilitását nem biztosította, új befektetésekre, feltárásokra nem volt erejük s 1926 őszén a bányát végül is a *Kincstár*nak adták át.

A *Kincstár* az átvétel után előbb a *Schmidt Testvérek* által garantált ércvagyon megállapításával foglalkozott s nagy lendülettel megindított feltárásait elsősorban ez a szempont irányította.

Egymás után történt: előbb a bánya régi részeinek, köztük a Ferenc-tárónak, az Istenáldás-tárónak az újranyitása, ez utóbbinak a Katalin-táróval egy szinten való összekötése; a Felső György-táróval való eredményes feltárások, a IV., V. és VI. tömzsök felfedezése az antiklinális két szárnyán; a termelő üzemnek 1931-ben történt felvétele után a fejtésekkel való feltárás; a feltárások további fejlődése úgy vertikális, mint vízszintes irányban az egyes tömzsökön belül, stb. Látjuk, hogy Recsken a feltárás, elővájás és fejtés bányaműveletei egymást kiegészítve, sőt sokszor egymást helyettesítve oly szoros összefüggésben haladnak, ami a szénbányászatnál szinte el sem képzelhető, de telérbányászatnál is ritka. E bányászati műveletek, de a Craelius-magfúrások is sok tapasztalatot és felismerést hoztak. Az utóbbi évek feltáró munkáinak eredményeként kapták a VII. sz. pirites, a Lahóca É-i oldalán megfúrt VIII. és a legújabb IX. tömzsöt az érces antiklinális D-i mezejében, ahol egyben az első mélyszinti feltárások is megindultak a III. és IV.-es ereszkedők létesítésével.

Újabb érces tömzsök felkutatása végett igénybe vették — bár csak negatívumokat hoztak — az alkalmazott geofizikai kutató módszereket is, s térképről láttuk, hogy az elméleti és gyakorlati kutató módszereket, a bányászati alapelveket, az ércelőfordulás megismert jellegzetességeit és az egyes tapasztalatokat egymásba kapcsoló láncszemek nyomán lépésről-lépésre miként fejlődött a bánya a mai fokára. A közölt számadatok szerint a *Kincstár* közel 13 km vágat újranyitásával és kihajtásával 17 év alatt a magántársulatok 73 évi feltáró munkáját legalább is megtöbbszörözte. — A bánya 1926-tól 1943. év végéig 620.000 t zúzóércet adott, s jelenlegi ércvagyona kb. 1 millió tonna.

Az ércfeldolgozás fejlődésének ismertetéséből megtudjuk, hogy a *Mátrai Bányaegylet* már ismertetett rosszul végződött kísérlete után a bánya csak közép- és dúsércéből élt, amiknek fémtartalmát általában pörkölléssel és különféle lúgzási eljárásokkal töményítve előbb távolabb eső, majd 1882 után a saját telepen létesített kohóműben vonta ki. Ez a megoldás azonban tulajdonképpen a bánya kirablását jelentette s ezért is nagyjelentőségű volt a tömegtermelésre alapozott úsztató eljárás bevezetése.

A *Kincstár Schmidték* aprító, őrlő és úsztató berendezését, mivel az állandó és gazdaságos üzemre — mint láttuk — nem volt alkalmas, leszerelte, s mihelyt a sikeres bányafeltárások a komoly beruházást indokolttá tették, új épületben korszerű új ércelőkészítő berendezést emelt és távvezetéken villamos energiáról is gondoskodva, azt 1931 tavaszán üzembehelyezte. A napi 10 vagonos *Krupp*-féle berendezés, melynek törzsfáját részletesen ismertette, az első beállítás szerinti kollektív flotálással csupán pár hónapig dolgozott. A termelés megkezdésekor bekövetkezett katasztrófális rézáresés, a magas szinpor kohósítási költség és a vártnál gyengébb zúzóérc minőség miatt a nagy súlykihozatalú kollektív üzemmeneten változtatni kellett; s már 1931 őszétől kezdve négy esztendő üzemét az a folytonos törekvés jellemezte, hogy a pénzbeli és a nemzetgazdasági szempontok kielégítése érdekében az elérhető legnagyobb fémkihozatalt a lehető legkisebb szinpormennyiséggel kapja meg. E törekvés szolgálatában állottak a több ízben, sokszor hosszú hónapokon át végzett s igen tanulságos flotálási és őrlési kísérletek.

A szinpormennyiség megkívánt csökkentése érdekében előbb a higabban (több vízzel) való flotálással, majd — különböző dezakiváló reagensekkel — az ércben lévő pirit lenyomásával próbálkoztak. Eredményük a tisztább szinpor, illetve az enargitban dús koncentrátum volt. Mindezek természetesen csak tekintélyes ércveszteségekkel voltak elérhetők (rézben 20—30%, arányban 35—40%), amit az üzem részben a feldolgozás napi 13 vagonra való növelésével, részben a jobb ércfeltárással igyekezett kiegyensúlyozni. Ezt célozta egy megrövidített csövesmalom, egy kisebb besurító medence, egy tisztító úszató és egy- ill. két levalasztó tolcsérnek a törzsiaba iktatása, amiknek alkalmazása számos üzemmenet kombinációt tett lehetővé.

Mindezen próbálkozásokkal és kísérletekkel sem sikerült azonban tartósan 80—85%-nál jobb réz-, és átlag 65%-nál jobb arany kihozatalt elérni a még megengedett kb. 10% súlykihozatal mellett. A gyenge arany kihozatalnak egyik oka volt, hogy a nyersérc pirítje maga is tartalmaz aranyat, s így a pirit elnajtasnak okvetlenül aranyveszteséggel kellett járnia. Részben ez, részben a kén értékesítési lehetősége egy piritesebb szinporban, főleg pedig az, hogy az utóbbi szinport a részszinpor kohósítási költségének törtrészért volt hajlandó a kohó feldolgozni: vezettek a szelektív flotálás bevezetésére és a kétféle (rezes és piritesebb) szinpor előállítására. Az ez irányban 1934—1936-ban végzett kísérletek, amelyekhez a bánya egy 18+4+3 cellás *Fazek*-féle turbópneumatikus úsztatógépet is beszerzett a *Ganz*-cégtől, biztató eredményekkel jártak.

A túlalacsony fémárak miatt azonban az üzem rentabilitása csak a termelésnek legalább napi 20 vagonra való fokozása mellett volt biztosítható. A szükséges átalakítási és bővítési munkát a bánya 1935 őszétől 1936 őszéig végezte el, s 1936 októberében — az előadáson részletesen ismertetett törzsfa szerint — a 200 tonnás bővített ércfeldolgozóművel üzembe is helyezte. Ez a bővített üzem, mely lényegtelen változtatásokkal azóta is zavartalanul dolgozik, hét év alatt az átlagosan 0,69% Cu-ot, 4 g/t Au-ot és 28,62 g/t Ag-ot tartalmazó nyersércből átlagosan 4,28% réz, illetve 8,77% pirit súlykihozatal mellett átlagban 86,65% réz-, 67,43% arany- és 72,05% ezüstkihozatalt ért el.

A bánya újabb, mélyszinti feltárásai az érctest egyre finomabb szemű behintését mutatják, ami úgy az őrlést, mint a szelektálást újabb, nehéz feladatok elé állította. — Ezeknek megoldására a munkálatok folyamatban vannak. Sok szempont miatt újból tervbevették a kollektív flotálásra való visszatérést is, mihelyt erre a kohóval szemben vállalt kötelezettségek és egyéb műszaki feltételek a lehetőséget megadják.

A recski bánya termékeit előbb az *Orion Rézkohó- és Rézgálicgyár*, majd ennek jogutódja a *Metallochemia Kohászati és Vegyipari R. T.*, 1942-től pedig az utóbbit is magába olvasztó *Hungária Kénsavgyár* vette, ill. veszi át feldolgozásra, s belőlük arzénes kénsavat, elemi kenet, rézgálicot és arany- és ezüsttartalmú nemes iszapot állított, ill. állít elő. Komoly mennyiség a recski szinporokban lévő s évi 10 vagont kitevő *As* is. A bánya termelési adatait táblázatok és diagrammok mutatták. Ezek szerint a recski kincstári bánya 1943. év végéig 605.273,2 t ércet dolgozott fel átlag 0,75% Cu, 3,98 g/t Au és 26,30 g/t Ag tartalommal, amiből 2914 t réz, 1477,6 kg arany és 10.181,5 kg ezüst került a magyar nemzetgazdaság vérkeringésébe.

Az ércelőkészítőmű hasonló fejlődésen átment mellék-, ill. kisegítő berendezései közül elsősoroan az energia szolgáltató, azután az üzemet vízzel ellátó berendezésekről, végül a vegyelemzőkről és műhelyekről történt rövid említés. A recski bánya Heves vármegye 22.000 V-os villamos körhálózatának évi 2,5 millió kWórával egyik legnagyobb fogyasztója, s kapcsoló- és letranszformáló állomása minta-szerű. — Az ércelőkészítőmű tekintélyes vízszükségletét egy 80.000 m³ tárolókepességű és mint műszaki alkotás is figyelmet érdemlő völgyzárógát, és a vízmüberendezések egész sora biztosítja. Nagyszerűen berendezett gép- és lámpényevei sok dolgozóan lett önellátó.

Állandó fejlődést mutat a telep külső képe is. A bányauzem élo voltát bizonyítja, hogy minden évben épült, javult valami. Ma legalább ¾ millió pengő érteket képviselő munkásotthonat az év tavaszán avatja fel.

Figyelemreméltók a recski bánya szociális kezdeményezései is. Előadó szerint a komlói koszenbanyával együtt első volt, amely még jóval a Szakmai Családpénztár megalakítása előtt a bányaiparoan a családi segélyt bevezette. A bányászati szilikózis felismerése terén az OTI-val karoltve végzett rendszeres vizsgalatai úttörők és leküzdésére tett szakszerű intézkedései példaadók.

A recski ércbánya igen szerény és sokszor kétséges gazdaságossága miatt jellemzo példája az olyan üzemnek, amely nem lehet „beverklizett". — Ércelőkészítőmüjének valojában örökös kísérleti telepnek kell lennie. Ilyen szerepet töltött be a Trianoni Magyarországban, ahol a korszerű ércelőkészítésnek, s elsősoroan az ércúsztatásnak egyetlen nagyüzemi kísérleti telepe volt.

Recsk jelentősége Nagybánya gazdag ércvidékének visszatérése folytán csökkent ugyan, de a mai Magyarország réztermelésének 30%-a ma is innen kerül ki, s a nemesfémtermelésben is kb. 10%-kal részesedik. Az egyetlen olyan ércbányája az országnak, amely egy színmagyar vidék gazdasági jóletét emeli. Az ország legolcsóbban termelő ércbányái közé tartozik. Korszerű berendezéseivel és kitűnő munkásanyagával egyik mintaüzeme az állami bányászatnak.

Pollner Jenő teljes előadása, melynek fentiekben kivonatát adtuk, a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyében fog megjelenni.

HIREK.

Hazai hirek.

Halálozás. *Krassói Rezső* okl. kohómérnök, a Ganz és Társa r. t. üzemvezető főmérnöke, egyesületünk rendes tagja, 1944 március 23-án, 43 éves korában Budapesten meghalt. Márc. 25-én temették. Utolsó Jószerencsét!

Kitüntetés. Magyarország Főméltóságú Kormányzója a m. kir. honvédelmi miniszter előterjesztésére a honvédelem érdekében teljesített hasznos munkásságukért *Adorján Henrik, Ambrózy Gusztáv, Czibulka Vilmos, dr. Hauer Ernő, Ligday János, Pétery Ádám, b. Rohr Rezső* és *Vécsey Béla* tagtársainknak a polgári honvédelmi ezüst érdemkeresztet, *Abzinger Gyula, Angyal Ferenc, dr. Barnabás Kálmán, v. Benkő Antal, Bősze Kálmán, Csiszár Miklós, dr. Erdély Sándor, Fograscher János, Frint Nándor, Gábriel József, dr. Geleji Sándor, Gyulay Zoltán, Harmos Árpád, dr. Horváth József, Kalmár László, Kapsz Géza, dr. Makray Imre, dr. Márkus György, Pokker Ernő, Polsterer Ferenc, Regéczy-Nagy Imre, dr. Vargha Kálmán* és *Vörös Lajos* tagtársainknak pedig a polgári honvédelmi bronz érdemkeresztet adományozta. (B. K. 61. sz.)

Vitézzé avatás. *Holzschuster Gyula* okl. vkmérnök, t. főhadnagy tagtársunkat, akinek az orosz harctéren tanusított magatartásáért adományozott kitüntetéséről lapunk hasábjain már beszámoltunk, felvették a Vitézi Rend kötelékébe. Nevét a Belügyminisztérium engedélyével *Harkay*-ra változtatta.

A m. kir. belügyminiszter 236.100/1944. B. M. számmal rendeletet adott ki, a Rimamurány—Salgótarjáni Vasmű Rt. bányatárspénztáránál a betegségi kötelező biztosításban a járulékfizetés és a segélyezés rendszerének, továbbá az alkalmazandó napibérosztályoknak és átlagos napibéreknek megállapítása tárgyában. (B. K. 60. sz.)

Külföldi hírek.

Az érckutatás érdekes új módszeréről számol be *G. Berg* a *Zeitschrift für praktische Geologie* 1944. januári számában (9. old.). *Rankama K.* finn kutató sikeres kísérleteket végzett növények nehézfémtartalmának spektrál-analitikai úton való kimutatására. Nem a kifejezetten „fémjelző" növények felismerése a feladat, hanem a mindennapi növényközösség hamujának vizsgálata. A növényzetben felhalmozódott cink- és nikkeltartalom, több megfigyelés szerint, jelentős diluviális takarók ellenére elárulta a mélyben rejtőző cink- és nikkeltelepeket. *Dr. K. Gy.*

Lapszemle.

Langer Zoltán: A só története és bányászata. Természettudományi közlöny, 1944. évi februári szám.

Szerző részletesen leírja a tan- és kézikönyvekből jól ismert és nagyrészt túlhaladott különböző sóképződési elméleteket, majd a hazai sótermelési módozatokat ismerteti. Amilyen örvendetes, ha szépen ívelő szakirodalmunk nyomán az ismeretterjesztő tevékenység is megindul, annyira sajnálatos, ha ebbe kisebb-nagyobb hibák vegyülnek, vagy éppen halmozódnak. A szóbanforgó munka sem mentes ezektől. *Egynéhányat észrevételeinkkel együtt idejegyzünk:*

Vannak kőzetalkotó ásványok, de kőzetet alkotó sótelepek nincsenek. Geológiai értelemben a tömeges só maga kőzet.

Földünk felszíne csak annak asztrális állapotában lehet „folyós". A geológiai korok a kéreg megszilárdulásával kezdődnek. A „folyós felszín" nem azonos a „magmával". Ezek nagyon is különböző fogalmak.

A sótelepeknél szokásos „évgyűrű" elnevezésnek távolról sincsen olyan szószerinti értelme, mint pl. a fánál, ahonnan a hasonlatot vették. És nemcsak anhidrit és só váltakozásában jelentkeznek. Sokkal gyakrabban és jellegzetesebben agyagos, homokos, tufás szennyeződés formájában, mint pl. a hazai sótömzsök esetében is.

Az „elporlódott föld" helyett sokkal helyesebb az általánosabb és szakszerűbb elporlódott kőzet kifejezést használni.

A Kaspi-tó szóbanforgó öblét Adshi-Darjá-nak hívják, Karabugaz-nak pedig a kettőjüket összekötő csatornát.

Az eredeti vízszintes rétegek nem a süllyedés és más kőzetek által való beborítás révén kerülnek ferde, vagy éppen függőleges helyzetbe, hanem az ú. n. hegyképző erők hatására.

A só nem „különböző, esetleg oldalirányú", hanem kizárólag mindenirányú és nagy nyomás hatására jut képlékeny állapotba.

„A magyarországi sóelőfordulások jellegzetes formája" címen közölt ábra egyáltalán nem jellemzi a hazai sóelőfordulásokat. Az újabb szakirodalom (lásd: Mérnöki Továbbképző Intézet 1941. évi tanfolyamainak anyaga, 11. füzet, 1942., továbbá Bányászati és Kohászati Lapok 1943. évi 23. sz.) kimutatta, hogy bányászat tárgyát képező ismert sótömzseink kivétel nélkül boltozatok magjában helyezkednek el. A boltozódás következtében a sótömzs felett a fedőkőzetek felszakadtak, majd ezekbe az erózió völgyet vájt. A közölt ábra sóekcémát ábrázol. Ezért is szerepelnek ott mellékkőzetek, és nem fedőkőzetek. Pallag (sós agyag) csak a sótömzsök tetejét borítja, az oldalait agyagos só-dörzsbreccia.

Barlang sóbányászatról az irodalom nem tud.

A sónak mélyművelés útján való bányászata nemcsak, hogy több, mint ezer éves, hanem hazánkban is közel másfélezer éves multra tekint vissza.

A harangbánya ábrázolt geológiai profilja esetében akkor is fennállana a vízveszély, ha az akna történetesen nem a harang tetejébe torkolna. A kavicsban mozgó víz akkor is éppoly könnyen betörne az aknába és a bányába. A vízveszély kiküszöbölését vagy csökkentését általában nem is a fejtési móddal lehet és kell szorgalmazni, hanem helyesen megválasztott, célszerű telepítési móddal.

A kamarafejtésnél különbséget kell tenni a leírt nagy- és a modern kiskamarafejtés között. A kettő között lényeges különbségek vannak, mint ahogy a sóbányászat, ha nemcsak a hazait nézzük, az idők folyamán legalább annyit fejlődött, mint bármely más bányászati ág.

Az aknaszlatinai kamarafejtés, az aknák mégis közvetlenül a fókamarákba torkolnak.

A padlejtés történhetik úgy kézzel, mint gépi réselléssel. A 7. kép alatti második sorban tehát helyesen azt kellett volna írni: a sót ma is padokban, kézzel fejtik. Ezzel szemben az ábrázolt aknaszlatinai fejtés nem pad-, hanem tömbfejtés.

A réselőgépekkel való fejtés is nagyrészt túlhaladott már, legalábbis a külföld sóbányászatában. A robbantással való fejtésnél nem a „talpról szakítják fel a sót", mert ehhez előbb fel kellene fedezni az olcsó puskaport, hanem csak úgy, mint a bányászatban általában, a homlokfalat fúrják meg és lövik le.

A választott téma hálás, de sokszor elmélyülést kíván.

Szóvátettük ezeket, mert úgy érezzük, nemcsak az olvasóközönségnek, de a szerzőknek is joguk van szigorú, de jóakaratú kritikához. Ez mindkettőjüknek csak hasznára lehet, mert tanulnak belőle s az írásnak-olvasásnak elsősorban mégis csak ez a célja.

J—y

Egyesületi ügyek.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület *rendkívüli* közgyűlését a Magyar Mernök- és Építész-Egylet székházában 1944. április 16-án d. e. 11 órakor tartja meg.

A közgyűlés egyetlen tárgya az elnökválasztás.

1944. ápr. 1.

Egyesületünk legközelebbi, előadással kapcsolatos választmányi ülését 1944. ápr. 15-én este 6 órai kezdettel tartja meg az Egyesület helyiségében. Előadó: *Czekelius Günther*: «A hajító tömedékelés alkalmazása az Ajkai Kőszénbánya r. t. bányaüzemeinél».

1944. ápr. 1.

JEGYZŐKÖNYV,

felvétetett az O. M. B. K. E. Nagybánya-vidéki osztály 1944 február hó 5-én 17 órakor, a nagybányai Uri Kaszinóban tartott előadó üléséről.

Jelen vannak: *Szabó Ernő* elnök, Fazék Gyula, Molnár János alelnökök, Böhm Mihály, Kovács Zoltán és dr. Rákóczy Mihály vendégek, Angyal Miksa, Banky Kálmán, Bányai Bálint, Barcsák András, Bignio Imre, dr. Csillag József, Darányi József, Dávid Tibor, Fekete Sándor, Fixek Nándor, Frits József, Gagyi-Fálfy András, Galauner Béla, Georgieff Traján, Gerencsér László, Heutschy Kálmán, dr. Imre Vilma, Jakusik Sándor, Kadlik Rudolf, Kerekes Árpád, Király István, Kishegyi Géza, Kiss József, dr. Konrád Ödön, Mátray László, Novák Frigyes, Plander Géza, dr. Takáts Tibor, Törpényi Lajos, Tuka László, Urmössy László, Vass János, Várady Albert és n. Tóth Dénes titkár, jegyzőkönyvvezető.

Elnök az ülést megnyitja s a „Hiszekegy" elmondása után üdvözli a szép számban megjelent tagokat s a jegyzőkönyv hitelesítésére felkéri Kiss József és Urmössy László tagtársakat.

Közli, hogy évi osztályülésünket március hóban fogjuk megtartani. Felkéri a titkárt a mult üles jegyzőkönyvének felolvasására.

A jegyzőkönyv tudomásul szolgál.

Elnök bejelenti, hogy az osztályülésen tartja meg az elnökség az évi beszámolót.

Elnök felkéri dr. Takáts Tibor tagtársat, meghirdetett „Nagybányavidéki bányavizek" című előadásának megtartására.

Előadó igen nagy érdeklődés mellett ismertette vidékünk bányavizeit, különösképen a felsőbányai, kereszthegyi és a petrozsényi telepen találtakat. Ismertette ezek nagyon fontos, geológiai következtetéseket tartalmazó összefüggéseit.

Több hozzászólás és kérdés után előadó kéri a tagtársakat, hogy vidékünk bányavizeire vonatkozó adatokat, elemzéseket juttassák hozzá.

Több hozzászólás és kérdés után elnök megköszöni az érdekes előadást s az ülést bezárja.

K. m. f.

Hitelesítjük:

Kiss József s. k. *Tóth Dénes* s. k.
Urmössy László s. k. titkár.

Új tagnak jelentkezett:

Orkényi Kálmán okl. km. Ózd, ajánlja **Balsay István** és Temesszentandrási Guidó.

Oszlaczky Szilárd geofizikus, Budapest, ajánlja Benedek Ferenc és Gaál Antal.

Károlyi Árpád műsz. tisztv. és *Salamon András* tisztv. Nagykanizsa, ajánlja Halász Béla és dr. Kertai György.

Különlenyomatok árai. A lapunkban megjelenő közlemények különlenyomatainak jelenlegi árai:

	Első 50 pld.		További 50 pld.
	ászterdés nélkül	ászterdelve	
2 oldal	11.80 P	13.30 P	2.70 P
4 „	17.80 „	21.20 „	4.20 „
6 „	29.60 „	36.30 „	6.10 „
8 „	37.— „	42.60 „	8.60 „
10 „	45.10 „	54.80 „	9.50 „
12 „	54.80 „	66.80 „	11.80 „
14 „	62.20 „	78.40 „	15.10 „
16 „	71.10 „	85.80 „	16.30 „
fedőlap	17.80 „	17.80 „	3.60 „

60. KIMUTATÁS.

A m. kir. József Nádor Műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának hallgatóit Segélyző Egyletet a magyar bányászati társadalom a f. é. február 1-től március 10-ig terjedő időben az alábbiakban részletezett támogatásban részesítette:

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Pécsvidéki Osztálya 100, Pollner Jenő műsz. főtan. 50 P; a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. várpalotai bányászatának bányamérnöki kara és pedig Heinrich Henrik b. ü. főtan., b. igazg. 50, Fizély Sándor b. főfelügy. 35, dr. Turcsányi Gyula b. főm. 25, Gerő György b. főm. 20, Pozsgay Károly b. m. 20 P; a Salgotarjáni Kőszénbánya Rt. nagymányoki bányászatának bányamérnöki kara és pedig Erdős Jenő b. ig. 50, Bukovszky János b. főfelügy. 40, Vályi Ferenc b. főfelügy. 40, Obendorf Zoltán b. felügy. 30 P; a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. salgótarjáni bányászatának mernöki, orvosi, adminisztratív és műszaki tisztviselői kara és pedig Korompay Lajos b. ü. tot., b. igazg. 200, Dzsida József h. b. ig. 96, v. Villányi Miklós h. b. ig. 92, v. Adorján Henrik h. b. ig. 80, Gerő János b. főfelügy. 80, Császár Pál b. ig. h. 80, Csató Imre b. ig. h. 77, v. Miskey Kálmán b. főtelügy. 73, Hirschner József b. felügy. 71.20, Kiss Pál b. felügy. 70, Sey Tamás b. felügy. 70, Hegyi Kálmán b. felügy. 70, Váray Rezső b. felügy. 61, Frank Lajos b. főm. 54, Lauday László b. főm. 54, Niederland Gyula b. főm. 53, Jámbor Miklós b. fom. 50, Korompay Viktor b. mérn. 43.50, Blankenberg Pál b. m. 41.50, Fényes Gyula b. m. 36, Lassan József b. m. 38, Martiny Károly g. ig. h. 85, Kormendy Tibor g. ig. h. 80.50, Wahiner Aladár g. főtelügy. 71.50, Bauer Géza b. felügy. 59, Wildner Ödön g. főm. 52, Kuntz Ervin g. főm. 50, Sinkovits János g. főm. 51, Szentiornyai András v. felügy. 61, Palla Zoltán erd. felügy. 62, Kárpáthy Dezső g. int. 51, dr. Martényi Ferenc ig. főorv. 34, dr. Zemplényi Imre b. főorv. 33.50, dr. Szerdahelyi László b. főorv. 29, dr. Kaczander Károly b. főorv. 27, dr. Róth Flóris b. főorv. 27, dr. Schäffer Ferenc b. orv. 22.50, dr. Mosonyi László b. orv. 21, dr. Laczy Pál b. orv. 18.50, Kuchinka Gyula b. főintéző 36, Goró Andor b. főint. 36, Koppány István b. int. 29.50, Schlattner Zoltán b. int. 29, Kürschner Ernő b. int. 28.50, Koltay Imre b. int. 27.50, Kraft Aladár b. int. 26.50, Kimpián Aladár b. int. 26.50, Weisz György b. int. 24, Horváth Gyula b. int. 22.50, Obrincsák Jenő b. int. 22.50, v. Istók Elemér b. int. 21.50, dr. Wagner Jenő b. tisztv. 19.50, Pálföldi István b. tisztv. 19.50, Wéber Péter b. tisztv. 17, Schönberger István b. tisztv. 16.50, Tordai Rezső b. tisztv. 16, Gábriel József b. tisztv. 16, Bérczi Ferenc b. tisztv. 15.50, Petik Árpád b. tisztv. 16, Reiner László b. tisztv. 15, Schlattner Károly b. tisztv. 14.50, Obrincsák László b. tisztv. 14.50, Böhm István b. tisztv. 14, Deszberg Miklós b. tisztv. 13.50, Vilezsál Richárd b. tisztv. 12.50, Szlovik Gusztáv b. tisztv. 12.50, Bán János b. tisztv. 12, dr. Fischer Károly b. tisztv. 12, Csincsik Gyula b. tisztv. 12, Molnár Jenő b. tisztv. 12, Johann János b. tisztv. 12, Hochberger István b. tisztv. 10.50, Mateidesz István b .tiszt. 10.50, Kollár Ferenc b. tisztv. 10.50, Graser Emil b. tisztv. 11, Tóth Béla b. tisztv. 10.50, Kürschner Ferenc b. tisztv. 10, Murányi Lajos b. tisztv. 11.50, Merényi János m. tisztv. 18.50, Pestuka Ferenc m. tisztv. 18, Tompay Mihály m. tisztv. 18, Somody Imre m. tisztv. 18, Pestuka Sándor m. tisztv. 17.50, Füst János m. tisztv. 16.75, Vilezsál Ferenc m. tisztv. 17, Horsa Pál m. tisztv. 14, Sándor Dezső m. tisztv. 13, Fenyvesi József m. tisztv. 11.50, Chlumetzky Gusztáv m. tisztv. 18.50, Gábriel Ignác m. tisztv. 18.50, Hudák János m. tisztv. 18.50, Kelendy Ferenc m. tisztv. 18.50, Rusznyák István m. tisztv. 18.50, Tordai Ede m. tisztv. 18.50, Varga Antal m. tisztv. 18.50, Farkas Pál m. tisztv. 12.50, Hochberger Gyula m. tisztv. 13 pengő.

A felsorolt adományok összege 3799 P 95 f, ebből a várpalotaiak gyűjtése 150 P-re, a nagymányokiaké 160 P-re, a salgótarjániaké 3339 P 95 f-re rúg. A jelen kimutatás szerinti összeggel a bányászati társadalomnak az 1927. évi március 1-től a Segélyző Egylethez eljuttatott adományainak összege 22.860.03 pengőre rúg.

A Segélyző Egylet csekkszámlájának címe: „M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó és Erdőmérnöki Kari Segélyző Egylet, Sopron", -száma: 57.936.

A kimutatott adományokat a Segélyző Egylet nevében hálásan köszöni

Sopron, 1944. évi március hó 10-én.

Széki János s. k.,
egyet. ny. r. tanár,
a Segélyző Egylet elnöke.

Könyvtárszaporulat.

556. Prof. J. Széki: Kurze Entwicklungsgeschichte des Metallhüttenwesens in Ungarn.
557. Baron Roland Eötvös: Bericht an die XVI. Allgemeine Konferenz der Internationalen Erdmessung.
558. Alexander Gesell: Die geologischen Verhältnisse des Kremnitzer Bergbaugebietes Atlas.
559. Mauritz—Vendl: Általános ásványtan.
560. Mauritz—Vendl: Részletes ásványtan.
561. Heise-Herbst, Fritzsche: Bergbaukunde. II. Band.
562. Tirts Rezso: A magyar turista kultura keletkezése és a Szitnya osztály Selmecbányán.
563. Tirts Rezső: A magyar turista kultura keletkezése és a Szitnya-osztály Selmecbányán.
564. Horváth József okl. bányamérnök: A Baross-aknai bányauzem atszervezese es fejlesztese.
565. Pavó Elemer: A magyar munkás zsebkönyve. I. kotet. Vas- és fémipar.
566. Finkey Ferenc: Pataki Krónika.
567. Dr. Quirin Leó: Az ozdi vasasztókerület országgyülesi képviselő beszamolója.
568. Adiria Mátyás: A bölcselet forradalma.
569. Adiria Mátyas: A bölcselet forradalma.
570. Dr. Bodó József: Iparosok és kereskedők hitelellátása.
571. Gila—Ori: A gazdaságos üzemvezetés.
572. Horváth József okl. bm.: A Baross-aknai bányaüzem átszervezése és fejlesztése.
573. Beliczai András: Az áramszolgáltatás gazdaságossága.
574. Dr. Hojnos Rezső: A Mátra gazdaság-geológiai jelentősége.
575. Dr. Hojnos Rezső: Jelentés a Recsk környéki bitumen előfordulásairól.
576. Dr. Hojnos Rezső: Beiträge zur Mikropaläontologie des Klippenzuges der Nordwestkarpaten.
577. Dr. Hojnos Rezső: Hidrogeológiai problémák és megoldásuk.
578. Dr. Rudolf Hojnos: Neuere Feststellungen zur biologischen Erklärung der Radiolariten.
579. Dr. Rudolf Hojnos: Über die Triasbildungen vom Nordwestlichen Rande des Balaton.
580. Dr. Rudolf Hojnos: Über eine Talsperre in der Mátra.
581. Dr. Rudolf Hojnos: Újabb adatok a Radiolariták biologiai értelmezéséhez.
582. Dr. Rudolf Hojnos: Algen und Radiolarien aus der Jura bei Botfalu.
583. Dr. Rudolf Hojnos: M. kir. Földtani Intézet 1942. évi Jelentésének függeléke.
584. Dr. Rudolf Hojnos: Separat abdruck aus dem „Földtani Közlöny" Band LIX.
585. Dr. Rudolf Hojnos: Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Hydrologie, Band II—III. 1922—1923.
586. Földtani Szemle melléklete: Mikropaleontológiai vizsgálatok üledékes kőzeteken.
587. Dr. Tierung Oszkár: Az összehasonlító mechanikai technológia alapelvei.

588. Vargha Demján: A jó élet módjáról.
589. Biró Vencel: Karácsonyi János Emlékezete.
590. Haiczl Kálmán dr.: A magyarság ősi településének határai.
591. Mosonyi János: Új adatok Hypophisis működéséhez.
592. Papp Károly: A Szent István Akadémia Értesítője.
593. Dr. Fallenbüchl Ferenc: Az Ágoston rendiek Magyarországon.
594. Becker Vendel: A Keresztény Nemzeti Népiskolák jövő alakulásai.
595. Balanyi György: Kísérletek a magyar Piaristák megtelepítésére Horvátországban.
596. Dr. Rosta János: A kötött élelmiszergazdálkodás gyakorlati kézikönyve.
597. Reminiczky Károly: Fütsön — Jobban.
598. Földtani Intézet Évi jelentései 1936—1938. évekről. I. kötet.
599. Földtani Intézet Évi jelentései 1936—1938. évekről. II. kötet.
600. Földtani Intézet Évkönyve. XXXV. kötet. 1941.
601. Wilhelm Knapp: Metall und Erz. XXXVIII. Jahr. 1941.
602. Stahl und Eisen I. kötet. 1942.
603. Stahl und Eisen II. kötet. 1942.
604. Technika XXIII. évfolyam. 1942.
605. Bányászati és Kohászati Lapok. LXXIII. évf. 1940 évf.
606. Bányászati és Kohászati Lapok. LXXIV. évf. 1941. évf.
607. Bányászati és Kohászati Lapok. LXXV. évf. 1942. évf.
608. Bányászati és Kohászati Lapok. LXXV. + évf. 1942.
609. Bányászati és Kohászati Lapok. Jubileumi év. 1942.
610. Az Országos Magyar Sajtókamara Évkönyve. 1943.
611. Külügyi Szemle XIX. évfolyam.
612. Földtani Értesítő. 1942. I—III-ig.
613. Buvár. VIII. évfolyam.
614. Természettudományi Közlöny 74-ik kötet.
615. Magyar Statisztikai Szemle. XX. évfolyam.
616. Montanistische Rundschau XXXVI. Jahrg.
617. Tasnádi-Kubacska András: Földtani Közlöny. LXXII. kötet. 1942.
618. Tasnády-Kubacska András: Földtani Közlöny. LXXII. kötet. 1942.
619. Szelényi Tibor: M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. XXXVI. kötet. 5. füzet.
620. Dr. Bogsch László: M. kir. Földtani Intézet. XXXVI. kötet. 5. füzet.
621. Dr. Erdélyi Fazekas János: M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. 3. füzet.
622. Győrffyné Mottl Mária dr.: M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. 3. füzet.
623. Strausz László: M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. 2. füzet.
624. Balanyi György: Földtani Közlöny. LXXI. kötet.
625. Földtani Közlöny. LXXII. kötet. Január—március.
626. Tettamanti J. dr. Romvalter: A Bánya- és Kohómérnöki osztály közleményei.
627. Metallwirtschaft, Wissenschaft, Technik: Metallwissenschaft. Reine und Metallkunde.
628. Az Országos Magyar Sajtókamara Évkönyve. 1943.
629. Székelyi Nyíry László: Haditudományi Enciklopédia.

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: 290-801, 290-802, 290-803.

Bánya- és kohómérnöki magánirodák:
vajdai **Ajtay Zoltán** bányamérnök irodája: Budapest, II., Retek-u. 29. Tel.: 156—848.
Vitás **Gálócsy Zsigmond** vashohómérnök irodája: Budapest, XI., Kemenes-u. 12. T.: 488—159.
Dr. Györki József vegyészmérnök Budapest, V., Szabadság-tér 15. szám. — Nyilvános vegyvizsgáló laboratórium. Tel.: 117—413.
Husz Jenő bányamérnöki magánirodája: Miskolc, dr. Ráth György-u. 7. Tel.: 12—78.
Koller Károly kohómérnök, gépész- és kohómérnöki irodája, Ipest, II., Nyúl-u. 4. Tel.: 151—031.
Mazalán Pál bányamérnök, mélyfúrási vállalata és szénpyüro, Budapest, X. Ferió-u. 8. Tel.: 148—084.
Nagy Mihály bányamérnök Ipest, XII., Verecz-út 8. Tel.: 165—848.
Vaszitsek Zsigmond bányamérnök irodája Kolozsvár, Szentgyörgy-u. 5.

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok
Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
Telefon: 224—886 és 225—688
St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

A minőség kérdése

vegyészeti készítmények gyártásánál a kifogástalan nyers- és segédanyagoktól is függ. Ha időtrabló és költséges próbálkozásoktól mentesülni akar, akkor én mint szakember - felelősségem tudatában- azt tanácsolom, hogy használja a bevált, mindenkor megbízható és 1827 óta fennálló

E. Merck

DARMSTADT
vegyészeti gyár vegyszereit.

LXXVII. évfolyam. 8. szám. Budapest, 1944 április 15

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖK-SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX., Lónyay-utca 41.
Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
Egész évre ... 24 P
Fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer.
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében illetményképen kapják.

TARTALOM:

Oldal
Megfigyelések aranyércek ciánlúgzásánál az üzemi cianoldattal kapcsolatosan ... 117
Felsődunántúli táblás eltörődülések adatainak meghatározása gravitáció és mágneses mérések alapján ... 124
Újbánya bányásztanának legrégibb emlékei 1700-ig 126
Hírek ... VII.
Egyesületi ügyek ... VII.

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi lőintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapon, bármilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, beküldhető.

Megfigyelések aranyércek ciánlúgzásánál az üzemi ciánoldattal kapcsolatosan.

Irta: FEKETE SÁNDOR okl. bányamérnök (Nagybánya).

Zusammenfassung. Während der Cyanidierung von Golderzen entsteht bei wiederholter Verwendung der Cyanlösung eine von dem aufbereiteten Erz und den Betriebsbedingungen abhängige Betriebslauge, deren Zusammensetzung und Wirkung von derjenigen der Frischlauge wesentlich abweicht. Die angeführte erste und zweite Laboratoriumsversuchsreihe soll die, die Bildung der Betriebslauge beeinflussenden Faktoren beleuchten, während die dritte Versuchsreihe die Wirksamkeit frischer und sogenannter Betriebslauge in Bezug auf deren Lösungskapazitäten miteinander vergleicht. Die Ergebnisse der ersten und zweiten Versuchsreihe zeigen, dass die Betriebslauge sich in ziemlich kurzer Zeit bildet, selbst im Falle gut laugbarer und von schädlichen Bestandteilen freier Erze. Aus der dritten Versuchsreihe ist zu entnehmen, dass sich die Wirksamkeit der Betriebslauge in Bezug auf die Lösung von Edelmetallen verringert, jedoch im Falle längerer Laugezeit dasselbe Metallausbringen damit erreicht werden kann, wie mit frischer Lauge. Vom Standpunkt des Cyanverbrauches ist die Verwendung von Betriebslauge vorteilhafter.

A *Petrozsényi Részvénytársaság* nagybányai ércbányászata borpataki bányaüzemében aranytartalmú kvarcteléreket fejt, s az ércet zazartelepi feldolgozóművében ciánlúgzással közvetlenül dolgozza fel. A szárazon 6 *mm*-es szemnagyság alá előaprított ércet egy osztályozóval zárt körfolyamban dolgozó golyósmalom 84—86%-ig a 200 csokros szita alá őrli. A zagy innen a *Dorr* mosóülepítők felső kamrájába kerül, amely a $NaAu(CN)_2$ és $NaAg(CN)_2$ tartalomban dús lúgot leválasztja. A dús lúgból a nemesfémeket a *Merrill-Crowe* kiejtőberendezésben cink cementálja ki. A besűrített zagyot a *Dorr* keverők tovább lúgozzák, majd a mosóülepítők alsó kamráiban a *Merrill-Crowe*től visszatérő szegény lúg mossa ki a zagynak nemesfémtartalmát. Az alsó mosókamrában besűrűsödött zagyot a vákuumszűrőkhöz átemelve, azoknak dobján még víz mossa át a meddőt, mielőtt az a vadárba távozna. A meddőből a vákuumszűrőkkel elszívott, és a felső mosókamrákban leválasztott lúg, mint keringő lúg, a további őrlést látja el. A ciánoldat tehát az üzemben körfolyamban van s mindenkor csak 0,11—0,12%-os *NaCN* koncentráció és 0,03%-os *CaO* koncentráció fenntartásához szükséges cianid és oltottmész mennyiséget adagolják az oldathoz. Az üzembe bevitt érc kb. 72 órán át érintkezik a ciánoldattal, s ez idő alatt aranytartalmának 90—92%-a, ezüsttartalmának pedig 60—67%-a oldódik ki.

A ciánlúgzóműben feldolgozásra kerülő kvarcos érc ércesedése 5—10% között ingadozik. A benne levő fémes ásványok nagyrészt pirit és markazit. Igen kevés kalkopiritet, szfaleritet, galenitet, plumositot, tetraedritet és más szulfidot és szulfosót tartalmaz. Változó aranytartalma szemmel nem látható, valószínűleg igen finom pikkelyek alakjában a kvarcban elhintve szabadon fordul elő, míg ezüsttartalmának tekintélyes része szulfidokból és szulfosókból áll. Az ércben lévő pirit aranytartalma kicsi, az érc aranytartalmánál általában kisebb, a helyenként vaskosan előforduló markazit pedig aranymentes, vagy csak igen kis aranytartalmú.

Az érc vegyelemzésének eredményei ingadoznak az alábbi adatok között:

SiO_2	=	76,0—90,0%
Fe	=	2,5— 9,5%
Cu	=	0,0— 0,1%
Pb	=	0,0— 0,2%
Zn	=	0,0— 0,1%
Sb	=	0,0— nyom
As	=	0,0— nyom

Mn	=	0,2— 2,0%
S	=	2,0— 7,0%
CaO	=	0,0— 2,0%
MgO	=	0,0— 1,0%
Al_2O_3	=	0,2— 2,5%

Mivel tehát az ércben az arany finom behintésben túlnyomóan nativ formában fordul elő, s a ciánlúgzásra káros befolyású oldódó *Cu*, *As* és *Sb* tartalmú szulfidok és szulfosók, és fémoxidok csak igen kis mennyiségben jelentkeznek, állítható, hogy ez az érctípus ciánlúgzásra igen alkalmas. A feldolgozó üzem valóban megfelelő eredménnyel, magas aranykihozatallal dolgozik.

Laboratóriumi lúgzási kísérleteket végezve az érctípussal, az első három órában kioldódik az aranynak 70—80%-a, 48 órai lúgzási idő után pedig 94—95%-os *Au* és 75—80%-os *Ag* kihozatal érhető el. Az üzemi lúgzásnál 3 óra alatt csak 30—40% arany oldódik az ércből, s 72 órai lúgzási idő után az aranykihozatal 90—91%, az ezüstkihozatal pedig csak 58—64%, azonos ciánkoncentráció és őrlési finomság mellett. A lúgzómű meddőjének továbblúgzásával kísérletezve pedig azt tapasztalhattuk, hogy további lúgzással a 94—95%-os *Au* és 75—80%-os *Ag* kihozatal az eredeti érchez képest elérhető volt. Kézenfekvő tehát, hogy az üzemben az oldódás lényegesen lassúbb, mint kísérleteinknél, s az oldási folyamat nem fejeződik be. Az oldóképesség e különbsége csak a friss ciánoldat és az állandó körforgást végző üzemi lúg összetételének különbözőségével magyarázható. Ezért a ciánoldat oldóhatása csökkenésének vizsgálatára és az üzemi lúg és friss ciánoldat oldási viszonyainak összehasonlítására kísérleteket végeztünk.

1. A végzett kísérletek leírása.

A bevezetésben már ismertetett ércből 50 kg átlagmintát megőröltünk az üzem szokásos feltárásának megfelelően. Az őrölt érc granulométrikus összetétele az 1. táblázatban van feltüntetve.

1. táblázat. *A kísérleti érc granulometrikus összetétele.*

Szemnagyság		%-os mennyiség
csokor/ang. soll	mm	
+ 100	+ 0,150	0,6
+ 150	+ 0,100	4,5
+ 200	+ 0,075	7,5
— 200	— 0,075	87,4

Az így felőrölt átlagminta vegyelemzésének eredményét az alábbi 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat. *A kísérleti érc vegyelemzésének eredménye.*

SiO_2	Fe	S	Mn	Cu	As	Sb	Pb	Zn	CaO	MgO
%										
89,0	5,6	3,5	0,2	0,1	Nyom	Nyom	Nyom	Nyom	Nyom	⊖

I. Kísérlet-sorozat.

A kísérlet alá vett érc 0,5 *kg*-jával laboratóriumi mechanikus keverésű lúgzókészülékben 36 súlyszázalék ércet tartalmazó zaggyal, 0,12%-os *NaCN* és 0,03%-os *CaO* védőalkálikusság állandóan fönntartott koncentrációja mellett, 24 órás lúgzási kísérleteket végeztünk, a már használt ciánoldat ismételt felhasználásával. Az első lúgzási kísérlet lefolytatása után a zagy lúgtartalmát leszűrtük. A leszűrt lúgmennyiségből 50 cm^3-t elvéve, a már egyszer használt lúgot azonos koncentrációjú friss ciánoldattal egészítettük ki az eredeti mennyiségre. Így pótoltuk a meddőben maradt és az elvett 50 cm^3 lúg okozta hiányt. E lúgmennyiséggel újabb 0,5 *kg* ércből hasonló viszonyok között második lúgzást végeztünk. E műveletet hatszor egymásután megismételtük. A kísérletezés közben állandóan végzett ellenőrző titrálások eredményeképpen a koncentráció fenntartásához szükségessé vált *NaCN* és *CaO* utánadagolást mindenkor feljegyeztük. A lúgzás érctonnára eső cián- és mészfogyasztási adatait ebből számítottuk. A minden egyes lúgzási kísérlet után elvett 50 cm^3 lúgból annak rhodanid tartalmát meghatároztuk. Minden egyes lúgzás meddőjét légtelenített vízzel átmosva, abból arany-ezüst meghatározást végeztünk a fémkihozatalok megállapítására. Így lényegében 6 lúgzást végeztünk azonos minőségű ércből, ugyanannak a cianoldatnak ismételt felhasználásával. E kísérlet-csoport eredményeit a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat. *A lúg ismételt használata esetén a 24 órás lúgzások eredményei*

A kísérlet sorszáma	Fémkihozatalok		Hatóanyag fogyasztás		A lúg NaCNS tartalma
	Au	Ag	NaCN	CaO	
	%		g/t		g/m³
I.	90,6	64,5	3000	4810	380
II.	90,1	63,6	2100	4940	560
III.	89,9	62,3	1800	5290	660
IV.	88,9	62,1	1440	5780	720
V.	88,9	60,8	1420	6250	780
VI.	88,9	60,8	1200	6300	860

A hatodik lúgzási kísérlet után a lúg összes sótartalmát 5260 g/m^3-nek találtuk. A sótartalom vegyelemzésének eredményeit a 4. táblázat tünteti fel.

4. táblázat. *A lúg sótartalmának elemzése a VI. kísérlet után.*

Összes S	Fe	Cu	Pb	Zn	Sb	Mn
g/m³ lúg						
340	100	160	80	180	Nyom	Nyom

A 3. táblázatban megfigyelhető, hogy a ciánoldat ismételt felhasználása esetén a fémkihozatalok kis mértékben fokozatosan csökkennek. A lúgzás ciánfogyasztása erősen csökken, míg a mészfogyasztás kevéssé emelkedik. A ciánoldat rhodanid tartalma eleinte gyorsan, majd mind lassabban növekszik, s jelentős mennyiséget ér el. Ez arra enged következtetni, hogy az ércben levő cianidban oldódó szulfidok és szulfosók eleinte gyorsan, később mind lassabban oldódnak a lúgban. Megjegyzésre érdemes még, hogy a hatodik

lúgzási kísérlet lúgjának rhodanid-tartalma és ugyanennek a lúgnak összes kéntartalma egymásnak kb. megfelelő, kén tehát csak rhodanid alakjában volt a lúgban.

II. Kísérlet-sorozat.

Az I. kísérlet-sorozathoz teljesen hasonlóan 48 órán át tartó 6 lúgzást végeztünk az előbbi ércből a friss ciánoldat ismételt felhasználásával. E kísérlet-sorozatnál az előbbi eredményekhez hasonlókat kaptunk s ezeket az 5. táblázat tünteti fel.

5. táblázat. *48 órás lúgzások eredményei a lúg ismételt használata esetén.*

A kísérlet sorszáma	Fémkihozatalok		Hatóanyag fogyasztás		A lúg NaCNS tartalma
	Au	Ag	NaCN	CaO	
	%		g/t		g/m³
I.	95,1	67,1	3180	6820	630
II.	94,6	67,1	1920	7050	710
III.	93,1	67,0	1620	7240	780
IV.	92,6	67,0	1560	7560	850
V.	92,6	66,8	1540	7580	880
VI.	92,6	66,6	1540	7600	920

Az első és hatodik lúgzás elvégzése után a lúg sótartalmát vegyelemeztük. A lúgok vegyelemzésének eredménye a 6. táblázatban található.

6. táblázat. *A használt lúgok sótartalmának vegyelemzése.*

A lúg eredete	Összes sótartalom	A sók vegyelemzési adatai							
		összes S	Fe	Cu	Pb	Zn	Sb	Mn
	g/m³ lúg							
I. lúgzás után..	4550	280	80	110	60	130	Nyom	Nyom
VI. lúgzás után..	5480	350	160	180	100	180	Nyom	Nyom

48 órás lúgzási idővel végezve kísérleteinket az 5. táblázat adataiból kb. ugyanazon összefüggéseket olvashatjuk le, mint a 24 órás lúgzási kísérleteknél. A friss ciánoldatot egymásután minél többször használjuk fel lúgzásra, annál inkább csökken annak oldóképessége a nemesfémekre, azonban ez oldóképesség-csökkenés csak kisebb mértékű. Mutatják ennek mértékét az 5. táblázat fémkihozatali értékei. Jelentős e kísérlet-sorozatnál a cianfogyasztás eleinte rohamos csökkenése, míg a mészfogyasztás kisebbmérvű növekedésének különösebb fontossága nincsen. A rhodanid eleinte igen nagy, majd mind kisebb és kisebb mennyiségben képződik. A lúg sótartalmát és annak elemzését tekintve látható, hogy az érc rontító részei eleinte rohamosan, majd mind kevésbbé oldódnak. Az oldás annyira lelassul, hogy a hatodik lúgzás után a lúgban oldott fémek mennyisége az első lúgzás alatt oldódott fémek mennyiségének a kétszeresét sem teszi ki. Az első és hatodik lúg között összes sótartalomban a különbség csak 930 g/m^3, ami arra enged következtetni, hogy az oldott fémek nagyobb mennyisége már inkább kevesebb ciánmolekulát lekötő vegyületekbe ment át. A lúg összes fémtartalma és rhodanid tartalma egymásnak itt is megfelel, tehát kén itt is csak rhodanid alakjában volt a lúgban.

III. Kísérlet-sorozat.

Az alábbi 7. táblázat lúgzóművünk üzemi ciánoldatának, és pedig a cirkulációs lúgnak és a *Merrill-Crowe* kiejtőberendezéséből távozó szegény lúgnak, analízisét tartalmazza.

Tapasztalatom szerint az üzemi lúg összes sótartalma általában 9000 és 12.000 *g* között ingadozik lúgköbméterenként, mindenkor az ércösszetétel ingadozásának megfelelően. Az előbbi lúgok vegyelemzésének eredményeit összehasonlítva e lúgokéval, látható, hogy ezeknek nemcsak összes sótartalma jóval magasabb az előbbiekénél, hanem benne az idegen fémek is nagyobb mennyiségben vannak oldva. Megfigyelhető az üzemi lúgoknál, hogy a kéntartalomnak csak egy kisebb része, alig több mint egyharmada van rhodanid alakjában a ciánoldatban, a többi más vegyületek alakjában van jelen.

Lúgzóművünkben az oldást a cirkulációs lúg végzi. E lúg oldóhatását vizsgálni óhajtván, lúgzási kísérlet-sorozatot végeztünk az előbbi ércből a cirkulációs lúggal és friss ciánlúggal 3, 6, 12, 24, 48 és 120 órás lúgzási idővel, egyébként az előbbi kísérletekkel azonos körülmények között. E lúgzási kísérletek eredményeit a 8. táblázat foglalja magába.

A lúgzási kísérletek eredményei mutatják, hogy amint az várható is volt, az üzemi lúg nemesfémoldó hatása a friss ciánlúg oldóhatásánál sokkal kisebb. Látható azonban az is, hogy noha az üzemi lúggal való oldás lényegesen lassúbb, hosszabb időn át lúgozva az ércet ugyanaz a fémkihozatal elérhető, mint friss ciánlúggal. Így pl. a friss lúggal 24 órai lúgzás után az arany 90,6%-a oldódik ki az ércből. Üzemi lúggal ilyen aranykihozatal a lúgzási kísérlet adatai szerint kb. 60 óra után várható csak. A friss ciánlúggal végezve a lúgzást, az arany oldódása 48 óra után befejezést nyer, míg az üzemi lúg 120 órai lúgzás után éri csak el a 95%-os aranykihozatalt. A kísérlet-sorozatok ezüstkihozatali adatait összehasonlítva látható, hogy ennek oldódása az üzemi lúgban még inkább lelassul, mint az aranyé. Megfigyelhető az is, hogy az ezüst oldódása sem a friss ciánoldattal, sem az üzemi lúggal való lúgzásnál befejezve nincs még 120 órai lúgzási idő után sem. A ható-

7. táblázat. *A üzemi ciánlúg vegyelemzésének eredménye.*

A lúg eredete	Összes só	NaCN	CaO	Na_2CNS_2	Fe	Cu	Pb	Zn	Mn	Sb	Összes S
	g/m³ lúg										
Cirkulációs lúg	9470	1300	130	1180	340	400	160	310	Nyom	Nyom	1130
Szegény lúg	9150	1000	200	1120	320	180	500	180	Nyom	Nyom	1100

8. táblázat. *A friss ciánoldat és üzemi lúg nemesfémoldó hatásának összehasonlítása*

Lugozási idő	Oldási eredmények							
	Friss ciánoldattal				Üzemi lúggal			
	Fémkihozatal %		Hatóanyag fogyasztás g/t érc		Fémkihozatal %		Hatóanyag fogyasztás g/t érc	
	Au	Ag	NaCN	CaO	Au	Ag	NaCN	CaO
3 óra	61,5	35,7	1260	2870	19,2	4,1	1140	900
6 »	80,2	43,1	1440	3280	23,1	4,7	1380	1330
12 »	86,2	55,1	1560	4210	41,3	11,8	1460	2090
24 »	90,6	64,4	2100	4940	60,5	32,6	1600	3110
48 »	95,1	67,0	3180	6820	90,1	39,7	1660	4790
120 »	95,1	81,1	3450	10030	95 0	68,8	1860	9100

anyag fogyasztási adatokat összehasonlítva különösnek látszik, hogy üzemi lúg használata esetén egy megfelelő 90%-os fölötti aranykihozatal eléréséhez lényegesen kevesebb *NaCN* szükséges, mint friss ciánoldattal való lúgzás esetén. Ugyanazon lúgzási idő esetén pedig az üzemi lúggal való lúgzásnál a ciánfogyasztás majdnem felényi.

2. A kísérleti eredmények vizsgálata.

A ciánlúgzás irodalmában általánosan ismert tény, hogy az üzemi ciánlúg nemesfémoldó képessége mindenkor lényegesen kisebb a friss ciánoldaténál. Ennek okát az üzemi ciánoldatban levő sók hatásában kereshetjük. Az üzemi ciánoldatban levő sók helyenként az érc minőségétől függően alakulnak ki s így hatásuk is más és más lehet. E só-hatás mindenkor több, egymástól el nem választható összetevőből áll, amelyek külön-külön is a ciánoldat oldóhatásának csökkenését eredményezik. Az oldásra befolyással bíró főbb tényezőket hatásuk minősége szerint az alábbi csoportokba oszthatjuk:

a) A lúg sótartalmának növekedése következtében egyrészt az oldott oxigén-molekulák diffúziójával szembeni ellenállás növekszik, másrészt az ionok vándorlási sebességével szembeni ellenállás nő, s mindkettő csökkentőleg hat a nemesfémek oldására. A lúgban levő egyes sók ezenkívül lassítóan hatnak általában azon reakciókra, amelyeknek eredményeképpen képződtek, s így az egyes ásványok cianidban való oldódása további hátráltatást szenved.

b) A magasabb sótartalom következtében a ciánlúg oxigénoldó képessége csökken s így a nemesfémek oldásához szükséges oxigén kisebb mennyiségben lévén jelen, az oldási folyamat lassul.

c) Képződhetnek a ciánoldatban olyan sók, amelyek maguk is könnyen oxidálódnak, s így az oldatban levő oxigént a nemesfémek oldásától elvonják.

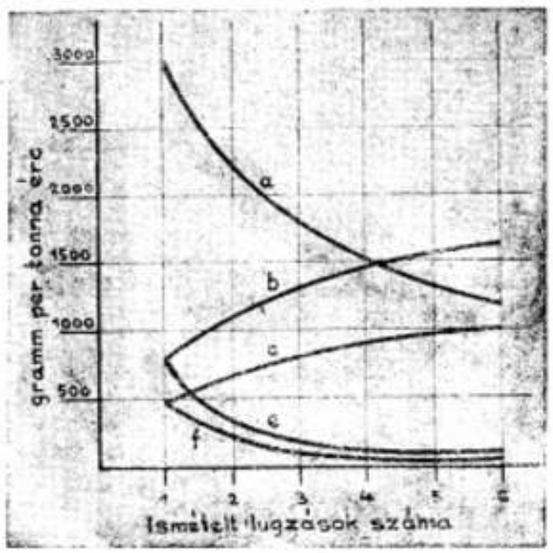
d) Keletkezhetnek a ciánoldatban olyan sók, amelyeknek jelenléte a nemesfémeknek a ciánidal való reakcióját hátráltatják,

e) és olyan sók, amelyek valószínűleg felületi aktív hatásuk révén hátráltatják az oldást.

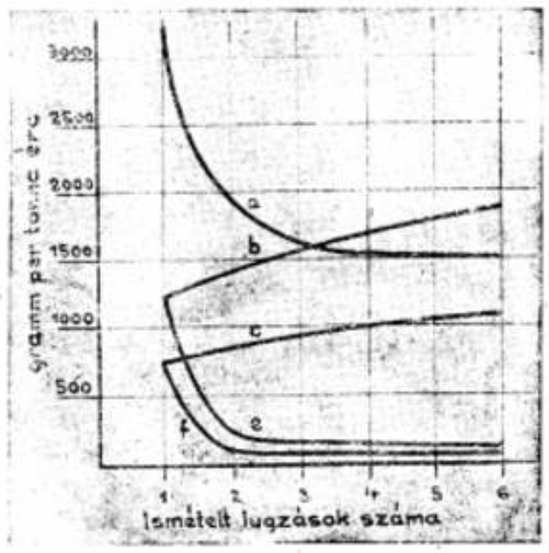
f) Lehetnek az ércben vagy oldatban olyan káros anyagok, amelyek idöelőtti nemesfémkiejtődést eredményeznek vagy fém alakban, vagy oldhatatlan *Au(CN)* formájában s a kiejtődött fém a meddővel távozva eredményez fémkihozatal csökkenést, ami látszólag oldóhatás csökkenésnek tűnik fel.

A kísérletek közben felvett adatokból a lúgzás közben végbemenő reakciókat rekonstruálnunk nem lehet. De a kísérleteket ilymódon elvégezni egyáltalán nem is lehetséges. A lúgzás közben a ciánoldatban képződő sók egyértelmű mennyiségi megállapítása is nagy nehézségekbe ütköznék. Mégis, e kísérletek bizonyos feltételezésekkel az üzemi ciánoldat sóhatásának természetére közelítő támpontot adnak. Az I. és II. lúgzási kísérletsorozatnál friss ciánoldattal lúgoztuk az első ércmintát, majd az erről leszűrt oldattal a másodikat, és így tovább hatszor egymásután. Az alábbi 1. és 2. ábrán e kísérletsorozatok ciánfogyasztási és rhodanid-képződési adatai láthatók a lúgzási kísérletek sorrendjének megfelelően.

Mindkét diagrammban: *a* görbe az egyes lúgzási kísérletek érctonnára eső ciánfogyasztási adatait adja; *b* görbe az egyes lúgzások után a ciánoldatban talált és érctonnára átszámított rhodanid képződést, *c* görbe a rhodanidképződésre felhasználódott ciánmennyiséget (*g/t* érc), *e* görbe (*b* görbe differenciálgörbéje) az egyes lúgzásnál keletkezett rhodanid mennyiségét (*g/t* érc), míg *f* görbe (*c* görbe differenciálgörbéje) a rhodanidképződésre lúgzásonként felhasználódott ciánmennyiséget (*g/t* érc) jelenti. Feltűnő ez ábrákon, hogy a ciánfogyasztás *a* görbéje a lúg ismételt felhasználása esetén erősen esik és egy alsó határérték felé látszik tartani. Feltűnő továbbá, hogy az egyes lúgzások rhodanidképződését jelentő *e* görbék milyen hasonlók lefutásban a ciánfogyasztási görbékhez.



1. ábra.



2. ábra.

A kísérlet tárgyát képező kvarcos ércben a ciánoldatban oldódó fémes ásványok majdnem kizárólag szulfidok és szulfosók. A II. kísérletsorozatnál látható volt, hogy ezek oldása eleinte rohamos *s* később lelassul. A szulfidok és szulfosók oldódásakor tehát a fémek megfelelő komplex ciánsói és közvetlenül vagy közvetve rhodanid képződnek. (A lúg összkéntartalma és rhodanidtartalma e kísérleteknél egymásnak megfeleltek.) A fémek komplex ciánsói általában több ciángyököt kötnek le. Valószínű tehát, hogy *a* görbe határértéke és egyes pontjai közötti ordinátakülönbség minden esetben a fémszulfidok és szulfosók oldására felhasználódott ciánmennyiséget adja. Ebből *f* görbe egyes ordinátáinak megfelelő érték a rhodanidképződésre felhasználódott mennyiséget jelenti, míg a többi a komplex fémsók által lekötött ciánmennyiség.

Valószínűnek látszik az előbbi ábrákat szemlélve, hogy *n* számú lúgzás elvégzése után a ciánoldatban az ércből szulfid és szulfosó már nem oldódik, további rhodanidképződést már nem kapnánk, a lúg nem-nemesfémekre relatív telítettséget érne el és a ciánfogyasztás elérné határértékét jelentő minimumát. Ha a két ábrát összehasonlítjuk, látható, hogy minél hosszabb időn keresztül lúgozódik az érc ugyanabban az oldatban, az oldatnak annál kevesebb ismételt felhasználása szükséges e relatív telítettségi állapot elérésére. Az üzemi ciánoldat kb. e relatív telítettségi állapotban van, azonban ennél még más hatások is közrejátszanak, amelyeket a későbbiekben részletezünk. Mivel az üzemben a lúg 72 órán át érintkezik az ércel, e relatív telítettségi állapot (megközelítően) valószínűleg még sokkal hamarabb bekövetkezik, mint a II. kísérletsorozatnál. Ez azután érthetővé teszi, hogy az üzemi ciánoldatban lúgozva az ércet, sokkal kedvezőbb ciánfogyasztási eredményt kapunk, mint friss ciánoldattal végzett kísérleteinknél.

A lúgban lévő kismennyiségű (0,55%) só az oldat oxigénbefogadó-képességére majdnem hatástalan. *Maclaurin* kísérletei szerint[1] 1% *KCN*-t tartalmazó oldat oxigénbefogadó-képessége 0,3%-ot sem csökken. Valószínűleg jelentős azonban magasabb sótartalmú ciánoldatoknál, mert 5% *KCN* tartalmú oldatnál már 19% oxigénoldó-képesség csökkenést állapít meg. Az I. és II. kísérletsorozatoknál a lúg nemesfémoldó képességének csökkenését az oxigén hiánya annál kevésbé eredményezhette, mivel laboratóriumi keverőkészülékeinknél a nagy felület és erélyes keverés következtében az oxigén fölös mennyiségben áll az oldás rendelkezésére. Az I. és II. kísérleteknél az irodalomban ismertetett redukáló anyagok jelenléte sem volt kimutatható a lúgban. Ha azok képződtek is oldás közben kis mennyiségben, azonnal oxidálódtak, s hatásuk így az arany és ezüst oldására nem volt.

A nemesfémeknek a ciániddal való reakcióját a vízben oldódó alkáliszulfidok, hidroszulfidok, poliszulfidok, thioszulfátok, stb. hátráltatják. Ugyanezek a vegyületek jól ismertek a flotálásnál felületi aktív tulajdonságukról is. A végzett lúgelemzések szerint azonban kén a lúgban csak rhodanidok alakjában volt jelen, s ezek, mint vegyületek a nemesfémek oldására hatással nincsenek. Más felületi hatóanyagnak a ciánlúgban oldás közben való keletkezése nehezen képzelhető el.

Időelőtti nemesfém kiejtődést a ciánoldatban az érc vagy lúg organikus szennyeződései és a bomlott szulfidok savtartalma okozhat. Kísérleteinknél organikus szennyeződést sem az érc, sem a lúg nem tartalmazott. Ha a mállott szulfidok következtében az érc kénsavat tartalmazott volna is, az állandóan 0,03%-os *CaO* koncentráció ennek a *NaAu(CN)*$_2$-vel való reakcióját megakadályozta volna.

Az I. és II. kísérletsorozatoknál a ciánoldat ismételt felhasználása folytán a fémkihozatalok kis csökkenését, illetve a ciánoldat kis oldóképesség csökkenését jórészben valószínűleg az *a)* pont alatt előadottak okozzák tehát. Még valószínűbbnek látszik ez, ha meggondoljuk, hogy az egyes lúgzások alatt oldatba ment arany és ezüst kiejtve nem lett, s így az oldat *NaAu(CN)*$_2$ és *NaAg(CN)*$_2$ tartalma a hatodik lúgzási kísérlet végén már elég magas volt.

A III. számú kísérletsorozatnál látható, hogy az üzemi ciánoldat nemesfémoldó hatása sokkal gyengébb, mint a friss ciánoldaté, s az ezüst oldódása még inkább lelassult, mint az aranyé. A 9. táblázatban a friss ciánoldattal, hatszor egymásután használt ciánoldattal és az üzemi lúggal 24 és 48 órás lúgzási idővel elért oldási eredmények láthatók.

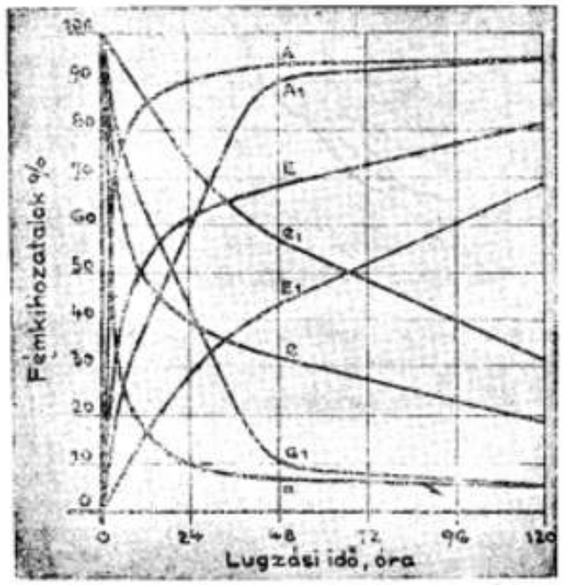
9. táblázat. *Kísérleteim tárgyát képező lúgok oldóképességének összehasonlítása.*

A lúg minősége	Fémkihozatal %			
	24 óra lúgzás után		48 óra lúgzás után	
	Au	Ag	Au	Ag
Friss ciánlúg	90,6	64,4	94,5	67,1
Hatszor használt lúg	88,9	60,8	92,6	66,6
Üzemi lúg	60,5	32,6	90,1	39,7

Az I. és II. kísérletsorozatok eredményei alapján a III. számú kísérletsorozatnál az oldóhatás csökkenés nem várt nagymértékűnek mondható.

A 3. ábrán a friss ciánoldattal és üzemi lúggal elért nemesfém oldási eredmények vannak feltüntetve a lúgzási idő függvényében. Ez ábrán *A* és *E* görbék a %-os arany- és ezüstkihozatali görbék, *a* és *e* görbék pedig a meddő %-os arany- és ezüsttartalmának görbéi friss ciánoldattal való lúgzás esetén. *A1* és *E1* görbék %-os fémkihozatali görbék *a1*, *e1* pedig a meddő %-os fémtartal-

[1] Cyaniding gold and silver ores. 81. old.



3. ábra.

mának görbéi üzemi lúggal való lúgzásnál. *A* és *A1* vagy *E* és *E1* görbék összehasonlítása az üzemi ciánlúg oldóhatásának nagymértékű csökkenését jól szemléltetik. Látható az is, hogy üzemi lúgban az ezüst oldása még inkább lelassul, mint az aranyé. Minthogy az üzemi lúg kialakulását minden esetben elsősorban a feldolgozott érc szabja meg, oldóhatás csökkenésének vizsgálatánál is ebből kell kiindulnunk. Az ércben lévő szulfidok és szulfosók ciánoldatban többé-kevésbbé mind oldódnak, s az irodalomban megadott primér reakciójuk majdnem mindegyikénél megtaláljuk az alkáliszulfid képződését. Példaképpen az Ag_2S ciánlúgban való oldódásának reakcióját választom, egyrészt mert az más jelenségekre is magyarázatot ad, másrészt pedig, mivel ciánidban való oldódását többen tüzetesen vizsgálták, s így az bizonyos mértékig tisztázottnak vehető. Az ezüstszulfidnak a ciániddal való reakciója

$$Ag_2S + 4\ KCN \rightleftarrows 2KAg(CN)_2 + K_2S$$

Ez reverzibilis folyamat s az oldás ciánidnak nagy feleslegében halad előre. *Berthelot N/10 KCN* oldatban az Ag_2S oldási reakciójának egyensúlyát az alábbi egyenlettel jellemzi:[1]

$$96\ KCN + Ag_2S = 2\ KAg(CN)_2 + 92\ KCN + K_2S$$

Ez oldatban tehát 96 *KCN* molekula szükséges ahhoz, hogy egy molekula Ag_2S feloldódjék s továbbra is oldatban maradhasson, ha a képződött K_2S más vegyületbe nem ment át. A fenti egyenlet azonban jelenti azt is, hogy bármely töménységű ciánoldat csak meghatározott mennyiségű oldódó szulfidot tartalmazhat a nélkül, hogy a benne oldatban lévő ezüst ezüstszulfid formájában kiejtődnék. Az alkáliszulfid kisebb mennyiségének az oldatban való jelenléte pedig késleltetően hat úgy az ezüst, mint az ezüstszulfid oldási reakciójára.

[1] *E. M. Hamilton:* Manual of cyanidation.

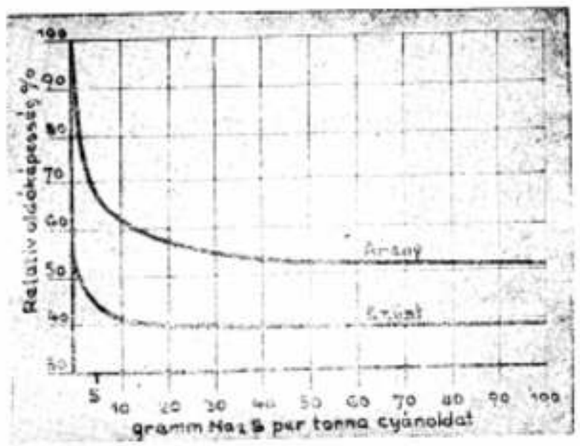
Az alkáliszulfid reakciója felesleges oxigén jelenlétében a ciánoldatban *Hamilton* szerint az alábbi két irányban mehet végbe:

1. $K_2S + KCN + O + H_2O = KCNS + 2\ KOH$
2. $2\ K_2S + 2\ O_2 + H_2O = K_2S_2O_3 + 2\ KOH$

Az I. és II. kísérletsorozatnál, ha képződött a szulfidok oldódásakor alkáliszulfid, úgy az a felesleges oxigén jelenlétében a ciánoldattal az 1. egyenlet szerint azonnal reakcióba lépett. Lehetséges azonban, hogy ott a szulfidok oldódásakor alkáliszulfid egyáltalán nem is keletkezett, hanem pl. az ezüstszulfidból az alábbi egyenlet szerint közvetlenül rhodanid képződött.

$$Ag_2S + 5\ KCN + O + H_2O = 2\ KAg(CN)_2 + KCNS + 2\ KOH$$

A Na_2S fenti 1. és 2. egyenlet szerint reakcióját lassítja a nátronlúgnak az oldatban feleslegben való jelenléte. Ez pedig el nem kerülhető az üzemi ciánoldatban, mivel az összes fémek és majdnem valamennyi oldódó szulfid oldásánál keletkezik nátronlúg. Az 1. egyenlet szerinti reakciót lassítja még az üzemi lúg rhodanid-tartalma, a 2. egyenlet szerintit pedig thioszulfát tartalma. Üzemünkben a kombinált mechanikai és sűrítettlevegős keverőkben az oxigén fölös mennyiségben áll a lúgban végbemenő reakciók rendelkezésére. Kb. 30 óra szükséges ahhoz, hogy a zagy e keverőkön áthaladjon s így mégis valószínű, hogy a képződött alkáliszulfid az előző 1., vagy 2. egyenlet szerint jelzett irányban az oldatból nagyrészben eltünjék. Hogy melyik egyenlet szerint megy végbe a reakció, valószínüleg minden esetben az egyes sók pillanatnyi koncentráció viszonyától függ. Ugyanitt a képződött thioszulfát tovább oxidálódhat szulfáttá, vagy szulfociánátba és szulfitba mehet át. Az üzemi lúgban levő Na_2S reakciójához azonban valószínüleg csak a keverőberendezésekben áll az oxigén nagyobb mennyiségben a lúgban végbemenő reakciók rendelkezésére. Az ülepítő és mosókamarákban valószínüleg több alkáliszulfid képződik, mint amennyi szulfociánátba és thioszulfátba megy át. Így az üzemi lúg egy kb. állandó mennyiségű oldott szulfidot és thioszulfátot tartalmaz, amely nemcsak az ezüst oldódását késlelteti, hanem felületi aktív hatása révén az aranyét is. *Julian* és *Smart* vizsgálták a kismennyiségű Na_2S jelenlétének hatását 0,25‰-os ciánkoncentrációjú lúgban az arany és ezüst oldására és az alábbi 4. ábrán feltüntetett eredményeket kapták.



4. ábra.

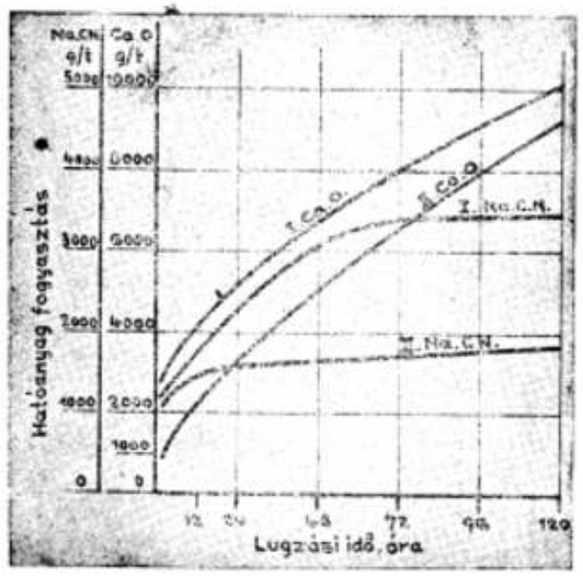
Ez ábrán a tiszta ciánoldatban oldott arany súlya 100-nak van véve s a többi oldási eredmény erre van vonatkoztatva. Megjegyzik, hogy hígabb ciánoldatban a Na_2S jelenlétének az ezüst oldására van nagyobb hatása. Észleleteikhez magyarázatot nem fűznek. Valószínűnek látszik, hogy a Na_2S felületi aktív anyag lévén, nemcsak az ezüst, de az aranylemezkén is felületi hártyát alkotva hátráltatja mindkettőnek oldását.

Az üzemi lúg elemzési adataiból látható, hogy összes kéntartalmának alig több, mint egyharmada van rhodanid alakjában az oldatban. Az oldott szulfidok jelenléte pedig a lúgban kétségtelenül kimutatható. Az üzemi lúg lassú nemesfém oldásának okát ez esetben tehát főképen az *a), d)* és *e)* pont alatt előadottakban kereshetjük.

Az üzemi lúg összetétele, mint azt már az előbbiekben is említettük, kb. egyenletes ércminőség esetén közelítően állandónak mondható. Állandóan oldja az ércet, illetve annak oldódó ásványféleségeit, szabad cianid- és mészkoncentrációja az állandó ellenőrző titrálások és ennek megfelelő állandó utánpótlás következtében állandó. A folyamatos oldás miatti állandó sóképződést a kiejtőberendezésben végbemenő cementálás, a lúgban képződő oldhatatlan sók kiejtődése és a meddővel való eltávozása, az eltávozó meddő cianoldattartalma és a finomra őrölt kvarcos meddő valószínű só adszorpciója egyensúlyozzák ki. Tekintettel azonban arra, hogy az előbbi módokon a lúgban levő sóknak csak egy kis része távozik el, érthető, hogy az üzemben a lúgkoncentráció fenntartása kisebb mennyiségű cianiddal elérhető.

A III. kísérletsorozat hatóanyag fogyasztási adatai az alábbi 5. ábrán láthatók.

Az *I. NaCN* görbe a friss ciánoldattal végzett lúgzások ciánfogyasztási görbéje (g/t érc), míg



5. ábra.

II. NaCN az üzemi lúggal végzett kísérletek cianfogyasztási adatait adja (g/t érc). Amint az az I. és II. kísérletsorozatok alapján várható, üzemi lúggal végezve a lúgzást, az állandó ciánkoncentráció fenntartásához alig felényi ciánmennyiség szükséges, mint friss ciánoldat használata esetén. Látható az is, hogy a lúgzási idő 24 órán túl való növelése aránylag igen kis ciánfogyasztás növekedést jelent üzemi lúg használata esetén. Mindkettőnek magyarázatát az előbbiek alapján az üzemi lúg sóhatása adja meg.

Összefoglalás.

Azokban a ciánlúgzó üzemekben, ahol a ciánoldat az érc nemesfém-tartalmának kilúgzására ismételten felhasználásra kerül, a feldolgozott érctől és az üzemi adottságoktól függően üzemi lúg alakul ki. Ennek tulajdonságai sótartalma következtében a friss ciánoldat tulajdonságaitól lényegesen eltérnek. Az előbb leírt kísérletekből látható, hogy bár a tárgyalt esetben a lúgzott érc cianidlúgzásra igen alkalmasnak mondható, a kialakult üzemi lúg nemesfémoldó képessége lényegesen kisebb a friss ciánoldaténál. Az oldóképesség csökkenése a ciánlúgzóművekben általánosnak mondható és ezért megszüntetésére különböző eljárásokat dolgoztak ki. Használatos így az üzemi lúg alkáliszulfid tartalmának kiejtésére ólomsók, különösen ólomnitrát vagy ólomacetát adagolása, amelyek az oldatban lévő szulfiddal reakcióra lépve oldhatatlan ólomszulfidot képeznek. Jól alkalmazható ez az eljárás ott, ahol az oldott szulfid mennyisége nagyobb, de ahol a szulfid mennyisége kicsi, mint jelen esetben is, hatása kétséges és az ólomsó adagolása az üzemi lúg összes sótartalmát károsan növelné. Használatos erélyes oxidálószerek alkalmazása is az oldódó alkáliszulfidok oxidálására és az arany és ezüst oldásának elősegítésére. Ezek az egyes oxidálószerek bizonyos hátránya mellett valamennyien növelik az üzem ciánfogyasztását és az üzemi lúg sótartalmát. A *Mills-Crowe* eljárás az üzemi lúg savításával ciánsótartalmának egyrészét elbontja és a felszabaduló cianhidrogént friss alkálilúg oldatba vezetve lehetővé teszi, hogy az üzem állandóan friss ciánoldattal dolgozzék. Mivel azonban a lúgban levő sók csak részben bomlanak el és a friss ciánoldattal való lúgzás sokkal nagyobb mennyiségű ciánt fogyaszt, a valószínű magasabb cianfogyasztás és az eljárás költséges volta miatt gazdaságos alkalmazhatósága a jelen esetben kétséges. A 4. ábrán látható volt, hogy a ciánoldatban levő kismennyiségű alkáliszulfid is erősen hátráltatja a nemesfémek oldódását. Kevés alkáliszulfid jelenléte a lúgban azonban más szempontból kedvező. A nemesfémek kiejtésénél oldatba menő cinket ugyanis az alábbi egyenlet szerint

$$Na_2Zn(CN)_4 + Na_2S = 4\ NaCN + ZnS$$

az oldatból kiejti s a nátriumcinkciánidnak alkáliciánidá való regenerálását eredményezi.

Az üzemi lúg kialakulása igen kedvező a lúgzóüzem cianfogyasztására, amint azt az 5. ábra szemlélteti. A 3. ábrán pedig látható, hogy hosszabb lúgzási idővel ugyanaz a fémkihozatal elérhető üzemi lúggal is, mint friss ciánoldattal és e fémkihozatalok eléréséhez üzemi lúgot hasz-

nálva még mindig jóval kisebb mennyiségű cián szükséges, mint friss cianoldattal való lúgzásnál. Az üzem szempontjából pedig a még értékes lúgzási időmeghosszabbítás gazdaságossági számítással határozható meg, amelynél a kihozott többletfém értéke és a lúgzás többlet költségei a befektetés amortizációjával és tőkekamat szolgáltatásával állítandó egymással szembe.

HASZNÁLT IRODALOM:

Dr. Ing. Viktor Tafel: Lehrbuch der Metallhüttenkunde. Verlag von S. Hirzel in Leipzig 1927.

Erwin W. Mayer und Hubert Schranz: Flotation. Verlag von S. Hirzel in Leipzig 1931.

E. M. Hamilton B. A.: Manual of Cyanidation. Mc. Graw-Hill Book Company New-York and London 1920.

H. Forbes Julian and Edgar Smart: Cyaniding Gold and Silver Ores. Third Edition. London. Charles Griffin and Company, Limited. 1921.

John V. N. Dorr: Cyanidation and Concentration of Gold and Silver Ores. Mc. Graw-Hill Book Company Inc. New-York and London 1936.

Felszínalatti táblás előfordulások adatainak meghatározása gravitációs és mágneses mérések alapján.[1])

Írta: EGYED LÁSZLÓ dr.

Über die Bestimmung plattenförmiger unterirdischen Lagerstätten durch gravimetrische und magnetische Messungen.

Eine dem Kursk'schen Erzlager ähnliche Masse, deren Querschnitt in der Figur gegeben ist, verursacht eine Schwereanomalie, deren Gradient und Krümmungsgrösse sich durch die Formeln 1) und 2) ausrechnen lassen. Die magnetischen Störungen sind durch die Gleichungen 11) und 12) bestimmt, welche sich in die Formeln 13) und 14) umformen lassen, wo $\psi = \text{arc cotg } \frac{tg\, i}{\sin \varepsilon}$ ist. (ε heisst der Winkel, den das Streichen der Lagerstätten mit dem magnetischen Meridian einschliesst; die Bedeutung der übrigen Buchstaben ist aus der Figur ersichtlich).

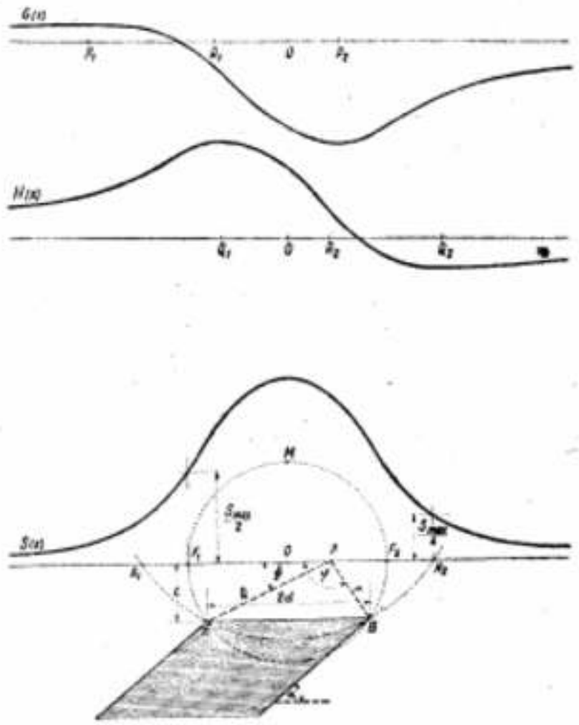
In dieser Gestalt zeigen die Gleichungen von ΔH und ΔZ mit den Formeln von $G(x)$ und $H(x)$ eine vollständige Analogie, d. h. der für die Schwerewirkung gültige Ausdruck „mutatis mutandis" kann auch auf die magnetische Wirkung bezogen werden.

Es seien die Extremwertstellen der Gradientenkurve (bzw. ΔH-Kurve) P_1 und P_2, der Krümmungskurve (bzw. ΔZ-Kurve) Q_1 und Q_2; der Mittelpunkt der Strecke $P_1 P_2$ sei R_1, der Strecke $Q_1 Q_2$ sei R_2. Nehmen wir ferner die Beziehungen 3), 4) und 5) an, so ergibt sich für den Neigungswinkel der Lagerstätten die Gleichung 6), bzw. bei der magnetischen Störungen Gleichung 15).

Ist α bekannt, so kann der Ausdruck 9) gebildet werden. Es ist klar, dass der Wert von $S(x)$ nur von dem Sehwinkel abhängig ist. Es sei O der Punkt, wo $S(x)$ seinen Maximalwert, F_1 und F_2 wo er die Hälfte seines Maximalwertes, N_1 und N_2 wo er ein Viertel seines Maximalwertes annimmt. Wir zeichnen aus O einen Kreis mit dem Radius $OP_1 = OP_2$, benennen den über O liegenden Punkt des Kreises mit M und ziehen einen weiteren Kreis aus dem Mittelpunkt M mit dem Halbmesser $MN_1 = MN_2$. Die zwei Kreise haben eine gemeinsame Sehne AB, welche eben die obere Kante des Querschnitts der Lagerstätte ist; dadurch ist die Lagerstätte — da der Neigungswinkel schon früher bestimmt wurde — eindeutig festgelegt. Aus dem Ausdruck für $S(x)$ lässt sich dann nach Bestimmung der Lagerstätte auch der Wert von $\Delta\sigma$ (bzw. $\varkappa$) berechnen.

Az immár klasszikussá vált *kurszki* és *kiirunavaarai* mágneses anomáliákat okozó tömegeknek nemcsak a mágneses hatásuk nagy, hanem tekintélyes a gravitációs hatásuk is. Az előfordulás adatainak a helyes meghatározásához ezért célszerű a mágneses hatáson kívül a gravitációs hatást is figyelembevenni. Az alábbiakban két egymással analog eljárást adunk az előfordulás adatainak egyrészt a *gravitációs*, másrészt a *mágneses* mérésekből való meghatározására.

A tárgyalt előfordulás keresztmetszetét az ábra tünteti fel. Kiterjedése lefelé és a lap síkjára merőlegesen mindkét irányban végtelen. Az így meghatározott telep hatása gyakorlatilag megegyezik egy nagyon mély és nagyon hosszú — bár véges — tömeg hatásával. A *kurszki* és *kiirunavaari* mágneses anomáliát pedig ilyen tömegek okozzák.



[1]) Készült a „Maort üzemek a m. kir. Kincstár használatában" geológiai osztályán.

A szóbanforgó tömeg gravitációs anomáliáját a felszínnek egy x-koordinátával meghatározott P pontjában a következő képletek adják:

A grádiens értéke:

$$G(x) = -2 f \Delta\sigma \sin\alpha \left[\sin\alpha \ln \frac{R}{r} - \cos\alpha\,(\Phi - \varphi)\right] = \ldots 1.$$

$$= -2 f \Delta\sigma \sin\alpha \left[\sin\alpha \ln \frac{\sqrt{(x+d)^2 + c^2}}{\sqrt{(x-d)^2 + c^2}} - \cos\alpha \left(\text{arc tg } \frac{c}{x+d} - \text{arc tg } \frac{c}{x-d}\right)\right].$$

A görbület értéke:

$$H(x) = -2 f \Delta\sigma \sin\alpha \left[\cos\alpha \ln \frac{R}{r} + \sin\alpha\,(\Phi - \varphi)\right] \quad \ldots 2.$$

Az egyes betűk jelentését az ábra mutatja; míg $\Delta\sigma$ a két közeg közötti sűrűségkülönbség, f pedig a gravitációs állandó, amelynek az értéke: $66{,}7 \cdot 10^{-9}$ cgs-egység.

E táblás telep gravitációs hatásából származó grádiensgörbének és görbületgörbének is két szélsőértékhelye van, mégpedig egy maximuma és egy minimuma. A grádiens szélsőértékei legyenek a P_1 és P_2, a görbületé a Q_1 és Q_2 pontokban. Legyen a P_1P_2 egyenesdarab felezési pontja R_1, a Q_1Q_2-é R_2.

Vezessük be a következő jelöléseket:

$$R_1 P_1 = R_1 P_2 = g \quad \ldots 3$$

$$R_2 Q_1 = R_2 Q_2 = h \quad \ldots 4$$

végül

$$R_1 R_2 = l \quad \ldots 5.$$

Első állításunk a következő:

Az anomáliát okozó tömeg hajlásszögét, α-t a következő összefüggés szolgáltatja:[2])

$$\frac{g^2 - h^2}{l^2} = \cos 2\alpha \quad \ldots 6.$$

Hogy ezt igazoljuk, először is meg kell határoznunk a P_1, P_2, Q_1 *és* Q_2 pontokat, más szóval a gradiens- és görbületgörbe szélsőértékhelyeinek koordinátáit.

Szélsőérték ott van, ahol a gradiens- és görbületfüggvénynek a differenciálhányadosa zérus. Így a szélsőértékek meghatározására a következő egyenletek adódnak:

$$G'(x) = -2 f \Delta\sigma \sin\alpha \left\{\sin\alpha \left[\frac{x+d}{(x+d)^2 + c^2} - \frac{x-d}{(x-d)^2 + c^2}\right] + \cos\alpha \left[\frac{c}{(x+d)^2 + c^2} - \frac{c}{(x-d)^2 + c^2}\right]\right\} = 0$$

$$H'(x) = -2 f \Delta\sigma \sin\alpha \left\{\cos\alpha \left[\frac{x+d}{(x+d)^2 + c^2} - \frac{x-d}{(x-d)^2 + c^2}\right] - \sin\alpha \left[\frac{c}{(x+d)^2 + c^2} - \frac{c}{(x-d)^2 + c^2}\right]\right\} = 0.$$

Ha ezeket az egyenleteket rendezzük, azt kapjuk, hogy a gradiens szélsőértékhelyei az

$$x^2 + 2c \cdot \text{cotg}\,\alpha \cdot x - (c^2 + d^2) = 0$$

a görbület szélsőértékhelyei pedig a

$$\xi^2 - 2c \cdot tg\,\alpha \cdot \xi - (c^2 + d^2) = 0$$

egyenletet elégítik ki.

Az első egyenletből:

$$x_1 = -c \cdot \text{cotg}\,\alpha + \sqrt{c^2 \cdot \text{cotg}^2\alpha + (c^2 + d^2)}$$

$$x_2 = -c \cdot \text{cotg}\,\alpha - \sqrt{c^2 \cdot \text{cotg}^2\alpha + (c^2 + d^2)}$$

tehát

$$g^2 = \left(\frac{x_1 - x_2}{2}\right)^2 = c^2 \cdot \text{cotg}^2\alpha + (c^2 + d^2) = \frac{c^2}{\sin^2\alpha} + d^2.$$

A második egyenletből:

$$\xi_1 = +c \cdot tg\,\alpha + \sqrt{c^2 \cdot tg^2\alpha + (c^2 + d^2)}$$

$$\xi_2 = +c \cdot tg\,\alpha - \sqrt{c^2 \cdot tg^2\alpha + (c^2 + d^2)}$$

ahonnan

$$h^2 = \left(\frac{\xi_1 - \xi_2}{2}\right)^2 = c^2 \cdot tg^2\alpha + (c^2 + d^2) = \frac{c^2}{\cos^2\alpha} + d^2.$$

Végül a két egyenletből

$$l = \frac{\xi_1 + \xi_2}{2} - \frac{x_1 + x_2}{2} = c\,(\text{cotg}\,\alpha + tg\,\alpha) = \frac{2c}{\sin 2\alpha}.$$

E három összefüggés egybevetéséből:

$$g^2 - h^2 = c^2\,(\text{cotg}^2\alpha - tg^2\alpha) = \frac{4c^2 \cos 2\alpha}{\sin^2 2\alpha} = l^2 \cdot \cos 2\alpha.$$

Ez pedig éppen a fentemlített

$$\frac{g^2 - h^2}{l^2} = \cos 2\alpha \qquad \text{formula.}$$

De megkaphatjuk az előfordulás mélységét is a fenti levezetés közben kapott

$$l = \frac{2c}{\sin 2\alpha}$$

képletből, mégpedig

$$c = \frac{l}{2} \sin 2\alpha = \frac{l}{2} \sqrt{1 - \left(\frac{g^2 - h^2}{l^2}\right)^2} \quad \ldots 7.$$

Az előfordulás szélességét, — amint azt igen egyszerű számítással igazolhatjuk — a következő kifejezés adja:

$$2d = 2 \sqrt{\frac{g^2 + h^2 - l^2}{2}} \quad \ldots 8.$$

Az előfordulás tetejének a közepét, az O pontot megkaphatjuk, ha az R_1 pontból, az előjelnek megfelelően felmérjük a $+c \cdot \text{cotg}\,\alpha$ távolságot, vagy pedig az R_2 pontból a $-c \cdot tg\,\alpha$ távolságot.

Ezek a képletek — a szögre vonatkozó formula kivételével — csakis akkor érvényesek, ha

$$\alpha \neq \frac{\pi}{2}.$$

Éppen ezért egy olyan eljárást is adunk, ahol ilyen kivételt nem kell tennünk.

Az α szög ismeretében a $G(x)$ és $H(x)$ értékekből alkossuk a következő kifejezést:

$$S(x) = H(x) - G(x) \cdot \text{cotg}\,\alpha = -2 f \cdot \Delta\sigma\,(\Phi - \varphi) \quad \ldots 9$$

[2]) Abban az esetben, ha a görbe nagyon lapos, úgyhogy a szélsőértékhelyek meghatározása bizonytalan, a szög meghatározására célszerűbb a következő *Nikiforov-Jung* féle közelítő formulát használni

$$\frac{G_{max} + G_{min}}{H_{max} + H_{min}} = \text{cotg}\,\alpha$$

ahol G_{max} és G_{min} a gradiensgörbének, H_{max} és H_{min} pedig a görbületgörbének jelenti a maximális ill. minimális értékét. Ennek a formulának a használata a dolgozatban közölttel ellentétben éppen akkor bizonytalan a gyakorlatban, amikor az anomália görbéi nagyon meredekek.

Az így kapott $S(x)$ görbe szimmetrikus, és maximuma alatt van a szerkezet tetejének a közepe. Tekintsük azt az F_1 és F_2 pontot, ahol az $S(x)$ értéke a maximális értékének a felét veszi fel, és azt az N_1 és N_2 pontot, ahol a negyedét.

Rajzoljunk az F_1F_2 távolságra, mint átmérőre kört. E kör középpontjából a felszín felé merőlegest emelünk. A merőleges a körből kimetsz egy M pontot. Az M középpontból egy második kört rajzolunk az $MN_1=MN_2$ távolsággal, mint sugárral. E két kör közös húrja adja az előfordulás keresztmetszetének a felső vonalát. Mivel pedig az α-t ismerjük, településünk meg van határozva.

Hogy a fenti szerkesztés helyes, avégből elég figyelembevenni azt, hogy az $S(x)$ értéke csupán a látószögtől függ, továbbá, hogy a kerületi szög mindig fele a középponti szögnek.

Mivel az előfordulással együtt a maximális $\Phi - \varphi$ értéket is megkaptuk, a maximális $S(x)$ értékből megkaphatjuk a $\Delta\sigma$ sűrűségkülönbséget is:

$$\Delta\sigma = \frac{S_{max}}{-2f(\Phi-\varphi)_{max}} \quad \ldots 10.$$

A szóbanforgó előfordulás mágneses anomáliái:

$$\Delta H = -2\varkappa\sin\alpha\left[(Z_e\sin\alpha - H_e\sin\varepsilon\cos\alpha)\ln\frac{R}{r} - (Z_e\cos\alpha + H_e\sin\varepsilon\sin\alpha)(\Phi-\varphi)\right] \ldots 11.$$

$$\Delta Z = -2\varkappa\sin\alpha\left[(Z_e\cos\alpha + H_e\sin\varepsilon\sin\alpha)\ln\frac{R}{r} + (Z_e\sin\alpha - H_e\sin\varepsilon\cos\alpha)(\Phi-\varphi)\right] \ldots 12.$$

Itt ΔH a mágneses tér horizontális komponensének, ΔZ a vertikális komponensének az anomáliája; ε a csapásiránynak a mágneses meridiánnal bezárt szöge; $\varkappa$ az anomáliát létrehozó tömeg mágneses szuszceptibilitása; végül H_e a horizontális, Z_e a vertikális komponens helyi értéke.

Ha a formulákból kiemeljük a $\sqrt{Z_e^2 + H_e^2\sin^2\varepsilon}$ értéket és a $\operatorname{cotg}\psi = \frac{Z_e}{H_e\sin\varepsilon} = \frac{tg\,i}{\sin\varepsilon}$ összefüggéssel definiáljuk a ψ szög értékét, akkor a formulák a következő alakba mennek át:

$$\Delta H = -2\varkappa\sin\alpha\sqrt{Z_e^2 + H_e^2\sin^2\varepsilon}\left[\sin(\alpha-\psi)\ln\frac{R}{r} - \cos(\alpha-\psi)(\Phi-\varphi)\right] \ldots 13.$$

$$\Delta Z = -2\varkappa\sin\alpha\sqrt{Z_e^2 + H_e^2\sin^2\varepsilon}\left[\cos(\alpha-\psi)\ln\frac{R}{r} + \sin(\alpha-\psi)(\Phi-\varphi)\right] \ldots 14.$$

és így a ΔH és ΔZ értékeknek a $G(x)$ és $H(x)$ értékekkel való analógiája világossá vált[3], úgyhogy a gravitációs esethez analóg módon P_1 ill. P_2-vel jelölve a ΔH szélsőértékhelyeit, Q_1 és Q_2-vel a ΔZ görbe szélsőértékhelyeit, végül a P_1P_2 vonaldarab középpontját R_1-gyel, a Q_1Q_2-ét R_2-vel jelölve, itt is értelmezhetjük a g, h és l távolságokat. Az α szög és e mennyiségek közötti összefüggés pedig a formuláknak megfelelően így alakul:

$$\frac{g^2 - h^2}{l^2} = \cos 2(\alpha - \psi) \quad \ldots 15.$$

Mivel a ψ értéke a $\psi = \text{arc}\,.\,\operatorname{cotg}\frac{tg\,i}{\sin\varepsilon}$ összefüggés segítségével kiszámítható, így α értékét tisztán a mágneses mérésekből is meghatározhatjuk.

Küszöböljük ki a két egyenletből a $\ln\frac{R}{r}$-értékét. Így eljutunk a

$$\Delta S = +\Delta Z - \Delta H\,.\,\operatorname{cotg}(\alpha-\psi) = -2\varkappa\sqrt{Z_e^2 + H_e^2\sin^2\varepsilon}\cdot\frac{\sin\alpha}{\sin(\alpha-\psi)}(\Phi-\varphi) \quad \ldots 16.$$

azaz

$$\Delta S = -2\varkappa\,.\,C(\Phi-\varphi) \quad \ldots 17.$$

kifejezéséhez. Mivel α értékét, az előbbi összefüggésből kiszámíthatjuk, ΔZ és ΔH értékei pedig ismeretesek, ΔS értékét a mérési adatokból minden pontra meghatározhatjuk, s ezek az értékek, akárcsak az előző esetben, ismét csak a látószögtől függenek. Alkalmazható tehát a ΔS-re is az előző szerkesztés. És ugyanúgy kiszámítható az anomáliát okozó tömeg szuszceptibilitása is, amiként az előbb a gravitációs anomáliák értékéből a sűrűségkülönbség kiszámítható volt.

[3] Ennek az analógiának a lehetőségére *dr. Vajk Raul* egyet. m. tanár úr volt szíves a figyelmemet felhívni. Legyen szabad érte e helyen is köszönetet mondanom.

Újbánya bányászatának legrégibb emlékei 1700-ig.

Írta: Dr. RELKOVIĆ NÉDA.

(Folytatás.)

A XVII. század beköszöntése nem állott a várva várt béke jegyében. A tizenötéves török háború még javában folyt, s nemsokára a felkelések korszaka akadályozta meg a polgárok békés munkáját. Mert a bányavárosok elfoglalása a kamarák birtokbavételét jelentette, pénz pedig a hadviselés folytatásához kellett. A közbiztonság hiánya, a katonatartás kötelezettsége, az adózás súlyos terhet jelentett. Hozzájárult a véderő elégtelensége, minek folytán számolniok kellett a megszállás lehetőségével.

A bekövetkezett események s a városok sorsa ismeretes. Kénytelenek voltak behódolni, hogy a pusztulást kikerüljék. Még így is eleget álltak ki a katonaság zsarolásai miatt,[4] a kamarák pedig érckészletüket voltak kénytelenek átengedni, bár sokat elrejtettek. Utóbbi Bethlen Gábor korára szól, hiszen háromízben volt a bányavárosok ura. Sőt bányaszakértőket és bányamunkásokat telepített a városokból Erdélybe az ottani bányák fellendülésére. Selmecről 45 bányász, Baka- és Béla-

[4] V. ö. U. a.: A felsőmagy. hét alsó bányaváros legrégibb közgyűlési jegyzőkönyvei i. m. 529—530. l.

bányáról 5—5, Újbányáról 4 bányász és családja hagyta el akarva nem akarva otthonát.[7] Újbánya részére menlevelet állíttatott ki Bethlen a bányaművelés érdekében,[8] mert szünetelése anyagi kárral járt volna.

A felkelések korára esik az alkamaragrófi tisztség eltörlése Selmecen; helyette pénztárnoki állást szerveztek. A pénztárnok lett a kincstár főképviselője Selmec-, Új-, Béla- és Bakabányán; kötelessége többek között a polgárság támogatása és ellenőrzése a királynak tartozó hűség kérdésében.[9]

A közviszonyoknak tudható be, hogy Újbánya 1601-ben ismét segélyt kér a bányaműveléshez s biztató ígéretet nyer.[10] Az 1602-ben itt járt biztosok is javasolják a polgárok támogatását, mert kevés a művelt bányák száma. Említik az *Ainigkeit tárnát*, ahol a kincstár $^{12}/_{16}$-dal és Luboviczky Lőrinc $^{4}/_{16}$-dal részes; a *Sz. György* tárnát és a Garam altárnáját. Kiemelik, hogy üdvös lenne a bányatulajdonosoknak pénzt előlegezni. Egy év mulva ismét megemlítik a fentieket az altárna kivételével és megjegyzik, hogy csekély kiterjedésűek.[11]

1604—1606-ig — a Bocskay-felkelés kora alatt — az Ainigkeit tárna és több bánya művelésének hanyatlását jelentik.[12] Érthető tehát, hogy a bányavárosok 1604-ben azt kérik Rudolf királytól, emelné fel az ércbeváltásért járó összeget és nyujtson előleget a további műveléshez.[13]

1607-ben ismét elhanyagoltaknak minősítik Újbánya bányáit és a *Sz. György* és *Ainigkeit* tárnák művelését javasolják.[14] Az ez évből fennmaradt bányaszámadási töredékből is kitetszik, hogy csekély mértékben folyt a művelés. Körülbelül 4 heti kiadás 15 frt 78 d volt.[15] Hozzájárult a körülmény, hogy a kamara minduntalan szorította a polgárokat a bányaművelésre és megfenyegette, hogy elvesztik bányáikat.[16] Minden nehézség figyelembevételével érthető Újbánya folyamodványa a kamarához pénzsegélyért, mint ahogyan régente is megadta, mert „e köves és irtatlan hegységben a szőlő- és földmívelés lehetetlen; a bányaművelés földjük és ekéjük". Ellenkező esetben a bányászok is elszélednek. Megjegyzik, hogy néhány év óta sokat építettek a bányákban.[17]

[7] *Neda Relković:* Gabriel Bethlen, Fürst von Siebenbürgen, und die königl. Kammern der niedern Bergstädte des Oberlandes. 23—26. l. (Karpathenland. 1932). A kivándorolt újb. bányászok voltak: Pollag András, Salley Mihály, Lehoczky György és ifj. Pollag András (Bécsi udv. kam. ltár i. h. Pruger és Lönnser jelentése 1622. évi márc. 22-ről kelt Selmecen). A telepítést Szalárdi János Siralmas krónikájában is megemlíti. 7. l. (Magyar Könyvtár. 68. sz.).

[8] *Újb. ltár:* levél kelt Besztercebányán 1620. júl. 20-án és kelt Gácson 1620. júl. 8-án (fasc. 1611—1629).

[9] *Péch* i. m. II. köt. 16. l.

[10] *Újb. ltár:* cur. prot. 1601. év 454. l.

[11] *Péch* i. m. II. köt. 23—33. l.

[12] *Zenker* i. m. 106. l.

[13] Jelentés a Társulat bányavidéki vándorgyűléséhez. 175. l. Századok. 1875. év).

[14] *Péch* i. m. II. 79. l.

[15] *Újb. ltár:* Bányaszámadások 1608-ból.

[16] *Körmöcb. ltár:* Közgyűlési jegyzők. 1612. év 219. l.

[17] *Újb. ltár:* keltezés nélküli másolat a XVII. sz. elejéről (fasc. 1650—1699).

1610-ben végre megnyugtató választ nyer a város. A biztosok tudatják, hogy a bányatulajdonosoknak időről időre pénzsegélyt juttatnak, de a régebben kölcsönzött 1200 frtnyi segély törlesztésétől nem állhatnak el.[18]

Igéretöket megtartották, 1612—1614-ig bezárólag 325 frt 82 dénárt juttatott a selmeci kamara az újbányai bányaműveléshez. Ezenkívül 350 frt 50 pfenniget a keresztvágat és a Szent Györgytárna építéséhez, amit Bloenstein főkamaragróf jóváhagyott.[19]

1614-ben már 118 frt 3 dt tudtak törleszteni, de 1616 júliusában 300 frtot kölcsönzött s 100 frttal adós maradt, mely összeget ez év dec. 7-ig kellett törlesztenie. Ez összeg különféle célra kellett.[20] 1618-ban újból 314 frt 62 dt törleszt a város, úgyhogy 364 frt 62 dral maradt adós.[21]

Ez évben teljesül a városok régi kívánsága: II. Ferdinánd kimondja, hogy az alsóausztriai kamarának fennhatósága megszűnik, amiért az hagyjon fel zaklatásaival.[22] Sajnos, csak írott malaszt maradt; a kamara ezentúl is intézkedett. Ugyancsak arról is értesülünk, hogy Magosmart községnek — Újbánya tartozékának — gazdag arany- és ezüstbányái vannak. Eleddig szorgalmasan művelték, úgyhogy a Garam hídján éjjelnappal jártak; de most a lakosság elszegényedése és a híd rozzant állapota miatt pangás állt be.[23]

Két év mulva Richter Vid és Kopff Kristóf (Pestandleuth) Újbányáról kérik a felséget, hogy a bányaműveléshez szükséges anyagot vámmentesen szállíthassák szárazon és vizen.[24] Válaszul a selmeci bányakönyvelő tudatja, hogy a műveléshez szükséges rezet, ólmot stb. vámmentesen kapják meg.[25]

Az 1622-ben itt járt biztosok jelentése szerint az *altárna* a Bocskay-féle korszakban beomlott; most inkább a fedő alá hajtják, hogy állandóbb kőzetbe jusson. Hárman a vágat végén, hárman a talpsarkon dolgoznak. A tárna 843 öl hosszú a vágat végéig; alája még körülbelül 400 ölre kell hajtani. Kőzete jó, három öl után 20 frt a szakmány. E tárna segítségével régi műveléseket lehetne megújítani. Az *Althandel* bánya is üzemben van; részesei: a kincstár $^{10}/_{16}$-dal, a város $^{6}/_{16}$-od részszel.[26] Az *Ainigkeit* altárna szintén beomlott a Bocskay-felkelés idején. 200 ölnyire hajtották a telérig, melyet feltárni kezdtek, ezért 1621-ben újból művelték. A keresztvágatot kitakarították, a telér északi és déli irányában 27 ölet megújítottak; előző helyen gazdagabb telér feltárását remélik. A beomlott kőzet kiválogatott vasércéből két héten belül 5½ pizét aranyat nyertek. Részesek

[18] U. o. levél 1610-ből, Zielcher Lőrinc aláírásával (fasc. 1611—1629).

[19] U. o. levél 1612. év szept. 14-éről Tanser Gyula selmeci jegyző átiratában 1646. május 26-ról (fasc. 1630—1650).

[20] U. o. törlesztési kimutatás 1616-ból (fasc. 1611—1629).

[21] U. o. 1618-ból.

[22] *Péch* i. m. II. köt. 147. l.

[23] *Borsódvármegyei ltár:* Újbánya levele Forgách Zsigmond nádorhoz 1618-ból (fasc. 8, nro 3).

[24] *Bécsi udv. kam. ltár:* u. o. folyamodvány 1620-ból.

[25] U. o. levél 1620. év márc. 18-áról kelt Selmecen.

[26] *Péch* i. m. II. köt. 211. l.

a kincstár 12/16-od, Luboviczky Lőrinc 4/16-od résszel. A művelési költséget a kamara előlegezi.[27]

1625. és 1626-ban értesülünk, hogy az új *Mihály-aknát* és az altárnát művelik. Utóbbit 11 Mitnacht irányában hajtják a régi erezék alá, melyektől még 51 öl távolságra van. A Mihály-aknában zúzóérceket termelnek; a telér 1/2 öl vastag, csapása 12 Mitnacht.[28] A Bethlen-felkelés ez évben ért véget. Utána újból feleskedték a kamara alkalmazottjait.[29]

1627-ben újabb jelentést küldenek a biztosok Wendenstaln János főkamaragrófnak. Értesítik, hogy az újbányai *altárna* a Dóczy fűrésze irányában a Dóczy birtokon még világos aranyat adna, tehát érdemes volna tovább művelni. De mivel nemesi birtokon van és sok a rabló, nem lehet bányászni. Az új altárna is épül; a járatot (ganng) 1/2 ölre áttörték, mert ércet remélnek találni. A keresztvágatot is építik a Feldort felé (25 öl a régi altárnáig), mert a talajvíz levezetésre szorul a régi bányákból. A Reissenschuh-tárnát is megtekintették, melynek beomlása egykor 300 aszszonyt tett özveggyé. Mivel a mogyorófavesszős (Wünschelrute) vizet jelzett, keresztvágat létesítését célszerűnek látják a Handel mentén.[30]

Öt nap mulva a selmeci bányafelügyelőség a következőket jelenti a főkamaragrófnak: az újbányai altárna egyik járata ismét eldugult (verschrotten), ezért keresztvágatot kellene létesíteni a Feldortig.[31] Sok a talajvíz. A Reissenschuhon sok aranyérc volt, de a víz miatt 300-an elpusztultak. Északi irányban haladtak a mogyorófavesszővel, de csak kevés vizet találtak. Innen Bakabányára mentek s meghagyták, hogy a tárnát tovább hajtsák; itt bemondás szerint — aranyköveket láttak. Azután Újbányára tértek vissza a Weinreben hegységbe, hol a Jakab-tárna van, de eldugult járatai miatt nem művelik. Ezért keresztvágatot kellene létesíteni. Biztassák a tulajdonosokat, ami meg is történt.

1628-ban a *Neue Segen Gottes* tárnát említik; 1/16-od része a város tulajdona.[32] Július 28-án Wenger Mihály selmeci pénztárnok, a három nagyobb bányaváros kamarai könyvelői, a körmöci és selmeci bányamesterek és még néhány kamarai alkalmazott újból bejárják a bányákat. Jelentésük szerint az altárna 37 évvel ezelőtt beomlott, amiért nem művelik. Új altárnát művelnek, hossza a Mihály légaknáig 450 öl; innen keresztvágatot létesítettek 25 öl hosszúságban és egy 3/4 öl vastag telért vágtak keresztül. Kovandot, kvarcot és kevés aranyat tartalmaz. Kívánatos e telér további megvizsgálása, amit három vájár eszközölhetne. 15 ölnyire ismét egy ellenlejtes telér van átvágva, de nehéz hozzáférhetősége miatt nem érdemes megvizsgálni. Innen tovább haladva, 9 ölnyi távolságban elérték a régi altárna légaknáját; e helyen az új altárna két öllel mélyebb a réginél. A légaknától 7—8 Mitnacht irányában egy keresztvágat van nyugat felé 21 1/2 ölnyire kitakarítva. A vájatvégig még 36 öl vár kitisztításra; azután 45 ölet kellene vágni a Sauffer-telérig, ahol a bányamester bizonysága értelmében jó aranyat találtak. A bizottság javasolja, hogy a keresztvágatot a Lőrinc-aknától a Sauffer-telérig műveljék. E telér északi irányában az Althandel-telér terül el, melyben 200—300 öl mélységben latos ércek maradtak a betóduló víz miatt. Az aknától észak felé a régi altárnában 101 ölnyire a Felső Mihály-akna irányában félbemaradt vágat található; a víz és a bányalég miatt hagyták abba a művelést s vele együtt Roth Hermann aknáit is. Javasolják e vágat kitakarítását, hogy a bányászat többet jövedelmezzen.[33]

1629-ben a régi altárna műveléséről értesülünk. Január 27—febr. 24-ig három kőfejtő vájár és hat napszámos (langschichter) dolgozott benne.[34] Ez év decemberében a városi tanács értesíti a selmeci kamarát a bányák állapotáról. A bányák — írja — a talajvíztől sokat szenvednek. Az *Alsó-Reissenschuh* bánya, illetőleg a Feldortnak nevezett tárnában nagyszerű építkezések maradtak meg. Részesek voltak: Freistaczky Lőrinc, Hanusch Bálint és Dürr András. Mivel a selmeci kamarától kapott kölcsönt nem tudták visszafizetni, haláluk után őfelsége kezébe mentek át.

A *Szent György*-tárna részesei: Schützer Márton és Schorosch Pál. A kiadások fedezését ők sem győzték, amiért e tárna is a királyé lett. Mikor Pratwurst György sáfár idejében felhagytak a műveléssel, a Feldort táján megfelelő követ fejtettek, de a bánya betömődött.

A *Neufang*-tárna részeseit felsorolni nem tudják, mert jórészben idegenek kezén volt. Hivatkoznak az elhunyt bányamesterre, Csernák Györgyre, ki 81 éves lett s 31 évig viselte hivatalát s aki bizonyára értesítette a kamarát a nevezett bánya állapotáról.[35]

1630-ból ismét részletes jelentés maradt fenn. Szerinte az altárnát újból művelik; hossza 1151 öl azon aknáig, ahol a régivel átlyukasztották. 11 légaknája van. A bányamester jelentése szerint a régi altárna vágata egészen beomlott; új keresztvágatot készültek az Althandel alá hajtani és két légaknába is kezdtek, de a betóduló víz miatt abbahagyták. Egyik telér vizsgálatakor beleütődtek a régi keresztvágatba, mely 109 1/2 ölnyi hosszúságban ép állapotban maradt. E vágatot új légakna építésére használták fel; eddigelé már 14 ölnyit vágtak s még 12 1/2 ölet fognak vágni. A keresztvágatot 27 ölnyire kell kitakarítani a régi Hauerle-aknáig, a Lőrinc-aknáig pedig, 53 1/2 ölnyire. Utóbbi irányában jókarban van és magánosok művelése alatt áll, de alsó fele elfult. Innen az Althandel-aknáig még 35 1/2 ölet kell újból művelés alá fogni. A biztosok a munka folytatását javasolják.

A régi altárnát déli irányban 110 1/2 ölnyire megújították egy 26 öl mély aknáig. Kitakarították, víztelenítették, mert Roth Hermann körmöci könyvelő és társai közelében telket bírnak. Az altárna részesei: a kincstár 10/16-od, a város 4/16-od résszel.

[27] U. o. i. m. II. köt. 203. l.
[28] U. o. II. köt. 211. l.
[29] *Bécsi udv. kam. ltár:* u. o. II. fasc. jelentés 1626-ból.
[30] *Bécsi udv. kam. ltár:* u. o. Jelentés 1627. máj. 12-ről.
[31] U. o. Jelentés 1627. máj. 17-ről.
[32] *Újb. ltár:* Városi számadás 1628-ból.
[33] *Pécb* i. m. II. köt. 256. l.
[34] *Újb. ltár:* Bányaszámad. 1629-ből.
[35] U. o. Jelentés 1629. szept. 14-ről (fasc. 1611—1629).

Az *Ainigkeit* altárna aknájában a 11-ik ölnél ellenlejtes eret vágtak át; mikor megvizsgálták, 4 ölnyire egy másik ellenlejtes eret ütöttek keresztül. Ez időben zúzóércet termeltek, de a haszon nem fedezte a költséget. Remélik, hogy javulás áll be. Az idevezető tárna 34 öllel mélyebb a termelési pontnál és 200 ölnél hosszabb, de beomlott; ezért meg kell nyitni és a telért északi irányban tüzetesebben kell feltárni. E bánya a kincstár tulajdona.

A *Szent György-tárna* szintén a kincstáré. Régóta beomlott; hossza 228 öl. Megnyitását javasolják és a telérig történő továbbhajtását, mert az Althandler teléreken jó érceket termeltek.

A *Neufang Kiesgang* bányát 60 éve nem művelik. Itt kovandot bányásztak, de mivel Selmec vidékén is találtak, felhagytak a műveléssel. A selmeci kohókban észrevették, hogy az olvasztott ezüst arányban szegényebb; az újbányai kovandok aranytartalmúak. A bánya megnyitását javasolják. Ott egy 16 öl mély vízemelő akna és egy 33 öl mély szállítóakna volt. A kovandos telér feküjében a Schuhflicker telér terül el; egy szekér zúzóérce két pizét aranyat tartalmazott.

A *Reissenschuh* a régi időben sokat termelt, sokan művelték. Bányaomláskor 400-an haltak meg. A Garam melletti régi vízemelőjének vízvezetéke látszik. A hegyen a Klingsputtenschacht látható; keménykőzetű, 60 öl mély, de nem érte el sem a tárnát, sem a telért. A Garam irányában két beomlott tárna helye van. Az alsó tárna ezelőtt Freistaczky Lőrinc, Hanusch Bálint és Dürr András polgároké volt, de a kamarának nem tudván a kölcsönt visszaadni, a kincstáré lett. A vájatvégén még szép zúzóérc maradt; a telér vastag, de kemény; a művelés felhagyása a háborús időknek tudható be. Roth Hermann saját költségén ajánlotta fel a tárna megnyitását, ha a felét neki adják. Javasolják, hogy egyezséget kössenek vele.[36] Az ezévi bányaszámadások a *Neue Segen Gottes* tárnát említik. Részesek: a főkamaragróf 4/16-od, a város 4/16-od, Sordry János alkamaragróf 2/16-od, Wenger Mihály pénztárnok 2/16, Roth Hermann könyvelő 2/16, Winklmüller János 1/16 és Pauer Vilmos 1/16 résszel.[37]

A gyakori jelentések igazolják, hogy a kamara a bányák belterjesebb művelését kívánta előmozdítani.[38] Hogy a gazdag bányavidék vonzotta az idegeneket is, igazolja a körülmény, hogy a kamarai állások betöltésekor verseny indult meg. 1631-ben pl. Buchenperg bei und zu Ullersdorf Tirolból a főkamaragrófi tisztség elnyerésére törekszik. Folyamodványában kéri az utazási költség megtérítését, hangsúlyozza az út veszedelmes voltát és kötelességének ismeri el a magyar, latin és tót nyelv elsajátítását, melyeknek ismeretére a bányavidéken szükség van.[39]

Ez évben üzemben vannak: a *Dániel-akna*, részesei: a város 1/8-, Mattusch Dániel 1/8- és bányatulajdonosok Körmöcről 1/2-dal.[40] Továbbá a *Segen Gottes-*, a *Szent György*-akna, az *Ainigkeit* altárna, a *Mindszent-* és a *Farkas*-akna, a *Lőrinc-* és *Mátyás*-akna, a *Hermann*-féle vágat. A kamarának segélye 3045 frt 11 d. tett ki (jan. 11.—dec. 27-ig).[41] Ez év májusában Störk János körmöci intéző a selmeci kamara jelentése alapján azt írja az alsóausztriai kamarának, hogy az újbányaiak zúzót akarnak építeni, de ehhez árkot kell vonniok. Ajánlja a selmeci kamara kiküldöttei által, hogy a szükséges összeg előteremtésére a bormérésnél minden meszely után 1 dénárral többet számíthassanak.[42]

1632-ből részletesen beszámolnak az altárnáról, mely hivatva van a régiből a víz összegyűjtésére, hogy az ottmaradt nagymennyiségű aranyérceket kibányászhassák. Elsősorban a zúzóművek szaporítását tartják szükségesnek. A költség fedezésére az 1/7-ed rész felének beszolgáltatását ajánlják. Ami a Neufang bányát illeti, a Brenner társulat újból művelés alá akarta venni, de a biztosok inkább a vízemelőkerék (Kunstrad) nyélbeütését ajánlották, mert így az altárna építését előmozdítanák. Az áróképítés felét pedig a társulat vállalja. Mikor Gienger Selmecről megtudta, megijedt a kiadástól és kijelentette, hgoy a társulat 4/16 rész bányatulajdona arányában járul az építéshez. Az újbányaiak vállalják a vízárok építését, de a társulat hozzájárulását kívánják. A váltókerék (Kehrrad), a vízemelőkerék és a víz eltávolítására szükséges mű építése, eltekintve a többi költségtől, körülbelül 4000 frtba kerülne.

A *Táborhegyen*, miután az altárnát víztelenítették, folyik a bányászat, ezért a hetedrész adót fizessék. De mivel sok kiadásuk volt, egyelőre el kell tekinteni. Mások a beszolgáltatott érc után adják az 1/7 értéket, de nem ércben. Az érc Selmecen váltandó be.

Szóbakerül a felállított üveghuta is. Mivel a várostól messze esik, hajlékot kell építeni az alkalmazottak részére. A kiadás körülbelül 400 frtot tesz ki, mely összeget a huta jövedelméből kell behozni.[43]

Ez évben a selmeci könyvelő és a számtanácsosok még egy jelentést foglalnak írásba. Megtudjuk, hogy a Szent György, Farkas, Lőrinc, Mátyás és Ainigkeit bánya üzemben van, úgyszintén a Hermann-féle vágat. A ráfordított költség tetemes. A Neufang tárna műveléséhez vízemelőkerék kellene a víz eltávolítására, a további műveléshez pedig váltókerék. Szükség lenne egy zúzóműre 24 „Schürffel" a Brenner társulat bevonásán kívül. A költség körülbelül 4000 frt lenne. A bányapolgárok a hetedrészt fizetnék. Ha a bányászás jövedelmező lesz, fizessék, de nem „Maas és Centel" szerint, hanem aranyban és ezüstben a selmeci kamarába. Újból szóbahozzák az üveghuta ügyét. A jelentést Störk János, s a selmeci és körmöci kamarai kiküldöttek értesítése alapján Hohenzol Marienbaum és Jedenleidtner Prudentius foglalják írásba.[44]

[36] *Pécb* i. m. II. köt. 295—297. l.
[37] *Újb. ltár:* Bányaszámad. 1630-ból.
[38] Kiigazításra szorul az állítás, hogy Bethlen kora után a kamara magára hagyta volna Újbányát. (Ernyey—Karsai i. m. 853. l.)
[39] *Bécsi udv. kam. ltár:* u. o. Königsb. Akten, fasc. II. Levél kelt Bécsben 1631. aug. 16-án.
[40] *Újb. ltár:* Bányaszámadás 1631-ből, városi számad. 1631-ből.
[41] *U. o.* vár. számad. 1631-ből, *Bécsi udv. kam. ltár* i. h. irat 1631-ből. A Neue Segen Gottes tárna részesei ugyanazok, mint az előző évben, de Winkelmüller János helyett örökösei szerepelnek. (U. o.)
[42] *Bécsi udv. és kam. ltár:* u. o. jelentés 1631. máj. 31-ről, kelt Körmöcbányán.
[43] U. o. i. h. jelentés 1632-ből.
[44] U. o. jelentés 1632. jún. 18-ról.

Dec. 10-én Puechenperger György az alsóausztriai kamarát értesíti, hogy Újbányán a Neufang bányák építéséhez vízemelőkerék szükséges. Ajánlja, hogy az ércmennyiséget hetenként mind a bányamesternél, mind a kamaránál hetenként kelljen bejelenteni a heted miatt.[45] Hat nappal később Puechenperger, a könyvelő és a számtanácsosok jelentése alapján írja, hogy az altárna építése folyik, a régi bányák helyreállításához pedig több zúzó felállítása lenne szükséges.[46]

1633-ban a *Dániel*-akna munkálatairól értesülünk, továbbá, hogy ez évben heti 12 frt segélyt ajánlanak az altárna építésére.[47] Hohenzoll Marienbaum, Prudentius és Éder Joakim kamarai tisztviselők a főkamaragróf határozatát tudatják: a bányamesterek a heti kiadást és az érctermelést mindegyik bányapolgár bányájában ellenőrizni tartoznak, a bányarészesek pedig vallják be őszintén az ércmenyiséget; ellenőrzés végett az ércet csak a selmeci kamarába vigyék. A huta mellé építendő lakások ügyében még nem dönt.[48]

Ápr. 11-én Mitterperger Farkas és Csernák János városbíró az esküdtekkel egyetemben bejárják az *Althandel* bányát és jelentik, hogy a kitakarítás költsége nem lesz hiábavaló.[49] Csernák György újbányai bányamester pedig jelenti: a vízemelő-akna (Wasserschacht), mely a Lőrinc-akna felett volt, 32 öl mélységre vitt az altárnáig; ez alatt még 11 ölnyire haladt lefelé. Az aknától nyugatra megtalálták a telért talpig lefejtve egy öl vastagságban; az érc a fekü mellett kalapácsvastagságú volt. Próbát vettek: az érc 100—300 latot tartalmazott. A bánya bejárásakor kívülle Laczkovits bányamester (?), Paumann János gondnok, Ertl Jakab selmeci bányatiszt, Freistaczky Péter és Ertl Egyed sáfár jelentek meg. Az akna mélyítése — írja a bányamester — a víz miatt lehetetlen volt, ezért északi irányban folytatták. De az érc csak 3—4 latot tartalmazott. Az akna talpa alatt az ércet nem fejtették ki, mert levegőt nem kaptak.[50]

1634 április 30-án az újbányai tanács a selmeci kamara tisztviselőit — Wenger Mihály pénztárnokot és Scholtz György könyvelőt — értesíti, hogy a rudasmű (rudazatos vízemelő, Stangenkunst) felállítása tárgyában a bányamester és az esküdtek kimentek és tenyérnyi széles aranyércet találtak.[51] Nov. 18-án Scholtz György a kerék- és a rudasmű felállítását sürgeti, amivel Legler Pétert kívánja megbízatni. A vízárok a Neufangnál kezdődnék; de a polgárság tiltakozik az ároknak a városon keresztül történő vezetése ellen, ha csak csatornát (Rinne) nem építenek. Jelentését a főkamaragrófi hivatal intézőinek és id. Sackh János alkamaragrófnak küldi meg.[52] Másnap Sorck az alsóausztriai kamarát értesíti a tényállásról és az 1000 frt segély megadását javasolja. A polgárság építse meg a vízárkot; akkor a kamarának nincs rá mit költenie s a kért segélyt könnyebben adhatja meg.[53]

A következő évben jan. 18-án Reutenstein az 1000 frt segély megadását sürgeti; bányaáldás esetén a bányatulajdonosok visszafizetik és a felségnek járó 1/7 részt is megadják.[54] Január 20-án az alsóausztriai kamara a rudasmű felállítása miatt ír. Hajlandó az 1000 frt segélyt megadni, ha visszafizetik.[55] Márciusban az újbányaiak sürgetik a főkamaragrófi hivatalt a kölcsön megadására, hogy az Althandelnél felállíthassák a kereket és rudasművet.[56]

Két hónap mulva Sorck Körmöcről értesíti az udvari kamarát, hogy a rudasmű hiánya miatt a víz tóvá lett. Az ércet olvasztásra bevitték, de a mennyiséget nem tudják. A tárna fenekén 1/2 kalapács széles az érc s még ezen kívül is találtak.[57]

Az altárna építéséről a városi számadások is megemlékeznek; a selmeci kamara heti 45 frttal támogatja.[58]

1635 végén a művelés ismét elfult. Az 1636. évi febr. 28-áról kelt jelentés szerint a kincstár kezében levő Althandler bányát megújították; a réginek erezét, mely az altárna alá 12 ölnyire terjedt, kitakarították. Az érc 1635 márc. 17. óta szept. 8-ig, mikor a víz behatolt, 468 márka 28 1/2 dénár aranyat, ezüstöt termelt; márkája 1 1/2—2 pizét aranyat tartalmazott. A termelt érc beváltható, van közte 50—100 latos is.

A mélyművelés elfult, mert a rudas vízemelőkeréknek erővize a száraz nyár folytán megapadt, ezért a fejtés terjedésével mindig nagyobbuló bányavizeket emelni nem tudta. Új vízemelőgépet állítanak fel. Ha sikerül a vizet eltávolítani, 6 öllel kell az aknát mélyíteni, mert ott még egy ellenlejtes telér csatlakozik a főtelérhez és bővebb érc várható. A keresztvágat (a kincstáré 10/16, a városé 6/16 rész) hajtása szünetelt; de a város ajánlja, hogy a kincstár heti 3 frt segéllyel támogassa, akkor a többi költséget a kincstártól nyert előlegek törlesztésére fordítja. 1635 október óta a keresztvágaton 3 ember dolgozik csupán, vájatvége 28 öllel haladt.

Ez év nov. 9-én értesülünk, Wenger Mihály pénztárnoknak a besztercebányai gondnokhoz írt leveléből, hogy mivel Újbányán jó érc terem, de kvarcos, küldjön neki 10 mázsa salakólmot próbára Mostenicról.[59]

1637-ben ismét dicsérőleg említik a bányászatot. Viszont panasz hangzik fel a nagy drágaság és fuvarbér miatt; a bodnárok jogtalan fahasználata és a kamaraudvar lefoglalása kérdésében. Felpanaszolják a bányászok mulatós voltát is. A város ugyan élvezi a kincstár támogatását, de adóssága 9825 frtot és 19 dt tesz ki. A polgárság panaszaira azt ajánlják az illetékes tényezők, hogy gáttal fogják fel a vizet ott, ahol a három völgy összeér és tavakba gyüjtsék, így majd hajtóerőt nyernek; a tógátak létesítése sem oly költséges, mert 1000 frtnál többe nem kerülnek. Megépítésük adósságuk egy részének törlesztésére szolgáljon, a másik rész törlesztésére pedig engedjék át Magosmart községet a kincstárnak, mert lakói kitűnő fuvarosok. Az altárna vájatvégét hajtsák tovább; lójárgány helyett a Carphin-féle taposógépet használják a vízhúzásra. A kamaraudvar helyiségeit vissza kell adni, hogy ott az élelmet elraktározhassák; azt pedig a lévai kincstári birtokból lehet beszerezni. Innen szállítható a bányaműveléshez szükséges évi 150 ökör, épígy a bor és sör. A polgárság tiltsa el a pásztorokat az erdőktől és tartson erdőkerülőt; a bányászok pedig a kincstári tisztek engedelme nélkül ne tartsanak bányászmulatságot.[60]

A kincstár segélyéről a következő számadatok tájékoztatnak: az *altárna* részére 47 frt 50 dt utalványozott a kamara. Művelte pedig 3 hevér, 1 fúróvájár (parlauffer), 1 csatlós (anschläger) és két vitlás (hespler). Az *Althandel* részére 104 frt 86 dt juttatott a kamara. A *Segen Gottes*-tárna szintén 104 frt 86 d. segélyben részesült. Itt keresztvágatot létesítettek. Művelte 1 csatlós, 3 hevér és 2 „záffler".[61] Prandeis báró pedig egy év mulva jelenti, hogy 1637-ben 14.313 frt 47 d. nyereségű érc termett. Hozzáteszi, hogy a teléreken fészekszerű az érc; a rudas vízemelőgép nélkülözi az elegendő mennyiségű hajtóvizet, amiért lóerejű járgányt állítottak, ami viszont a vízemelést drágítja. A fejtésben álló telér néhány öllel a talp alatt egy másik kedvező alakú telérrel fog találkozni, ahol gazdag érclelet várható.[62]

A jelentésekből látható, hogy a polgárságot illetett szemrehányás, mely szerint régóta felhagytak a bányaműveléssel, csak részben igazolható. Prandeis biztos a művelés fogyatékosságokat a munkáshiányban keresi. A bányatulajdonosok ugyanis élelmet szállítottak bányászaiknak, de ezek a magas árszabás miatt inkább felhagytak a munkával.[63]

1639-ben az *új altárna* építéséről hallunk. Részesei: a király 10/16 és a város 6/16 résszel. Művelik a Szent Harenberg (?) aknát is, részesei: Ehrenreich János Ágost 4/16,[64] Sonleinperch János Gottfried 3/16, Reusser Mihály 2/16, Roth Sámuel 2/16, Joaninal Antal 1/16, Weigl Lénárd 1/16, a város 1/16, Splonius Jormir 1/16 és Deininger Éliás 1/16 résszel.[65]

A negyvenes években ismét nehéz időket élt át a polgárság. A török veszedelem újból megakasztotta a békés munkát, mert a portyázások napirenden voltak.[66] 1640-ben Musztafa esztergomi aga meghódolásra szólította fel Magosmartot, különben Bakabánya sorsára jut.[67] A városok védelemre készültek, a török pedig a Felvidék pusztítására.[68] Ugyancsak ez években jelentkeznek Rákóczi György felkelői is.[69] A linzi béke évében Zólyomra tört a török,[70] két év mulva a Garamvölgybe és Újbánya környékén pusztított.[71] A bajt a fellépő pestis tetézte. Újbányán is szedte áldozatait s a jegyzőkönyv tanusága szerint 1200 ember vesztette életét csupán három hónapon belül.[72]

Nem csoda, hogy ily körülmények között a bányászat szenvedett. 1640 okt. 8-án Mittersperger Farkas bányamester, Pisch Ábrahám és Maczon Ádám bányaesküdtek Csernák Mihály sáfárral a Hermann-féle bányaműnél leszállnak a bányába. Jelentésük ez: az Althandler művelés előmélyítésében öt kéziszivattyúval emelték a vizet; a vájatvégek rossz alakúak és ércben szegények. Egyelőre be kell szüntetni a vízhúzást és az előmélyítést elfullasztani. A mély nyíláson az északi vájatvég a felhagyott erezék felé haltassék, a vizet pedig műszakonként négy lóval kell tartani. Az ércvájárok az ércmaradványokat kutassák fel és fejtsék le; sok munkájuk nem lesz, mert a javát már kibányászták.[73]

E jelentést okt. 10-én Wenger Mihály pénztárnok és Schulz könyvelő az adminisztrátorhoz terjesztették fel és hozzáfűzték, hogy a jelentés alapján az Althandler-akna előmélyítésének felhagyását elrendelték, mert a háborús időkben nehéz elegendő munkást kapni a kéziszivattyúzáshoz. Az utolsó heti termelés 5 márkát és 11 pizétet tett ki; az érctartalom 40, 8, 6 és 5 lat volt.[74]

Az altárna építése tovább folyik. Három bérvájár (lohnhäner), két ács és három vitlás munkálja.[75]

1641 szept. 28-án Heyer Illés újbányai bányamester jelenti, hogy az *Althandel* mélyművelésével felhagytak; oka a pénzhiány, mert polturával fizettek, aminek Újbányán nem volt értéke; a vízhúzással felhagytak, mert munkaerőt nem kaptak, pedig kölcsönt is felvettek. A bányamester, a sáfár, Rauchenpichler Jakab, a bányafelügyelő, Hofer Simon hiába kérték a városbírót, hogy csak ideiglenesen adjon embert a vízhúzáshoz, ameddig a bizottság az elhagyott munkahelyeket megtekinti. A félbemaradt művelés helyén az érc déli irányban egy kalapácsnyi, észak felé félkalapácsnyi vastag, lefelé pedig fokozatosan vastagodik. A zúzó- és szerelőmunkások is a poltura miatt elszéledtek. Remélik, hogy 4—5 hét mulva víztelenítik a bányát. Ha az előmélyítést, melyben hat csapat vájár kéziszivattyúval dolgozott, művelni akarnák, a mélyjáraton eredményesen folytatnák a vájatvégeket. Munkás is

[45] U. o. i. h. jelentés 1632. dec. 10-ről.
[46] U. o. i. h. jelentés 1632. dec. 16-ról.
[47] *Újb. ltár:* vár. számad. 1633-ból; levél 1633. dec. 10-ről (fasc. 1630—1650).
[48] *Bécsi udv. és kam. ltár:* i. h. jelentés 1633. jan. 29-ről.
[49] U. o. i. h. jelentés 1633. ápr. ápr. 11-ről.
[50] *Péch* i. m. I. köt. 386. l.
[51] *Bécsi udv. és kam. ltár:* i. h. jelentés 1634. szept. 30-ról.
[52] U. o. i. h. jelentés 1634. nov. 18-ról.
[53] U. o. i. h. jelentés 1634 nov. 19-ről.
[54] U. o. i. h. jelentés 1635 jan. 8-ról.
[55] U. o. i. h. jelentés 1635 jan. 20-ról.
[56] U. o. i. h. jelentés 1635 márc. 20-ról.
[57] U. o. i. h. jelentés 1635 máj. 20-ról.
[58] *Újb. ltár:* vár. számad. 1635-ből.
[59] *Péch* i. m. II. köt. 347. l. V. ö. *újb. ltár:* vár. számad. 1636-ból.
[60] *Péch* i. m. II. köt. 370. l.
[61] *Újb. ltár:* Bányaszámadások 1637-ből.
[62] *Péch* i. m. 369. l.
[63] *Ernyey—Karsai* i. m. 728., 836—837. l. A szomszédos Rudnó község aranybányáit állítólag az újbányaiak rablógazdálkodása tette tönkre. (U. o. 728. l.)
[64] Selmeci család. (Breznyik János: A selmecbányai ág. h. ev. egyház és líceum története. Selmecbánya. 1889. I. köt. 32. l.)
[65] *Újb. ltár:* Bányaszámad. 1639-ből.
[66] V. ö. *Péch* i. m. II. köt. 329. l., *Matunák Mihály:* Korpona várkapitányai. Korpona. 1908. 40. l., U. az: Véghles vára. Breznóbánya. 1904. 153—154. l., *Újb. ltár:* III. Ferdinánd levele 1640 okt. 25-ről kelt Regensburgban. (fasc. 1630—1650).
[67] *Péch* i. m. II. köt. 386. l., *Némethy Lajos:* Emléklapok Esztergom multjából. Esztergom. 1900. 310. l., *Haiczl Kálmán:* A Kistapolcsányiak. Budapest. 1934. 64. l.
[68] *Matunák:* Véghles vára. 353—354. l.
[69] *Bars* várm. monographiája. 354—354. l. (Magyarország városai és vármegyéi).
[70] *Matunák* i. m. 155. l.
[71] *Haiczl Kálmán:* Érsekújvár multjából. Érsekújvár. 1932. 153. l., *Bars* vm. mon. i. m. 356. l.
[72] *Újb. ltár:* Cur. prot. 1645. év 218. l., *Hist. domus* 1. l.
[73] *Péch* i. m. II. köt. 386. l.
[74] U. o. II. köt. 404. l.
[75] *Újb. ltár:* Bányaszámad. 1640-ből.

beállna, ha legalább élelemre adnának pénzt. Nem kerülne annyiba, mint a bányanyitás, mert a kőzet lágy, de gyorsan beomlik; a bentmaradt szivattyúcsövek is biztosan elromlottak. A rudas vízemelőgép javításra szorul, a rudakat, szivattyúzárlatokat meg kell újítani. Azonban az Althandel művelésére nem került sor.[76]

1642—1646-ig bezárólag az altárna művelés alatt állott. Ekkor Juránszky Ferenc biztos fordult meg a városban.[77]

A nehéz külső körülmények ellenére 1648—1649 között újból részletes jelentés maradt fenn. A kiküldött biztosok Schmidt Farkas és Hitsch János voltak, kiket a városbíró, Draskovics János arra kért, engednék meg a városház melletti akna megnyitását, amit engedélyeztek is.[78] A kiküldöttek leszálltak az *Elida*-aknába és az altárna szintjében az Allerheiligen akna irányában 120 ölnyire haladtak. Innen kelet felé a telérig 28 ölnyire, a teléren 30 ölnyire; megállapítják, hogy a vágat mindenütt jókarban van. A vájatvégen a kőzet lágy, három egy-két ujjnyi vastag kovandarecske van benne. A vágat nedves, sok törecs van benne, ezért tisztításra szorul; most egyébként nem javasolják a bányaművelés folytatását.

A *Mindszent*-aknától az altárna szintjén a Lőrinc-aknáig 113 öl van; a vízárok iszapos, a vágat beomlik. Az *Althandel*-akna irányában a vágat nem járható a víz és a mély iszap miatt.

Az *Elida*-aknában a 4 öllel mélyebb új tárna szintjére értek. Innen északi irányban 60 ölnyire a Fischer-aknáig jutottak, onnan 38 ölnyire a Hogl-aknáig, 48 ölnyire az omlásig, mely esőzéskor keletkezett. A víz a Draskovics és a Schlosser András-aknába beömlött; a vájatvég az omlásón túl 80 ölnyire van. Ezért az omlást ki kell takarítani, de erre nincsen fedezet. A város szegény, a kincstár régóta nem fizette a $^{10}/_{16}$-od részének művelési költségét; adjanak tehát — mint régen — heti 3 frtot az altárna vájatvégének hajtására.

A *Lőrinc*-aknát Rauchenpichler Jakab bérelte; de mivel jövedelmezőbb munkája akadt Selmecen, új bérlők vették át: Mathes Izsák, Koller Mátyás és Helmich Péter. Kikötötték azonban, hogy az altárnának az aknához vezető részét biztosítsák és fenntartsák.

Jelentik továbbá a biztosok, hogy egy akna, melyet Maczon Ádám bányamester, Tsernák Mihály és András, Pisch György és János mélyítettek az ellenlejtés éren, közel esik a patakhoz; mélysége hét öl és sok víz szivárog belé, tehát veszteséggel dolgoznak.

A *Draskovics*-féle akna 11 öl mély az ellenlejtes érig; a telér $^1/_4$ öl vastag, nem jövedelmező, ezért az $^1/_7$-edet nem fizetik. A vizet kénytelenek eltávolítani.[79]

A *Schlosser*-akna $11^1/_2$ öl mély az ellenlejtes érig; a telér $^1/_4$ öl vastag, szintén nem jövedelmező, a vizet eltávolítják, az $^1/_7$-edet nem fizetik.

Ez áll a 12 öl mély *Gottessegen* aknára is; *Hogl András* aknája 14 öl mély az ellenlejtes érig és nem termel. *Tsernák* aknája 15 öl mély; 3 rakodója a 10—12. és a 14-ik ölben, fél hetedet fizet.

Müllner György egy elhagyott aknát kért a régi pénzverőház szöglete táján művelésre, Schlosser András pedig helyet egy zúzó építésére a veresmalom mellett.

A kincstári épületek rossz állapotban vannak. Roskadozik a karám, az althandeli járgányház, az alsó rudas vízemelőkerékház az alsó kapunál; a zúzókra vezető vízcsatornák elrothadtak, a vízárok iszapos. A kincstári telkekre nagyobb gondot kell fordítani, mert a határköveknek nincsenek jegyeik, határleírások pedig hiányzanak. Az erdőket is jobban kell kímélni, a magányosok bányáit tüzetesebben bejárni, hogy az altárnát illető bért, ha lehet, fizethessék.[80]

Az ötvenes években csak elvétve értesülünk a bányaművelésről. 1653-ban az altárna, a *Szent György*- és az *András*-akna üzeméről értesülünk,[81] a következő esztendőben újból az altárnáról (a város $^8/_{16}$-dal részes), az új keresztvágatról esik szó, továbbá a Gulden Rosenstock és a Hulen Rosenkrantz bányákat említik.[82] 1656 máj. 21-én III. Ferdinánd értesíti a városokat, hogy a bányavárosi kamarákat Somau György András reichenbergi báró és udvari kamarai tanácsosra bízta. Ha tehát körükben megjelenik, kötelesek felvilágosítással szolgálni.[83] Egy év mulva halljuk, hogy a város 47 frt 8 dt az altárna építésére, 8 frt 86 dt a Mindszent-aknára fordított.[84]

1659-ben üzemben vannak a *Szent Lőrinc* és az Althandel bányák. Mindkettőnél részesek: hoffreithi Ehrenreich János Ágost $^4/_{16}$, Reitter Mihály $^2/_{16}$, Rott Sámuel $^2/_{16}$, Joanial Antal, Weigl Lénárd, a város, Splény Jeremiás,[85] Deininger Eliás $^1/_{16}$ és Steinpach János Gottfried $^3/_{16}$ résszel. Szept. 1—27-ig 31 ölre haladtak a Sz. Lőrinc bányában. Brenner bányaírnok a városi tanácshoz fordul és kéri, előlegezzen, míg a pénzt elhozzák, mert különben a munkások nem dolgoznak.[86]

Végre 1660-ban nov. 15-én részletes jelentést küld Petz Polykarp Borzano selmeci kamarai tisztviselő és medikus, Richthausen János Konrád és Chaus udvari kamarai tanácsosoknak. *A Reissenschuh*-bánya a várost körülvevő hegyek közül távolabbra húzódik déli és északi irányban. Gazdag bánya lehetett, mellette bizonyít a régen történt bányaomlás nagyarányú volta, a sok akna és tárna.[87] A hegy tetején 60 láb mélységre süllyedt a „klinschütter fonht"; a hosszú vízárok Zsarnócától $^1/_4$ mérföldnyire húzódik és a rudas vízmű segítségével a Reissenschuh víztelenítésére szolgált; az urak a gátat elrontották, pedig a Garam vizének levezetését célozta. Az alsó vízárok is bizonyítja, mely ugyancsak e célt szolgálta. A városban pénzverő és kamaraház volt, sok a bányabejárat és zúzómű a Garam mentén. A felső árok hasznavehetetlen, mert erre van a főközlekedési ut és híd vezet át a folyón; az alsó árkot esetleg használni lehetne. Mérések alapján zúzók építése lehetőnek bizonyult, de kérdéses, hogy a folyóba épített gát nem akadályozza-e a tutajozást? A felvetett kérdés, a gátépítés ügye ellenkezést váltott ki a polgárság körében. (Folytatjuk.)

[76] *Péch* i. m. II. köt. 428. l.
[77] *Újb. ltár:* Bányaszámad. 1642—1645-ig, 1646-ból; Vár. számad. 1643. és 1646-ból.
[78] *Péch* i. m. II. köt. 498—499. l.
[79] *Péch* i. m. II. köt. 502. l.
[80] *Péch* i. m. II. köt. 503. l.
[81] *Újb. ltár:* Vár. számad. 1653-ból.
[82] U. o. 1654-ből.
[83] U. o. kelt Laxenburgban (fasc. 1650—1699).
[84] U. o. Vár. számad. 1657-ből (fasc. 1650—1699).
[85] Újbánya plébánosa. (Újb. ltár: lap az 1658. évi protocollumból.)
[86] U. o. Bányaszámad. 1659-ből.
[87] A jelentés nem 300, hanem 200 özvegységre jutott bányászfeleségről tud.

LXXVII. évfolyam. 9. szám. Budapest, 1944 május 1

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKSZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX., Lónyay-u. ca 41. Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
Egész évre ... 24 P
Fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer.
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében illetményképen kapják.

TARTALOM: Oldal

Geomechanikai tanulmányok a nagy-tektonika és a bányageológia köréből ... 183
Újbánya bányászatának legrégibb emlékei 1700-ig 189
Hírek ... 147
Egyesületi ügyek ... 147
Hirdetések ... VII.

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi főintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapos, akármilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, befizethető.

Geomechanikai tanulmányok
a nagy-tektonika és a bányageológia köréből.

Írta: Dr. SCHMIDT ELIGIUS RÓBERT.

Geomechanische Studien aus dem Bereiche der Grosstektonik und Bergbaugeologie, von Dir., Oberbergrat a. D., Priv. Doz., Dipl. Ing., Dr. Phyl. *E. R. Schmidt*,

In Fortsetzung früherer einschlägigen Arbeiten (2—5.) und anschliessend an die Staub'sche Theorie (1) wird eine geomechanische Deutung des kratogenen und des kontinentalen Baues der Erde gegeben.

Aus dem Bewegungmechanismus der Erde sind nicht nur das alpine Orogen, sondern auch die grossen Dislokationsrichtungen, die Mechanik, die Tektonik der Kratogene, die Dreiecksform der Kontinente etc. leicht und unzweideutig abzuleiten.

Während die Polfluchtkräfte das äquatoriale Orogen auftürmen, nehmen sie die kontinentalen Schollen und Tafeln gleichzeitig auf meridional gerichteten Druck in Anspruch. Es entstehen in diesen sogenannte Mohr'sche Gleitflächen, mit der Richtung NO-SW und NW-SO. Und nur an zwei Stellen — beiderseits des zufolge seiner Masse und Ausgangslage aktiveren Afrika-Kontinentes und fortsetzungsweise auf der Nordhalbkugel — reine N-S Dislokationen. Diese sind Flächen zweischnittiger Scherung, hervorgerufen durch das mächtigere Treiben Afrikas (Fig. 7—10.).

Der Verlauf der Geosynklinalen, die Form der Zwischengebirge (Fig. 12.) sind Zerreisserscheinungen (Fig. 11.). Gerade so wie die sich immer wiederholende paleogeographische Lage der Urkontinente am Ende der Poldrift (Fig. 4. II. und IV.).

Nachdem diese Formen der Erdkruste letzten Endes auf die Centrifugalkraft zurückzuführen sind, müssten die gleichen Erscheinungen auch auf den übrigen Planeten ähnlicher Konsistenz aufzufinden sein. Von den zwei Himmelskörper deren Antlitz uns bekannt ist, hat der Erd-Mond eine viel zu kleine Winkelgeschwindigkeit um grössere Polfluchtkräfte wirken zu lassen. Als Folge seiner kleinen Masse erstarte er auch viel zu rasch. Diagonale tektonische Richtungen sind deshalb auf ihn kaum zu erkennen. Auf den Mars hingegen sind grossteils die vielumstrittene „Kanäle" solche Richtungen. Das scheinbare Fehlen des äquatorialen Orogens könnte dabei nebst der Erosion, dem veralteten Zustand dieses Planeten zugeschrieben werden (Fig. 13—14.).

Unlängst erst wurde gezeigt wie sehr diese Mohr'schen Gleitflächen zu der Formbildung Italiens beitrugen (8.). Diesmal wird die mechanisch-tektonische Entstehungsgeschichte Ungarns an Hand drei Bilder wiedergegeben (Fig. 15.)

Es werden zahlreiche Beispiele angeführt, die zeigen sollen, welch äusserts wichtige Rolle die auf Druck entstehenden Mohr'schen Gleitflächen in der Geologie und im Bergbau spielen. Sie führen im Kalksteingebirge zur Höhlenbildung, im ung. Salzbergbau zu gefährlichen Wand- und Pfeilerbrüchen, haben eine wichtige Rolle beim Abbau der Kohle, usw. (8). Sie sind als Verwerfungen eine häufige und unerwünschte Erscheinung beim Kohlenbergbau (Fig. 21—23.). Ihnen hat der Erzbergmann die meisten Erzgänge zu verdanken (Fig. 17—20). Sie zeichnen Flussläufe vor (Fig. 24.). Sie sind selbst den Ölbergmann nicht unbekannt (10, 17, 19, 20.) und eine durchaus nicht seltene Erscheinung beim Steinbruchbau (Fig. 25 u. 26.).

Sie sind sowohl an kleinsten Gesteinsstücken, als auch an den grössten Einheiten der Erdkruste zu erkennen und gehören zu den markantsten Zügen des Erd- und Mars-Antlitzes. Sie verkörpern ein äusserst einfaches und allgemeingültiges Naturgesetz: starre Körper, Kratogene brechen immer diagonal zur Druckrichtung. Dieses Gesetz ermöglicht, trotz seiner Schlichtheit, eine einheitliche Deutung vieler geologischer Erscheinungen und bringt Sinn und Ordnung in die anscheinlich so verworrene Züge des Antlitzes unser alten Erde.

(Wegen Raummangel kann die Zusammenfassung in englischer, französischer, italienischer und polnischer Sprache leider nur in Sonderdruck gebracht werden. — *Die Schriftleitung.*)

Rudolf Staub Der Bewegungsmechanismus der Erde című munkájában elsőízben ad a Föld fiatal lánchegységeinek térbeli elhelyezkedéséről és keletkezéséről olyan nagyvonalú képet, amely a Föld látszólag oly

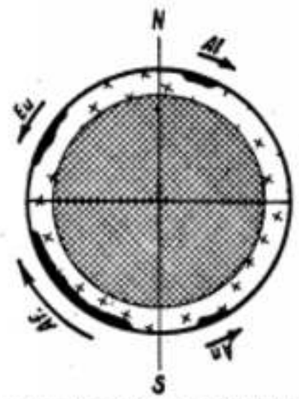
bonyolult arculatának egységes magyarázatát teszi lehetővé.

A következőkben a *Staub*-féle orogéntéória vázlatos ismertetése után látni fogjuk, hogy nemcsak a láncheggységek, hanem az ú. n. kratogének, a Födl-kéreg merev, kontinentális tábláinak belső szerkezetét, alakját s egymáshoz való viszonyát is ugyanazok az erők hozták létre, mint a láncheggységeket, nemkevésbé egyszerű törvényszerűség alapján.

Staub végleg szakított a régi klasszikus kontrakciós elmélettel. A láncheggységek keletkezését nem a Föld kihülésével kapcsolatban végbement kéregzsugorodással magyarázza, hanem a kontinensek vándorlásával. Eltérően *Wegener*-től és *Argand*-tól azonban a kontinenseket nem a Hold vonzása, fékezése okozta ár-apály következményeként vándoroltatja keletről nyugat felé, hanem lényegileg a centrifugális erő hatására, meridionális irányban.

A kontinenseknek ez az észak-déli mozgása úgyszólván vezetőlécek között megy végbe. A vezetőléceket a Csendes-óceán merev, sűrű tömege szolgáltatja. Utóbbi létrejöttét *Pickerings*-szel és *Darwin*-nal együtt úgy magyarázza, hogy ehelyről szakadt ki a Föld őskorában s annak izzó tömegéből, az akkor még jelentékenyen nagyobb tengelykörüli forgás, tehát centrifugális erő következtében a Hold. Ezzel hirtelen nagy magma-tömegek kerültek a felszínre, amelyek ott megmerevedtek.

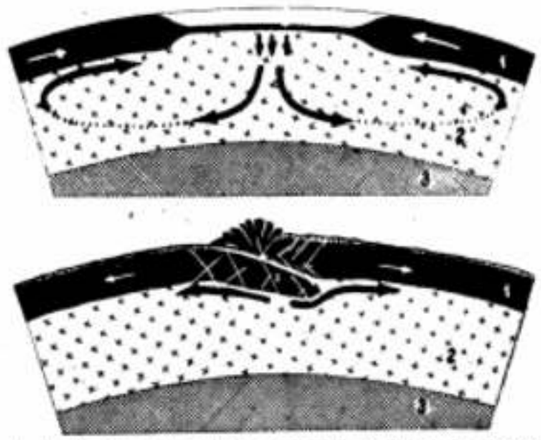
Mai geofizikai és geológiai ismereteink ezt a felfogást mindenben alátámasztják. Szemben a többi óceánokkal — amelyek e tekintetben a kontinensektől nem mutatnak eltérést — a Pacifikum alatt nagy-fajsúlyú, bázikus tömegek szerepelnek. Utóbbiak a hegyképződésben csak passive vesznek részt. A fiatal, gyűrt, láncheggységek a Pacifikum rendkívül merev, nagy ellenállású tömege elől kitérnek és azt mintegy körülfolyják.



1. a. ábra. *A kontinenseknek a pólusoktól való menekülése az alpi orogén-ciklus kezdetén, Staub szerint.*
Eu = Európa, Af = Afrika, An = Antarktis, Al = Alaska.

Ebben a pacifikus tömb szolgáltatta szilárd keretben mozognak az északi és déli őskontinens-tömegek, vagyis Laurásia és Gondwana. Először a pólusoktól az egyenlítő felé, majd az egyenlítőtől vissza a pólusok felé.

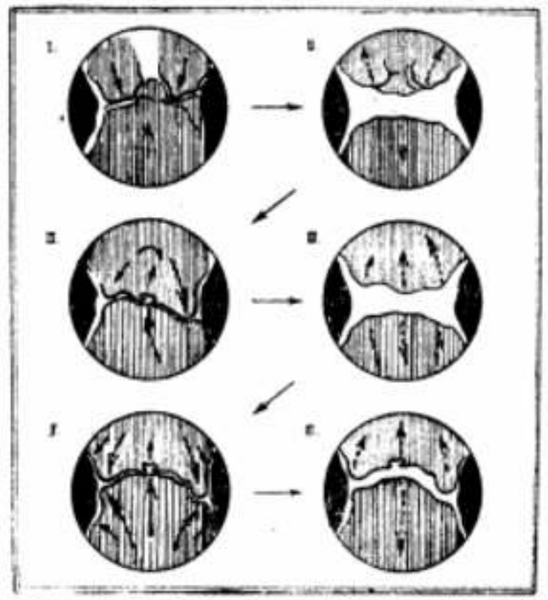
A pólusoktól való menekvést a centrifugális erő okozza (1. a. ábra), amelyet egy az equator felé tartó magma-áramlás is támogat. A geoszinklinális vékony kérge alatt ugyanis a magma gyorsabban lehül, mint a vastag kontinentális táblák alatt, ami *Schwinner* és *Staub* szerint a 2. ábrán érzékelt aktív magma-áramlást szüli. Equator tájéki találkozásukkor a magmában jéghegyek módjára úszó, salakszerű, nagy sial-tömegek, vagyis a kontinensek, a geoszinklinális anyagát láncheggységgé



2. és 3. ábra. A nyilak a magma-áramlás és a kontinensek vándorlási irányát jelzik. 1 = kontinenstáblák, 2 = magma-zóna, 3 = ércburok.

gyűrik össze. A geoszinklinális helyén ennek következtében orogén keletkezik s ezzel olyan anyagtöbblet áll elő, amely kiegyenlítődésre törekszik (3. ábra). Megindul tehát a magmának a pólusok felé való visszaáramlása. Ez lassan széttépi az orogén által rövid időre összehegesztett kontinenseket s azokat újra a pólusok felé viszi. A kontinenseknek ez a pólusok felé való vándorlása addig tart, míg az ugyanilyen irányú magma-áramlást okozó erő az állandóan ható centrifugális erő alá nem csökken. Ha ez beáll, a játék elölről kezdődik.

Staub klimatológiai és ősföldrajzi adatok alapján nemcsak az alpi, hanem a herzyn és kaledoniai hegyképződési ciklusokra is rekonstruálta Laurásia és Gonwana helyzetét. (4. ábra). Úgy találta, hogy ezek equator felé néző partvonalai a geoszinklinálisok maximuma idején mindig egymás felé kihasadó vonalakat képeznek (4. ábra II. és IV. kép). Kielégítő magyarázatot erre a jelenségre azonban nem talált, pedig az kézenfekvő. Miként azt a 11. b. ábrával való összehasonlításból is láthatjuk, tiszta szakítási formáról van szó.



4. ábra. *A pólusoktól való menekülés és a pólusok felé való vándorlás váltakozó játéka a kambriumtól a jelenkorig (Staub szerint).*
I. A pólusoktól való menekülés a Kaledonidák képződése idején.
II. A pólusok felé való vándorlás a herzyn geosinklinálás kifejlődése idején.
III. A pólusoktól való menekülés a Herzynidák képződése idején.
IV. A pólusok felé való vándorlás az alpi geosinklinális kifejlődése idején.
V. A pólusoktól való menekülés az Alpidák képződése idején.
VI. Pólusok felé való vándorlás és a jelenkori geosinklinális kifejlődése.
Ritkábban vonalozottak az északi kontinensek.
Sűrűbben vonalozottak a déli kontinensek.
Fekete a pacifikus tömeg.
Fehér a geosinklinálisok és az orogének belső övei.

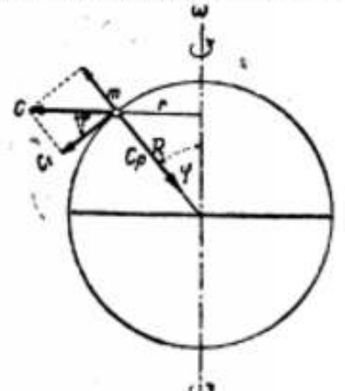
Az alpin-rendszer keletkezését és lefutását *Staub* fentieknek megfelelően a következőképp magyarázza. A pólusoktól menekülő Laurásia és Gondwana tömegei, még mielőtt a nagy és széles mediterrán geoszinklinálisban, a Tethyisben a hegyképződés megindult volna, elérték a Pacifikum merev rögét és a köztük lévő keskeny üledékképző csatornákból, a jura időszaktól kezdve, felgyűrték az ú. n. andin-rendszert. A kréta időszakban azután az egyre szűkülő Tethysből is megindult a mediterrán-rendszer felgyűrése. A kettő együtt alkotja az alpin-rendszert, amely ezek szerint mindamellett, hogy egy jól megkülönböztethető equatoriális orogén-övből és a majdnem teljes gyűrűalakú pacifikus hegyláncolatokból áll, egy egységet képvisel. Felgyűrődése az egész harmadkoron át tart. Közben az egész mobil kéregöszlet *Wegener* értelmében, de egységesen és együttesen nyugat felé kissé el is tolódott. Következményekép az amerikai hegyláncok keskeny magas övvé préselődtek össze, míg az ázsiaiakhoz, az állandó térnyerés folytán, mind újabb vonulatok csatlakoztak, de kevésbé gyűrődtek fel.

A Venezuelától Új Guineáig terjedő equatoriális orogén-öv jellegzetes észak felé való kihasasodását *Staub* az afrikai kontinens nagyobb aktivitásával magyarázza. A déli kontinensek közül ez képviselte a legnagyobb tömeget, súlypontja pedig a pólustól való menekülés kezdetén kb. a 45-ik szélességi fokon feküdt és így reá a centrifugális erő jobban hatott,[1] mint kétoldali kisebb szomszédjára:

[1] Erről magunk is könnyen meggyőződhetünk. Az *1. b. számú* ábrán a tengelykörüli forgást végző gömb felületén úszó *m* tömegre ható centrifugális erő:

$$C_f = \frac{m \cdot v^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

Ennek a gömb sugarába eső komponensét, tehát a C_f. $\sin\varphi$-t a centripetális erő: $C_p = m.g$ hatálytalanítja. Tangenciális komponense ellenben az *m* tömeg-



1. b. ábra.

pontot az equator felé igyekszik elmozditani. Ez az erő:

$$C_t = C_f \cdot \cos\varphi = m \cdot \omega^2 \cdot r \cdot \cos\varphi$$

vagy figyelembe véve, hogy $r = R \cdot \sin\varphi$

$$C_t = m \cdot \omega^2 \cdot R \cdot \sin\varphi \cdot \cos\varphi = k \cdot \sin\varphi \cdot \cos\varphi$$

tekintettel arra, hogy adott esetben $m \cdot \omega^2 \cdot R = k$, vagyis állandó.

A C_t erő tehát csak a φ szög függvénye és akkor lesz a legnagyobb, amikor a $\sin\varphi \cdot \cos\varphi$ szorozt.

Az ismert trigonometriai összefüggésből, $\sin 2\varphi = 2 \sin\varphi \cdot \cos\varphi$ azonban írhatjuk:

$$\sin\varphi \cdot \cos\varphi = \frac{1}{2} \sin 2\varphi$$

Ennek az egyenletnek a jobb oldalán a φ szögnek már csak a sinusfüggvénye szerepel. A $\sin 2\varphi$ pedig akkor lesz a legnagyobb, vagyis egyenlő 1-el, ha $2\varphi = 90°$; tehát $\varphi = 45°$ mellett.

$\varphi = 0°$ és $\varphi = 90°$ esetén, azaz a pólusokon és az egyenlítőn viszont nullával egyenlő.

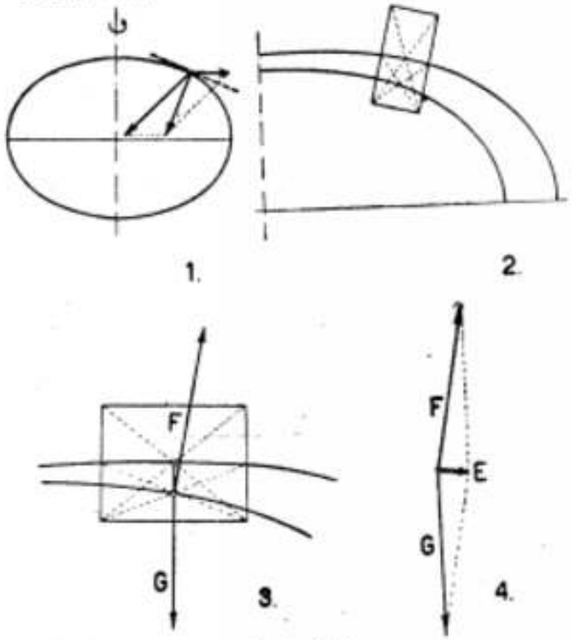
Látjuk tehát ebből, hogy a C_t, a kontinenseknek a pólusoktól való menekvését okozó erő — gömbalakú Föld esetén — valóban a 45-ik szélességi fokon a legnagyobb, míg a pólusokon és az egyenlítőn ez az erő nullával egyenlő.

A C_t *max* értéke pedig:

$$C_{t\,max} = k \cdot \frac{1}{2} \sin 2\varphi = \frac{1}{2} k = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot R}{2}$$

Eötvös Lóránd báró felismerése szerint azonban a mai, geoid-alakú Földön az úszó kontinense-

ket már nem a centrifugális erő mozgatja az equator felé. A centrifugális és centripetális erők eredőjének ugyanis nincs komponense a centrifugális erő okozta geoid-felület meridiánjai irányában, amelyek erre az eredőre mindig merőlegesen helyezkednek el (1. c. ábra 1. kép). A tengelyköruli forgás következtében a Föld gömbhéjas szerkezete, így különösen a latens plasztikus magma egyes meridiánjai kifelé mind nagyobb lapultságot mutatnak és az egyenlítő felé divergálnak (1. c. ábra 2. kép). Ennek következtében a magmában úszó kontinens-táblákra két erő hat: az önsúly és a bemerülés következtében fellépő felhajtó erő.



1. c. ábra.

A gravitációs erőt az egész test súlypontjában ható és az ezen át haladó nívófelület meridiánjára merőleges *G* erő képviseli. A felhajtó erőt a magmába merült sial-rész súlypontjában ható és ezen súlyponton áthaladó meridiánra merőleges *F* erő (1. c. ábra 3. kép).

A meridiánok nem párhuzamos voltából következik, hogy a *G* és *F* erők egymással szöget zárnak be és egy az equator felé mutató *E* eredőt szolgáltatnak (1. c. ábra 4. kép). Utóbbi vándoroltatja a kontinenseket a pólusoktól az egyenlítő felé.

Ez a felfogás sem változtatja meg azonban azt a megállapítást, hogy a kontinenseknek a pólusoktól való menekvését előidéző erő a pólusokon és az equatoron zérus (a különböző felületek meridiánjai ott párhuzamosak, lásd 1. c. ábra 2. kép), míg a 45-ik szélességi fokon a legnagyobb.

Dél-Amerikára és Ausztráliára. Ezek az equator felé törekvő mozgásukban éppen ezért hozzáképest el is maradtak.

Ehhez járult, hogy Afrikával szemben, az északi félgömbön, a legkisebb tömegű és egyébként is az egyenlítőhöz közelebb, tehát kedvezőtlenebb helyzetben lévő Európa feküdt, amelyet saját törekvésével szemben, a nagytömegű Afrika észak felé így könnyen visszaszoríthatott. Ázsia és Észak-Amerika nagy tömegei azonban eközben változatlanul dél felé, az egyenlítő felé nyomultak.

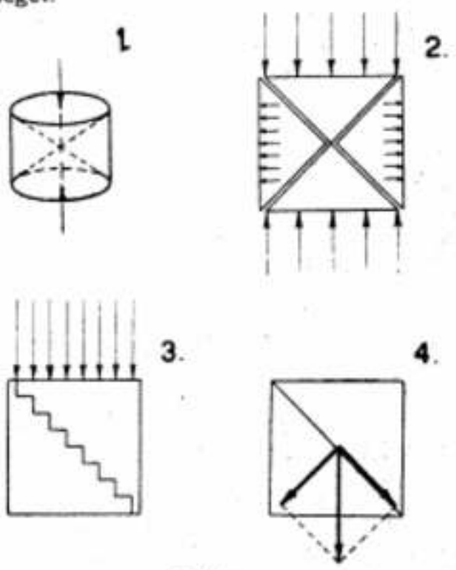
A Föld-kéreg vázolt mozgásmechanizmusa azonban nemcsak a gyűrt láncheggységek, az orogének egységes értelmezését teszi lehetővé, hanem a kratogénekét, azaz a többé-kevésbé merev táblákét és a kontinensekét is.

Az orogén és kratogén fogalma, valamint közelebbi meghatározása épp úgy *L. Kobertől*, a világhírű bécsi iskola *E. Suess* után egyik kétségtelenül legkimagaslóbb képviselőjétől származik, mint a modern geológia oly sok, ma már közkinccsé és nélkülözhetetlenné vált egyéb fogalma (pl. Zwischengebirge = közbenső tömeg, stb.).

A kratogének és orogének alapvető geomechanikai és tektonikai különbségére viszont 1931-ben szerző mutatott rá a világirodalomban először.[2,3,5] Míg utóbbiakat az ismert orogén deformáció, a hatóerők irányára merőleges legnagyobbmérvű összesajtolódás és végül is az ugyanilyen irányú rupturális deformációk jellemzik, addig a kratogének tektonikája egészen más. Rájuk a merev táblák tektonikája, mechanikája érvényes. A kratogénekben főleg a nyomás irányára átlós vető- és törési-rendszerek keletkeznek. Olyan diszlokációs irányok tehát, amelyek a mechanikában *Mohr*-féle vonalakként ismeretesek.

Ezen felismerés alapján szerző már 1931-ben kísérletet tett a Föld diszlokációs irányainak geomechanikai magyarázatára is.[4] Majd 1932-ben *Koberrel* együtt végzett ilyirányú vizsgálatokat.[5]

Ezúttal visszatérve eredeti tanulmányaimhoz és folytatva a *Staub*-féle gondolatmenetet, néhány új ábra kapcsán fogom bemutatni a Föld merev kérgének és ezzel a kontinensek kialakulásának egyszerű mechanikai törvényszerűségét.



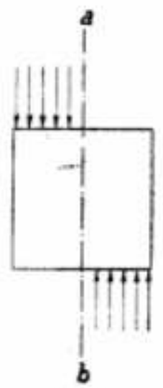
5. ábra.

Előljáróban azonban legyen szabad még a következőket idéznem:[2] „Ha egy testet, pl. egy rövid oszlopot, tengelyirányban ható nyomásra veszünk igénybe, akkor ebben egymásra merőleges törési felületek, ú. n. csuszamlási felületek fognak keletkezni, amelyek a régi forgási tengely megtartása mellett, két csúcsával egymásnak fordult kúpot fognak körülhatárolni (5. ábra 1. kép). Az egyes felületek keletkezését úgy kell elképzelni, hogy az erőhatás alatt a testnek egyes részei a vázolt módon igyekszenek a nyomás alól kitérni (5. ábra 2. kép). A testnek egyes részei tehát az ilymódon keletkezett ú. n. *Mohr*-féle felületek mentén egymáshoz képest el fognak csúszni, aminek magyarázata a következőkben volna megadható: Ha a mellékelt ábra szerint (5. ábra 3. kép) a vázolt erőhatás, tehát nyomás alatt álló testet diagonális irányban lépcsősen elvágottnak képzeljük, akkor a működő erő minden egyes komponensét egy-egy ilyen lépcsőre képzelhetjük hatni. Ha mármost az egyes fokokat mind kisebbnek képzeljük, végeredményben átlós síkot kapunk, amelyre a ható eredő nyomást felrakva, azt két komponensre bonthatjuk (5. ábra 4. kép). Ezek közül a síkra merőleges komponens, arra nyomást fog gyakorolni, míg a sík irányába eső, a két testrészt e sík mentén egymáshoz képest elcsúsztatni igyekszik. Legnagyobb az utóbbi komponens akkor lesz, ha a ható erőkötegnek minden egyes tagját még fel képes venni az átlós sík, viszont addig minél meredekebb ez a sík, annál jobb, mert az erőparallelogramm alapján felbontott erőnek beleeső komponense akkor szintén nagyobb."

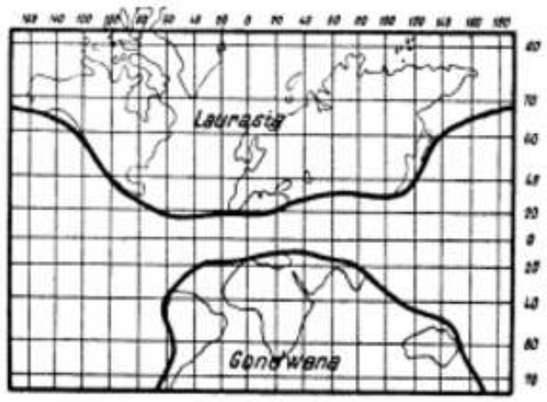
Kísérletek igazolják, hogy hasonlóan viselkednek vastag táblás testek is.

„Az átlós csuszamlási felületek nem mindig lépnek fel mindkét irányban egyszerre", aminek „oka ... az anyagnak nem teljes homogenitásában keresendő".

A 6. ábra szerinti igénybevételnél viszont „a ható erőnyalábok a lemezt *a*—*b* szelvényben elnyírni igyekszenek", különösen, ha a tábla keretbe (vezetőlécek közé) van fogva,



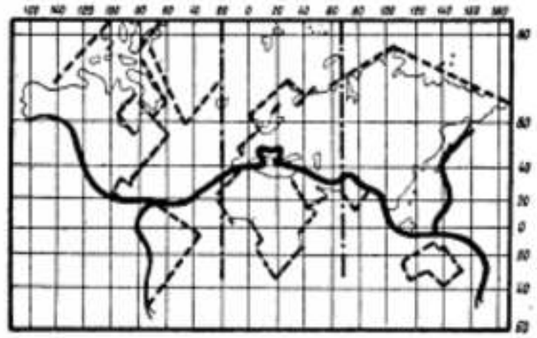
6. ábra.



7. ábra.

úgyhogy a forgatónyomaték nem érvényesülhet.

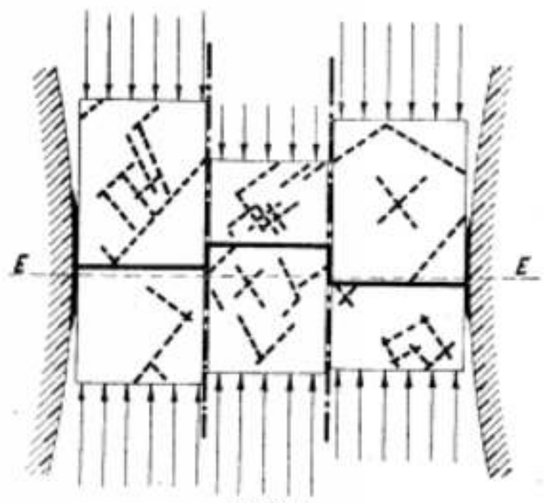
Előzők ismeretében a következő ábrasorozat (7—10. ábra) többet mond oldalakra terjedő fejtegetéseknél.



8. ábra.

A 7. ábra Laurásia és Gondwana helyzetét mutatja a permben, az alpin hegyképződéshez vezető kontinens-vándorlás kezdetén.

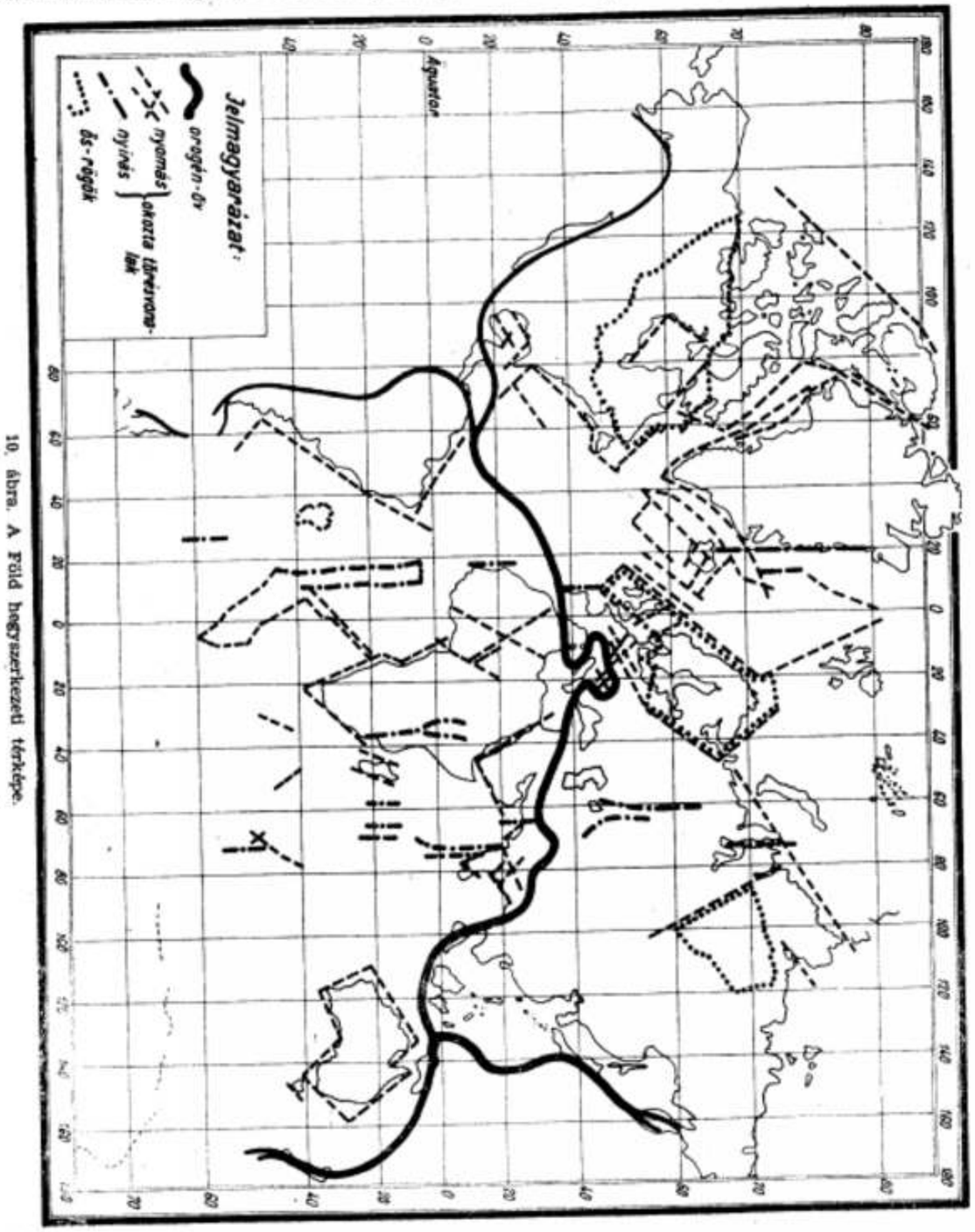
A következő, a 8. ábra a Föld arculatának



9. ábra.

jellegzetes vonásait az alpin-rendszer felgyűrődése után, tehát kb. a harmadkor végén ábrázolja. Az orogént vastag fekete sáv jelzi, a főbb törésvonalakat szaggatott és eredményvonalak.

A 9. ábrán a hegyképződés mechanizmusának sémáját érzékeltettem. Ezen az egyes kontinenseknek megfelelő Föld-kéreg-tömegeket négyszögek jelzik. E tömegekből és eredeti helyzetükből adódó, a pólusoktól való menekvést okozó erőket nyilak. A sraffozott rész a Pacifikum merev tömege által képviselt keretet, tehát a vezetőléceket. Vastag vonal a geoszinklinálisokból a kontinensek között, valamint a kontinensek és a Pacifikum között felgyűrődő orogént.



10. ábra. A Föld hegyszerkezeti térképe.

Látnivaló, hogy az egymással szemben álló kontinenstáblák tisztán nyomásra vannak igénybevéve. Ennek megfelelően bennük elméletileg a szaggatott vonalakkal jelzett átlós törési irányoknak kell keletkezniök.

A déli kontinens táblák közül a középső, az Afrikának megfelelő az aktívabb, míg az északiak közül a két szélső, tehát az Észak-Amerikának és az Ázsiának megfelelő. Két szelvényű nyíró-igénybevétel áll tehát elő, amelynek következménye csak a középső kontinensek két oldalán eredményvonallal jelzett É—D irányú nyíró-felületek lehetnek.

Emellett a szembenálló nyomóerők különbségéből adódó eredő-mozgási irányok maguktól kiadják az orogén-öv mediterrán rendszerének észak felé való, európai kihajlását.

Hasonlítsuk össze ezt a sematizált mechanikai ábrát az előzővel, vagy most már akár a Föld tektonikai térképével (10. ábra) s azonnal fel fogjuk ismerni az ok és okozat közti összefüggéseknek nemcsak a hasonlóságát, de teljes azonosságát is.

A Föld arculatán észlelt nagy diszlokációs irányok közül határozott ÉK—DNy-i irányt képviselnek többek között a következők:

Grönland DK-i partja, Észak-Amerika partvonala Ujfundlandtól Floridáig, Dél-Amerika partja Trinidadtól az St. Roque-fokig, Afrikának DNy-i partvonala, több ezzel parallel törésvonal ÉNy-Afrikában, Elő-India Ny-i partja, a Saxonicum herzyn iránya, stb.

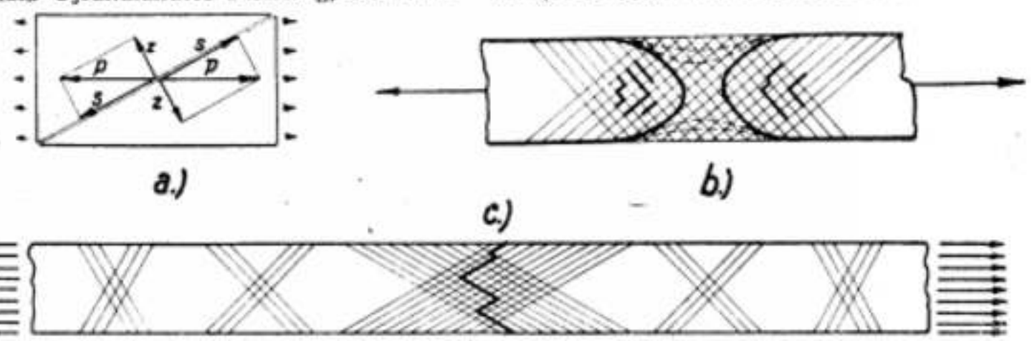
Átlós törésvonalak szabják meg egyebek közt a Krim-félsziget annyira jellegzetes alakját is.

A felsoroltak nyomásszülte törésvonalak. Ezekkel szemben meridionális irányú, tehát nyírás okozta törésvonalak a következők:

Nyugaton: a Skandik, Grönland K-i partvonala, Portugália és részben Afrika Ny-i partja és a délatlanti hát; keleten: elsősorban a keletafrikai árkok, a Nílus, az Indiai óceánban a Lakadiva, Maladiva és Cságosz szigetek, majd a vulkánikus Heard-sziget elhelyezkedési iránya. Az északi féltekén utóbbi irányt az Uraltól K-re ábrázolt törésvonalak képviselik.

Az eddig tárgyaltak alapján szinte önmagától adódik a geoszinklinálisok helyzetében, valamint a közbenső tömegek alakjában megnyilvánuló törvényszerűség magyarázata is.

Láttuk, a merev táblákban már az orogénezis során, a fellépő tangenciális nyomásra, átlós diszlokációs irányok keletkeznek (3. ábra). Később, amikor a kontinensek ismét a



11. ábra.

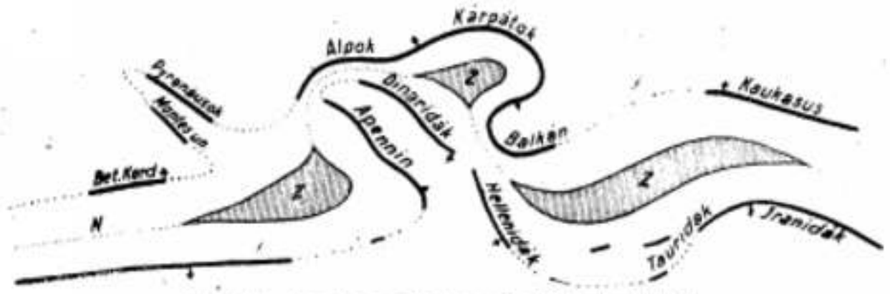
rikáé a St. Roque-foktól egészen a Tűzföldig, Skandinávia partja, a kaledoniai orogén s annak újraéledése. Ebbe az irányba van beállítva a Keleti-tenger (Balti-tenger és Botteniöböl), a Ladoga-vidék tóplatója, a Fehér-tenger, magának a Balti-pajzsnak tengely iránya, Fennoskandia felboltozódása, ebben az irányban húzódik Pétervártól a Fehér-tengerig a Klint, ilyen irányt képvisel a La Manche-csatorna és ennek folytatásában a Calais-szoros, illetve Európának ezek felé eső partja, Afrika partvonala a Rifftől a Verde-fokig, továbbá Afrika s Elő-India keleti partja, naga Madagaszkár szigete és partvonalai, ilyen a Saxonicum sváb iránya, az írlandi rög iránya, stb.

ÉNY-DK-i diszlokációs irányokat képviselnek:

Grönland Ny-i és Észak-Amerika ÉK-i partja, számos törésvonal a Mexikói öbölben, pólusok felé vándorolnak, ugyanezek a kéregrészletek húzásra vannak igénybevéve (3. ábra). Húzóigénybevételnél azonban a merev testekben, a nyomó-igénybevételhez hasonlóan, ismét csak átlós csúszamlási felületek keletkeznek (11. ábra). A kratogének tehát ilyenek mentén fognak szétválni és — miután az orogén környékén s a hegyképződés folyamán részben a magmába merülve plasztikusabbakká lettek — megnyúlni, széthúzódni.

A szétválás során egyes kéregrészletek átlós irányok mentén elszakadnak eredeti kontinenseiktől és az orogénhez tapadva, ezzel együtt az ellentétes mozgású kontinenssel vándorolnak tova. Ez a helyzet pl. Arábia, vagy India esetében is.

A közbenső tömegek alakját és a geoszinklinálisok irányát is ilyen átlós irányok jellemzik. Jól megfigyelhető ez *Kober*-nek az alpi orogén tagozódását feltüntető térképvázlatán is



12. ábra. Az alpi orogén tagozása (Kober szerint).

(12. ábra), dacára annak, hogy ez a helyzetet nem in statu nascendi, hanem az újabb, az alpi orogenézis után, tehát már kissé torzítva mutatja be.

De eredetileg sem lehettek ezek az irányok mind egymással pontosan párhuzamosak, ill. egymásra pontosan merőlegesek. Anyagvizsgálati kísérletekből tudjuk, hogy az átlós irányok szögét számos körülmény befolyásolja. Így az anyag mineműségén kívül a hatóerő sebessége, a hőfok, a szerkezet stb. A 11 c. ábra pedig éppen azt érzékelteti, hogy még teljesen egynemű szakító próbapálca esetén is, a befogási helyekhez közelebb tompaszög alatt, ezektől távolabb pedig hegyesebb szög alatt metszik egymást az átlós csuszamlási felületek. A tényleges szakadás e hatófelületek bármelyike, sőt egyszerre többek mentén és kombináltan is bekövetkezhet (11. b. és c. ábrák).

A Föld felszínének vázolt mechanikai analizise után önkénytelenül és kényszerítő erővel merül fel az a gondolat, hogy hasonló folyamatoknak és jelenségeknek nyomait a többi bolygón is keressük. Ha Földünkön, mint fajsúly szerint elrendezett, gömbhéjjas szerkezettel bíró és csak részben megmerevedett, tengelykörüli forgást végző égitesten a centrifugális erők következményeként az ismertetett mechanikai jelenségek lépnek fel, akkor joggal várhatunk lényegileg ugyanilyen jelenségeket a többi bolygón is.

Keresve ilyen égitestek után csak két olyat találunk, amelyek szemlélődésünk céljainak megfelelnek. Az egyik a Hold, a másik a Mars. Csak ennek a két égitestnek állapota olyan, hogy arról észleléseik alapján a csillagászok felületi térképet készíthettek. A többin átláthatatlan légkör, sűrű felhőzet stb. megakadályozza a felszíni megfigyeléseket.

Holdunk középtávolsága a Földtől csak 384.400 km. Légköre és így vize nincs. Felületét ennek következtében jól megfigyelhetjük: magas gyűrűs- és lánchegységekkel váltakozó tengerfenékszerű lapályok borítják. Ha egyes irányok, így pl. az Apennineknek elnevezett hegyvonulat, valamint ennek és az Archimedes nevű kráter környékén megfigyelt hasadékok, törések sejteni is engednek a Földön tapasztalt tektonikai irányokhoz és vetőkhöz hasonló jelenségeket, a Hold felszíne egészben véve mégis egy meglehetős hirtelen lehűlt és megmerevedett égitest képét nyujtja. Ha emellett még figyelembe vesszük, hogy nemcsak tömege és ennek következtében sial-rögeinknek megfelelő tömegei is, de sugara és szögsebessége is a Földéhez képest igen kicsi,[2] könnyen megérthető, ha a centrifugális erő meridionális komponense okozta tektonikai jelenségek csak elmosódottak, vagy alig észlelhetők felületén.

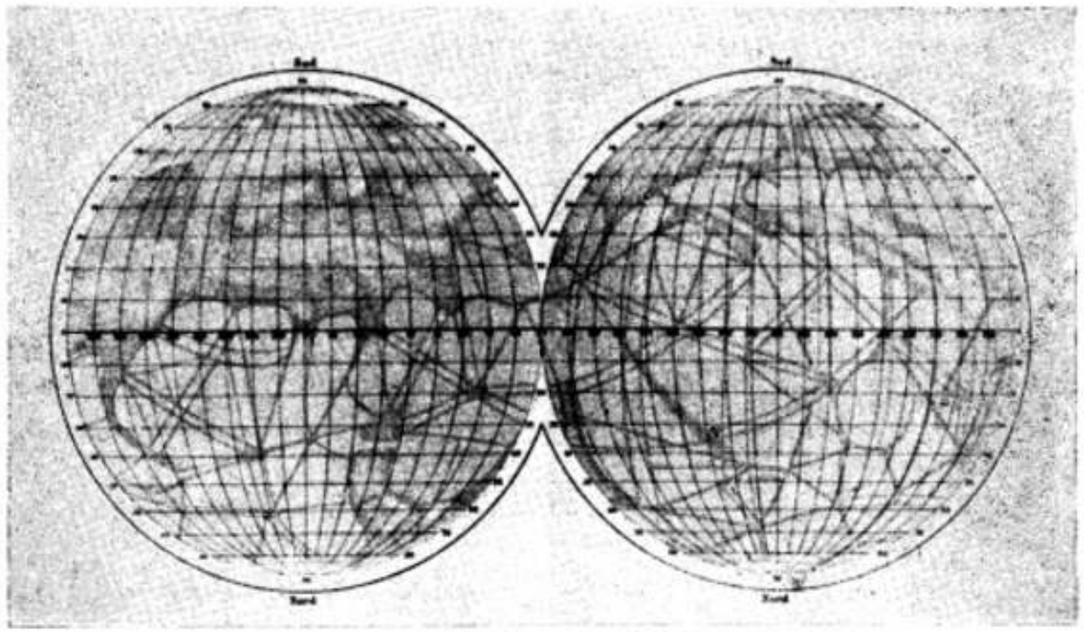
Lényegesen kedvezőbb a helyzet azonban ebből a szempontból a Marson. Ennek egyenlítői átmérője 6.652 km (tehát csaknem kétszerese a Holdénak és valamivel több, mint a fele a Földének, amely 12.742 km), tengelykörüli forgási ideje pedig közel azonos a Földével, közelebbről: 24 óra 37.4 perc.

A Marson tehát a centrifugális erő, illetve annak meridionális komponense által okozott átlós és meridionális diszlokációs irányoknak elméletileg meg kellene lenniök.

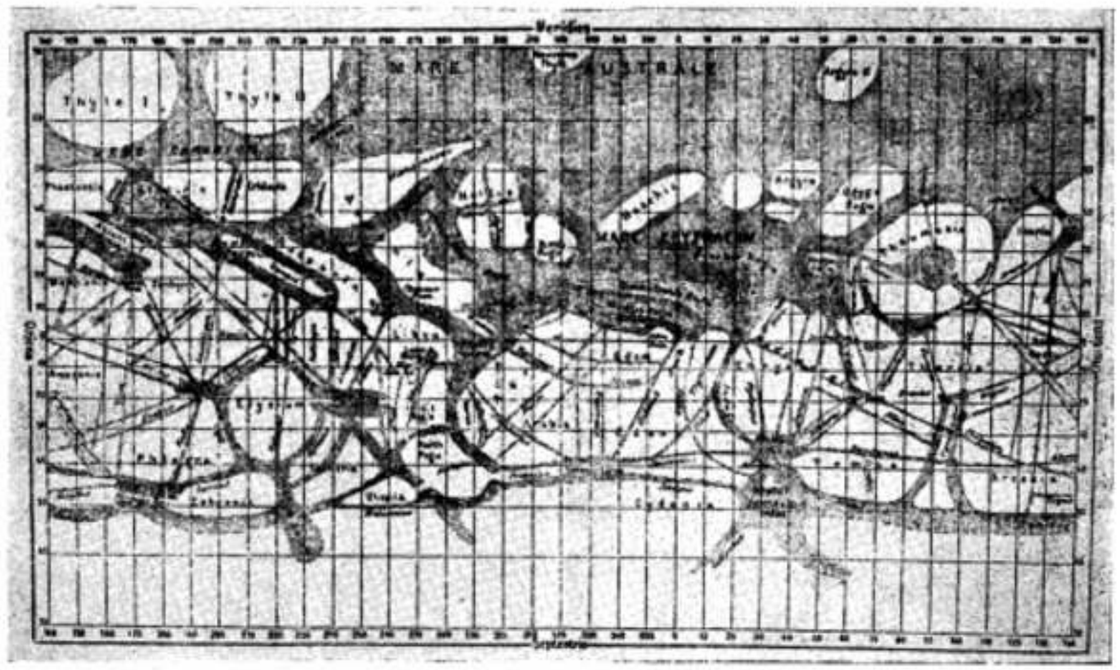
És ha most egy csillagászati atlaszban fellapozzuk a Mars térképét, akkor a sokat vitatott „csatornák" láttán lehetetlen fel nem ismernünk azok hasonlóságát a Föld felszínén tapasztalt törvényszerűséggel: a kontinenseket kiformáló és azokat összeszabdaló átlós csuszamlási felületekkel, meridionális nyírási felületekkel stb. *(13. és 14. ábra)*. A hasonlóság lenvügöző, ha a törvényszerűséget a diszlokációs irányok lefutásában és nem, mint eddig, a kontinensek és óceánok eloszlásában és viszonyában keressük. Uóbbiak — láttuk Földünk esetében is — teljesen véletlenek és a geológiai történések folyamán nagyon is változó képet adnak.

A Mars felületét az 1877. évi oppozició alkalmával *Schiaparelli* bolognai csillagász tanulmányozta először behatóan, de még csak vizuálisan. Ő fedezte fel a kontinenseket összeszabdaló ú. n. „csatornákat" is. 1888-ig végzett vizsgálatai során és 131 mikrometriai felvétel alapján többször megrajzolta a Mars térképét. Ezeken a csatornákat először finom, egyenes, egymást keresztező vonalakként ábrázolta. Az 1882-i megfigyelései alkalmával ezek egyrészét kettőzötteknek látta (13. és 14. ábra). A későbbi Mars kutatók között is akadtak olyanok, akik a csatornák megkettőződését vélték észlelni, anélkül azonban, hogy e jelenségnek eddig exakt magyarázatát sikerült volna adni. A csatornákat *Lowell* is megfigyelte, aki 1905-ben az első fényképeket is készítette a Marsról. *Newcomb* és *Kühl* optikai csalódásnak minősítette őket, ez azonban valószínűleg csak a csatornák megkettőződésére áll fenn. A kiváló Mars-megfigyelő, *Antoniadi*, 1909-ben Páris melletti észlelései alapján a Marsról kitünő térképet szerkesztett,

[2] A Hold átmérője 3.480 km, azaz mindössze kb. 0,274-ed része a Földének, köbtartalma viszont 0,02, sűrüsége 0,6-od része a Földének. Saját tengely-körüli forgásideje 27 nap, 7 óra 43' 11.5" és azonos a Föld körüli keringési idejével, azaz egy hónappal. Utóbbinak következménye, hogy a Holdnak csekély ingadozásoktól eltekintve, mindig csak ugyanazt a féloldalát látjuk.



13. ábra. A Mars-bolygó kettőzött csatornái Schiaparelli szerint.



14. ábra.

amelyről természetesen a csatornák sem hiányoznak. *Flammarion* emberi lények céltudatos művét vélte bennük felismerni. A „csatornák" azonban távolról sem olyan szabályosak, mint azt kezdetben hitték és *Schiaparelli* térképein láthatók. Legkevesebb 30—100 km szélesek. Más Mars-észlelők a sötétebb foltokat és csatornákat a dúsabb vegetációnak tulajdonítják, amely a nagyobb mélyedésekben összegyűlő nedvesség és magasabb hőmérséklet hatására ott jobban elburjánzik. Így *Trumpler* is, aki 1924-ben, a XX. század legkedvezőbb oppozíciójában, fotográfiai úton végezte észleléseit, a Lick-obszervatórium 90 cm-es refraktorával. *Lassovszky*' szerint *Trumpler*, aki a Mars topográfiájában azelőtt nem volt járatos, aki vizsgálatai előtt sohsem látott csatornát, sőt ezek realitásában felette kritikus álláspontot foglalt el, a legmodernebb eszközökkel és módszerekkel, mégis olyan Mars-térképet produkált, amelyen a csatornák nagy egyezést mutattak a más észlelők által rajzolt csatornahálózattal.

Trumpler térképét kb. 150 fényképfelvétel egymásramásolása alapján készítette. Az eredeti kombinált lemezről készült kép (lásd a Stella 30. oldalán) erősen emlékeztet a mozaik márvány képére. A világosabb színű, „szárazulatokat", sötétebb színű, túlnyomóan átlós és egymást keresztező erezet, az ú. n. „csatornák" járják át, amelyek a „tengerek" sötétebb foltjait is harántolják és azokat a szárazulatoktól is elhatárolják.

A legfeltűnőbb ellentét a Földdel szemben, hogy a Marson az equatoriális orogén teljesen hiányozni látszik. Tudjuk azonban, hogy a Mars — bizonyára nagyobb közép-naptávolsága, mely a Földünkének másfélszerese és kisebb tömege miatt, mely Földünkének kb. csak egytizedrésze — jobban lehűlt, megmerevedett, egyszóval jobban megöregedett, mint Földünk. Ennek következtében a kontinensek mozgékonysága és vándorlása is csökkenhetett, viszont az erózió tovább működik és nivellálásra törekszik. Ezért hiányozhatnak, vagy nem észlelhetők a mai módszerekkel felületén, az orogéntektonikai elemek, míg a kratogének, a merev táblák törései még nem mosódtak el.

Ha a Marson a nagy equatoriális orogén még meglenne, vagy az a megfigyelési eszközök és módszerek tökélesedésével idővel mégis felismerhető lesz, annak lefutási irányából és a kontinensek elhelyezkedéséből s nagyságából mechanikailag épp úgy le lehetne vezetni és magyarázni a nyomás-szülte átlós irányokat, mint a nyírás következtében előállott meridionálisakat stb., akárcsak Földünkön.

Hiányában csak a nagy törvényszerűséget állapíthatjuk meg, éspedig nagy valószínűséggel. Nevezetesen azt, hogy a Mars felületének kialakításában is ugyanazok az erők működtek közre, közel hasonló anyagon, hasonló mechanikai jelenségeket hívva létre, mint Földünk esetében. Geológus számára nem férhet kétség ahhoz, hogy a csatornák geológiai-tektonikai formák, még akkor is, ha azok láthatóvá tételében más faktoroknak is jutna szerep, vagy ha a megfigyelési lehetőségek tökéletesedése folytán idővel az irányok lefutásában kisebb-nagyobb eltérések is lesznek észlelhetők.

(Folyt. köv.)

Újbánya bányászatának legrégibb emlékei 1700-ig.

Írta: Dr. RELKOVIĆ NÉDA.

(Folytatás.)

Az *Althandel* művelésével már másodízben felhagytak; először a Bocskay-felkelés idejében, másodszor 1627-ben, mikor Selmecen rossz termelés volt. Rossz kezelés és nem az elégtelen termelés miatt hagyták abba. A tényleges állapot ez. Igazolja a művelésről szóló kimutatások (Perg und Schmelzzettel) elveszése, ami a hűtlen sáfárkodásnak, a bányatisztek hanyagságának tudható be. A bányászat megszüntekor itt dolgozott öreg munkások bizonyítják, hogy elég ércet lehetett volna bányászni még a tárna felett is; az ércjárat vastagságát is tudták. Mikor a selmeci rossz érctermelésről értesültek s felvirágzására kevés remény volt, a bányatisztek a Roth Hermann, akkori adminisztrátortól küldött összeget nem fordították a bányászok kifizetésére, hanem saját zsebüket tömték vele (in ihren Beutel gesteckt). A munkásokat foglalóval biztatták, míg megszöktek és élelmet másutt kerestek; közben a víz fokozatosan emelkedett, mire a bérhevérek gyorsan (raptim captim) szétszedték a rudas vízművet. A bányászat felhagyásának harmadik oka az említett vízmű elégtelen volta; a cső (Kunstrohr) alkata és a kezelők hanyagsága együttesen hozzájárult, hogy egy cső alig 2—3 hüvelyk átmérőben szabadon maradt, amiért a víz nem tudott rajta átfolyni. Az ércmennyiség arányát nem sikerült megtudni; az ércet az olvasztók lepecsételt zsákjaiban szállították be. A bánya gazdag volt arany- és ezüstércben s mivel a szállítmányért fizetett összeg s az érc értéke ismert,[88] könnyű kiszámítani, hogy mekkora haszon remélhető.

A Reissenschuht és a régi bányákat ajánlatos lenne azonos kezelésben (unter einer Handlung) megművelni. Minthogy a Reissenschuh járatát a régi Handel keleti irányú vágata (morgenschlag) tömi be, a Reissenschuh-tárnát azonban az ércerek irányában művelik, az akadályt a csillérek (hundstösser) távolíthatják el a Garam zúzókig. A Reissenschuh arany-, a Handel ezüstércet tartalmaz; a zúzók egy részét olvasztókká, a többit rudas vízművekké kell átalakítani. A neufangi és az obstgrundi víz hajtóerejére szükség van. Előző a régi Handel mögött folyik s régente a felső Handel felé irányították, úgyhogy két zúzót és két rudaskereket hajtott. Még szárazság idején is képes egy hat hüvelyk átmérőjű csövet megtölteni. E patak felhasználásával tavat létesítettek, de a munkálatok még nem fejeződtek be. A patak segítségével lehetséges a műveket üzemben tartani és a bányákat vízteleníteni. Sok a talajvíz, de mivel emeléséhez a neufangi patak elégtelen, az obstgrundi patakra van szükség.

A *Neue Handel- vagy Lipót-aknát* is művelik. A jelentést tevő biztos jónak látja, hogy az obstgrundi patak mentén álló gabonamalmokat és Roth polgár zúzóját beszüntetnék a patak hajtóerejének növelésére. A várost olyformán lehetne kárpótolni, hogy három malmot kapnának, noha a régi bányajog értelmében nem kellene, mert a rudas vízmű felállítása érdekében még olvasztókat is lehet megszüntetni szükség esetén. Roth polgárt mint érdekelt felet nem kell kárpótolni. Javasolja, hogy a Lipót-aknát és a régi Handelt keresztvágattal kössék össze, miáltal a bánya víztelenítése elérhető.[89]

Ez évből maradt bányaszámadás szerint a Szent Lőrinc-akna felső és alsó Johannis irányra (lauf) és újabb Reissenschuhra oszlott. Ismert részeseihez Richter Farkas András és Haase Fülöp egy-egy 1/16-al csatlakozott, viszont Ehrenreichnek csak 3/16-od része volt.[90] Négy év mulva az Alnigkeit-tárna műveléséről esik szó.[91] Csoda, hogy egyáltalában volt bányaművelés, mikor már 1656-ban három mérföldnyire a várostól behódoltak a falvak a töröknek.[92] 1664-ben végzetes csapás éri a várost. A bányavidék elfoglalására indult török csapatok Zsarnócánál vereséget szenvednek s visszavonuláskor Újbányát útbaejtik és felgyujtják. A megrémült lakosság elmenekül s csak nagysokára merészkedik vissza. Ez időponttól kezdve kezd eltótosodni.[93] A bányászat hanyatlik. Kimerítő jelentések hiányzanak s így csak a városi és bányaszámadások tájékoztatnak a század második felében folytatott művelésről.

1666-ban a *Mrwa-aknáról* esik szó. Részesei: Mayerle Lőrinc 10/16, Hower Simon 3/16, Hanrich János 1/16, az üvegmester és Pisch János ugyancsak 1/16 résszel.[94]

Egy év mulva (1667) újabb részesekkel találkozunk. Oberaigner György 5/16, Mayer Anna, Margit és Regina szintén bányarészesek. Március két hetében 6 bérvájár, 3 vitlás és fúróvájár dolgozott; szeptember két hetében 8 bérvájár, 1 ács, 2 fúróvájár és 3 vitlás. Egy bérvájár bére átlag 1 frt 50 d., a vitlásé 60—80. Őszkiadás 25 frt 42 d. volt, ami a részesek közt megoszlott.[95]

[88] „eine kräxen 500 fl. käs bezahlt worden" mondja a jelentés 1660 nov. 15-ről. (Bécsi Kam. és udv. Itár i. h.) Majd folytatja: die march gibt 9 und mehr ducaten . . ." (u. o.)

[89] *Bécsi udv. és kam. Itár* i. h. Jelentés Selmecről 1660 nov. 15-ről. V. ö. *Zenker* i. h. 106. l.

[90] *Újb. Itár:* Bányaszámad. 1660-ból.

[91] U. o. cur. prot. 1664. év 320. l.

[92] *Barsvármegyei levéltár:* Adókimutatás 1656-ból.

[93] *Relkovié:* Városi élet Újbányán az 1664. évi török pusztítás után. 278—279. l. (Békefi Emlékkönyv. Budapest, 1912).

[94] *Újb. Itár:* Bányaszámad. 1666-ból.

[95] *Újb. Itár:* Bányaszámad. 1667 szept. 12-ről.

A *Lipót-aknáról* is értesülünk. Részesei: Oberaigner György 5/16, Mayerle Lőrinc 3/16, Hower Simon, az üvegmester, Hanrich János és Pisch János 1/16-al. A felső aknánál részes az üvegmester 5/16-al, az alsó aknánál 1/16 résszel. Februárban 2 bérvájár és 4 vitlás dolgozott; márciusban 3 bérvájár, áprilisban 6 szakmányos vájár, 6 bérvájár és 2 szivattyúzó, 3 vitlás és 3 a bányán kívül dolgozó vitlás (taghespler)). Június 25-től számított 4 héten át 4 bérvájár és 4 vitlás művelte a bányát. Ugyanekkor a Rindl-zúzó és a Roth-féle malom 36 pizétet szolgáltatott be.[96] Áprilistól 7 hét alatt a Rindl-zúzó 62 pizét aranyat, a Roth-malom 2 hét alatt 9 pizétet jövedelmezett.[97]

Aug. 3-án Joanelli főkamaragrófot értesítik, hogy a selmeci kamara az újbányai bányászatot 2/16 rész erejéig támogatja s hogy időnként próbát kell beküldeni.[98]

Úgy látszik, hogy 1668-ban nagyobb lendülettel folyik a bányászat. A felső *Windloidtnál* építik az altárna keresztvágatát. Részesek: a király 4/16, Ehrenreich János Ágost 2/16, Rayter Mihály 2/16, a város 2/16, Hanrich János 1/16, Mayerl Lőrinc 2/16, Koch Mihály 2/16 és Reichhueber Farkas 1/16 résszel. Áprilisban Ehrenreich Margit örököseit említik, mint 2/16 bányarész tulajdonosokat. A bányaszámadások szerint januárban 6 szakmányos vájár és 4 vitlás dolgozott; májusban 8 hevér; júniusban 8 szakmányos vájár és 4 vitlás. Ekkor északi irányban folyik a keresztvágat művelése.

Ez évben a *Mrwa-* és a *Hogl-aknát* művelik. Előző akna ismert részeseihez csatlakozik: Oberaigner György és János, Koch Mihály, Mayer Anna, Margit és Regina. Ugyanezek a Hogl-aknánál is bányarészesek. A novemberi számadásban a Mayer-család helyett a könyvelő felesége (Frau Buchhalter) szerepel. Januártól febr. 4-ig 14 bérvájár dolgozott, 2 fúróvájár, 2 ács és 2 vitlás; febr. 11—18-ig 13, márc. 3-ig 19 bányászt foglalkoztattak. Okt. 13—20-ig a Hogl-aknában 5 bérvájár, 3 vitlás és szivattyúzó meg 3 nappali vitlás (taghespler) dolgozott; okt. 27.—nov. 3-ig 6 bérvájár. A nyert arany után 14 frt 48 d jövedelem esett a városra, volt pedig foncsorításból nyert arany 5 pizét (Mühlgold), a zúzóból 7½. Nov. 10—17-ig 7 bérvájár és 3 vitlás dolgozott; 15-én a zúzóból foncsorítással nyert arany 5 pizét volt (Mühlgold angerieben), más módon a zúzóból 13½ pizét a jövedelem.[99]

1669-ben folyik a keresztvágat művelése. Márc. 30.—ápr. 6-ig 3 szakmányos vájár dolgozott, 1 bérvájár, 1 ács, 2 csillés és 3 vitlás. A bányarészesek azonosak, csupán Hanrich János helyett Harter Kristóf és Fatinger Tamás fordulnak elő. Ápr. 13—20-ig 2 csillés, 1 bérvájár, 1 ács, 1 szakmányos vájár és 3 vitlás dolgozott. Az altárna érdekében megfordultak a bányatisztviselők is, sőt a főkamaragróf is megjelent a selmeci bányamesterrel.

A keresztvágatból a *Szent György*-aknába lehetett jutni. Hogy művelését fokozzák, a tanács egy kertet vásárolt meg. Június 15—22-ig 1 ölnyire haladtak előre; jún. 29—júl. 6-ig 4 vitlás és 7 he-

[96] U. o.

[97] U. o.

[98] *Bécsi udv. és kam. Itár* i. h. levél kelt Bécsben 1667. aug. 8-án.

[99] *Újb. Itár:* Bányaszámad. 1668-ból.

vér dolgozott; nov. 2—9-ig 6 hevér és 3 vitlás.[1] A város 1/16 résszel bírt. Ez évben szó esik a *Hogl*- és *András*-akna műveléséről is.[2]

1670-ben a *Lipót*-akna műveléséről értesülünk. Részesei: Mayerle 5/16, Oberaigner György 2/16, János 1/16 és István 1/64, Heinrich János 1/16, Pisch János 1/16, Ernst János György 2/32, Ringkho Ferenc 1/32, Wagner Dávid 1/64, Kaphammer Lőrinc 1/64, Spegl Mihály 1/64, Soltschan János 1/64 és Hartter Kristóf 1/32 résszel. Aug. 9—16-ig 6 bérvájár és 3 hespler dolgozott.[3] Szó esik a Szent György-aknáról és a keresztvágat építéséről.[4]

A nehéz idők ellenére a polgárság művelte a bányákat. Pedig a csapások nem szüntek meg. Rossz termés, a gabonának, mint árucikknek a forgalomból történt kiemelése a közbiztonság hiánya miatt, éhség és pestis hozzájárultak a testi nyomor fokozásához.[5] Hozzájárult, hogy 1665-ben ismét a felső Garam-völgyben járt a török és pusztított,[6] a hetvenes évek végén pedig a Thököly-felkelés köszöntött be. 1678-ban a bányavidék behódolt.[7]

Az e korból maradt bányászati adatok szintén gyérek. 1671-ben a Szent György-akna műveléséről esik szó. Részesei: Ehrenreich Margit asszony 4/16, Reitter Mihály 5/16, a város 1/16, Mayerl Lőrinc 2/16, Reichheber Farkas 1/16, Harter Kristóf 1/32, szintúgy Fattinger Ádám, Ernst János György, Oleniczky János és Kisel Gergely, Kol'mann János Jakab és Wagner Dávid 1/64 résszel, 1/16 rész pedig gazdát cserél.

Művelés alatt áll a *Szent András*- és a *Mrwa*-akna is. Utóbbinál ugyancsak a részesek mint ezelőtt, de újak is vannak: Posch János György, Hartter Kristóf, Rinckho Ferenc, Ernst János György, Oberaigner István, Kaphammer Lőrinc és Soltschan János. Viszont a régiek közül Koch Mihály és a könyvelő felesége hiányzik.

A *Jantscho*-akna és a *Szent Jakab*-tárna szintén üzemben vannak. Nov. 7—14-ig 8 bérvájár és 6 vitlás dolgozott. Részesek: Mayerl Lőrinc 5/16, Oberaigner György 2/16, Oberaigner János és István egy-egy 1/64, Hainrich János 1/16, Pisch János és Posch János György egy-egy 1/32, Hartter Kristóf, Ernst János György és Rinckho Ferenc 1/64, Kaphammer Lőrinc és Soltschau János szintén egy-egy résszel.[8]

E nevekkel minduntalan találkozunk. Mind a legtöbben nem fordulnak elő a város egykorú jegyzőkönyveiben, feltehető, hogy nem újbányai bányatulajdonosokról van szó.

1673-ban a Feldort irányában a *Szent Miklós* vágatot (Schlag) művelik. Júl. 1—8-ig 9 szakmányos vájár, okt. 2—9-ig 16 munkás dolgozott. Részesek: Mayerl Lőrinc 5/16, Oberaigner György 3/16, Oberaigner János 1/32 és István 1/64, Hainrich János 1/16, Pisch János és Rinckho Ferenc egy-egy 1/32, szintúgy Posch János György, Hartter Kristóf és Ernst János György egy-egy 1/32, Soltschan János és Kaphammer Lőrinc egy-egy 1/64 résszel.[9] A *Szent András*- és *Szent György*-akna is művelés alatt áll.[10] Bizonyára az új keresztvágatról van szó, mint 1674-ben.[11]

Egy év mulva a fenti két aknában szept. 14—21-ig 5 bérvájár és 3 vitlás dolgozott. Részesei: a király 4/16, Mayerl Lőrinc 2/16, a város 1/16 és 1/32, Reichgrueber Farkas 1/16, Fichter György András és Ignác 1/6, Hartter Kristóf 1/32, szintúgy Fattinger Ádám, Oberaigner Mihály 1/16 és 1/32, Kolman Jakab 1/64, Haas Ferenc 1/64, Mann Máté és Wagner János György egy-egy 1/64, Reist János András 1/128 és Saitz Mária 1/128 résszel.[12]

A következő években a *Goldene Henn* hegyet említik,[13] mely elnevezés aranybányászatot igazolja, továbbá a Szent György- és András-aknát.[14]

A nyolcvanas években a török felszabadító háborúk kora köszöntött be. A súlyos adóteher és a téli szállásra maradt katonák eltartása a polgárság elszegényedését eredményezte.[15] A lakosság másirányú elfoglaltsága a bányászatot hátráltatta, amiért kénytelen-kelletlen elhanyagolta azt. Csak elvétve értesülünk egyik-másik bányaművelésről s ha a városi számadások nem nyujtanának némi felvilágosítást, a századvégig semmit sem tudnánk.

A bányavidéki parancsnok, Frast Fülöp Emánuel báró kétízben is védelmébe fogadta a várost, mert a katonaságtól sokat szenvedett.[16]

1680-ban a *városi altárnát* említik, a *Mindszent*- (a régi Heuerle), a *Szent György*-, a *Lipót*-aknát és *András*-tárnát;[17] egy-két év mulva, leszámítva a két elsőt, ugyancsak ezekről esik szó a keresztvágat megemlítésével;[18] 1683-ban csak a *Szent András*-tárnát említik.[19]

1684—1686 szept. 15-ig az altárna építése folyik.[20] Ez időben a *Neufang* bányát is művelik,[21] majd 1689-ben a *Szent József*-aknáról esik szó.[22] Úgy látszik, hogy 1687-ben Prenner biztos bejárta a bányákat,[23] egy év mulva pedig Eckler biztos látogatta meg.[24]

A nyolcvanas évekre esik Tollius Jakab külföldi utazó látogatása. A társvárosok közül a híresebbek megtekintése után Újbánya aranybányáit kívánta bejárni. Azt írja, hogy a bányászat igen

[1] U. o. Bányaszámad. 1669-ből.
[2] U. o. Vár. számad. 1669-ből.
[3] U. o. 1670-ből.
[4] U. o. Bányaszámad. 1670-ből.
[5] *Acsády Ignác:* Közgazdasági állapotaink, stb. 37. l., U. a.: Magyarország Budavár visszafoglalása korában. I. fej. 25. l. Budapest, 1886.
[6] *Haiczl:* Érsekújvár multjából. 215. l.
[7] *Bars* vm. monogr. 365. l.
[8] *Újb. ltár:* Városi és bányaszámad. 1671-ből.
[9] *Újb. ltár:* Bányaszámad. 1673-ból.
[10] U. o. Városi számad. 1673-ból.
[11] U. o. 1674-ből.
[12] U. o. Bányaszámad. 1675-ből.
[13] U. o. cur. prot. 1675. év 49. l. Analóg eset a Körmöc vidékén a Volle Henne hegy neve, melyhez az aranybányászat felfedezésének mondája fűződik. (Neda Relković: Beitrag aus Sagenkunde i. m. 144—145. l.)
[14] U. o. cur. prot. 1676. év 8. l. Vár. számad. 1676. és 1677-ből.
[15] *Újb. ltár:* Városi számadások a nyolcvanas évekből. Mitteilungen aus dem kk. Kriegsarchiv. 1888. évf. 122. l.
[16] *Újb. ltár:* levél kelt Érsekújvárott 1681. vagy 87. márc. 2. és 1685. év júl 25-én (fasc. 1650—1699).
[17] U. o. Vár. számad. 1680-ból. *Zenker* i. m. 107 l.
[18] U. o. 1681. és 1682-ből.
[19] U. o. cur. prot. 1683. év 75. l.
[20] U. o. külön számad. lap 1686-ból és vár. számad. 1685-ből.
[21] U. o. 1685. és 1686-ból.
[22] U. o. 1689-ből.
[23] U. o. 1687-ből.
[24] U. o. 1688-ból.

elhanyagolt, melynek egyik oka a feltörő talajvíz.[25]

1692-ben ápr. 10-én jelentést küldenek Selmecről az alsóausztriai kamarának a selmeci, hadrusbányai és a környékbeli bányaművelésről. Az újbányai altárna — hangzik a jelentés — a bejárattól számítva messzemenőleg kiépült, de a lakosság nagyfokú szegénysége folytán nem igen művelik. Hiányait ács hozta rendbe. Az Ainigkeittárna és a Leg (?) akna alkalmas lenne a művelésre. Két bérvájárra lenne szükség a két zúzó üzembehozatalára, a leégett zúzóra pedig tetőt kellene építeni.[26]

1696-ból a következő jelentés maradt fenn: Egészben 34 bányász dolgozik. Nehéz munkájuk mellett alig bírják a szükséges ruházatot és élelmet előteremteni.[27] Ez évben a négy kisebb bányaváros folyamodványt nyujt be a nádorhoz, melyben a bányaáldás elmaradását és a bányákra fordított sok költséget felpanaszolja.[28] Mivel a felszabadító török háború végéhez közeledett, ismét szó lehetett a bányászat felkarolásáról. A selmeci kamarának Újbányához intézett levele 1696 nov. 18-ról erre a körülményre enged következtetni.[29]

Nem lenne érdektelen a bányaüzem bevételeit és kiadásait megismerni. Mivel a bányaszámadások nem teljesek, felelet csak részben adható meg. A városi számadásokban viszont csak a város tulajdonát képező bányákról esik szó és nem a magántulajdonról.

A bányajövedelemről leggyérebbek az adatok.

1593-ban az *Ainigkeit* altárna jövedelme 1130 frt 45 dt, a városi altárna 1179 frt 84 dt jövedelmezett.[30]

1621-ben az *Ainigkeit* altárna két hét alatt 5½ pizét aranyat hozott.[31]

1631-ben a *vízemelőakna* (Kunstschacht) után a város bányarésze 3 frt 91 dt jövedelmezett, a *Dániel*-akna 105 frt 9 dt, a *Segen Gottes*-tárna 10 frt 54. dt.[32]

1635-ben a városi altárna márc. 17—szept. 8-ig 468 márka 28½ dt hozott, márkája 1½—2 pizét aranytartalmú volt.[33]

1637-ben a *Segen Gottes*-tárna 14.313 frt 47 d. nyereségű ércet termelt.[34]

1640-ben az *Althandel*-akna egy heti termése 5 márka 11 pizét arany.[35]

1644-ben a városi altárna aranyából 11 frt 10 d.[36]

1667-ben a *Rindl*-zúzó és a *Roth*-féle malom 4 héten belül 36 pizét aranyat szolgáltatott; 7 héten belül a *Rindl*-zúzó 62 pizét aranyat, a *Roth*-malom 2 hét alatt 9 pizétet hozott.[37]

1668-ban a *Hogl*-akna után 14 frt 48 öl járt aranyban, júniusban 23 pizét arany. Okt. 27.—nov. 3-ig a foncsorításból nyert arany 5 pizét, a zúzóból 7½ pizét; nov. 10—17-ig mindkét helyről összesen 18½ pizét.[38]

1691-ben 6 frt 85 d arany jutott a városnak.[39]

A kiadásokról a következő táblázat tájékoztat némiképpen:

1629-ben jan. 27.—febr. 24-ig a régi altárnára fogyott .	62	rajnai frt	41	d
1630-ban aug. 12.—szept. 6-ig a Neue Segen Gottes-tárnára	20	„	„ 32	„
1631-ben jan. 25.—febr. 22-ig a Neue Segen Gottes-tárnára	22	„	„ 24	„
1631-ben febr. 22.—márc. 22-ig a Dániel-aknára	18	„	„ 14	„
1631-ben szept. 7.—nov. 8-ig a Dániel-aknára	10	„	„ 47	„
1636 márciusában az altárna fogyott	35	„	„ 92	„
1636 nov.—decemberig az altárnára fogyott	92	„	„ 55	„
1637-ben ápr. 11.—máj. 9-ig a keresztvágatra	33	„	„ 47	„
1637-ben három hónapon át az új altárna	107	„	„ 82	„
1639-ben körülbelül egy hónapon keresztül a keresztvágatra	13	„	„ 45	„
1639-ben augusztusban a Szent Harenberg- (?) aknára . .	47	„	„ —	„
1640-ben jan. 23.—febr. 11-ig az új altárnára	12	„	„ 35	„
1642-ben körülbelül 10 hónapon át u. arra	74	„	„ 32	„
1643-ban körülbelül 7 hónapon át u. arra	108	„	„ 45	„
1645-ben körülbelül 4 hónapon át u. arra	51	„	„ 42	„
1659-ben körülbelül 2 hónapon át a Szent Lőrinc-aknára	109	„	„ 20	„
1659-ben okt. 25.—nov. 22-ig az Althandelre	48	„	„ 52	„
1660-ban máj. 1.—jún. 5-ig a Szent Lőrinc-aknára . . .	137	„	„ 76	„
1666-ban okt. két hetében a Mrwa-aknára	18	„	„ 17	„
1667-ben körülbelül két hónapon át a Mrwa- és Lipót-aknára	157	„	„ 83	„
1668-ban körülbelül egy éven át az altárna keresztvágatára	523	„	„ 40	„
1668-ban körülbelül kilenc hónapon át a Hogl-aknára .	444	„	„ 56	„
1669-ben febr. 2.—9-ig az altárna keresztvágatára . .	29	„	„ 66	„
1670-ben körülbelül 3 hétig a Lipót-aknára	54	„	„ 14	„
1671-ben jan. 10.—17-ig a Szent György-aknára . . .	22	„	„ 27	„

[25] ... cum vix denae in annum auri semunciae quatuor hominum opera expromerentur. Causabatur illius fodinae praefectus inopiam aquae... (*Jacobi Tollii.* Epistolae itinerariae. Amsterdami. 1700. V. rész, 194. l.)
[26] *Bécsi udv. kam. ltár:* u. o. II. fasc. 1692. év ápr. 10. Selmecről.
[27] *Újb. ltár:* 1696. szept. 30-ról kelt okirat (fasc. 1650—1699).
[28] U. o. Gaitz Mátyás libetbányai jegyző jelentése Újbányáról 1696-ból (másolat).
[29] U. o. fasc. 1650—1699.
[30] *Bécsi udv. és kam. ltár* i. h. Egger György jelentése 1593. júl. 18. Selmecről.
[31] *Péch* i. m. II. köt. 203. l.
[32] *Újb. ltár:* Bányaszámad. 1631.
[33] *Péch* i. m. II. köt. 347 l., *újb. ltár:* városi számad. 1636.
[34] Péch i. m. II. köt. 369. l.
[35] U. o. 404. l.
[36] *Újb. ltár:* Bányaszámad. 1644.
[37] U. o. 1667.
[38] U. o. 1668.
[39] U. o. és vár. számad. 1691.

1671-ben nov. 21.—28-ig a Jantschko-aknára és a Sz. Jakab-tárnára	37	„	„ 97	„
1673-ban körülbelül két hétre a Sz. Miklós-vágatra fogyott	40	„	„ 29	„

Ez összegekbe a bányamunkások és tisztviselők díját, a fuvarozási költséget, a bányaszerszámokra, kovácsmunkákra, robbantóanyagokra és a világításra fordított kiadásokat számították be.[38]

A kisebb alkalmazottak és munkások bérét az alanti táblázat mutatja:

1628-ban a felügyelő (zuseher) 1 frt 50 dt, az írnok 1 frtot kapott 5 hétre.

1629-ben jan. 27.—febr. 24-ig a régi altárna művelésénél elfoglalt sáfár 8 frtot, az írnok 1 frtot, a napszámos vájárok összesen 22 frt 20 dt kaptak. Utóbbiak közül az ács 6 frtot, a 4 vitlás és a bérvájár 3 frt 40 dt személyenként.

1631-ben febr. 22.—márc. 22-ig a felügyelő 4 frtot, szept. 7.—nov. 8-ig 2 frtot, az írnok pedig 6 hétre 25 frtot kapott.

1636-ban az altárnát művelő 3 hevér személyenként 5 frt 50 dt kapott 1 öl után. A csatlós (anschlager), Prim András 3½ hétre 2 frt 80 dt, a két vitlás — Lew Márton és Oblass György — 2 frt 80 dt.

1667-ben a Lipót-aknában dolgozó két bérvájár 2 frt 75 dt kapott 1 öl után.

1668-ban az új keresztvágat egyheti műveléséért 1½ öl után 9 frt járt 3 szakmányos vájárnak. A Hogl-aknában dolgozó bérvájárok egyheti munkáért átlag 1 frt 60 dt kaptak; a vitlások 1 frt 50 dt.

1669-ben a keresztvágatot művelő 3 szakmányos vájár 4 öl után (egy héten keresztül) 12 frtot nyert.[41]

Nemcsak pénzben, terményben is fizettek. 1628-ban Mikulosch Bertalan 4 heti munkabérén (4 frt 40 d) kívül két véka búzát a sörfőzőből (à 1 frt), a bormérőtől 1 frt 36 dt, a sörmérőtől 28 dt erő bort és sört kapott. Így javadalmazták Chlivenszky Miklóst is. A város t. i. tartozott nekik s adóssága egy részét ilyen módon törlesztette.[42]

Áttekintve a város bányászati emlékeit, a következők állapíthatók meg. A bányák jövedelme a város jólétét alapozta meg, nélküle nem lett volna képes helyt állni sem adózás, sem önvédelem szempontjából. A bányatulajdonosok közt a város gazdag, hivatalt viselő polgárai vannak,[43] de az elszegényedés arányában számos bányabirtok idegen kézre került. Részben a jövedelem megcsappanása okozhatta, hogy a lakosság már a XVI. században kéri a biztosokat, ne engedjék meg, hogy bányatulajdonos mesterséget vagy kereskedést fizhessen.[44] A XVII. század első felében a bányászat még serényen folyik, de az 1664. évi katasztrófa után az egymást követő csapások és országos terhek viselése a bányaművelés elhanyagolását vonta maga után, amit sohasem tudott kiheverni.

Még egy kérdés merül fel: mely város bányajogát használták Újbányán? Mivel a város selmecbányai joggal élt, bizonyos, hogy a bányaművelés is a selmeci bányajog szerint folyt. Legjobban bizonyítja a körülmény, hogy az 1664. évi szerencsétlenség után keletkezett ú. n. Juramenbuch-ba mind a selmeci városi, mind a bányajogot lemásoltatták III. Ferdinánd király átiratában 1655-ből.[45] E jog mellett a hozott bányarendtartások érvényesültek.

Függelék.

A rendelkezésre álló adatok alapján a város *kamaragrófjai* voltak:

1347. Johannes iuvenis comes de Kunusperg.
1348. Frithko.
1352. Cracherius és Henczman Isenrinkel.[46]
1368. Ifj. Schmit Niclas.[47]
1450—1500 közt Tolhammer István és Nuskop Jakab.[48]

Bányamesterek.

1427. Jakab.[49]
1487—1492. János.[50]
1561, 1564—1566, 1568—1570. Burda Péter esküdt.[51]
1572, 1574, 1578, 1583, 1588. Laczkovits Pál esküdt.[52]
1573. Wilisch Lőrinc.[53]
1588—1628 közt Csernák György.[54]
1631. Mitterperger Farkas.[55]
1632. Livenszky Miklós.[56]
1633. Mitterperger Farkas és Csernák György.[57]
1640. Mitterperger Farkas.[58]
1641. Mitterperger Farkas és Heyer Illés.[59]
1648—1649. Maczon Ádám.[60]
1677—1678. Piesch János.[61]
1692. Rittmeyer Gáspár.[62]
1695. Tschaszlovszky Vilmos.[64]
1699. Tschaszlovszky Vilmos.[65]
1700. Glösser Sebestyén.[66]

[38] *Újb. ltár:* Juramenbuch.
[39] *Knauz* i. m. 222. l.
[40] *Pór Antal:* Pecséttani apróságok. Turul, 27. évf. 50. l.
[41] *Újb. ltár:* Stadtbuch 1524. évi bejegyzés. A kamaragrófi hivatal a XV. sz. végén megszűnt.
[42] *Knauz* i. m. 220 l.
[43] U. o. 11. l.
[44] *Körmöcb. ltár:* Közgy. jegyzők. 1562. év 178. l. 1564. év 3. l., 1565. év 5. l., 1566. év 22. l., 1568—1570. év 9., 19., 36., 45., 61. stb. l., *újb. ltár:* cur. prot. 1566. évi nov. 10. ülés, 1568. év 45. l.
[45] U. o. 1572. év 153. l., 1574. év 239. l., *újb. ltár:* cur. prot. 1688. év 314. l., *Péch* i. m. I. köt. 290. és 301. l.
[46] U. o. 1573. év 208. l.
[47] *Újb. ltár:* fasc. 1650—1699., levél a selmeci kamarához kelt 1629 szept. 14. Újbányán.
[48] U. o. Vár. számad. 1631-ből.
[49] U. o. cur. prot. 1632. év 254. l.
[50] *Bécsi udv. kamarai ltár:* i. h. jelentés 1633. év ápr. 11-ről.
[51] *Péch* I. köt. 386. l.
[52] *Péch* i. m. II. köt. 386. l.
[53] U. o. I. köt. 327. l., II. köt. 428. l.
[54] U. o. II. köt. 502. l.
[55] *Újb. ltár:* cur. prot. 1677. év 76. l., 1678. év 36. l.
[56] U. o. cur. prot. 1692. év 230. l.
[57] U. o. cur. prot. 1695. év 151. l.
[58] U. o. fasc. 1650—1699., levél kelt Benedeken, 1699. okt. 1.
[59] U. o. Telekkönyv: 1700. év 166. l.

[38] *Újb. ltár:* Bányaszámad. a jelzett évekből.
[39] U. o. Bányaszámad. a felsorolt évekből.
[40] U. o. 1628-ból.
[41] V. ö. *Relković Davorka* i. m. 599—607. l.
[42] *Péch* i. m. I. köt. 182. l.

Sáfárok.

1620. Hámorszky György.[67]
1633. Ertl Egyed.[68]
1634. Toll András.[69]
1639. Mayerl Vid.[70]
1640. Csernák Mihály.[71]
1641. Rauchenpichler Jakab és Hofer Simon.[72]

Felügyelő.

1631. Mattusch Dániel.[73]

Die ältesten Denkmäler des Ujbányaer Bergbaues bis zum Jahre 1700.

Da Ujbánya (Königsberg) erst im XIV. Jh. entstand, ist der Bergbau auch jünger als jener der sieben untern Bergstädte des Oberlandes, zu deren Verband sie gehörte. Um das Jahr 1337 stiessen Bergleute aus Bakabánya (Pukkantz) an der Grenze der Liegenschaften der Abtei Garamszentbenedek auf reiche Goldadern und siedelten sich daselbst an. In den vierziger Jahren wurde die Ansiedlung durch König Ludvig des Grossen zur Stadt erhoben. Bald erhielt dieselbe ein Kammergrafenamt. Im Jahre 1405 verweilte König Sigismund allhier und erliess wichtige Bergbaugesetze. Mit der Zeit verpachtete er die Urbura (Einkommen nach der Erzeinlösung) reicheren Bürgern um jährlich 400 Goldgulden. Im Jahre 1424 schenkte er die Bergstädte seiner Frau Barbara und von dieser Zeit an blieben dieselben Eigentum der Königinnen, bis sie König Ferdinand I. zurücklöste. So musste auch Ujbánya der Königin zinsen u. zw. jährlich 100 Gulden. — Die Spuren des ältesten Bergbaues weisen auf den Berg Reissenschuh. Mit der Zeit musste sich derselbe sehr entwickelt haben, da der Selmecer (Schemnitzer) Kammergraf Henczman Isenrinkel für arbeitsunfähige Bergleute ein Armenhaus gründete, ein Beweis, dass ihrer ziemlich viele gewesen sein mochten. Leider zeigte sich in späteren Jahren Grundwasser. Zur Beseitigung dieses Übelstandes bildete sich eine Gesellschaft hauptsächlich aus Krakauer Bürgern bestehend mit Johann Thurzó an der Spitze. Im Jahre 1475 schloss dieselbe einen Vertrag mit den Bergstädten, dem entsprechend sie Entwässerungsmaschinen aufstellen liess. Dafür mussten die Städte nach jeder Maschine wöchentlich einen ung. Goldgulden bezahlen und den dritten Teil des Erzgewinnes der Gesellschaft überlassen. Die Maschinen arbeiteten erfolgreich. In der zweiten Hälfte des XV. Jh. lieferte Ungarn das meiste Gold in Europa, hie von einen ansehnlichen Teil die untern Bergstädte. — Ein neues Zeitalter des Bergbaues beginnt mit der Übernahme der Städte durch König Ferdinand I. Er unterstellte die Bergstädte der niederösterreichischen Kammer, welches Verfahren viel Missstände zur Folge hatte. König Maximilian I. gab 1565 eine neue Berg- und Waldordnung heraus, deren weitere Entwicklung erst unter König Rudolf abgeschlossen wurde. Ujbánya unterstand derselben ebenso wie die andern Bergstädte. Über ihren Bergbau verlauten die Bergwerksberichte, welche die Ausgesandten der Kammer verfassten. In diesen werden die im Betriebe stehenden Bergwerke eingehend besprochen; es werden die an dem Bergbau beteiligten Bürger (Waldbürger) aufgezählt; was für Hilfsbetriebe benötigt wurden und in wiefern sie die Unterstützung der Kammer in Anspruch nehmen gezwungen seien. Von Wichtigkeit sind auch die s. g. Bergköstzettel, welche über die Ausgaben der städtischen Bergwerke Auskunft geben. — Wir erfahren auch über anderwärtige Hindernisse des Bergbetriebes. Türkengefahr und später auch die Aufstände der Erdélyer (Siebenbürgner) Fürsten hinderten den Bergbau, da die Bergleute zur Waffe greifen mussten. Gabriel Bethlen, welcher wiederholt die Bergstädte besetzt hielt, benützte dies um den Erzvorrat an sich zu bringen. Auch siedelte er von hier Bergleute in Erdély an. Auch hatten die Bergstädte von dem Übergriffen des benachbarten Adels zu leiden. Ujbánya teilte das allgemeine Los. Im Jahre 1664 brannten die Türken die Stadt nieder. Obwohl sie aufgebaut wurde, konnte sie sich nicht mehr erholen. Der Bergbetrieb wurde zwar weitergeführt, konnte sich aber nicht mehr zur alten Höhe aufschwingen.

[67] U. o. cur. prot. 1620. év 77. l.
[68] *Péch* i. m. I. 366. l.
[69] *Péch* i. m. II. 346. l.
[70] *Újb. ltár:* Vár. számad. 1639-ből.
[71] *Péch* i. m. II. köt. 386. l.
[72] U. o. II. köt. 17—18. l., 28—29. l.
[73] *Újb. ltár:* Bányaszámad. 1631.

HIREK.

Kinevezés. A m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem rektora *Kresadló József* quaestort a VII. fizetési osztályba műszaki tanácsos, quaestorrá nevezte ki.

A Magyar Gyáriparosok Országos Szövetsége önkormányzati szerveinek működését a m. kir. iparügyi miniszter felfüggesztette és a szövetség ügyeinek vitelére további rendelkezésig *Dunckel Károly* tagtársunkat, a Magyar Acélárugyár Rt. elnök-vezérigazgatóját kirendelte. (B. K. 91.)

Rendelet. A m. kir. minisztérium 1340/1944. M. E. számmal rendeletet adott ki az iparban (kereskedelemben), valamint a bányászatban és a kohászatban alkalmazott munkások gyermeknevelési pótlékáról szóló 1938:XXXVI. t.-c. egyes rendelkezéseinek módosítása és kiegészítése tárgyában.

Egyesületi ügyek.

Titkári órák az Egyesület helyiségében minden kedden és csütörtökön délután 4—6-ig.

Folyó évi ápr. 16-ára hirdetett rendkívüli közgyűlésünk, hatósági hozzájárulás hiányában, elmaradt. A közgyű. és új időpontját közölni fogjuk.

Egyesületünk legközelebbi, előadással kapcsolatos választmányi ülését 1944. május 13-án 18 órai kezdettel tartja meg az Egyesület helyiségében.

1944. április 20.

Választmányi ülés 1944 február 19-én. (382.)

Elnököl Bortnyák István alelnök.

Jelen voltak: Róth Flóris tiszteleti elnök, Bortnyák István és dr. Tárczy Hornoch Antal alelnökök, Henrich Viktor ellenőr, Gyulay Zoltán szerkesztő, dr Esztó Miklós titkár, Balsay Aladár, Cotel Ernő, Csanády László, Frey Ferenc, Gaál Antal, Gácser János, dr. Jellachich Lajos, I. Kerpely Kálmán, Leskó Béla, Lukács Lajos, Marek László, dr. Papp Simon, Pauks Albert, Pethe Lajos, Pollner Jenő, Rehling Konrád, dr. Schleicher Aladár, dr. Telegdi Róth Károly, dr. Tulassay László, Vécsey Béla, dr. Vizer Vilmos választmányi tagok, Abzinger Gyula, Alliquander Endre, Bajkó András, Bánhegyi László, Benedek Ferenc, Bende József, Becker Ervin, Bund Károly, Emőd Gyula, Esztó Zoltán, Földes Lipót, Haán Aladár, Harsányi István, dr. Herczegh József, Hösa Nagy Lajos, Jung Béla, Kassai Antal, Kerényi István, Krupár Géza, Krétai József, Küstel Alfréd, Kövess Elemér, Langer Zoltán, Myskovszky Tibor, dr. Mohi Rezső, Nagy Mihály, Pintér András, Roób József, Rudolf Mihály, Seyfried Ernő, Somogyi Géza, Szádeczky Kardoss Elemér, Vigh Ferenc rendes tagok.

A választmány a következő határozatokat hozta: 1. Tudomásul vette Bortnyák István alelnöknek az elnöki szék betöltésével kapcsolatos jelentését. (A jelentés 1944 márci 1-i B. K. L.-hoz volt mellékelve.) 2. Köszönettel tudomásul vette, hogy egyesületünknek Dunckel Károly tagtársunk 40 P adományt küldött. 3. Tudomásul vette, hogy Sik L. Zsigmond tagtársunk alapító tagnak átlépett. 4. A Budapesti Mérnöki Kamarának a felügyelői és tanácsosi címekkel kapcsolatos megkeresésére úgy határozott, hogy a Magyar Bánya- és Kohóvállalatok Egyesületének ez ügybeni állásfoglalását magáévá téve nem javasolja, hogy a vállalatok mérnökeiknek a tanácsosi és főtanácsosi címeket adják. Véleménye szerint is kívánatos, a felügyelői és főfelügyelői címek használatának a mérnököknél való kiküszöbölése, s munkakörüknek megfelelő olyan cím, illetőleg megjelölés adása, amely a mérnöki kar szempontjából kielégítő és a mérnöki képzettség és cím jelentőségének kellő védelmet nyujt. A mérnökök címzésénél u. i. munkakörük szerint rendelkezésre áll a segédmérnöki, mérnöki, főmérnöki, üzemvezető főmérnöki, műszaki igazgatói, műszaki vezérigazgatói cím. 5. A páncélszekrény tartalékkulcsát megőrzés céljából lepecsételt borítékban az egyesület ellenőrének, Henrich Viktornak rendelte kiadni. 6. A M. Ált. Hitelbanknál folyószámlánkon lévő pénzkiutalásokra jogosultakként Bortnyák István alelnököt, dr. Esztó Miklós titkárt és Gyulay Zoltán szerkesztőt jelölte ki, Mazalán Pál alelnök jogosultságának változatlan fenntartása mellett. 7. Tudomásul vette a pályadíjodaítélő bizottságnak javaslatát, mely szerint a Magyar Nemzeti Bank 1943. évi 1000 P jutalomdíját dr. Nahoczky Alfonz tagtársunk „A hazai aranyos antimonércek kohászatának megteremtése" című tanulmányának ítélte oda, és felhívta a Titkárt, hogy erről a pályadíjnyertest és a Magyar Nemzeti Bankot értesítse. 8. Örömmel tudomásul vette, hogy a Magyar Nemzeti Bank a Bányászati és Kohászati Lapokban 1944. év folyamán megjelenő s a nemesfémek bányászatára, feldolgozására és kohászatára vonatkozó legjobb tanulmány jutalmazására 1500 P pályadíjat tűzött ki. 9. Új tagokul a következőket vette fel: Orsz. M. B. K. Egyesület Dunántúli Olajvidéki Osztálya Nagykanizsa, dr. Temesváry Gábor ügyvéd, Budapest, Katona Béla gm., Budapest, Lehőcz József gm. Budapest, dr. Halmágyi Károly Maort tisztviselő, Budapest, M. Kir. Állami Ércbányászat Budapest (alapító tag), Löke Péter km., Budapest, Sáfár László km., Sopron, Szász István km. Bp., Ágotai Béla km., Budapest, Szőke László km., Sopron, Moskát László bm. Rózsaszentmárton, Vlaszlovits József gm. Salgótarján, Bakonyi Bauxit r.-t., Budapest, Maderspach Béla bm. Ormospuszta.

A választmányi ülés után dr. Szádeczky Kardoss Elemér műegy. ny. rk. tanár tagtársunk „A szén öngyulladása közettani megvilágításban" címen az ezzel kapcsolatos legújabb vizsgálatai és tanulmányai ismertetéseképpen nagysikerű előadást tartott.

Dr. Esztó.

KIMUTATÁS

az orsz. bány. és koh. egyesület 1943. év IV. évn. bevétei és kiadásairól.

BEVÉTEL.

1. Tagdíj.

Ifj. Abzinger Gyula 10, Angyal Ferenc 5, Bagó Ferenc 5, Baiss Adám 5, Bannegyi László 26, B. segédtiszti kör Dorog 5, Barcai János dr. 5, Bauer Gyula 5, Becht Rezső 31. Becker Ervin 52, Bella Ede 5, Berényi László 5, Binder Béla 5, Boda Antal dr. 5, Boldizsár Tibor 5, Bónyai Ede 20, Börzsonyi Károly 26, Burmmer Aldo 5, Bund Károly 5, Baumann Gyula 5, Czibulka Vilmos 52, Clausz Alajos 31, Coray Ármin 5, Conrád Aurél 5, Csanády László 5, Csiki Sándor 17, Crizsán István 26, Deák József dr. 31, Dávid Tibor 5, Derszib Jenő 26, Dinda János 30, Diószeghy Dániel dr. 31, Dubovszky Elemér 5, Dzsida László 26, Egeli Ernő 5, Ember Kálmán dr. 26, Esztó Miklós dr. 31, Érsek Elek 5, Fábry Zsigmond 5, Fagyas Géza 5, Fehér Sándor 26, Fekete Zoltán 15, Félegyházy Dezső 31.20, Fédor 26, Fekete Zoltán 15, Félegyházy Dezső 31.20, Fényes Gyula 5, Fényes Pál 5, Filkorn Imre 26, Fischer Ferenc I. 5, Fischer Ferenc II. 15, Fizély Gy. Sándor 5, Földes Lipót 20, Forgács Béla 80, Frits József 50, Faluvégi György 31, Gaál István dr. 26, Gácser János 5, Galsauner Béla 24, Garamvölgyi Albert 31, Gellért Jenő 20, Georgieff Doszev Traján 26, Gergely S. István 5, Gerő János 5, Gunda Rezső 5, György Béla 5, Gyulay Zoltán 8, Gyertyánffi Kornél 26, Hacskajló László 26, Hajtó Nándor 76, Harsányi Miklós 5, Harmos Árpád 5, Hegyi Kálmán 5, Heinrich Henrich 5, ifj. Henrich Viktor 5, Herczeg József dr. 5, Hermann Miksa 5, Hibbey Albert 5, Holzschuster Gyula 25, Horváth József II. 57, Horváthy Loránt 61, Husz Jenő 31, Huszthy Mihály 5, ifj. Huszthy Mihály 5, Jakóby László 5, Jellachich Lajos dr. 5, Jung Béla 5, Kálmán Miksa 26, Káposztás Pál dr. 5, Kapsz Géza 5, Kasnyik János 5, Káspár Lajos 5, Kerpely Kálmán 100, Keszthelyi Gyula 10, Keve Béla 5, Kiss Endre 5, Kiss László dr. 105, Kiss Pál 26, Koller Károly iroda 26, v. Kolumbán Antal 31, Kőrös Béla dr. 5, Koschatzky László 5, Kövesi Antal 26, Kövesi Pál 20, Králik Béla 26, Krausz Nándor 5, Krétai József 5, Kishonti István 5, Langer Zoltán 30, Latinák István 5, Lázár Béla 26, Liposits János 5, Lukács Lajos 5, Loósy József 26, Márkus József 5, Marek László 39, Marikovszky Zoltán 5, Mátrai László 43, Mátyás Lajos 31, Maurer Andor 35, Magy. kaolinbánya 35, Mazalán Pál 36, Michnay Árpád dr. 26, Mikuleczky István 26, v. Miskey Kálmán 5, Mohi Rezső dr. 5, Molnár András 5, Munstermann Viktor 24, Mutnyánszky Ádám 26, Major Maróthy Gábor dr. 5, Magy. öntődei szakemberek egyesülete 10, Munkácsi Zoltán 20, Medgyesy Imre 24, Nagy Árpád 31, Náhoczky Alfonz dr. 33, Nemes Vilmos 5, Németh József 93, Niederland Gyula 5, Niertit Béla 31, Novák Frigyes 31, Neuhofer Ernő 26, Oláh Miklós 36, Ondrus János 5, Osváth Lajos 31, Óvári Antal 31, Paál János 5, Paál Sándor 5, Patsch Ferenc 40, Pauks Albert 5, Pehm Kálmán dr. 27, Pelcz Árpád 57, Perczel Aladár 26, Persztik György 26, v. Petneházy Antal 5, Plander Géza 5, Pocsubay János 5, ifj. Pohl Károly 26, Pollák Károly 26, Rameshofer Béla 5, Rascha Gyula 31, Ray Lajos 10, Rell Béla 12, Reményi József 5, Richter Richárd 5, Reök Pál 5, Ráczey Jenő 26, Romwalter Alfréd dr. 5, Roób József 5, Rosta Ferenc 57, Róth Ármin 5, Rudolf Mihály 5, Ruzsinszky László 24, Rumpler Ernő 5, v. Sághi Antal 26, v. Sallay Sándor 8, Sartorisz Lajos 16, Sas Ferenc 5, Sasi Nagy Imre 31, Seyfried Gyula 57, Sikora Gyula 5, Sipos Antal 26, Solt Béla 5, Somoskéri Ödön dr. 26, Scharl János 31, Schleicher Aladár dr. 5, Stacha Gusztáv 5, Stancz Klopotovics Viktor 40, Stasney Al-

LXXVII. évfolyam. 10. szám. Budapest, 1944 május 15

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKSZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX., Lónyay-utca 41. Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
Egész évre ... 24 P
Fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer.
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében illetménykópen kapják.

TARTALOM: Oldal
Geomechanikai tanulmányok a nagy-tektonika és a bányageológia köréből ... 149
Az Ajkai Kőszénbánya R.-T.-nál alkalmazott haj tőlemezékes frontfejtés ismertetése ... 157
Hírek ... 166
Egyesületi ügyek ... VII.
Hirdetések ... VII.

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi főintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapon, bármilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, befizethető.

Geomechanikai tanulmányok
a nagy-tektonika és a bányageológia köréből.

Irta: Dr. SCHMIDT ELIGIUS RÓBERT.

(Folytatás.)

Egész építesteket felölelő vizsgálataink után fordítsuk figyelmünket kisebb geológiai-geográfiai egységek felé. Csak nemrégiben mutattam ki a nyomás szülte átlós diszlokációs rendszerek „ország formáló" voltát. Láthattuk ezt Itália esetében, amelynek egész konfigurációját, annyira jellegzetes csizma alakját szinte uralkodóan ezek formálták ki.[8] Gondoljunk csak a Mte. Gargano-i sarkantyúra, az Apuliai sarokra, a Kalabriai fejre, vagy Szicilia, Szardinia és Korzika alakjára és hasonlítsuk össze az ezeket kiformáló törésvonalakat a hozzájuk legközelebb eső orogén-részletek csapásirányával. Azt fogjuk látni, hogy ezek mind átlósak az Apenninek megfelelő irányára.

Igen szép példa erre hazánk is, amellyel ebből a szempontból már többször foglalkoztam. [2, 3, 9]

Ezuttal Magyarország részletes hegyszerkezeti térképvázlata kapcsán, a megértéséhez szükséges, középhegységeit és medencéit kiformáló törésvonalak mechanikai magyarázatát itt újra adom.

A *15 ábracsoport* I. ábrája a középső és felső krétaidőbeli eseményeket érzékelteti. Ezen a hegyképző erők irányát nyilak jelzik, a felgyűrődő lánchegység-öveket (Tátra- és Fátra-övezet, Erdélyi havasok) keresztbe vonalazott sávok és a közbenső tömeg merev rögében a nyíró erők hatására keletkezett É-D-i diszlokációs irányt vastag eredményvonal, a nyomóerők által előidézett törésvonalakat pedig vastag, szaggatott vonalak.

Utóbbiak közül az ÉK-DNy-iak általában valamivel erőteljesebbek mint a reá merőlegesek. Oka, hogy a Tisia-rög kisebb ellenállási irányában, valószínűleg a variszkuszi csapásirányban fekszenek. Ezzel szemben az ÉNy-DK-iek, e redőkre merőleges, tehát a nagyobb ellenállást képviselő irányban fejlődtek ki.

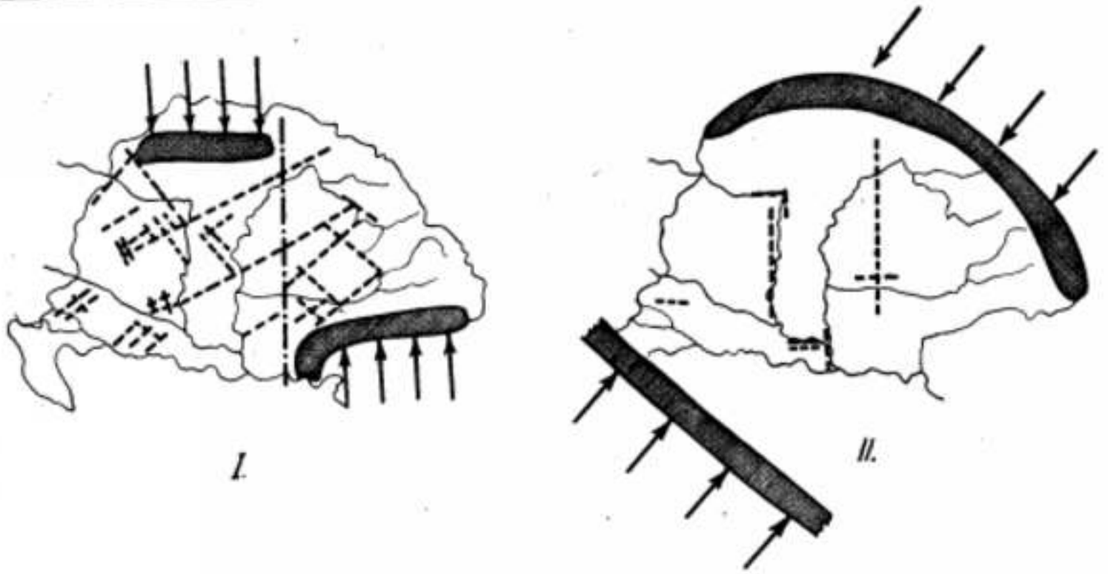
A II. ábra lényegében az oligocén-miocén határán végbement hegyképző folyamatot rögzíti. A hegyképző erők iránya itt már megváltozott, hatásukra az orogénekben, a kárpáti homokkő-öv és a Dinaridák gyűrődtek fel, míg a merev közbenső tömegben a É-D és K-Ny irányú törésvonalak keletkeztek.

Jelentőségük az előzőkhöz képest alárendeltebb. Teljes kifejlődésüket nagy mértékben az a körülmény akadályozta, hogy keletkezésük idején a korábbi, a kréta-időbeli még élő törésvonalak mentén az anyagnak jórészt még meg volt az erőhatás elöli kitérési lehetősége.

Előzők alapján a III.-ik, a végleges kép további magyarázatra már nem szorul.

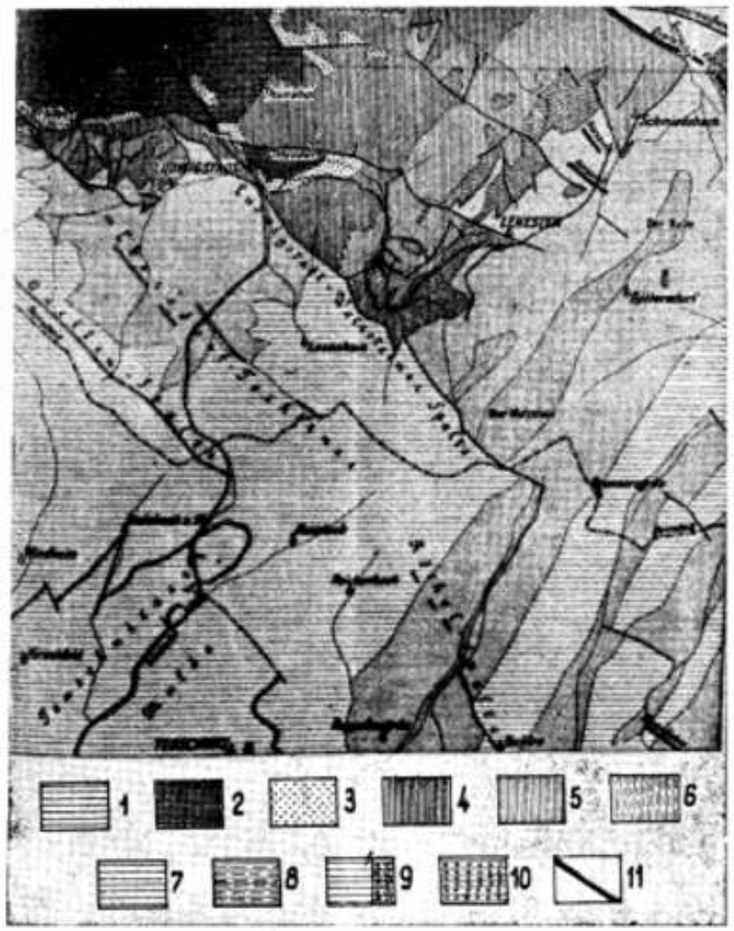
A nyomás szülte csuszamlási felületek további érzékeltetésére a következőkben két földtani térképet mutatok be. Mindkét terület Európa variskusi szerkezetéhez tartozik, amely lényegileg ugyancsak equatoriális orogénnel kapcsolatban jött létre.

Kelet-Thüringia hegyszerkezeti térképén a hossz- és keresztirányú tektonikai elemek régi alapokon nyugszanak, genetikai kapcsolatuk és összetartózóságuk azonban kétségtelen és határozott *(16. ábra.)*.



15. ábra. *Magyarország geotektonikai térképe és kialakulása.*

1. Bohemiai és Podolkai massivum.
2. Adriatis és Kimmeriai elsüllyedt massivum.
3. Krétakori és annál idősebb képződmények, rögegységek.
4. Keleti-Alpok és Dinaridák redővonulatai.
5. Flis- vagy homokkő-öv uralkodó csapásirányaival.
6. Kárpáti mészkő-szirtvonulat.
7. Neogén vulkanizmus.
8. Harmadkori medencék.
9. Tiszántúli földgáz területek.
10. Aszeizmikus mélyrög.
11. Tisia közbenső tömegének határa.
12. A nyomásszülte főbb törésvonalak.
13. A nyírás következtében előállott diszlokációs irány.



16. ábra. *Kelet-Thüringia tektonikai térképe.* Zimmermann után (Bubnoff-ból).

1. „Kambrium."
2. Alsó-silur.
3. Felső-silur.
4. Közép-devon.
5. Mélyebb felső-devon.
6. Magasabb felső-devon.
7. Alsó kulm.
8. Wetzstein-Kvarzit.
9. Felső kulm és konglomerát.
10. Gránit kontaktus.
11. Mesovulk. telér-rendszer.

A másik térkép az Aachen melletti ólom- és zinkérc-telereket ábrázolja *(17. ábra)*. A telérek az aacheni kőszénterület első izben senon előtt felszakadt keresztirányaival kapcsolatosak, de a reá közel merőleges hossz-törések is jól fejlettek.

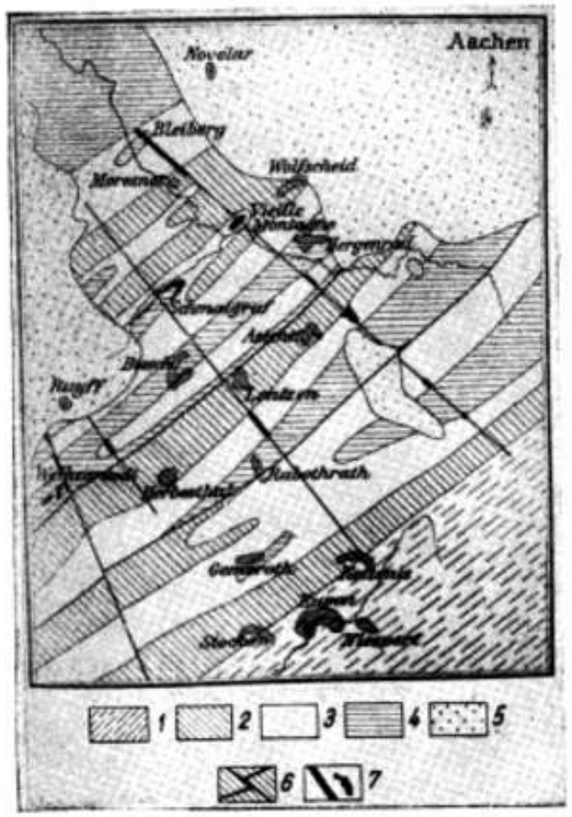
A fentebb ismertetett tektonikai irányok és ércelőfordulások közötti összefüggésre Magyarországon is számtalan példát találunk. Nemcsak az ércképződéssel kapcsolatos különböző eruptivumok kitörési területei, hanem maguk a telérhasadékok is követik ezeket az irányokat. Innen van érctelereink túltengő ÉK-DNy-i *(Lápos-bánya, nagybányai Kereszthegyi-bánya, részben Erzsébet-bánya, Kapnik-bánya, Arámia-bánya,* stb.) vagy erre merőleges csapásiránya *(Boicza-bánya,* s ide számítható a *Recski-bánya* is, bár a telérhasadékot itt nem ismerjük. A tömzsszerű ércedesés azonban ÉNY-DK-i tengelyű antiklinális boltozataiban helyezkedik el.)

E két irány igen gyakran kombináltan is fellép. Egyes esetekben egymást keresztező érctelérek formájában *(Iloba-bánya, Misztbánya, Veresvizi-bánya, Rudai 12 Apostolbánya, nagyág, Verespatak, Bucsum,* stb.) Máskor csak az egyik irányban találunk érctelereket, amelyeket a reá többé-kevésbé merőleges irányban vetők szabdalnak fel *(Selmecbánya, Misztbánya,* stb.)

Az É-D *(Fericsel, Botes,* részben *Körmöcbánya, Nagyág, Verespatak, Bucsum,* stb.) *Borpatak)* — mint a közbenső tömegben ezek a diszlokációs irányok általában, — sokkal ritkábbak.

Az irányoknak ezen feltünő egyezésén kivül az említett telérek kora is valószínüsíti, hogy itt régibb tektonikai vonalak újraéledéséről van szó.

Az ércesedéssel kapcsolatos vulkáni tevékenység idősebb lepelképződményei (tufa,



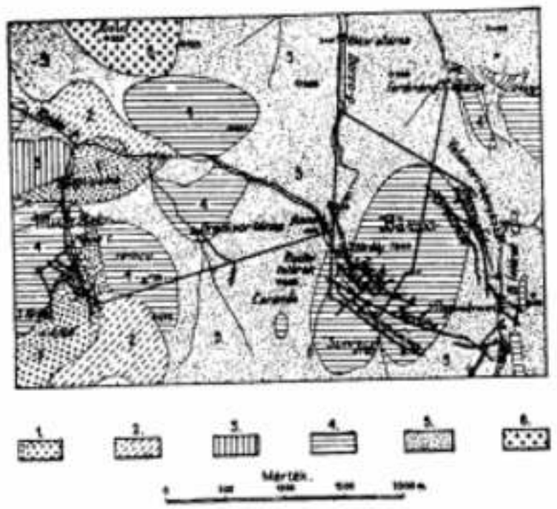
17. ábra. *Érctelérek Aachennél.* Dantz után (Bubnoff-ból).

1. Kambrium—Közép-devon-ig.
2. Felső-devon.
3. Mészkő.
4. Prod. Karbon.
5. Senon.
6. Vetők.
7. Ércelőfordulások.

breccsa, láva) kivételesen az ó-harmadkorból, zöme azonban, nyugatról kelet felé haladva, a középső miocéntől a pliocén végéig terjedő időből valók. Maguk az érctelérek pedig mindenütt a lepelképződményeknél fiatalabb vulkánizmushoz kötöttek. Feltétlenül fiatalabbak tehát az alaphegységet, a Tisiát összeszabdaló diszlokációs irányoknál.

18. ábra. Ilobabánya környékének geológiai térképe a telérekkel (vastagabb vonalak).

1 = idősebb piroxénandezit részint zöldköves, részint kaolinos lávája és tufája; 2 = riolit; 3 = fiatalabb piroxénandezit propilitos kürtőkitöltései. (Pálfy után.)



19. ábra. A rudai 12 Apostol bányáinak geológiai térképvázlata a főbb telérekkel (vastagabb vonalak).

1 = alsó és középső miocén kavics és palás agyag; 2 = augitporfirittufa és breccsa; 3 = dacitvulkán kürtőkitöltése; 4 = piroxénandezitvulkán kürtőkitöltése; 5 = az andezitek lepelképződménye; 6 = amfibolandezit. (Pálfy után.)

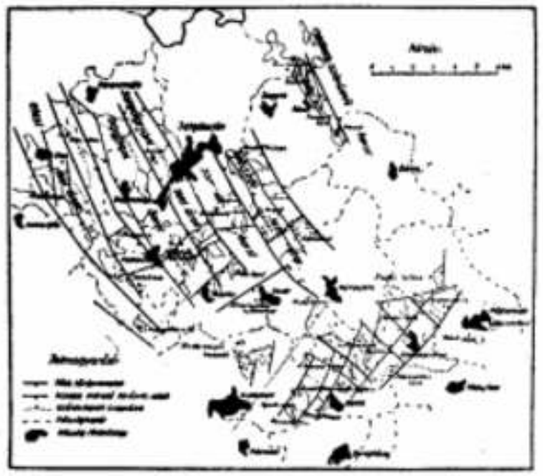
A telérhasadékok a hegyképző erők csökkenésével, vagy részbeni megszűnésével helyenként fellépő rögelmozdulások és huzóerők következményei.

Az elmondottak érzékeltetésére szolgáljanak a *17—20.* számú ábrák.

Látjuk az ércbányász közvetlenül ezeknek a nyomás, nyírás, húzás okozta tektonikai irányoknak köszönheti a létalapját képező legfontosabb ércelőfordulásokat, a teléreket.

20. ábra. A selmeczbányai bányaterület keleti részének térképvázlata.

1 = piroxénandezit vulkáni kürtői; 2 = biotitamfibolandezit. A telérek vastagított részei az ércben való gazdagságot jelzik, a vastagon pontozott vonalak a vetőket. (Pálfy szerint, szerző kiegészítésével.)



21. ábra. A salgótarján-vidéki alsó miocénkori barnaszénmedence szerkezeti térképe. (Dzsida után, Vitális-ból.)

A szénmedencék képződése végső fokon szintén tektonikai okokra vezethető vissza. Mégis a szénbányász, — sokkal inkább, mint pályatársa, — elsősorban ellenséget, akadályt lát bennük, mert leggyakrabban vetők formájában jelentkeznek nála. Nyugodt széntelepülését megzavarják, mezőkre bontják s ezzel igen megnehezítik munkáját.

A nyomásszülte csuszamlási felületek, mint egymásra nagyjából merőleges vetőrendszerek, a hazai szénbányászatnál igen gyakoriak. Irányuk is megfelel a Tisia diszlokációs irányainak. Legtöbbször ÉK-DNy és erre merőleges lefutásuak. Példakép a csonka ország két legfontosabb szénmedencéjéből, a *salgótarjániból* és az *esztergomiból* vett néhány térkép- és szelvény-részletet mutattak be (21—23. ábrák).

Külön figyelmet érdemel ezek között is az esztergomi medence Ny-K-i irányú szelvénye. Ebből, valamint a reá merőleges geológiai profilból és a hozzá tartozó térképvázlatból világosan kitűnik, hogy az É-D-i nyomásra hossz- és harántvetőkkel összeszabdalt szénmedence később, lényegében K-Ny irányú nyomásra fel is boltozódott. A hajlító igénybevétel következtében a rétegösszlet külső szálaiban húzófeszültség lépett fel, régi törésisíkok újraéledtek, felnyíltak (vízveszély?!), többek között árkos süllyedések keletkeztek stb.

Egészen hasonló, töréses szerkezettel bírnak azonban: *Ajka, Brennberg, Mór, Tatabánya, Várpalota* stb. is. Nevesebb szénelőfordulásaink közül jóformán egy sem képez kivételt ez általánosnak mondható szabályszerűség alól. Többé-kevésbé mindegyik települést befolyásolják ezek a hosszanti- és keresztvetők.

Az ugyanilyen megítélés alá eső s a nagy diszlokációs irányokkal mindig párhuzamos váladéklapok szerepét a szénfejtésnél pedig csak nemrégiben tárgyaltuk[8].

Ugyanott azt is láttuk, hogy a hazai sóbányászok egyik legveszélyesebb problémájának: a gyakori pillér-, gyám- és falrepedések létrehozásában is milyen fontos szerep jut a főtenyomás okozta *Mohr*-féle síkoknak.

Láttuk továbbá szerepüket mészkőhegységeinkben, a barlangképződésnél, s ezzel megérthetjük jelentőségüket pl. az esztergomi szénmedence *(Dorog, Tokod, Annavölgy, Ebszöny, Csolnok,* stb.) veszélyes vízbetöréseinél is.

Régóta ismeretes az a szoros összefüggés is, amely a tektonikai irányok és egyes általuk preformált vidékek vízhálózata között fennáll *(Daubrée, Schafarzik-Vendl*[16]; 24. ábra.)

Tudjuk azonkívül, hogy milyen fontos szerepük van pl. hévízforrásaink keletkezésénél és elterjedésénél *(Budapest-Esztergom* vidéki források), a *tiszántúli* földigáz migrációjánál és területi körülhatárolhatóságánál[10], stb.

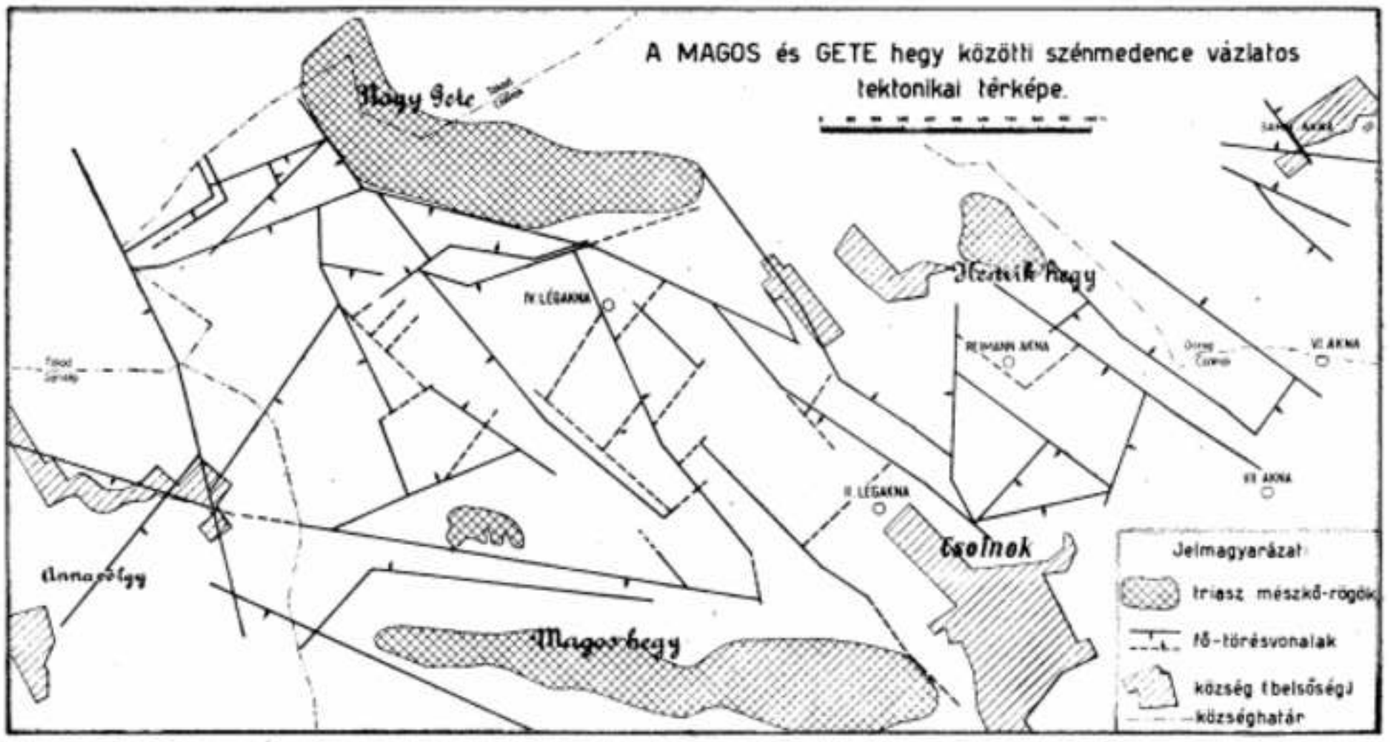
Legkevésbbé találkoznak velük talán olajbányászaink. Ők ezidőszerint többnyire a nagy vastagságú, képlékeny és éppen ezért inkább gyűrődéses szerkezettel bíró fiatal harmadkori üledékeinkben kutatnak, fúrnak s ezekből is termelnek. „Mindamellett az észlelt *(dunántúli)* geofizikai indikáció közül aránylag kevés magyarázható gyűrődéses szerkezettel, az indikációk nagyobb része töréses szerkezetű és eltemetett hegységeknek, vagy hegységrögöknek tulajdonítható", *Vajk Raul* szerint.[17] Utalok itt továbbá *Papp Simon*[20] megállapítására és a telegdi *Róth Károly*[19] közölte *Bükkszék*-vidéki szerkezet szelvényére és térképére. Utóbbin jól megfigyelhető, hogy ezt a területet nem csak hosszanti, hanem keresztvetők is átjárják.

A kőbányász azonban már megint gyakrabban kerül velük szembe. Példakép egy márványtáblát és egy homokkőlemezt mutatok be, amelyeken az átlós csuszamlási felületek jól felismerhetők. Ezek egyben példák a *Mohr*-féle vonalak miniatür fellépésére is (25—26. ábrák).

Összegezve az elmondottakat megállapíthatjuk, hogy a merev testekre kísérleti laboratóriumokban *(Bach, Lüders, Hartmann, Nádai, Mohr, Seidl* stb.) megállapított törvényszerűségek, a természet kis, nagy és legnagyobb egységeire is egyformán érvényesek. Az átlós csuszamlási lapok pl. épúgy felismerhetők a nyomásra igénybe vett egyes kőzeteken, mint a különböző, kratogén jellegű bányavidékek szerkezetében, vagy a nagy kontinestáblák háromszög alakjában stb. A Föld és a Mars arculatának legjellegzetesebb vonásaihoz tartoznak, csakúgy, mint ahogy szerves tartozékai minden, a nagy képlékeny alakváltozás határát meghaladó nyomást elszenvedett testnek.

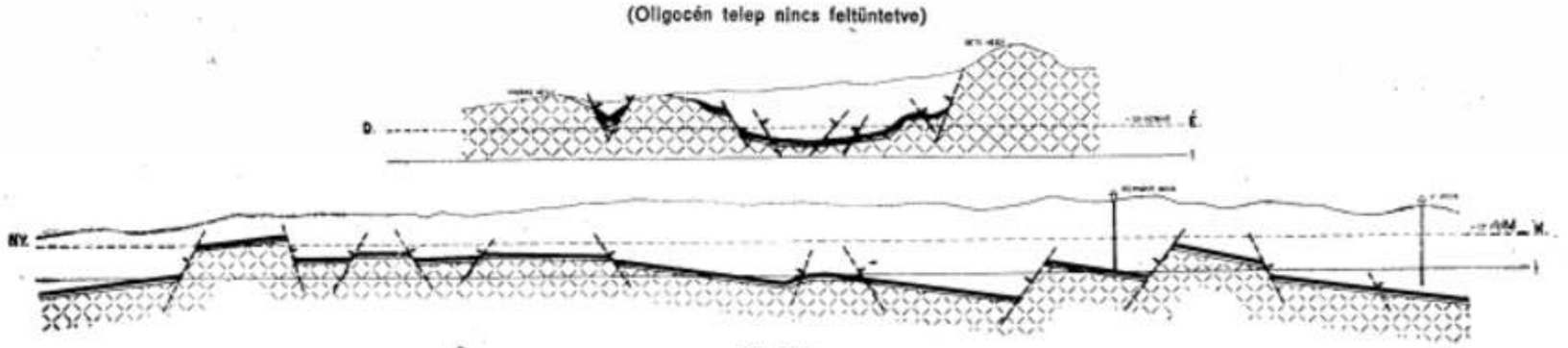
Általános érvényű, igen egyszerű törvényszerűségről van tehát szó. Olyan egyszerűről, mint amilyen a legtöbb nagy természeti törvény. Olyanról, amely minden egyszerűsége mellett is számos geológiai jelenség egységes,

22. ábra. Térkép- és szelvény-részlet a Kisterenye környéki bányavidékről.

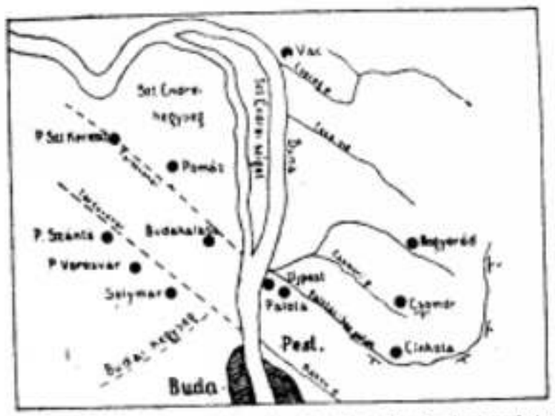


A MAGOS ÉS GETE HEGYEK KÖZÖTTI MEDENCE GEOLÓGIAI SZELVÉNYEI

(Oligocén telep nincs feltüntetve)



23. ábra.



24. ábra. A Duna balparti vízhálózatának kapcsolata az alaphegység és az alföldi medence hegyszerkezetével. (Schafarzik—Vendl után.)

kielégítő magyarázatát teszi lehetővé és értelmet, rendszert visz öreg Földünk oly kúszált arcvonásaiba.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

1. *R. Staub:* Der Bewegungsmechanismus der Erde Verl. v. Gebrüder Bornträger in Berlin, 1928.

2. *Schmidt E. R.* A magyar közbenső tömeg törése szerkezete. Debreceni Szemle 1931. júniusi száma.

3. *Schmidt E. R.:* Eine theoretisch-mechanische Deutung der europäischen Bruchsysteme. Neues Jahrbuch für Min. B/3 Stuttgart, 1932.

4. *Schmidt E. R.:* Kísérlet a Föld diszlokációs irányainak geomechanikai magyarázatára. Debreceni Szemle 1932. júniusi száma.

5. *L. Kober-E. R. Schmidt:* Geomechanik der Erdoberfläche. Forschungen und Fortschritte. Nachrichtenblatt der deutschen Wissenschaft und Technik. 8. Jahrg. Nr. 14. Berlin, 1932.

6. *L. Kober:* Bau der Erde. 2. kiadás, Verl. v. Gebrüder Bornträger, Berlin, 1928.

L. Kober: Das Weltbild der Erdgeschichte. Verl. v. Gustav Fischer, Jena, 1932.

L. Kober: Tektonische Geologie. Verl. v. Gebrüder Bornträger, Berlin-Zehlendorf, 1942.

7. *Lassovszky K.:* Újabb Mars-kutatások, II. Stella, IV. évf. I. sz. Budapest, 1929.

Lassovszky K.: A Mars bolygó. Tudományos gyüjtemény. 9. Danubia kiadás, 1924.

8. *Schmidt E. R.:* Műszaki geológiai problémák. Bány. és Koh. Lapok. 1943. évi 21—23. sz.

9. *Schmidt E. R.:* Szénhidrogéneink vándorlásáról. Bány. és Koh. Lapok. 1934. évi 19. sz.

10. *Schmidt E. R.:* A tiszántúli földigáz-kérdés mai állása. Földt. Közl. LXX. köt. 4—6. füzet, 1940.

11. *S. v. Bubnoff:* Geologie von Europa. Verl. v. Gebrüder Bornträger. Berlin, 1930.

12. *Pálfy M.:* Magyarország arany-ezüst bányáinak geológiai viszonyai és termelési adatai. Föld. Int. kiadása. Budapest, 1929.

13. *Vitális I.:* Magyarország szénelőfordulásai. Műegyetem Bányamérnöki Kar könyvkiadó alapjának kiadása, Sopron, 1939.

14. *Dzsida J.:* Tektonikai megfigyelések a salgótarjáni medencében. Bány. és Koh. Lapok 1936. évi 3—4. száma.

15. *Schmidt S.:* Az esztergomi szénmedence bányászatának ismertetése. A Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. kiadása, 1932.

16. *Schafarzik F.-Vendl A.:* Geológiai kirándulások Budapest környékén. Budapest, 1929.

17. *Vajk Raul:* Adatok a Dunántul tektonikájához a geofizikai mérések alapján. Földt. Közl. 1943. évi LXXIII. köt.

18. *telegdi Róth K.:* Magyarország geológiája. I. Tudományos gyüjtemény 104. Danubia kiadása, 1929.

19. *telegdi Róth K.:* A kincstári ásványolaj- és földgázkutatás és termelés 1935-től, a mai állapot és a jövő kilátások. Bány. és Koh. Lapok, 1939. évi 9. sz.

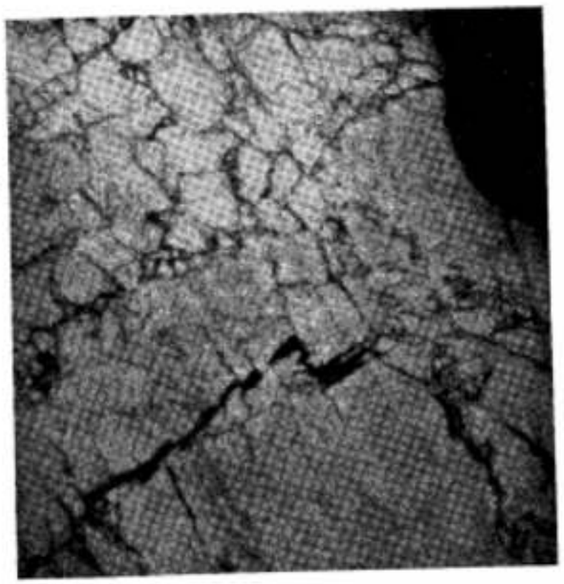
20. *Papp S.:* A Magyar Amerikai Olajipari Rt. földiolaj és földigáz kutatásai a Dunántulon. Bány. és Koh. Lapok 1939. évi 9. sz.

21. *Vendl M.:* Die technisch wichtigen Mineralschätze Ungarns mit Ausnahme der Kohlen und Erdöl vor und nach dem Zusammenbruch. X. kötet 3. rész. (Rumpfungarns Bergbau und Hüttenwesen) Sopron, 1938.

22. *Papp K.:* A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete. Földt. Int. kiadása, 1915.

23. *Schaffer X. F.:* Általános geológia. Term. Tud. Társ. kiedása. Budapest, 1919.

26. ábra. Homokkőlemez hálós lécekkel, amelyek nyomás folytán keletkezett repedések kitöltései (és nem kiszáradási repedések, miként azt Schaffer vélte).



25. ábra. Márványtábla átlós erezettséggel. A nyomásra keletkezett repedéshálózatot utólag színes ásványos mészkarbonátoldatok ismét kitöltötték.

Az Ajkai Kőszénbánya R.-T.-nál alkalmazott hajítótömedékes frontfejtés ismertetése.

Irta: CZEKELIUS GÜNTHER bányaigazgató.

Zusammenfassung: Nach einer kurzen Übersicht über Spülversatz, Blasversatz und Schleuderversatz und einem Bericht über die Besichtigung obiger Versatzarten auf den Steinkohlenbergwerken Rheinpreussen, Gewerkschaft „Gottes Segen" und Sudetenländische Bergbau A. G. beschreibt Verfasser die Schleuderversatzanlage auf dem Jolanschacht der Ajkaer Kohlenbergbau A. G., und berichtet über die in halbjähriger Betriebszeit gesammelten Erfahrungen.

A szénbányászat fejlődése az utolsó évtizedekben elsősorban a frontfejtések bevezetésének, másodsorban a tömedékelés alkalmazásának köszönhető. Mindkettőnek célja a széntermelés fokozása. A kis létszámmal dolgozó kézi fejtések összefoglalása nagykiterjedésű, könnyen áttekinthető és gépi erő használatára kiválóan alkalmas frontfejtésekbe, minden bányánál ugrásszerű teljesítménynövekedést eredményezett. A tömedékelési eljárások fejlesztése a frontfejtésekben az omlási veszély csökkentésével, az omlás által okozott üzemzavarok kiküszöbölésével és a termelési veszteségek csökkentésével járult hozzá a termelés fokozásához.

Az utolsó évek gazdasági nehézségei, de különösen a háború által nagy mértékben megnövekedett szénszükséglet minden üzemvezetőt arra kényszerít, hogy üzemi módszereit állandóan felülvizsgálja és minden új eljárással foglalkozzon, amellyel Hazánk szénagazdálkodásának használ lehet. Ez vonatkozik nem csak a nagy szénbányavállalatokra, amelyek anyagi és műszaki felkészültségüknél fogva ezen a téren a multban is úttörő munkát végeztek, mint például a *Magyar Általános Kőszénbánya R. T.* az iszaptömedékelés első nagyarányú alkalmazásával, hanem a nehéz versenyben álló és mostohább üzemviszonyok között működő kisebb vállalatok is arra kényszerültek, hogy minden műszaki újítást felhasználva üzemükben azt a fejtési módszert alkalmazzák, amely az adott települési viszonyok mellett legnagyobb széntermelést és legjobb hatásfokot biztosítja.

A *Bányászati és Kohászati Lapok* 1932. évi februári számában beszámoltam az omlasztásos frontfejtéssel Ajkán elért eredményekről, amelyek révén sikerült a fejteljesítményt 6,11 q-ról idővel 10,28 q-a emelni. Ma már az elektromos meghajtású rázócsúszdákkal, *Eickhoff* rendszerű láncréselőgépekkel felszerelt, vagy a jótékony nyomást kihasználó 60—80 m hosszú omlasztásos frontfejtések bányánknak nélkülözhetetlen kellékei, amelyek hiányában széntermelésünk a felére csökkenne. Omlasztásos frontfejtéseink termelését és fejteljesítményét már tovább fokozni nem tudjuk, sőt annak elméleti határát sem érhetjük el, mivel a frontfejtések nagyobbmérvű biztosítása, az omlasztás céljából eszközölt farablás és a váratlan omlás esetén szükséges csúszdamentés, sok szakképzett munkaerőt von el a termelő munkától. Ilyen váratlan omlások a frontfejtések termelését gyakran hetekre megbénítják úgy, hogy rossz fedőviszonyok mellett a havi előirányzat elérése, még a vándorpillérek alkalmazásával is gyakran a véletlentől függ. Ezért az omlasztásos frontfejtés helyett, egy olyan eljárást kellett bevezetnünk, amely a termelés folytonosságát egyenletes üzemi viszonyok megteremtésével biztosítja.

Számításba jött az iszaptömedékelés, a fúvótömedékelés, vagy a hajítótömedékelés. Egyes hazai bányáknál végzett tanulmányok alapján meggyőződtünk arról, hogy az iszaptömedékelést Ajkán nem alkalmazhatjuk, mert a Bakony nummulinás mészkőjében mélyített aknáink környékén iszapolásra alkalmas homok, vagy kavics nem található. Aknáink egyébként is elég nagy vízhozzáfolyással küzdenek, ezért minden vízzel működő eljárással szemben érthető ellenszenvvel viseltetünk.

A fúvótömedékelés, amelynek kellő osztályozás után, a bányatelepünkön lévő meddő- és salakhányók anyaga megfelelne, eredményesen csak ott alkalmazható, ahol más okokból létesített, de teljesen ki nem használt légsűrítőtelep van üzemben és olcsó villamos energia áll rendelkezésre. Mivel Ajkán sujtólég nincsen, légsűrítőtelep létesítése indokolatlan, különben is a pneumatikus szállítás kb. kétszer annyi energiát fogyaszt mint a mechanikai szállítás.

Ezért a hajított tömedékelés mellett döntöttünk, amely a tömedékanyag minősége tekintetében igénytelennek mondható, beruházási és üzemköltségei elviselhetők, energiafogyasztása csekély, teljesítőképessége tekintetében pedig felveszi a versenyt az iszaptömedékeléssel és a fuvótömedékeléssel.

Amidőn alábbiakban az Ajkán létesített hajítótömedékelő-berendezést ismertetem és az ezzel elért eredményről és üzemtapasztalatokról beszámolok, előre bocsájtom, hogy féléves próbaüzem után még messze állunk azon eredményektől, amelyeket ezen berendezés bevezetésétől vártunk és amelyeket a jövőben biztosan el fogunk érni. Mivel azonban a háború szigorú követelményei nem engedik a végleges eredmények bevárását, előadásomnak egyetlen célja, hogy a szakkörök

figyelmét felhívjam egy olyan eljárásra, amely a széntermelés lényeges fokozására alkalmas.

A hajított tömedékelésről először dr. *Ing. Alois Csermák* vezérigazgató „*Entwickelung des Abbaues mit Versatz bei den Brucher Kohlenwerken vom Kammerbruchbau mit Spülversatz bis zum Scheibenbau mit Trockenversatz*" című előadásából szereztem tudomást, amelyet az 1937. évi leobeni bányászkongresszus alkalmával tartott. A kongresszus jelenlevő résztvevői előtt biztosan emlékezetes ezen érdekes és nagy tetszéssel fogadott előadás, amelyben a *Brucher Bergbau A. G.* akkori vezetője egy tömedékelőgépet írt le, amely végnélküli bordásszalag segítségével kellőképpen osztályozott, és szállítószalagokkal a tömedékelőgéphez szállított száraz tömedékanyagot nagy sebességgel a kitermelt bányaüregbe hajítja. Az előadást a „*Bericht über den Leobener Bergmannstag 1937*" című könyv részletesen közli.

Az előadás során megállapíthattam a feltűnő hasonlatosságot az ismertetett szelvények és az ajkai Jolán-aknán 1937-ben feltárt telepek szelvényei között, amelyeknek fejtése szokatlan vastagságuk miatt igen nagy nehézségek elé állított bennünket. *Dr. Herczegh József* igazgató a „*Szénbányászat és technikai haladás*" című igen érdekes cikkében rámutat arra, hogy „Vastag széntelepek fejtése mindig nagyobb nehézségeket támaszt, mint a vékonyabb telepeké, és a nagyobb szénvastagsággal járó áldás előnyeit ez lerontja". Hasonló tapasztalatokat szereztünk mi is, mikor éveken át 0,8—2,5 m vastag telepeken folytatott bányászkodás után a Jolán aknán 12—14 m összvastagságot találtunk. Nyilvánvaló volt, hogy az eddig bevált omlasztásos frontfejtéssel ezen vastag telepeket eredményesen nem fejthetjük le. Megkíséreltük a telep felső szeletét omlasztásos frontfejtéssel, az alatta lévő szeletet pedig 1 m vastag fedőréteg meghagyásával keskenyhomlokú haladópásztafejtéssel kitermelni. De a második szeletben a főte gyakran átszakadt, és az öreg műveletekből beáramló CO_2 gázok gyors elzárásra és nagy szénveszteségre késztettek minket. Tapasztaltuk továbbá, hogy a felső szelet kitermelése után a telepen minden jótékony nyomás megszűnik, miáltal a robbantószer fogyasztás tűrhetetlen módon emelkedett, a teljesítmény pedig a frontfejtési teljesítménynek egyharmadára csökkent. A termelési veszteségek 30—40%-ra emelkedtek és várható volt, hogy a következő szeletekben még nagyobb nehézségek lesznek.

A *Frölich és Klüpfel* cég által forgalomba hozott és „Rheinpreussen" bányán tovább fejlesztett hajítótömedékelőgép a *Heise-Herbst* 1938-ban megjelent 7. kiadásában van leírva. Fenti cég közbenjárására 1941 június hóban megtekinthettem a gépet üzem közben Mörs mellett a „Rheinpreussen" V. sz. aknán. Ezen tanulmányút tovább vezetett az Ölnitz melletti „*Gewerkschaft Gottes Segen*" nevű szászországi bányához, ahol a *Heise-Herbst*-ben szintén leírt, sajátságos vastagtelep fejtést tanulmányoztam, végül a *Sudetenländische Bergbau A. G.*-nál a hajítótömedékelést szemléltem meg, amely részvénytársaság a *Brucher Kohlenbergbau A. G.* utóda és elsőnek kísérletezett hajított tömedékeléssel az előbb említett *dr. Ing. Csermák* irányítása mellett. Mivel a tanulmányút tapasztalatai az ajkai berendezés kiválasztására, elrendezésére és üzemére lényeges befolyással voltak, a látottakat röviden ismertetni fogom.

A „Rheinpreussen" V. sz. akna a tömedékanyagot serlegműves kotróval a Rajna medréből termeli, amely alatt 350 m mélységben folyik a széntermelés. Mivel a folyó mindig új hordalékot hoz a kikotort anyag helyébe, a bánya tömedékkészlete kifogyhatatlan. A kavics- és homokkeveréket 20 tonnás önürítő kocsikban az V. aknához szállítják és ott vagonbuktatóval 30 m³ befogadóképességű tartányba ürítik. A tartányból egy acéllemezszalag az anyagot egy keringőrostára szállítja, ahonnan a 80 mm-nél kisebb szemnagyságú anyag az ejtőcsőhöz vezető gumiszalagra kerül. A 300 mm belső átmérőjű és 5 mm falvastagságú ejtőcső az akna műosztályában van elhelyezve, és 30 m-enként meg van szakítva, hogy az anyag esése által sűrített levegő a csőből eltávozhasson. A csőrakat alsó végén, 230 m mélységben egy bazaltkőpárna van, amely az anyagot a 40° dőléssel kihajtott gurítón át egy 1000 m³ befogadóképességű gyüjtőtartányba irányítja. A gyüjtőtartány töltőnyílása a kökeresztvágatban van és itt töltik tömedékanyaggal a csilléket. Ezeket villamos mozdony szállítja az egyes fejtőmezőkben lévő meddő buktatókhoz. A megtekintett frontfejtésben a vetőmentes telep 2 m vastag, dőlése 6°. A 360 m hosszú front dőlésben fekszik, és a tömedékben hátrahagyott szállítóvágat által egy 300 m hosszú felső és egy 60 m hosszú alsó szakaszra oszlik. A felső szakasz szalagja lefelé, az alsó szakasz szalagja fölfelé szállítja a termelt szenet a szállító vágatban elhelyezett gyüjtőszalagra. A meddő-szállítószalag a pillér felső szélén a szintén tömedékben hátrahagyott légvágatban van elhelyezve. Tömedékeléskor a két fejtőszalagot összekapcsolják, és ezzel a meddőszalagon érkező tömedékanyagot a hajítógépig szállítják. A front naponta 1 m-t halad csapásirányban az aknamező határai felé és kétnaponként van szalagátszerelés. Egy fejtésből naponta 900 t szenet termelnek. A napi 5000 t termelésre berendezett aknának öt ilyen frontfejtése van. A megtekintés időpontjában a front kb. 900 m-re állott kiindulási pontjától, ami azt jelenti, hogy ezen front 3 éven át egyenletesen adott napi 90 vagon szenet, a nélkül, hogy a mezőt hosszú és fenntartást igénylő vágatokkal kellett volna előzetesen feltárni. Ez magyarázza a bánya 27 q fejteljesítményét is, ami természetesen csak ilyen eszményi település mellett érhető el. A tömedékszükséglet a kitermelt bányaűr 60%-a. A 360 m hosszú front tömedékelését 8 óra alatt végzik el. A tömedékelés előtt a biztosításhoz használt vastámokat áthelyezik. A tömedékelés költsége 1941-ben 1,50 RM volt köbméterenként.

Az Ölnitz melletti „*Gewerkschaft Gottes Segen*" Auguszta aknáján folytatott szeletfejtés szintén a *Heise-Herbst*-ben van leírva. A frontok elrendezése tökéletes és eléri a legnagyobb üzemkoncentrációt. Ezért a Jolán-aknai szállítószalagok kiegészítése után ezen rendszer szerint fogunk fejteni oly módon, hogy minden szeletben elhelyezett front az alatta lévő frontot, annak tömedékén 20 m-es távolsággal fogja követni. Ezen bánya bejárása egyébként azt is eredményezte, hogy az itt megtekintett fúvótömedékelés alkalmazásától végkép eltekintsünk.

A Brüx melletti *Sudetenländische Bergbau A. G.* Venus aknáján megszemléltem a *dr. Ing. Alois Csermák* által leírt szeletfejtést hajított tömedékeléssel. Ezen módszer bevezetése az ottani bányákat a beszüntetéstől mentette meg, mert a helyenként 20 m vastag telep fedőjében nagykiterjedésű úszóhomok van, amely omlasztás következtében a fejtésekbe betört és többször súlyos szerencsétlenségeket okozott. A tömedékanyag kotróval termelt kavicsos föld, amelyet önürítő kocsikban az akna közelében lévő mélytartályba szállítanak, ahonnan gumiszalag egy agyagvágóval ellátott osztályozóműre viszi. Az ejtőcsövet itt a kihúzó légaknának egy 8 cm vastag, betonpallókkal elválasztott osztálya helyettesíti, amelyen át a lengőrostán áthullott, 80 mm-nél kisebb szemnagyságú anyag szabad eséssel jut a 140 m mélységben lévő rakodóra. A nagy sebességgel és elevenerővel érkező anyag felfogására az aknaosztály alsó végén erős vaslemezekből egy felfogótölcsért építettek be, amelynek alsó nyílásából egy acél lemezszalag az anyagot gumiszállítószalagra szállítja. A tömedékanyag szállítása a fejtésig és a termelt szén szállítása az aknáig kizárólag gumiszállítószalagokon történik. A Venus-akna fejtés alatt álló pillérje csapásirányban 250 m, dőlésirányban 300 m méretű. A telepet 3 m vastag szeletekben a fekütől a fedőig haladó sorrendben fejtik. A pillért hat csapásvágattal 5, egyenként 60 m hosszú frontra osztják, amelyekben a fejtőszalagok dőlésben vannak elhelyezve. A vágatokban felszerelt szállítószalagok menetiránya megfordítható úgy, hogy a szalagok szenelés esetén az akna felé, tömedékelés esetén a fejtés felé járnak. A frontok közül egy időben kettő szenel, kettő tömedékel, vagy szerel. Egy frontból naponta 450 t szenet termelnek és ennek megfelelően 300 m³ anyagot tömedékelnek el, amely munka 6 órát vesz igénybe. Tömedékelési költség m³-ként 1,20 RM. A Venus-aknán használt hajítógép a Rheinpreussen-rendszerű hajítógéptől annyiban különbözik, hogy forgatható alvázra van szerelve. Ennek következtében a front két végén lévő sarokba is tömedékelhet, viszont építési magassága jóval nagyobb, mint a Rheinpreussen rendszerű hajítógépé, ezért csak 2,5 m-nél magasabb fejtésekben használható.

A tanulmányút tapasztalatai alapján központi igazgatóságunknak egy próbaberendezés beszerzését javasoltuk, amelynek eredményétől tettük függővé egyrészt a Jolán-aknai próbaberendezés bővítését, másrészt a mélyítés alatt álló padragi akna hajított tömedékelésre való berendezését. Ennek megfelelően két Rheinpreussen-rendszerű hajító tömedékelő gépet és két egyenként 100 m hosszú fejtőszalagot rendeltünk meg a *Henrich, Frölich és Klüpfel* cégnél, amely a berendezést a háborús viszonyok ellenére a rövid szállítási határidő pontos betartásával szállította. Ezzel szemben a tömedékeléshez szükséges egyéb berendezések, csatlakozóvágány, meddőtartány, földalatti meddőosztályozó és aprítómű elkészítése rendkívüli nehézségeket okozott, mert végsőkig megfeszített széntermelés mellett csak kevés munkaerőt tudtunk felszabadítani új berendezések létesítésére. Ezért a hajított tömedékeléssel csak 1943 július 12-én indulhattunk meg.

A hajítótömedékeléssel kapcsolatosan a következő kérdéseket kellett megoldani:

I. A tömedékanyag termelése és szállítása a Jolán-aknához.

II. A tömedékanyag szállítása a fejtésig.

III. A tömedékelési munka elvégzése.

Tömedékanyagnak használunk:

Az egyes bányaüzemek elővájásaiban temelt meddőanyagot,

a szénosztályozókban kiválogatott meddőt,

a villamos áramfejlesztő telepek salakját,

a régi meddőhányók visszatermelt anyagát.

Minden aknánál egy homlokbuktatót és egy 20 t befogadóképességű meddőcsúszdát építettünk, amelyből a meddőt rendes nyomtávú önürítő kocsikba rakjuk. Ezeket saját iparvasutunkon a Jolán-akna rakodóján létesített meddővágányra vontatjuk.

Mivel a tömedékelési idő alatt a széntermelés a fronton szünetel, és nagy tömegek mozgatásáról van szó, ezen időt teljes gépesítéssel, az emberi munkaerő legmesszebbmenő kikapcsolásával a legrövidebbre kell csökkenteni. Ezért a tömedékanyagnak a bányába való szállítása céljából a következő gépi berendezést létesítettük (1. ábra).

Meddővágányt, meddőtárolót, kotrókocsit, szállítószalagokat, keresztszalagot, rezgőrostát, ejtőcsövet, gurítót, töltőtölcsért. Ezeknek műszaki adatai a következők:

A meddővágány végén egy 250 m³ befogadóképességű, 20 m hosszú és 6 m mély meddőtároló van. A meddőtároló alatt létesített folyosóban kotrókocsi és meddőszállítószalag van elhelyezve.

A *BAMERT* cég által szállított kotrókocsi a meddő-szállítószalag tartószerkezetének sínpályáján mozog és szárnyas kerekével a meddőtároló réséből az anyagot a meddő szállítószalagra kotorja. A kotrókocsit egy 110 V feszültségű, 4,5 kW teljesítményű forgóáramú motor hajtja. A motort dörzskapcsoló védi túlterhelés ellen.

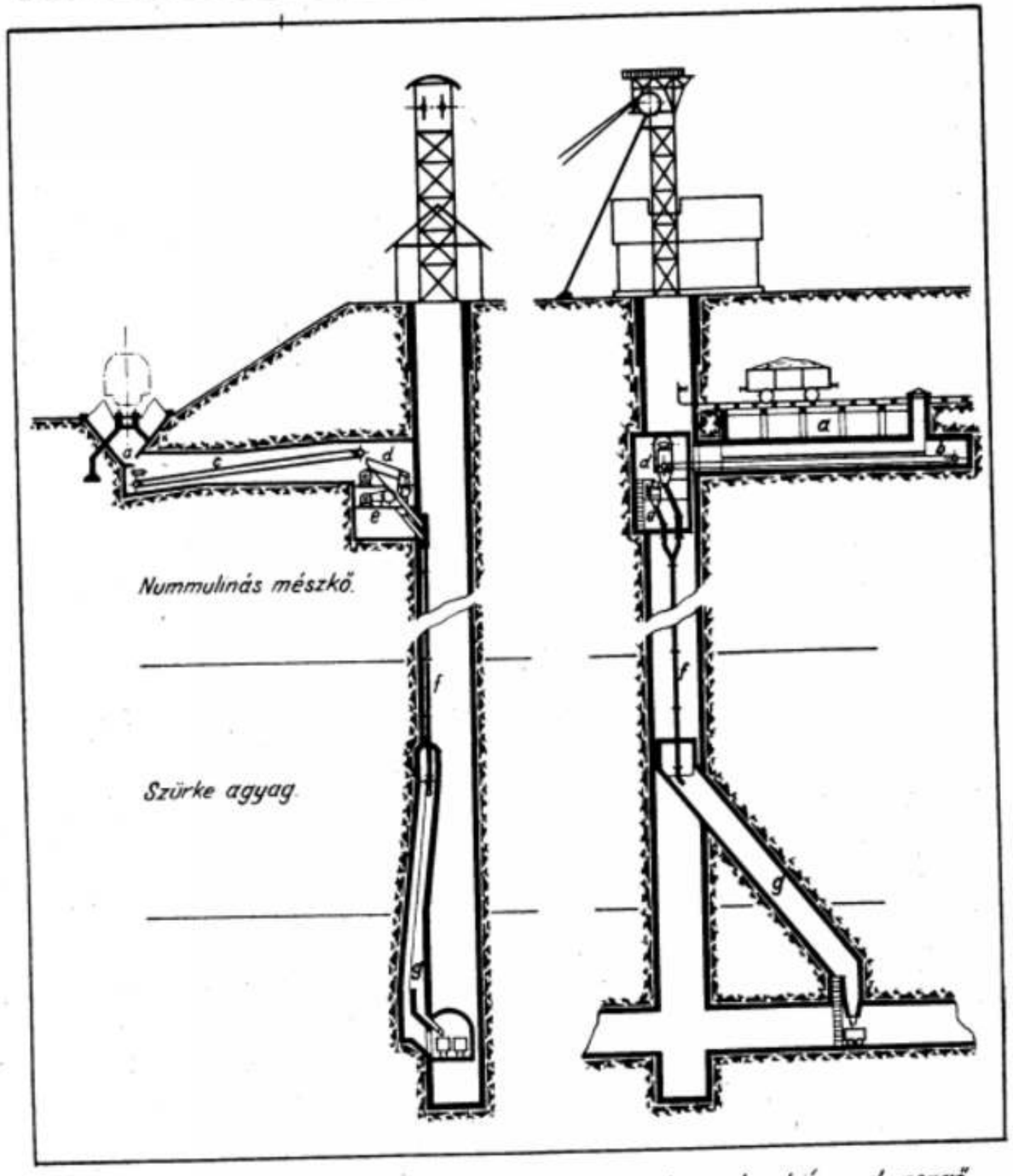
A 650 mm szélességű teknős gumiszállítószalag a szárnyaskerék adagoló tölcséréből ráhulló meddőanyagot a keresztszalagra szállítja. A szalagot 110 V feszültségű, 4,5 kW teljesítményű motor zárt fogaskerék előttéttel hajtja meg. A szalag sebessége 1,5 m/mp.

A keresztszalag célja, hogy a meddőt a szállítószalag végétől 90°-os irányváltozással az akna melletti gépkamrában felállított rezgőrostára szállítsa. Sebessége 1,5 m/mp. Szélessége 650 mm. Hajtógépe 110 V-os, 4,5 kW teljesítményű forgóáramú motor.

A *Carlshütte*-rendszerű vibrátor 80 mm lyukbőségű rostáján át, az anyag az ejtőcsőhöz vezető csúszdába hull. 110 V-os hajtómótorja 5 kW teljesítményű.

A rostán át nem hullott anyag egy pofástöröre jut, amely azt 0—40 mm szemnagyságra töri. 110 V-os hajtómótorja 11 kW teljesítményű.

Az előkészített tömedékanyagnak a földalatti aknarakodóra való szállítására a megtekintett megoldások közül először a Brüxi bányánál használt megoldást választottuk oly módon, hogy Jolán-aknának egyik vezetőléc mögötti szelvényszektorát 80 mm vastag fenyőpallókkal elválasztottuk a szállítóosztálytól, de helyette később ejtőcsövet kellett beépítenünk, mert a pallók résein



1. sz. ábra. a., meddőtároló, b., szállítószalag, c., keresztszelvény, d., rezgőrosta, e., kötörő, f., ejtőcső, g., gurító.

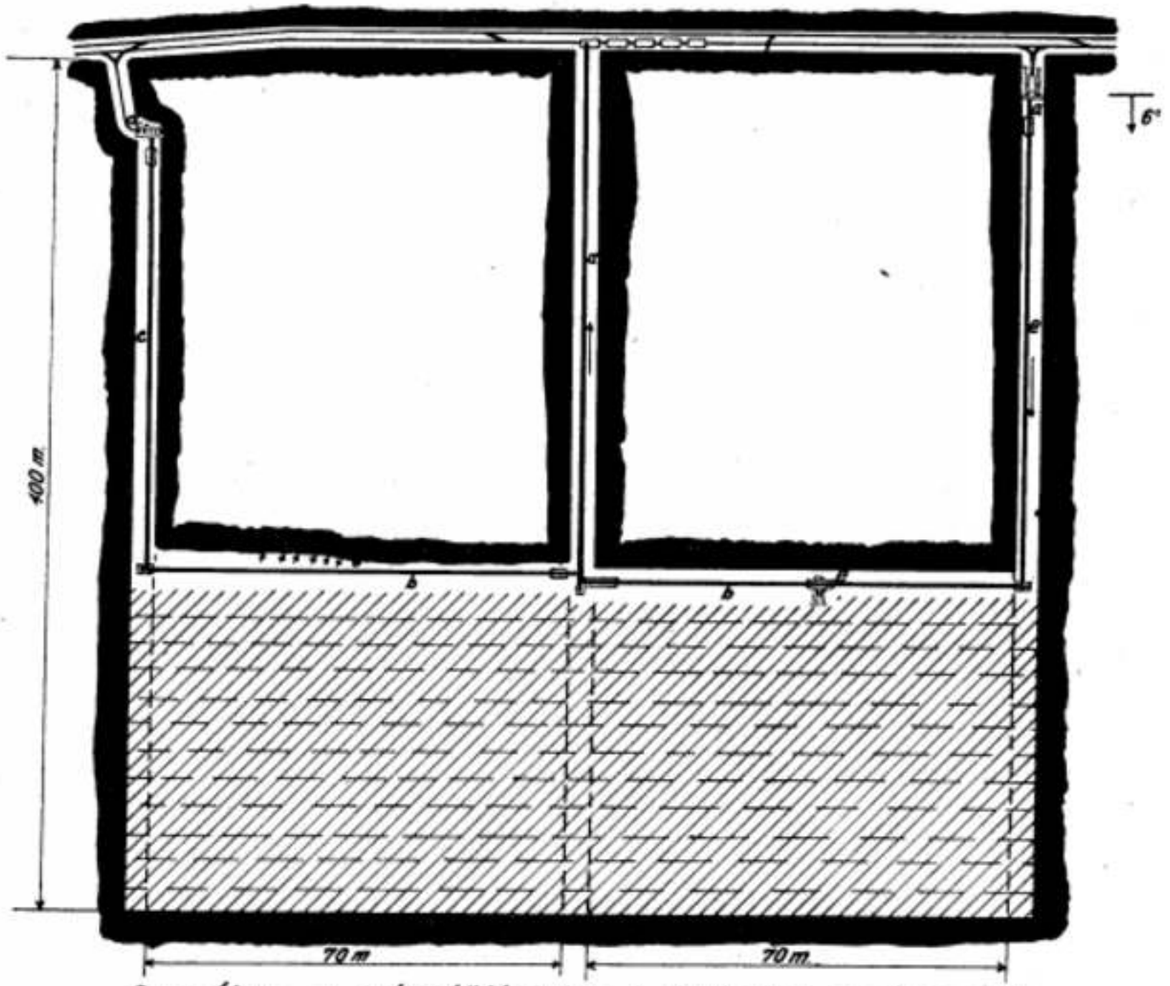
keresztül az aknába oly sok por jutott, hogy a tartózkodás az aknarakodón lehetetlenné vált. Azonkívül a lehulló meddőanyag rövid időn belül a pallókat annyira kikoptatta, hogy a meddő az akna szabad szelvényébe került és a szállítást akadályozta. Ezért tartalék-nyomóvezetékből 67 m hosszú, 270 mm belső átmérőjű, 5 mm falvastagságú ejtőcsövet építettünk be az akna előbb említett osztályába. Felső végén nadrágcsővel csatlakoztunk a vibrátor és a kötörő két csúszdájához. Az alsó végén egy felfogótölcsért építettünk be, amelynek az volt a rendeltetése, hogy az anyagot a

meddő-gurítóba irányítsa. A felfogótölcsért később 135°-os szabvány könyökcsővel pótoltuk, ami által a porképződést az aknában teljesen megszüntettük.

Az ejtőcsövet az alsó rakodóra nem vezethettük le, mert az aknarakodó üres csille oldalán annyi vágányhosszat kellett nyernünk, hogy a keresztváltón kívül még 2—3 üres tartalékcsille elférjen. Ezért az akna tengelyétől 15 m távolságban az aknarakodóról egy gurítót hajtottunk az akna felé 50°-os emelkedéssel, amelyet úgy kellett irányítanunk, hogy az aknát még a vízveszélyes nummulinás mészkő alatti agyagrétegben érje el. A gurító talpát vasbetonból teknő alakúan képeztük ki és mellette egy lépcsőkkel ellátott járóosztályt készítettünk, amely az anyagosztálytól erős deszkafallal van elválasztva. A deszkafalat azért választottuk, hogy dugulás esetén könnyen hozzáférhessünk az üzemzavar helyéhez.

Az aknarakodón a kasból kitolt üres csilléket a gurító alsó végén kiképzett töltőállomáson megtöltjük tömedékanyaggal és végnélküli kötélpálya segítségével 20 csillés vonatokba összekapcsolva, excenteres kötélkapcsolóval vontatjuk a +185-ös szinten lévő főszállítóvágaton át a padragi ereszke felső végéhez. A padragi ereszkén a csilléket csavarorsós kapcsolóval egyenként eresztjük le a +153-as szinten lévő II. szinti alapfolyosóig, amelyen a meddővel megtöltött csilléket ismét vonatokba összekapcsolva a meddőbuktatóig vontatjuk.

Mielőtt a frontfejtés elrendezését és felszerelését ismertetném, röviden ki kell térjek Jóna-akna települési viszonyaira, mert ezek voltak irányadók a próbafejtés helyének kiválasztására és a tömedékelő fejtés lefolytatására. Az ajkai felső krétakorú szénmedence kb. 8 km hosszú, 3 km széles és Urkút község határától Padrag községig délnyugati irányban terjed. Felsőcsingerben a külszínen a +330 m-es szinten található szén a padragi aknában a +44 m-es szintig bukig. A telep dőlése délnyugat felé általában 6°. A telepek vastagságára nézve teljesen eltérő viszonyokat találunk a medence széle és közepe között. Amíg



2 sz. ábra. a., szénszállító szalag, b., fejtőszalag, c., rázócsuszda, d., meddő buktató, e., hajtógép, f., szállító vágat.

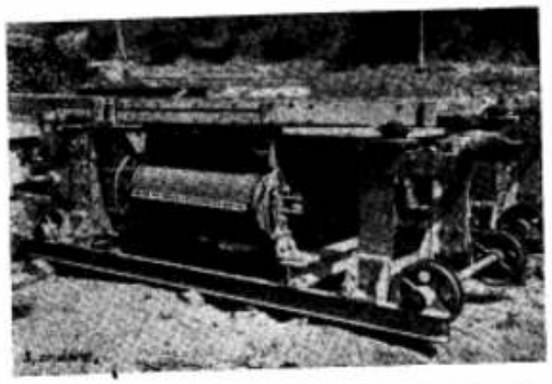
Felsőcsingerben csak a 2 m vastag fekütelepet fejtjük, délnyugati irányban haladva az Árminaknán már két, a Jolán-aknán már 5 műre érdemes telep van. Jolán-aknán az I-es telep 2,5 m, a II. telep 3,2 m, a Lajos-telep 2,2 m, a légközletelep 1,0 m és a III. telep 4,0 m vastag. Az Árminakna egyes telepei között lévő vastag márga- és agyagpadok Jolán-aknán kivékonyodnak, vagy teljesen eltűnnek, úgyhogy a telep-azonosítás Jolán-aknán majdnem lehetetlen és az egész települést egy 12—24 m vastag, kisebb meddőpadok által tagozott, összefüggő széntelepnek lehet tekinteni. Dacára annak, hogy az ilyen nagy telepvastagságok a fekütől a fedő felé haladó szeletfejtést kívánják, a tömedékelőberendezés első alkalmazására mégis fedőtelepi pillért választottunk, egyrészt azért, hogy a berendezés alkalmazhatóságáról a legrosszabb főteviszonyok mellett győződjünk meg, másrészt azért, hogy sikertelenség esetén a fekütelepfeletti széntelepek későbbi lefejtését a fekütelep kitermelésével és omlasztásával ne tegyük lehetetlenné. További olyan mezőt kellett választanunk, amely régi vágatokkal nincs átharántolva és lehetőleg vetőmentes. Ilyent találtunk a padragi ereszke II. szinti szállítóvágatától nyugatra, ahol a I-es telepi pillért a következőképen tártuk fel (2. ábra).

Egy 100 m hosszú, a településnek megfelelően 6°-os dőlésben kihajtott lejtőspálya alsó végétől északi és déli irányban egy-egy 70 m hosszú csapásvágatot hajtottunk ki, amelyeknek végeiről egy-egy határ-feltöréssel visszalyukasztottunk a felső szállítóközlére. A pillér közepén a szénszállítószalagot helyeztük el, amely a két fronton termelt szenet szállítja a felső szállítóvágatban álló csillékbe. A két csapásvágatban két 70—70 m hosszú fejtőszalagot helyeztünk el egy-egy hajtógéppel. Minden határfeltörésben egy-egy villamoshajtású rázócsúzdát szereltünk fel, amelyek tömedékelés esetén a homlokbuktatóval kiürített csillék anyagát a fejtőszalagok végére szállítják. Ezen gépi felszerelés műszaki adatai a következők:

Meddőszállításra 2 db 85 m hosszú *Eickhoff*-rendszerű *MT 8-as* mintájú rázócsúzdát használtunk, amelyek a fejtések haladásának megfelelően rövidültek. Hajtómotorjuk 220 V-os, 9 kW teljesítményű. Poros anyag, különösen a salak a csúszdákban túl lassan haladt. A csúszdák szállítószalaggal való kicserélése után a tömedékelési időt a felére tudtuk csökkenteni.

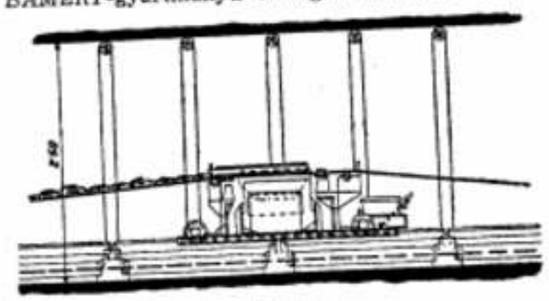
A fejtőszalagokat a *Henrich, Frölich és Klüpfel* cég különleges kiképzésben szállította úgy, hogy a szalag tartószerkezetére felszerelhető oldallemezek egyúttal a hajtógép futópályáját képezik. A teknőalakú szállítóheveder szélessége 650 mm, sebessége 1,2 m/mp. A szalag visszamenő szakasza a ráborított görgőtartó lemezek által szénhullás és sérülés ellen teljesen védve van. Az indítóállomás egy 220 V, 12 kW teljesítményű elektródobból, egy ellendobból és állítható rakodóparkból áll. A szalagot és a feszítődobot az ácsolatokhoz erősített emeltyűs, fogós feszítővel lehet kifeszíteni.

A „Rheinpreussen"-rendszerű tömedékelőgép (3. ábra) négy kerékkel a szállítószalag tartószerkezetén mozog. A fejtőszalag hevedere tömedékelés esetén a hajtógép terelőlemeze alatt van elvezetve, amely a szalagon érkező meddőt egy tölcséren át a hajítószalagra juttatja (4. ábra). A hajító-



szalag 700 mm széles, 1,0 m dobtávolságú végnélküli gumiszalag, amelyre 4 db szögletvas van felszegecselve. Ezen bordák az anyagot magukkal ragadják és az eltömedékelendő ürbe hajítják (5. ábra). A bordásszalagot, melynek sebessége 13 m/mp, egy 220 V-os, 9 kW-os elektrodob hajtja meg. A hajítógép megfutamodás ellen önzáró fékkel van ellátva. Ennek föloldása után a fejtőszalag a hajítógépet tovább mozgatja, az eltömedékelendő pászta irányában.

A két fejtőszalag a termelt szenet az ereszkében elhelyezett 500 mm széles, 1,5 m/mp sebességű, *BAMERT*-gyártmányú szalagra szállítja. Hajtó-

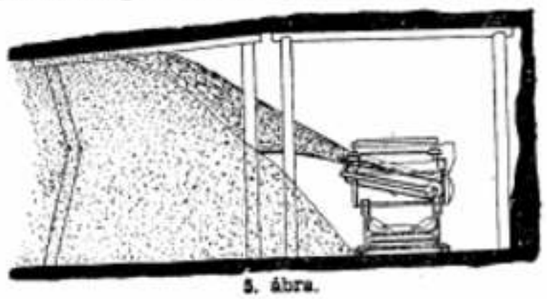


4. ábra.

motorja 220 V-os, 9 kW-os elektródob. A szalag felső végén lévő töltőállomáson megtöltjük az előzetesen kiürített meddős csilléket szénnel és visszavontatjuk a padragi ereszkén át az aknához.

Termelés.

Az ismertetett pillérben kétszárnyú frontfejtést folytatunk oly módon, hogy amíg az egyik front szenel, a másik frontban szerelünk, vagy tömedékelünk. Ezáltal a középső feltörésben lévő szállítószalag mindig üzemben van, míg a meddőt

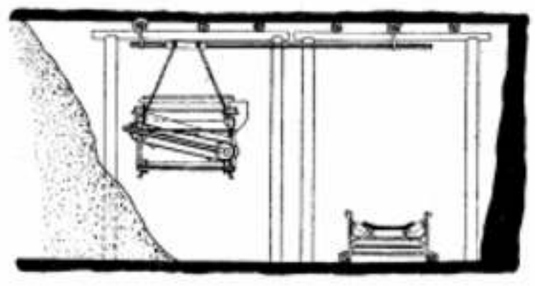


5. ábra.

a szükségnek megfelelően vagy a déli, vagy az északi rázócsúzdán adjuk le. A fejtést a jótékony nyomás következtében robbantás nélkül eszközölhetjük. A szénomlás helyenként oly erős, hogy a szénfalat segédácsolatokkal kell biztosítani. A főtében kb. 0,3 m vastag palás szénréteget hagyunk meg, hogy a fölötte lévő agyag a termelt szenet be ne szenyezze. A termelést minden pásztában a meddőcsúszda végénél kezdjük és a gyűjtőszalag felé folytatjuk 2,5 m pásztaszélességgel. A széntermelést közvetlenül követi az ácsolás 2,5 m hosszú félfa-főtefából készített fejtési ácsolatokkal, amelyeket a szénhomlokra merőlegesen, tehát dőlésirányban állítunk.

Szerelés.

Egy pászta kitermelése után a szalag átszerelését a következő módon végezzük. A tömedékelőgépet keresztácsolatra felerősített vasúti sínen szaladó két futókocsira akasztjuk és a kitermelt pásztába áttoljuk (6. sz. ábra). Az egyenként 50



6. ábra.

m-es gumihevedereket szétfűzzük és összetekercselve átgurítjuk az új pásztába. Az indítóállomást és a feszítőállomást új felállítási helyére visszük és irányba állítjuk. Az alsó hevedert az új pásztában kiterítjük és a tartószerkezet alsó görgőibe befűzzük. A tartószerkezet oldalára a hajítógép futópályáját felszereljük és a hajítógépet ráereszt-jük. Végül a felső szállítószalagot a hajítógép terelőlemezei alatt elvezetjük, az alsó hevederrel összekötjük és a szalagot megfeszítjük.

Tömedékelés.

A hajítógép a meddőanyagot nagy erővel a kitermelt bányaüregbe hajítja és teljesen tömör, hordképes tömedéket készít. A kísérletek kezdetén az ácsolatok mögött széldeszkákat helyeztünk el, hogy az anyag kigurulását a munkapásztába megakadályozzuk. Ez azonban fölöslegesnek bizonyult, mert a tömedékanyag rézsűje az anyag minőségétől függően 50—70°. Nehézségeket okozott a porképződés, amely különösen akkor lépett fel, ha salakot tömedékeltünk. Ezért a munkásokat porálarccal szereltük fel, később pedig a salakot nagyobb arányban kevertük porképződésre nem alkalmas meddővel, ami a porképződést lényegesen csökkentette. Az erős főtenyomás következtében a szénfront melletti 2,5 m fejtésmagasság a tömedék szélén 1,8 m-re csökkent. Ezáltal a tömedékhez legközelebb álló támfák majdnem kivétel nélkül eltörtek, de a főte sehol sem szakadt át, hanem hajlékonyan ránehezedett a tömedékre. Az ácsolatokat a tömedékben bent hagyjuk. Vastámok alkalmazását tervbe vettük. Nehézségeket okozott a front két végének eltömedékelése, ahová a hajítógép az indító- és a feszítőállomás miatt nem tud hatni, ezeket kézzel kellett eltömedékelni.

Teljesítmény.

A fejtést a padragi mező I. telepében 1943 július 12-én kezdtük meg és 1944 január 24-én fejeztük be. Ez idő alatt lefejtettünk 10.680 m² területet és összesen termeltünk 33.392 t szenet, 2,44 m átlagos szénvastagság mellett. Egy 70 m hosszú, 2,5 m széles pásztából átlagban 630 t szenet termeltünk. Egy pászta kitermelése átlagban 8 műszakon át tartott, műszakonként 19 munkás telepítése és 40,3 q fejteljesítmény mellett. A teljesítménynél figyelembe kell venni egyrészt az új rendszer megszokási idejét, másrészt azt a tényt, hogy 5 törzsmunkás mellett 14 munkaszolgálatos dolgozott, akiknek teljesítménye lényegesen kisebb a törzsmunkások teljesítményénél.

A fejtésben eltömedékeltünk összesen 17.139 m³ anyagot, vagyis a kitermelt bányaüregnek 65%-át. Egy pászta tömedékelése átlagban 4 műszakon át tartott, vagyis 8 órás műszakban 17 fm-t tömedékeltünk el. Mivel a meddő rakodását a meddőhányó munkásai, vasúti szállítását iparvasutunk személyzete, a meddőcsillék vontatását a bányában az eddig üres csille vontatásra beosztott csillések végezték, a költségszámításban csak azon munkások bérét szabad figyelembe venni, akiknek alkalmazása a hajítótömedékelés bevezetésével vált szükségessé. Ezek: 1 vagonürítő, 2 kotrókocsikezelő, 1 vibrátor- és szalagkezelő, 1 kötörő kezelő, 1 csilletöltő, 2 meddőbuktató, 2 hajítógépkezelő, 1 villanyszerelő és 3 kézi tömedékelő, összesen tömedékelő műszakonként 14 ember.

Az átszerelést átlagban egy 8 órás műszak alatt végeztük 9 emberrel.

Ha ezen eredményeket összehasonlítjuk a Németországban elért eredményekkel és különösen a hajítógép óránkénti 60—120 m³ teljesítőképességével, megállapíthatjuk, hogy sok tennivalónk marad még, amíg a teljesítményekkel megelégedhetünk. A próbaidő alatt megállapítottuk a rendszer legszükebb szelvényeit, amelyeknek kiküszöbölésén jelenleg dolgozunk. Így az akna melletti meddőtárolót ki kell bővítenünk legalább egy pászta eltömedékeléséhez szükséges anyag, vagyis 400 m³ befogadóképességre, és a 4 önürítő vasúti kocsi számát kell megnövelni, mert a külszíni meddőszállítás minden késedelme áthat a fejtésre. A 270 mm átmérőjű ejtőcső csak kavicsbeadásra elegendő, poros vagy nedves anyagnál dugulásokat okoz. Kicserélése 500 mm átmérőjű csőre folyamatban van. A kotrókocsi dörzskapcsolójának gyors kopása miatt keletkezett üzemzavarokat bronzgyűrű beépítésével sikerült kiküszöbölni. A csilletöltést csak nyitott gurítóval szabad eszközölnünk, mert az anyag megállás után a gurítóban magától nem indul meg. A meddőt szállító rázócsúszdák helyett szállítószalagokat kell beépítenünk, mert az anyag a csúszdákban túl lassan haladt.

Várakozáson felül jól működött a fejtőszalag és a hajítógép. Utóbbinak egyetlen gyönge pontja a hajítószalagok gyors elhasználódása, mert 17.139 m³ tömedékelésére 8 bordás szalagot

használtunk el. Mivel ezen különleges, külföldről hozatott szalagok beszerzése jelenleg igen körülményes, üzemünk súlyos válságba került volna, ha *Ebergényi Lajos* bányamérnök kartársam, aki az új fejtési rendszer bevezetése körül egyébként is igen nagy érdemeket szerzett, érdekes és egyszerű módon nem oldotta volna meg a kérdést. Elgondolásával, amelyet már tartós üzemben kipróbáltunk, a hajtószalagok élettartalmát legalább a háromszorosára lehet meghosszabbítani.

Fentieket összefoglalva, félévi kisérleti idő alatt szerzett tapasztalatok alapján ezen, hazánkban eddig nem alkalmazott, tömedékelési módról a következőket állapíthatjuk meg:

A hajítótömedékelés úgy, mint minden bányászati berendezés vagy eljárás, nem egy univerzális segédeszköz, amellyel a szénbányászat minden nehézségét egy csapásra lehet megszüntetni. Alkalmazhatósága bizonyos feltételektől függ, legalább 1,8 m telepvastagságtól és vetőmentes településtől. A cég a leírt tömedékelőgépen kívül már egy alacsonyabbat is forgalomba hozott, amelynek építési magassága kisebb, úgy, hogy vékonyabb telepekben is használható. Mivel a fejtési szalag hosszúsága minden szerelésnél azonos, a frontfejtést csak párhuzamosan kihajtott feltörések közt lehet alkalmazni. Ezért szabálytalan körvonalú és vetőkkel harántolt pillérek lefejtésére ezen módszer nem alkalmas.

Ezzel szemben a hajítótömedékelés még igen rossz főteviszonyok mellett is teljesen egyenletes, veszélytől és izgalmas omlásoktól mentes, szaraz üzemet biztosít, amiáltal a munkások biztonságérzése igen növekszik. Ezen fejtési módszer a berendezés megfelelő méretezése és a hibaforrások kiküszöbölése után alkalmas a széntermelés nagymérvű fokozására.

Berendezésünket jelenleg a padragi ereszkétől északra fekvő III. telepi mezőbe helyeztük át, ahol a telepeket már a fekütől a fedő felé haladó sorrendben fejtjük.

Itt a fedő sokkal jobb, mint az előbb fejtett pillérben, viszont a telepet két, 1,5 m magasságú vető harántolja, amely nagy nehézségeket okoz, annál is inkább, a helyenként lefejtett I. telepből levezetik a vizet a III. telepi frontfejtésbe.

A mélyítés alatt álló padragi aknát a nagyobb mélységgel járó vízveszélyre való tekintettel, teljesen hajított tömedékelésre fogjuk berendezni és a fejtést itt a „Rheinpreussen" bánya mintájára az akna biztonsági pillérétől az aknamező határa felé fogjuk folytatni.

HIREK.

Hazai hirek.

A vitéz Horthy István magyar állami vas-, acél- és gépgyárak vezérigazgatójává a miniszertanács *dr techn. Vietorisz Róbert* MÁVAG igazgatóhelyettest nevezte ki.

A m. kir. belügyminiszter 237.920/1944. B. M. számmal rendeletet adott ki az Ajkai Kőszénbánya Rt. Bányatárspénztáránál a betegségi kötelező biztosításban a járulékfizetés és a segélyezés rendszerének, továbbá az alkalmazandó napibérosztályoknak és átlagos napibéreknek megállapítása tárgyában. (B. K. 103. szám.)

A m. kir. honvédelmi miniszter pályázatot hirdet a honvédmérnöki ösztöndíjas helyekre az 1944—45. tanévben. A honvédmérnöki ösztöndíj intézménye a honvédmérnöki tisztikar hivatásos állományának rendszeres utánpótlására szolgál. Pályázhatnak többek között azok, akik a Műegyetem bánya-, kohó- és erdőmérnöki osztályán végzik tanulmányaikat. A bányamérnöki oklevél a térképészeti, a kohómérnöki pedig a tüzér- és repülőszakmában való beosztásra képesít (B. K. 103. szám.)

A m. kir. iparügyi miniszter 21.600/1944. Ip. M. számmal rendeletet adott ki az iparban (kereskedelemben), valamint a bányászatban és a kohászatban alkalmazottakra vonatkozó egyes rendelkezések átmeneti módosításáról és kiegészítéséről. (Munkaviszony egyes kérdéseinek szabályozása, fizetéses szabadság hadüzemi alkalmazottaknál és honvédelmi munkára való igénybevétel esetén.) (B. K. 102. szám.)

A Magyar Öntödei Szakemberek Egyesülete (MÖSzE) 1944. március 23-ára meghirdetett és a közbejött egyesülési tilalom miatt elhalasztott XIV. rendes évi *közgyűlését* 1944. április 20-án tartotta meg a Magyar Vasm. és Gépgy. Orsz. Egyesületének nagytermében. Az elnök megbetegedése következtében elnöklő *Vécsey Béla* alelnök, a Magyar Hiszekegy közös elimádkozása után üdvözli a társegyesületek és intézmények képviselőit, a többi vendéget és a tagokat. *Erdős Róbert titkári jelentésében* beszámol az Egyesület tavalyi működéséről, kiemelve, hogy a megtartott 12 előadó-ülés száma és az ott megjelentek száma is nagyobb volt az előző évekénél, és hogy a lezárult öntőmestertovábbképző-tanfolyam erkölcsi eredménye minden várakozást felülmúlt. *Czimbalmos Mihály pénztárosi jelentésének* elfogadása és a tagdíjak megállapítása után a közgyűlés *megválasztotta* a tisztikart és — az előző közgyűlés határozatának értelmében a létszám egyharmadának „friss erőkkel" való kicserélésével —, a választmányt és a számvizsgáló bizottságot. *Dr. Török Tibor „A könnyűfémek mennyiségi színképelemzése az iparban"* című vetitettképes előadását a megjelentek kérelme folytán későbbi időpontra halasztotta el.

(e. r.)

A Magyar Általános Kőszénbánya Részvénytársulat április 28-án tartotta meg 52. évi rendes közgyűlését.

Dr. Varga József m. kir. titkos tanácsos, v. miniszter, a társulat elnöke a napirend előtt kegyeletes szavakkal emlékezett meg a társulat azon tisztviselőiről és munkásairól, akik az elmult év folyamán a keleti harctéren életüket áldozták hazánkért.

A közgyűlés egyhangúlag tudomásul vette az igazgatóságnak az 1943. üzletévről szóló beszámoló jelentését. E jelentés szerint a termelés útjába tornyosuló nehézségek a társulat széntermelésében ugyan csekély visszaesést eredményeztek, számos termelési ágazatban azonban — ideértve a társulat érdekkörébe tartozó vállalatok termelését is — számottevő emelkedés mutatkozik.

A társulat munkásjóléti, egészségvédelmi és kulturális tevékenységét továbbfejlesztette és ezirányú kiadásai immár kb. 15,3 millió pengőt értek el.

A társulatnak az állami kölcsönműveletekben való részesedése az időközi törlesztések figyelembevételével 51,194.958 pengőt tesz ki, melyből 30,538.958 pengő a „Nemzeti Beruházási és Erdélyi kölcsönkötvények" cím alatt, 20,656.000 pengő pedig az „1942. évi 4,5%-os kincstári jegyek" cím alatt szerepel a mérlegszámla „Vagyon" oldalán.

A közgyűlés megállapította az igazgatóság részéről előterjesztett 1943. évi mérleget és jóváhagyta a nyereség hováfordítására vonatkozó javaslatot, amely szerint az értékcsökkenési tartaléknak 4,400.000 pen-

LXXVII. évfolyam. 11. szám. Budapest, 1944 június 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKSZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX., Lónyay-utca 41. Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
Egész évre ... 24 P
Fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer.
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében illetményképen kapják.

TARTALOM: Oldal
A homokvizsgálatok jelentősége az öntészetben 165
A Schmidt-féle orosz fúrószerszám ... 175
Hirek ... 177
Könyvismertetés ... 179
Lapszemle ... 179
Közgazdaság ... 180

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi főintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapon, bármilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, befizethető.

A homokvizsgálatok jelentősége az öntészetben.

Irta: TÓTH ANDRÁS okl. kohómérnök (Diósgyőrvasgyár),

Előadta: A Magyar Öntödei Szakemberek Egyesületében 1943 június 23-án.

Amikor a föld az ősködből kiválva annyira lehült, hogy folyékony magját szilárd kéreg vonta be, még nem szűnt meg térfogatát tovább csökkenteni. A lehülésből eredő óriási zsugorító erő a mind vastagabbá váló kérget gyengébb helyein elaprította, összezúzta. A kőzetaprításban ennek az erőnek a nyári nap tűző melege, a tél sziklát repesztő fagya is segítségére jött, kiegészítve a nappali felmelegedés és éjszakai lehülés okozta hőmérsékletingadozással. A rossz hővezetés következtében ugyanis csak a kőzet felülete vette át a hőt s ennek megfelelően a felszíni réteg jobban kitágult, vagy jobban összehúzódott, mint a mélyebben fekvő kőzet. Ebből oly feszültség keletkezett, amely a kőzet felületét a többi résztől leválasztotta. Az így rétegenként leválasztott kőzetet az eső és hóvíz helyéről elmosta s a szilaj hegyi-patakoknak átadva, a lomha folyók messze eső kanyarjaiba, deltáiba szállította le. Az áramló levegő sem maradt ki ebből a sziklabontó, homokszállító munkából. A szél a felhőkbe nyúló s a tűző naptól vagy a tél fagyától megbontott felületű sziklákról részecskéket ragadott el. Ezeket az apró kőzetszemcséket vitte-vitte addig, amíg ereje elfogyván, valamely szélcsendes helyen el nem ejtette. A szilárd kőzetek zúzásában a tengerek árapálya, a viharok hajtotta, parthoz vert víztömege is alaposan kivette a részét, amit a Kárpátok medencéjéből eltűnt tenger egykori szegélyén lerakódott óriási homok-telepek is igazolnak.

Bizonnyal sokan kérdik, vajjon mi köze van a homok keletkezésének az öntészethez? Miként a későbbi homokvizsgálatoknál látni fogjuk, nem mindegy az, hogy a homok, melyet használni akarunk, hol és hogyan keletkezett. De az öntészetben az sem közömbös, hogy a homok milyen kőzetből jön létre. (Pl. a földpátok mállási termékei öntési célra egyáltalán nem felelnek meg s már kis mennyiségben is oly káros hatásúak lehetnek, hogy az öntő munkáját teljesen tönkreteszik.)

A multban az öntőművek a rendelkezésükre álló homokot hosszas kísérletekkel vizsgálták és mégis sokszor teljesen tanácstalanul állottak az olyan öntvényhibával szemben, melyről ma már tudjuk, hogy az meg nem felelő minőségű öntészeti homok alkalmazásának következménye. A régi homokvizsgálat ugyanis abból állott, hogy a homokból elkészített formába beöntötték a fémet; a homok minősítése az öntvény tisztítása és megmunkálása után történt meg. Érthető, hogy az ilyen homokvizsgálatnak sokszor igen értékes formák estek áldozatul s ezért a multban az öntőművek idegenkedtek a homokkal való kísérletezéstől. Ma már a homok vizsgálata a formák és öntvények feláldozása nélkül, különféle készülékek segítségével történik; ezúton a vizsgált homokról igen jó és megbízható adatokat kaphatunk.

Mielőtt a homokvizsgálat módszereivel foglalkoznánk, nézzük, hogy az öntészet a homokkal szemben minő követelményeket támaszt.

Az öntészet a tárgyakat a fémek cseppfolyós halmazállapotának felhasználásával készíti. Közönséges hőmérsékleten a fémek a higany kivételével szilárd halmazállapotúak; megömlesztésük meglehetősen nagy melegmennyiséget és magas hőmérsékletet kíván. A megömlesztett magas hőmérsékletű fém a homokban kiképezett üregbe, az úgynevezett formába kerül, ahol a hővezetés és hőáramlás törvényeinek megfelelően hőmérsékletét és melegmennyiségét a homoknak adja át. A homoknak tehát a formába öntött fém olvadási, helyesebben öntési hőmérsékleténél magasabb olvadáspontúnak, vagyis tűzállónak kell lennie.

A fémek az olvasztás folyamán több vagy kevesebb gázt nyelnek el. Az elnyelt gázok a lehülés alkalmával fokozatosan kiválnak a fémből. Ha ezek a gázok nem tudnak eltávozni a formából, az öntvényt lyukacsossá teszik. Néha az elnyelt gázoknál is veszedelmesebbek és sokszor nagyobb mennyiségűek azok a gázok, amelyek az öntött fém melegének hatására a forma éghető, vagy elgőzíthető anyagából keletkeznek, továbbá az a levegőtömeg, amelyet a beömlő fém a forma zsákszerű üregeibe beszorít. Ezeknek a gázoknak szabad, zavartalan eltávozása és elvezetése végett a forma anyagának gázokat átbocsátónak kell lennie; ez csak úgy lehetséges, ha a homokszemcsék között nyílt csatornák vannak.

A formába ömlő fém a forma egyes részeire sokszor igen nagy dinamikus hatást és jelentős folyadéknyomást fejt ki. Ha a homok szilárdsága nem elég nagy, a beáramló fém a forma egyes részeit elsodorja, vagy a forma alakját eltorzítja, az öntvény pedig homok-, méret-, illetve alakhiba miatt selejtté válik. Ezért a homokkal szemben támasztott harmadik követelmény a homok kellő szilárdsága.

Ismeretes, hogy az öntőforma úgy készül, hogy a tárgyhoz hasonló mintát homokkal körüldöngöljük; amikor a kellő mnenyiségű homokot bedöngöltük, a mintát a formából kiemeljük. A minta kiemelése után sokszor azt látjuk, hogy a homok azokon a részeken, ahol közvetlen döngölő ütéseket nem kapott, nem követi a minta körvonalait. Az ilyen forma nem használható fel s ilyenkor azt mondjuk, hogy a homok nem képlékeny.

A fent felsorolt követelmények ismeretében térjünk ki részleteiben is a homoknak az öntészeti szempontból nélkülözhetetlen tulajdonságainak vizsgálatára.

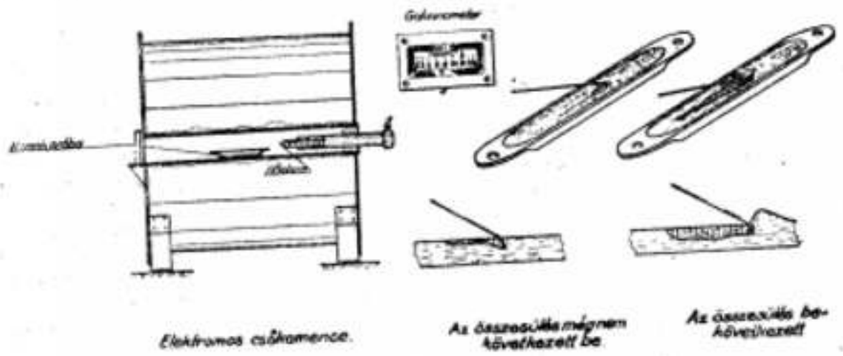
Tűzállóság.

A tűzállóság az öntészeti homok legfontosabb tulajdonsága. Öntési célra az egyébként legkiválóbb homok sem ér semmit, ha nem tűzálló. A homok tűzállóságát kétféleképpen vizsgáljuk. Az egyik módszer alapgondolata az, hogy a homok olvadáspontjának magasabbnak kell lennie, mint a fémének, melyet beleöntünk s ezért az olvadáspont mérésével határozza meg a homok tűzállóságát. Ez az eljárás azonban a gyakorlatban nem bizonyult jónak, mert sokszor a magasabb olvadáspontú homok azonos szemcseméret és egyéb tulajdonság mellett erősebben tapad az öntvényhez — öntésznyelven szólva, jobban „rásül" az öntvény felületére —, mint az alacsonyabb olvadáspontú. Ez a tény azt igazolja, hogy a homok abszolút olvadáspontja nem irányadó a rásülés szempontjából.

A tűzállóság vizsgálatának második módszere abból indul ki, hogy a rásülés nem a homok olvadáspontjától, hanem a homok lágyulási, összesülési, illetve a homokfelület zománcosodási hőfokától függ. A homok felülete ugyanis előbb olvad meg, mint maga a homokszemcse s ez a megolvadt vékony zománcréteg ragasztja a szemcséket az öntvény felületéhez. A vizsgálatnak ez a második fajtája a gyakorlatban az előbbinél sokkal megbízhatóbbnak bizonyult, s ezért ma a régi *Seger*-kúpokkal történő összehasonlítás helyett ezt alkalmazzák.

A tűzállóság meghatározása ezen újabb módszer szerint úgy történik, hogy a megvizsgálandó száraz homokkal egy porcellánhajót színültig megtöltünk és csökemencében felhevítjük. Mikor a kemence hőmérséklete eléri annak a fémnek az olvadáspontját, illetve öntési hőmérsékletét, amelyet a vizsgált homokba önteni szándékozunk, a homok felületét kb. 1 mm átmérőjű tiszta acéldrót horoggal végigszántjuk. Ha a homok a drót előli kitér, majd a keletkezett barázdába visszatér, vagy visszagördül, az összesülés, illetve zománcképződés még nem következett be. Ettől kezdve 5 C°-onként vizsgáljuk a homok felületét; amikor az acéltű elől a homok már nem tér ki, hanem feltorlódik, a felületi részek megolvadása, a zománcképződés bekövetkezett. Az ekkor mért hőmérséklet a homok összesülési pontja. Ennek a hőmérsékletnek a homokba öntendő fém öntési hőmérsékletét legalább el kell érnie, illetve azt a lehetőség szerint meg kell haladnia (l. 1. ábrát).

Egy 35 SK olvadáspontú diósgyőri homokkal s egy németországi, Erkrath-i 32 SK olvadáspontú homokkal végzett kísérletek során azt a meglepő eredményt kaptuk, hogy a diósgyőri homok magasabb olvadáspontja ellenére sokkal erősebben sült az acélöntvény felületére, mint az Erkrath-i. Egy későbi vizsgálatnál kiderült, hogy az Erkrath-i



Homok tűzállóság vizsgálat.

1. ábra.

homok 1430 C°, míg a diósgyőri 1410—1420 C° hőmérsékleten sült össze.

Azon az alapon, hogy a finomabb szemcséjű homok ritkábban sül rá az öntvényre, mint a durvább szemcséjű, sok öntő azt a téves következtetést vonja le, hogy a durvább homok kevésbbé tűzálló, mint a finomabb szemcséjű. Ez esetben azonban nem a homok különböző fizikai tulajdonságáról, hanem arról van szó, hogy a durvább homok szemcséi között lévő hézagokba a hígfolyó fém könnyebben behatol; lehülés után a fém az egyes homokszemcséket úgy veszi körül, mint gyűrű ékkövét a foglalat. A tisztításkor tehát a homok a felületről csak a homokszemcsét körülfogó fém lefaragásával távolítható el.

A homok tűzállóságával függ össze az a jelenség, hogy az egyik homok az öntvény felületén néhány mm vastag réteggé sül össze, míg a másik homoknál ez nem következik be, hanem a homok a felületen mintegy elhintett, össze nem függő réteget képez. Ez a jelenség különösen öntvényeknek homoktól való megtisztításakor nyer jelentőséget; ha az öntvények tisztítása vágószerszámmal történik, akkor a rétegekben összesülő homokféleségeket részesítik előnyben, míg ott, ahol a tisztítást homokszóró-, vagy fúvóberendezésekkel végzik, a felületeket mintegy behintve borító homokféleségeket kedvelik jobban. Ennek az a magyarázata, hogy a rétegesen összesült homok a vágó alátfeszítésével, míg az össze nem sülő homok a lefúvatással távolítható el gyorsabban, tehát gazdaságosabban.

A homok tűzállósága nemcsak a fém olvadási pontjához, ill. öntési hőmérsékletéhez, hanem az öntvény méreteihez is igazodik. A vékonyfalú öntvényekhez használt homok csak a legritkább esetben alkalmas vastagfalú öntvények formázására és fordítva.

A homok tűzállósága a gyakorlatban az öntés után az öntvényről leváló homokréteg vastagsága, ennek az öntvény felé eső oldalán lévő zománcszerű rétegének a vastagsága, s ezen réteg felülete alapján ítélhető meg. E rétegek vastagsága a gyártott öntvény vastagsága szerint természetesen igen változó lehet.

Ha két homokféleséget a tisztítás szempontjából össze akarunk hasonlítani, akkor nem szabad az öntvényeket a homokból azok teljes lehülése előtt kiszedni; ez esetben ugyanis a homok sokkal nehezebben válik le róluk, mintha a homok teljes lehülése bekövetkezett volna. Ez azzal magyarázható, hogy a különböző mértékben zsugorodó fém és homok között adódó zsugorodási különbség s az ebből keletkező feszültség a forma és öntvény teljes lehülése után a legnagyobb. Ennek folytán a homok leválása, illetve lepattogzása is akkor lesz a legnagyobb mértékű.

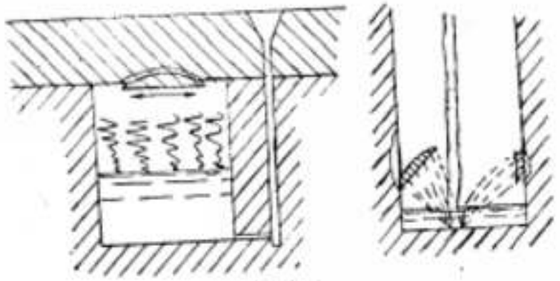
A forma részei közül a magok vannak a legnagyobb mértékű hőhatásnak kitéve, s így azok szoktak a leggyakrabban beégni.

Formázási hiba is okozhat beégést. Így magas olvadáspontú fémből való nagy öntvények magjainak váza (magvas) sohasem készíthető alacsonyabb olvadáspontú fémből, mint amelyből a tárgy öntése történik. A magvas egyébként megolvadhat s a túlhevítés következtében oly hígfolyóvá is lehet, hogy a maghomok táj hézagai között szétfolyva, a mag kivésését rendkívül megnehezíti. Szerző ezzel a jelenséggel egyszer egy 52 tonna súlyú acélöntvénynél találkozott; a szürkevasból öntött magváz a 600 mm falvastagságú acéllal körülvett üreg magjában teljesen megolvadt és a ritka maghomokban szétfolyt; az öntvény lehülése után a mag a legnehezebb légkalapácsnak és bontó gépnek is ellenállott, s csak robbantással volt eltávolítható.

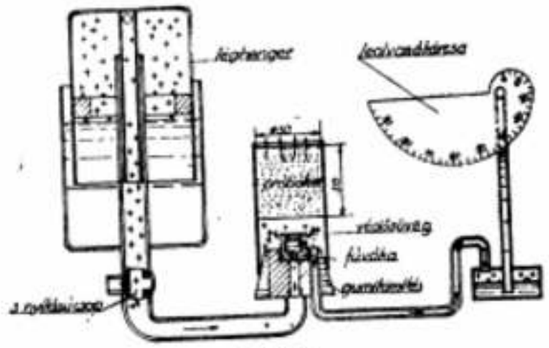
Itt kell megemlékezni a tűzállóság fokozása céljából használt formabevonatokról. Ezeknek egy része nem annyira tűzállóságával, mint gázfejlesztő képességével védi a homokot a fém rágésétől. Ide tartoznak a grafitot tartalmazó mázon kívül a különböző szerves anyagokat tartalmazó oldatok, szuszpenziók. Ezek a forma felületére kenve, öntéskor gázokat fejlesztenek; ezek a gázok a forma és a fém között vékony réteget alkotnak s a fémnek a formával való közvetlen érintkezését megakadályozzák, a fémet tehát az öntés tartama alatt mintegy lebegésben tartják. Ez a jelenség jól megfigyelhető öntés közben, mikoris az ilyen gázokat fejlesztő bevonattal ellátott formában a fém rezgőmozgást és a forma falától távolodó áramlást végez, öntész nyelven szólva, a fém „játszik". Az ilyen gázfejlesztő formabevonatok azonban az öntvények gáz okozta lyukacsosságát is okozhatják s ezért csak gázokat jól átbocsátó homokkeveréknél használhatók. A tűzállóságot növelő, helyesebben a homoknak a a fémre való rásülését meggátoló forma-bevonatok másik csoportjába nagyon tűzálló anyagok tartoznak. Legismertebb ilyen formabevonat a kovalisztből készült úgynevezett „kovatej". Formabevonatok alapanyagát minél finomabbra kell őrölni. Általában a szemcséknek legalább 60%-a 0,05 mm-nél kisebb átmérőjű legyen — mert így az oldatokban való gyors ülepedés megszüntethető. A finom szemű bevonattal a homok durva szemcséi közötti üregek így jobban kitölthetők s ezzel a fémeknek a szemcsék közé való ömlése, mely a ráégéshez hasonló jelenséget idéz elő, teljesen kiküszöbölhető.

A homok tűzállóságának vizsgálatánál arra is figyelemmel kell lennünk, hogy a homok nem tágul-e ki túlságosan a hőhatásra, mert ha igen, úgy az hosszabb ideig tartó hőhatást nem bír ki. Ennek vizsgálata különösen a formák felső részeihez használt homoknál fontos, mert ha a fémmel lassan megtelő formák felsőrészeiben hőhatásra erősen táguló homok van, az még az öntés alatt rétegekben válik le onnan. Az öntvény a formáról levált homok helyén dudorossá s ami ennél sokkal nagyobb hiba, homokossá lesz. Ez a hiba a gyors és egyenletes forma töltéssel (öntéssel), a beömlés helyes elhelyezésével csökkenthető, de teljesen csak megfelelő homok alkalmazásával küszöbölhető ki. (2. ábra.)

A homok tűzállóságát igen erős mértékben befolyásolják a különféle szennyezők. A tűzállóság tekintetében a szennyezőkön a magas hőmérsékleten ellenkező kémiai hatású anyagokat kell érteni. Így a magas hőmérsékleten savanyú vegyhatású kovahomokhoz nem szabad bázikus hatású meszes, stb. anyagnak kerülnie, mert ez a tűzállóságot az alacsony hőfokon bekövetkező elsalakúlás miatt igen erősen csökkenti. A homok sokszor tartalmaz fémoxidokat, melyekkel a homok szilikátokat alkot. Ezek a fémoxidok adják



2. ábra.



3. ábra.

a homok zöld, sárga, barna, vagy vörös színét. (Pl. vasoxid = vörös, vasoxidhidrát = sárga és barna, vasszilikát = zöld.)

A homokban lévő szennyezők közül a Fe_2O_3 max. 6%, a földpátok és alkáliák max. 0,75%, a CaO és a MgO max. 2,5% mennyiségben lehetnek jelen, ennél nagyobb mennyiségben a homok minőségére is ártalmasak.

A homokban kis mennyiségben előforduló fémoxid növeli a homok agyagjának kötőképességét, míg nagyobb mennyiségben gyors elsalakúlásra s így a homok tűzállóságának csökkenésére vezet.

Gázátbocsátóképesség.

A gázátbocsátóképesség vizsgálatának, mérésének az az alapja, hogy annál több gáz megy át a homokon, minél nagyobb a homoktest keresztszelvénye, minél nagyobb a gáz nyomása, minél hosszabb ideig tart az áramlás s minél jobb a homok gázátbocsátó-képessége; viszont annál kevesebb a homokon átáramló gázok mennyisége, mennél vastagabb homokrétegen kell áthaladniok. Ez képletben a következőképpen fejezhető ki:

$$V_{cm^3} = \frac{F_{cm^2} \times p_{g/cm^2} \times t_{perc} \times G =}{H_{cm}} \text{ innen}$$

$$G = \frac{V \times H}{F \times p \times t} = \frac{cm^3 \,.\, cm}{cm^3 \,.\, cm \text{ vo} \,.\, perc}$$

V = az átáramlott gázok mennyisége (cm^3).
F = a homoktest keresztmetszete, a gázok áramlási irányára merőlegesen mérve (cm^2).
p = a gázok nyomása (g/cm^2, vagy cm vo.).
t = gázok átáramlási ideje (perc).
H = a homokréteg vastagsága (cm).
G = a gázátbocsátóképesség ($cm^3 \,.\, cm/cm^2 \,.\, cm$ vo . perc).

A homok gázátbocsátó képességét vizsgáló műszer főbb részei: egy vízbe merülő harang, a próbatestet befogadó rész s a nyomásmérő. A vízbe merülő harang súlya akkora, hogy az alatta bezárt 2000 cm^3 levegő nyomása 10 cm vízoszlopnak felel meg. A próbatestet magába fogadó rész gumidugós, vagy higanyzáras; kétféle méretű fúvóka helyezhető el benne. A fúvókák nyílása akkora, hogy azokon a harang alatt lévő 2000 cm^3 levegő fél, vagy négy és fél perc alatt áramlik keresztül, ha próbatest nincs a készülékben. A készülék harmadik része a manométer, mely a próbatest alatti levegő nyomását mutatja. (3. ábra.)

A készülék működése a következő: A léghengerben lévő levegőt a homok gázátbocsátóképességének megfelelően választott fúvókán keresztül a próbahengerben lévő homokpróba alá vezetjük. Ha a próbahenger alá érkező levegő kevesebb, mint amennyi a homokszemcsék között ugyanakkor a szabadba áramlik, úgy a manométer kitérést nem mutat. Ha azonban a próbatest alá vezetett levegő több, mint amennyi a homokszemcsék között kiáramlik, akkor a levegő a próbatest alatt torlódik s ellennyomást létesít. A pár pillanat alatt beálló egyensúlyi állapotnak megfelelő nyomás a manométeren leolvasható. Ismerve a léghenger űrtartalmát, a benne lévő levegő kiáramlási idejét, a próba alatti gáznyomást, a próbatest keresztmetszetét, továbbá a próbatest magasságát, a homok gázátbocsátóképessége a fenti képlettel kiszámítható.

A próbatest állandó méregetésének s a gázátbocsátóképesség hosszadalmas számítgatásának kiküszöbölése céljából a próbatest méreteit szabványosították (átmérő 5 cm, magasság 5 cm). Ennek folytán a manométeren észlelhető cm vo. nyomásra beállított tárcsa segítségével a homok gázátbocsátóképessége közvetlenül leolvasható.

A homok gázátbocsátóképessége elsősorban a szemcsézettől függ. Minél egyenletesebb nagyságúak valamely homok szemcsél, annál jobb annak gázátbocsátóképessége. Ha viszont a homokszemcsék átmérője egyenlőtlen, akkor a homok gázátbocsátóképessége gyenge, mert a nagyobb szemcsék között lévő üregeket a kisebb szemcsék eltömik s ezzel az áramló gázok útját elzárják. Ez a magyarázata annak, hogy egymagukban jó gázátbocsátóképességű, de egymástól eltérő szemcséjű homokokat összekeverve, a gázátbocsátóképesség lényegesen csökken.

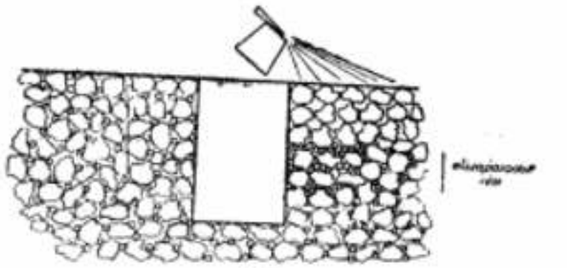
Bár az egyenletes nagyságú homokszemcsék között maradó üregek viszonylagos térfogata a szemcsék méretétől független, a finomabb homok mégis nehezebben ereszti át a gázokat, mint a durvább. Ennek az az oka, hogy a finom homoknak a gázokat vezető csatornái nagyobb felületűek s így a gázoknak az ilyen homokon való áthaladása nagyobb surlódással jár.

A homok gázátbocsátóképességét erősen csökkenti annak portartalma. A porképződés okozza az öntéshez többször felhasznált homok gázátbocsátóképességének fokozatos csökkenését. A hőt rosszul vezető homokszemcsék felülete öntésnél ugyanis hirtelen felmelegszik és kitágul és a szemcséknek lassabban melegedő, ill. tágúló belső részéről leválik, helyesebben lepattan. Az így lepattant homokréteg összerepedezve port (0,05 mm-nél kisebb átmérőjű szemcséket) alkot, s az éppen maradó szemcsék között lévő üregekben elhelyezkedve, az öntésnél keletkező gázok útját elzárja.

I. TÁBLÁZAT.

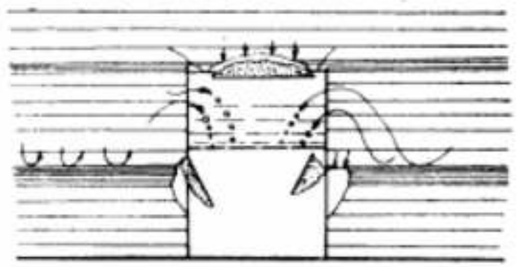
I. sz. homok		II. sz. homok		III. sz. homok	
Nedvesség %	Gázátbocsátóképesség $cm^3 \,.\, cm/cm^2 \,.\, cm$ vo . p	Nedvesség %	Gázátbocsátóképesség $cm^3 \,.\, cm/cm^2 \,.\, cm$ vo . p	Nedvesség %	Gázátbocsátóképesség $cm^3 \,.\, cm/cm^2 \,.\, cm$ vo . p
11	60	12	60	12	120
8.5	90	10	90	11	220
7	120	8	100	10	220

A homok gázátbocsátóképessége a homok nedvességtartamának növekedésével is csökken (I. számú táblázat). Különösen szembetűnő ez a csökkenés a homok túlzott nedvesítése esetén. A túlságosan nedvesített homokforma a víz teljes elpárologtatása, illetve a forma teljes kiszárítása után sem nyeri vissza eredeti gázátbocsátóképességét. Ugyanis a homokfelület túlságos nedvesítése esetén a homokban többé-kevésbé egyenletesen eloszló kisebb szemcséket a víz a felsőbb rétegekből magával ragadja s ott, ahol sodró ereje csökken, lerakja (4. ábra). Az így lerakódó finom szemcsék



4. ábra.

helyenkint gázokat át nem eresztő réteget alkotnak. Az ilyen réteg a nedvesség teljes elpárologtatása után is helyén marad s így a forma gázátbocsátóképessége a szárítás után is gyenge lesz. Azt, hogy ilyen tömör réteg keletkezett, abból állapíthatjuk meg, hogy a ráöntött vizet a forma eleinte gyorsan elnyeli, de aztán már nem engedi keresztül, úgy hogy az tócsákban áll meg a forma felületén. Az ilyen iszapréteg keletkezése nemcsak azért veszélyes, mert a formából eltávozni nem tudó gázok az öntvényt lyukacsossá teszik, hanem azért is, mert szárításkor vagy öntéskor az iszaprétegbe ütköző gázok lerepeszthetik az előttük, vagy mögöttük álló homokréteget. Ennek folytán az öntvény homokossá s a leválás helyén egyenetlen, pecsenyés felületűvé lesz. (5. ábra.)



5. ábra.

A homok tűzállóságának növelése céljából használt formabevonatok a homok gázátbocsátóképessége szempontjából csak károsnak mondhatók. Különösen kedvezőtlen hatású a formabevonatnak sokhelyütt szokásos kisimítása, a formafelület kifényesítése. Ezt a nagyon káros fényesítést el kell kerülni s ott, ahol a formabevonat használata mégis szükséges, azt legfeljebb ecsettel szabad a forma felületére felkenni. Még helyesebb a bevonatot a formára permetezni. (II. táblázat és 6. ábra.)

II. TÁBLÁZAT.

Homok faz.	Gázátbocsátóképesség:				Nyírószilárdság			
	Nyers forma	szárítás előtt a forma			Nyers forma	szárítás előtt a forma		
		bevonatot nem kapott	vízzel nedvesítve	mázzal ellátva		bevonatot nem kapott	vízzel nedvesítve	mázzal ellátva
I	40	100	90	80	50	—	—	—
Ia[1]	70	180	160	100	50	—	—	—
II	40	150	140	100	80	600	700	850
IIa	75	280	250	120	120	1500	1600	1950
III	65	80	70	—	110	900	—	—
A fenti homokokból készült keverék: (formáló-homok								
I	35	60	60	55	100	2300	5000	5000
Ia	80	140	130	90	—	—	—	—
II	60	280	190	170	190	2000	2000	2200
IIa	85	300	230	180	—	—	—	—
III	150	190	140	120	230	2200	2700	—

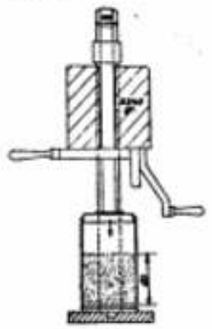
[1] Ia = a homok portalanított változata.

III. TÁBLÁZAT.

Döngölések száma	I. sz. homok	II. sz. homok	III. sz. homok
	gázátbocsátóképessége		
3	40	35	80
6	30	30	60
9	30	30	50
12	25	30	45
15	15	25	45

A gyakorlatban a formázó a munka gyorsabb elvégzése céljából a formabevonatot egy edényből a bevonandó felületen végig önti. Ilyenkor a formának az a része, ahová a munkás a mázat öntötte, elsősorban sok vizet kénytelen elnyelni, tehát könnyen eliszaposodik. Ezenkívül azonban a már szilárd részei vastag, pépszerű rétegben maradnak a felületen; ezt a máztömeget a simítóvassal egyenletesen szétkenni már nem lehet. Így a forma a máz ráöntése helyén a gázokat alig bocsátja át, az öntvény pedig ugyanitt lyukacsossá lesz. Ennek a helytelen bevonó módszernek másik következménye az öntvény felületéből ½—1 mm

6. ábra.

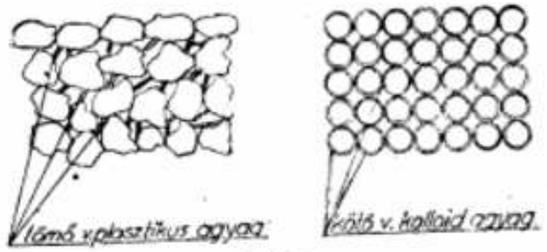


7. ábra.

magasságban kiemelkedő „máz-pecsenye". Hasonló hibát okoz az, hogy a formabevonat szilárd részei víztől elkülönülnek, nagyobb fajsúlyuk miatt az edény alján összegyűlnek. Ha tehát az öntő a formabevonatot használat előtt nem keveri fel, akkor a kívánt rétegvastagság eléréséig oly nagy mennyiségű víz kerül a formára, hogy a már ismertetett eliszaposítás bekövetkezhetik.

A homok gázátbocsátóképessége függ a homok tömörítésétől is. Minél tovább s minél nagyobb erővel döngöljük a homokot, annál jobban egymás mellé zárkóznak a szemcsék; ennek következtében a köztük maradó hézag s így a gázátbocsátóképesség is csökken (III. táblázat). A különböző homokfajtáknak egymással való összehasonlítása céljából ezért a döngölést egyformán kell végezni. Általános szokás, hogy az 5 cm magas homokpróbát egy 6340 grammos súlynak 5 cm magasságból a döngölendő felületre 3-szor való ráejtésével tömörítik. Az így tömörített homokpróba felületi keménysége és tömörsége a gyakorlatban a helyesen döngölt forma keménységével és tömörségével azonos (7. ábra).

A homok gázátbocsátóképességét nagy mértékben befolyásolja annak agyagtartalma. Nem közömbös azonban, hogy az agyag, amely a homokban van, milyen. A homokban az agyag ugyanis két változatban szerepel. Az egyik a képlékeny, vagy tömő-, a másik a kolloid, vagy kötőagyag. Az előbbi, miként nevéből is kitűnik, a homokszemcsék közeiben helyezkedik el s ezzel a homok gázátbocsátóképességét rontja. A kötőagyag viszont a homokszemcsék felületét vékony rétegben vonja be és a gázáramlás útját szabadon hagyva, a homok gázátbocsátóképességét nem csökkenti (8. ábra, IV. táblázat).



8. ábra.

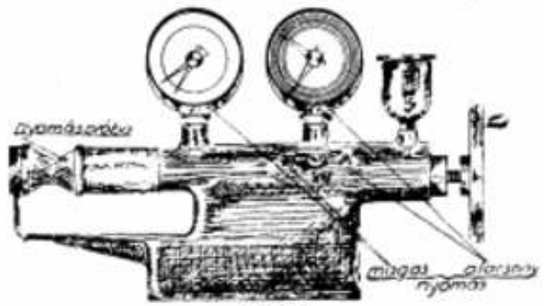
Szilárdság.

A homok harmadik fontos tulajdonsága a szilárdság. E nélkül való homokot az öntéskor erősen áramló és sokszor igen nagy nyomást előidéző folyékony fémet befogadó forma készítésére használni nem lehet.

IV. TÁBLÁZAT.

Összes agyag tartalom szerint csoportosítva			Kötőanyag szerint csoportosítva		
Összes agyag %	Kötőagyag %	Gázátbocsátóképesség G	Összes agyag %	Kötőagyag %	Gázátbocsátóképesség G
9,40	1,70	90	8,20	2,00	130
8,80	1,90	120	8,03	1,93	130
8,20	2,00	130	8,80	1,90	120
8,20	1,80	130	8,20	1,80	130
8,03	1,93	130	9,40	1,77	90
7,60	1,60	90	7,60	1,60	90

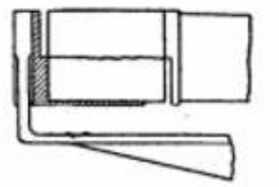
A homok nyíró-, nyomó- és hajlító-szilárdságát szokás mérni. A háromfajta szilárdság mérésének csak elméleti jelentősége van, mert azok közül egy is teljes felvilágosítást nyújt a homok szilárdsági tulajdonságait illetően. A gyakorlatban a nyomószilárdságot csak az igen gyenge szilárdságú homoknál mérjük, ahol a nyírószilárdság oly kicsi, hogy a műszer nem mutat eredményt. Viszont a hajlítószilárdságot oly szilárd homokoknál vizsgáljuk, amelyeknél az előbbi két szilárdság a műszer felső mérő határán kívül esik, vagyis olyankor, ha a többi szilárdsági eredmény a műszer épségének veszélyeztetése nélkül nem állapítható meg.



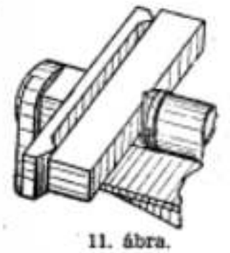
9. ábra.

A szilárdság vizsgálására nagyon alkalmas a + GF + svájci cég olajnyomású készüléke (9. ábra). A műszer állványa és dugattyúja közé helyezzük el az előírt méretű homokpróbát; a nyíró (10. ábra), nyomó, vagy hajlító (11. ábra) kísérlet eredményét a próbaszelvénynek megfelelő beosztással ellátott feszmérőn olvassuk le.

A homok-szilárdságát a szemcsék alakja és eloszlása, a kötőanyagok, a homok száraz, vagy nedves volta, továbbá a döngölés mértéke határozzák meg.



10. ábra.



11. ábra.

Az elsődleges lelőhelyen talált érdes felületű homok szilárdsága azonos szemcsenagyság és kötőanyag tartalom esetén mindig nagyobb, mint a másodlagos lelőhelyről származó lekoptatott élű, gömbölyű szemcséjű homoké. Előbbinél ugyanis a szemcsék fűrészszerűen egymásba kapaszkodnak, míg az utóbbinál egymáson elgördülnek. Az egyenetlen szemcsézetű homok szintén szilárdabb, mint az egyenletes szemcséjű. Ha ezekhez hozzávesszük azt, hogy a több kötőanyagot (agyagot) tartalmazó s keményebben döngölt homok szilárdsága meghaladja az agyagban szegény s a kevésbbé tömörített homokét, akkor azt látjuk, hogy a nedvesség kivételével mindazok a tényezők, amelyek a homok gázátbocsátóképességét csökkentik, annak szilárdságát növelik (V—VIII. táblázat).

A homok szilárdságát legjobban a kötőanyagok befolyásolják. Ezek között legfontosabb a tűzálló agyag. Az agyag hatása azonban nem mindig egyforma. A szilárdságot ugyanis csak a kötőagyag növeli lényegesebben. Ezt igazolják az V. számú táblázatban felsorolt homokok; körülbelül azonos összes agyagtartalom esetén a több kötőagyagot tartalmazó homok nagyobb szilárdsági értéket ad.

A homok szilárdságának növelésére az agyagon kívül még sokféle egyéb kötőanyagot is használunk. Ilyen kötőanyagok a melasz, a gyanta, a szulfitlúg, a búzaliszt, különféle olajok stb. A

V. TÁBLÁZAT.

Összes agyag %	Kötőagyag %	Nyíró- szilárdság g/cm²	Nyomó- szilárdság g/cm²
8,20	2,00	80	240
8,03	1,93	70	200
8,80	1,90	60	180
8,20	1,80	60	200
9,40	1,77	60	200
7,60	1,60	60	180

VI. TÁBLÁZAT.

Döngölések száma	I. homok		II. homok		III. homok	
	Nyíró- szilárdság g/cm²	Nyomó- szilárdság g/cm²	Nyíró- szilárdság g/cm²	Nyomó- szilárdság g/cm²	Nyíró- szilárdság g/cm²	Nyomó- szilárdság g/cm²
3	60	180	170	500	300	780
6	70	270	230	700	640	1100
9	90	310	250	800	680	1400
12	120	380	380	1180	750	1610
15	130	380	390	1280	770	1650

VII. TÁBLÁZAT.

Szemcse eloszlás	Összes agyag	Nyíró- szilárdság g/cm²	Nyomó- szilárdság g/cm²	Szemcseátmérő mm-ben: 0,43 felett %	0,43–0,30 %	0,30–0,20 %	0,20–0,15 %	0,15–0,08 %	0,08–0,05 %	0,05 alatt %	Különbségek
Egyenletes	8,30	50	180	34,5	14,2	13,3	9,6	19,7	4,2	4,5	41,3
Egyenlőtlen	8,11	80	240	46,2	17,2	4,7	3,8	23,2	0,5	4,4	88,4

VIII. TÁBLÁZAT.

I. homok			II. homok			III. homok		
Nedvesség %	Nyíró- szilárdság g/cm²	Nyomó- szilárdság g/cm²	Nedvesség %	Nyíró- szilárdság g/cm²	Nyomó- szilárdság g/cm²	Nedvesség %	Nyíró- szilárdság g/cm²	Nyomó- szilárdság g/cm²
7,8	180	380	8,0	320	700	10,0	230	720
8,5	100	320	10,0	280	660	11,0	200	620
11,0	100	320	12,0	270	620	12,0	200	540

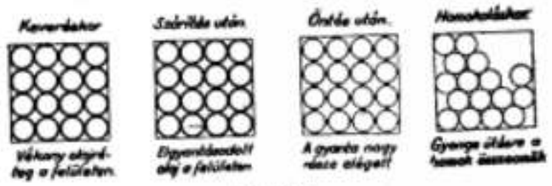
melaszt főkép a nem szárítandó, úgynevezett „nyers formák", a többit pedig a szárított formák készítésénél használjuk.

A melasz cukortartalmú, a dextrin, búzaliszt és általában a lisztnemű kötőanyagok csirizszerű, míg az olajok s a szulfitlúg gyanta-, illetve szurokbevonatot alkotnak a homokszemeken és így összeragasztják azokat.

A felsorolt kötőanyagokon kívül az utóbbi időben mindjobban tért hódít a cement. Nagy szilárdságával szinte forradalmi újításokhoz vezetett.

A kötőanyagok használatánál arra törekszünk, hogy kis mennyiségük a homokot már szilárddá tegye. Ez azért kívánatos, mert nagytömegű kötőanyag a homok gázátbocsátóképességét a szemcsék közötti hézagok eltömésével erősen csökkenti. Kis mennyiségben pedig az a kötőanyag hatásos, amelyik vékony, egyenletes réteg alakjában oszlik el a szemcsék felületén. Ennek a feltételnek legjobban az olajok felelnek meg, mert: 1. a homokszemcséket vékony rétegben veszik körül, 2. a gázátbocsátás szempontjából fontos hézagokat nem tömik el, 3. a szemcsék egymáshoz közel helyezkednek el s így a kötésük a lehető legszilárdabb, 4. öntés után a kötőanyag kiég, úgyhogy a homok egy kalapácsütésre összeomlik s az öntvényből kipereg (12. ábra). Szükséges azonban, hogy a homok kevés port tartalmazzon, mert a nagy felületű por igen sok kötőanyagot kíván felvenni. A homok gázátbocsátóképességének megóvása, illetve növelése érdekében a kötőanyagot nemcsak a homokban kell egyenletesen elkeverni, hanem az is szükséges, hogy a szemek felületét egyenletes rétegben lepje el.

A kötőanyagok használatánál fentieken felül az öntvényeknek könnyű tisztíthatóságára is



12. ábra.

ügyelni kell; evégett szükséges, hogy a homok az öntés után szilárdságából sokat veszítsen. Ennek a követelménynek a jelenlegi kötőanyagok közül legjobban a cement és az olajok felelnek meg (12. ábra).

Képlékenység.

A homok képlékenységét a formázásnál állapítjuk meg. Már a laboratóriumi próbák döngölése s a szemcsék vizsgálata is tájékoztat bizonyos fokig a homok képlékenysége tekintetében. A homok képlékenységét a szemcsék alakja, a homok agyag- és nedvességtartalma szabja meg. Az egymáson könnyen elmozduló gömbölyű, simafelületű, valamint az egyforma szemcsékből álló homok képlékenyebb, mint az érdes felületű, egyenlőtlen szemcsézetű száraz homok. A homok nedvességét a képlékenység érdekében az agyagtartalomnak megfelelően választjuk meg. 8% agyagtartalomig 4%, 15% agyagtartalomig a nedvesség 9%, 15% agyagtartalmon felül 10% a megfelelő nedvesség mértéke.

A formázó homok tulajdonságainak kialakításában az agyag fontos szerepet játszik; meghatározására többféle eljárást dolgoztak ki. Ezek többnyire körülményesek s ezért bár pontos értékeket adnak, a gyakorlatban nem terjedhetnek el.

Az agyagtartalmat legegyszerűbben, de kielégítő pontossággal kimosással és főzéssel határozhatjuk meg. A főzésre azért van szükség, mert a szemcse felületén lévő úgynevezett kolloid- vagy kötőagyag hideg vízzel nem választható le.

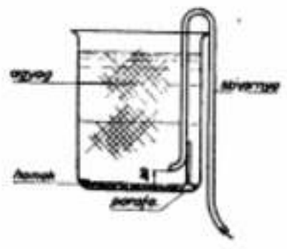
Az agyagtartalom meghatározása a következőképpen történhetik:

A vizsgálandó homok átlagpróbájából kb. 30 grammnyit, súlyállandóságig szárított állapotban egy kb. 600 cm³-es főzőpohárba mérünk be. A bemért homokra hideg vizet öntve, azt felkavarjuk s kb. 1—1½ cm-es ülepedés után a víz zavaros részét elszívjuk. Ezt az eljárást addig ismételjük, míg a homok felett lévő víz teljesen tiszta nem lesz. Ezután leszűrjük, 105 C°-on ismét súlyállandóságig szárítjuk és mérlegeljük. A két súly különbsége adja a tömőanyag mennyiségét. Az iszapolt homokot 600 cm³-es főzőpohárban kb. 300 cm³

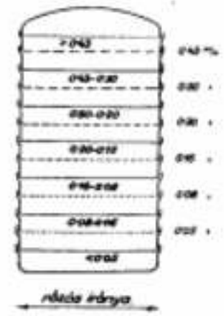
IX. TÁBLÁZAT.

Megnevezés	Homok %	Agyag %	Gázátbocsátóképesség G	Nyíró- szilárdság g/cm²	Nyomó- szilárdság g/cm²	Tűzállóság SK	Jegyzet
I	88,24	11,76	12	50	150	36	
II	88,96	11,00	100	120	460	31	
III kev.	88,90	11,10	155	320	1060	31	

vízzel felforraljuk, majd 5 percnyi forralás után a főzőpoharat szinig töltjük vízzel s felkavarva a víz zavaros részét, annyira leszívjuk, hogy a homok felett kb. 20 mm magas vízréteg maradjon. Ezután a főzőpohárba újra vizet töltve, az eljárást mindaddig ismételjük, amíg a vízben zavarodás észlelhető. Ezután a főzőpohárban lévő homokot leszűrjük és 105 C° hőmérsékleten ismét súlyállandóságig szárítjuk. Az előbbi és most kapott mérlegelés különbsége adja a homok kötőanyagtartalmát, az eredeti bemérés s a mostani mérlegelés különbsége pedig a homokban lévő összes anyag mennyiségét (13. ábra).



13. ábra.



14. ábra.

A homokszemcse eloszlását szitasorozat segítségével határozzuk meg olyképpen, hogy az iszapolt és szárított homokot a felső, legbővebb nyílású szitára adjuk és addig rázatjuk, míg az egyes szitákon a homok súlya két mérlegelés között nem változik. A homokvizsgálatra használt szitasorozatnál (14. ábra) kb. 20 percnyi rázatás után következik be a súlyállandóság s ezért a gyakorlatban a szitálást 20 percnél hosszabb ideig nem végezzük. A 14. ábra a *Ströhlein*-féle szitasorozat összeállítását mutatja; ez a szitasorozat 0.43-nál nagyobb, 0.43—0.30, 0.30—0.20, 0.20—0.15, 0.15—0.08, 0.08—0.05 és 0.05 mm-nél kisebb átmérőjű szemcséket különíti el. A 0.05 mm-nél kisebb átmérőjű homokszemcse már pornak számít.

A homokszemcsék felületét mikroszkóppal vizsgáljuk. Ez azonban csak kiegészítő vizsgálat s a gyakorlatban sok jelentősége nincs.

A fenti vizsgálatok az egyes homokfajták minősítésére igen alkalmasak. Korszerű öntödében ma már nélkülözhetetlenek. A homokvizsgálat módszereivel több száz magyar homokfajta rendszeres megvizsgálásával sikerült 25—30 olyan homokot találni, amelyek a külföldi homokokkal felveszik a versenyt. Néhány használhatatlannak tartott homok minőségét pedig sikerült annyira feljavítani, hogy azokból nemcsak 40—50 tonnás acélöntvények szárított formái, hanem többszáz kg-os acélöntvények nyers formái is teljes sikerrel elkészíthetők.

Természetesen semmi értelme sincs a homokvizsgálatoknak akkor, ha a vizsgálatoknál kapott értékek, illetve eredmények jelentőségét az öntés tekintetében nem ismerjük. A vizsgálati adatok alapján tehát azt kell megítélnünk, hogy az öntéskor a homoktól mit várhatunk. Így a IX. számú táblázatban szereplő I-jelű homok igen jó tűzállósága ellenére sem alkalmas nyers állapotban leönthető forma készítésére, mert a gázátbocsátóképessége még szárított állapotában is nagyon csekély; emiatt az öntvény könnyen lyukacsos lesz, a gyenge szilárdság miatt pedig a beszorult gázok homokleválást okozhatnak. Ha ezt a homokot portartalmától megtisztítjuk s kötőanyaggal keverjük, akkor, bár a szilárdsága nem sokat javul, de legalább a gázátbocsátóképessége jobb lesz s így a benne formázott öntvény tömör, gáz- és homokzárványoktól mentes lesz. Megfelelő kötőanyaggal és keveréssel ennek a portól megtisztított homoknak még a szilárdsága is annyira növelhető, hogy nemcsak szárított, hanem nyers formázásra is alkalmassá válik. A szilárdság megnövelését ennél a portól megtisztított homoknál a rendesnél sokkal nagyobb mennyiségű kötőanyaggal, pl. agyaggal lehet elérni anélkül, hogy a gázátbocsátóképességét lényegesen elvesztené. Így a fenti rossz homokból kísérletek alapján oly homokot sikerült nyerni, melynek gázátbocsátóképessége a 80 cm³ cm/cm² cm vo. perc értéket elérte, a nyírószilárdsága 200, nyomó-szilárdsága pedig az 500 g/cm²-t meghaladta.

Az öntészeti tapasztalat szerint az oly homok, melynek gázátbocsátóképessége több, mint 50, már nyers formázásra is alkalmas; öntéskor az ilyen homokból a mintegy 5%-nyi nedvesség gőzök alakjában a homkszemcsék közötti csatornahálózaton keresztül a szabadba eltávozhat, tehát az öntvény tömörségét nem veszélyezteti. Az ilyen homokkeverékben nemcsak vékony falú s terjedelmes tagolt acélöntvényeket, hanem meglehetősen vastag (agy és koszorú) méretű vasúti kocsikerekeket és más hasonló darabokat is jó eredménnyel lehetett szárítatlan formában önteni.

A fenti homoknál is sokkal jobb eredményhez juthatunk a X. számú táblázatban feltüntetett „a" jelű homokkal. Ez természetes is, hiszen ennek a homoknak már az eredeti tulajdonságai is jobbak, a tűzállóság kivételével, mely lényegesen kisebb, mint az előbb tárgyalt homoké. Ennek a homoknak azonban oly rendkívül jó szemcseeloszlása és oly nagy a kötőanyag tartalma, hogy előkészítés nélkül is 130 körüli gázátbocsátóképességet és 80 g/cm² nyírószilárdságot mutat. Ez a kitűnő gázátbocsátóképesség tette lehetővé, hogy tűzállóság hiányában gázokat fejlesztő anyagot nagyobb mennyiségben lehetett a homokba keverni anélkül, hogy a kelet-

X. TÁBLÁZAT.

Jelölés	Homok %	Agyag %	Gázátbocsátóképesség G	Nyíró- szilárdság g/cm²	Nyomó- szilárdság g/cm²	Tűzállóság SK	Jegyzet
a	91,80	8,20	130	80	240	33	
b	90,83	9,17	20	50	140	32	

A fenti X. táblázatban szereplő homok szemcseeloszlása:

	—0,43	0,43—0,30	0,30—0,20	0,20—0,15	0,15—0,08	0,08—0,05	0,05—
a	46,2	17,2	4,70	3,80	23,20	0,50	4,40
b	43,0	10,50	8,00	5,00	22,50	1,00	10,00

XI. TÁBLÁZAT.

Homok	Nedvesség %	Keverési mód	Gázátbocsátóképesség G	Nyíró- szilárdság g/cm²	Nyomó- szilárdság g/cm²
1	6	kézi	35	60	270
1	7	gép	40	100	400
2	7	kézi	60	110	400
2	7	gépi	90	190	700
3	7	kézi	50	140	500
3	[illegible]	gépi	130	[illegible]	760

kező nagymennyiségű gáz az öntvény tömörségét veszélyeztette volna. A keverék kitűnő értékeit a IX. és XI. táblázat tünteti fel (3g keverék).

Ebben a homokkeverékben erősen tagolt 5—600 kg-os darabok nyers formában való öntése is teljes sikerrel járt. A nyers formázás ill. a nyers formában való öntés sok sikerrel jár, mert ezzel feleslegessé válik a formák szárítása, a szárítással járó ide-oda szállítás, elmarad a szállítással járó formarongálódás, a formáknak bevonattal való ellátása, az öntvényeknek a tégla keménységű szárított homokból való kiverése; a nyers formából kikerült öntvényeket végül jóval könnyebb gépi úton tisztítani. A nyers formában pontosabban tarthatjuk a méreteket is, kisebb a repedés veszélye s a gépi formázás gazdaságosabban kihasználható.

A fentiekből láttuk, hogy igen fontos a homok tulajdonságait ismernünk. Tévedés lenne azonban azt hinni, hogy annak a szerencsés öntődének, amelyik a maga kitűnő homokfajtáját megtalálta, homokvizsgáló berendezésre és az azzal naponként végzett állandó homokvizsgálatokra nincs szüksége. A valóságban ugyanis nincs oly homok előfordulás, amelynek anyaga teljesen egyforma lenne s minősége a kitermelés alatt időnkint nem változnék meg. Néha a homok anélkül, hogy azon külsőleg bármilyen változást látnánk, máról-holnapra megváltozik (l. X. táblázatot). Ha az ilyen változás észrevétlen marad, az öntvények a meg nem felelő homok folytán tömegesen selejtessé válnak és ez igen súlyos károkat okozhat az öntődének.

A helyes és jó öntvénykészítés véleményem szerint elsősorban homokkérdés, miért is a helyesen vezetett öntődében nem hiányozhat a beérkező homokszállítmányok rendszeres ellenőrzése. Természetesen ugyanígy nem maradhat el az öntődékben a felhasználásra kerülő homokkeverékek állandó vizsgálata sem, hogy az észlelt rendellenességek folytán szükséges ellenintézkedések azonnal megtörténhessenek. Igen jó lenne, ha az öntőhomok ellenőrzése már a bányában megtörténnék; ez esetben a homoklaboratóriumot nélkülözö kisebb öntődéket a homok hirtelen romlása esetén sem érné váratlan meglepetés. Ilyen váratlan változás érte pl. a X. táblázatban szereplő homokot, a szemcseeloszlás módosulásával.

A homokvizsgálatok igazában a homokkeverékek vizsgálatánál, helyesebben azok elkészítésénél fontosak. A homokvizsgálatokkal sikerült rávilágítani arra, hogy mennyire téves a régi öntő felfogás, hogy gyenge minőségű homokot többkevesebb kitűnő minőségű homok hozzáadásával megjavíthatunk. Ennek a felfogásnak csak felületesen vizsgált gazdasági háttere az volt, hogy a jóminőségű drága homokból lehetőség szerint minél kevesebb fogyjon. A várt eredmény azonban többnyire elmaradt, mert ha eltérő szemcsenagyságú, vagy magas hőfokon eltérő kémiai viselkedésű homokokat kevertek össze, a már magában is hitvány homok gázátbocsátóképessége, vagy tűzállósága, esetleg mind a kettő is, méginkább rosszabbodott.

A homokvizsgálat eredményei bebizonyították azt is, mily nagyfontosságú s mennyire nem kidobott pénzt jelent a homok megfelelő gépi előkészítése.

A szilárdság, de főkép a gázátbocsátóképesség szempontjából nagyon fontos a szemcsék egyenletes eloszlása a homokban, és az is, hogy a kötőanyag a szemcsék felületét egyenletesen vonja be, de a szemcsék közötti nyílásokat ne tömje el. Kísérletek igazolják, hogy egy több-alkotós homoknál 5 perces gépi keverés az anyag, illetve alkotók egyenletes elosztása tekintetében rostán 150—200-szor való átlapátolásnak felel meg. A gépi keverésnek ezenkívül előnye az is, hogy nemcsak az alkotókat osztja el egyenletesen, hanem a kötőanyagokat is egyenletes vastagságban osztja szét a szemcsék felületén s ezzel a szilárdságot és gázátbocsátóképességet lényegesen megjavítja (XI. táblázat).

A homokvizsgálatok eredményei alapján ma már egész sereg szellemesnél szellemesebb homokelőkészítő gépberendezést szerkesztettek. A berendezések a tökéletes keverésen kívül a káros alkotókat is eltávolítják a felhasználásra kerülő homokkeverékekből, továbbá a már használt homokot újra használhatóvá teszik. A homokelőkészítésnek igen fontos része a portalanítás. Külföldön egyes nagyüzemek a homok portalanítására külön mosóberendezéseket állítottak fel; ezúton az új bányahomok jelentős részét megtakarítják, ami a portalanítás gazdaságosságát biztosítja. A portalanítás ma a legtöbb helyen szellőzővel történik. A friss bányahomok portalanítását elszívó berendezéssel ellátott állandó üzemű forgó szárítókemencében végzik; száradás közben a homokszemekre tapadt porszemek leválnak. Ennek az eljárásnak az a hibája, hogy a bányahomok agyagja a kiszáradás folytán veszít a kötőképességéből s a szárított homok szilárdsága ennek megfelelően csökken. Ez annál nagyobb baj, mert a homokhoz utólag hozzákevert agyag kötőképessége lényegesen kisebb, mint a homokban eredetileg meglévő agyagé volt. Ez a jelenség az agyag oldódásának lassúságával függ össze. A víz ugyanis az agyagszemcséken csak hosszabb idő alatt hatol át. Ezt az időt a gyakorlatban „érési" időnek nevezzük. Mivel az agyag kötőképessége akkor a legjobb, ha teljesen megérett, a gépi homokelőkészítő berendezéseket oly nagy tartályokkal látják el, hogy azokon az agyaggal összekevert homok csak 24—48 óra alatt halad keresztül; ez az idő elegendő az agyag megéréséhez. Meggyorsítható az agyag oldódási ideje, illetve növelhető a kötőképessége azzal, hogy az anyagot a lehető legfinomabbra megőröljük. Ha az agyagot oly finomra őröljük, hogy a szemcséknek legalább 80%-a 0,05 mm-nél kisebb átmérőjű, az a tapasztalat szerint már néhány óra alatt beérik s lehetővé válik a homokkeveréknek akár azonnali felhasználása is.

A fent elmondottakból látjuk, hogy a formázó homokkal szemben támasztott számos igény lehetetlenné teszi, hogy a természetben előforduló valamennyi homokot öntészeti célra felhasználhassuk. Láttuk továbbá azt is, hogy a homoknak azokat a tulajdonságait, melyek az öntésnél szükségesek, nem lehet egyszerű rátekintéssel megállapítani. Ha tehát egy öntőmű a homok okozta selejttől meg akar szabadulni, illetve az ilyen selejtet csökkenteni, a termelést pedig csekély befektetéssel növelni akarja, akkor áldoznia kell a homokok vizsgálatára.

A homokvizsgálatnak minél szélesebb körben való elterjedése nemzeti érdek is, mert ezúton kutathatjuk fel a megfelelő minőségű hazai homokfajtákat. Ezeknek az öntőművekben való felhasználásával a külföldi formázóhomok behozatalára fordított jelentős összeget megtakaríthatjuk, anélkül, hogy az öntvények minősége ezért kárt szenvedne.

A Schmidt-féle orosz fúrótornyok.

Írta: Dr. SZUROVY GÉZA (Magyar-Német Ásványolajművek). A szerző felvételeivel.

A bolsevizmus uralomrajutásával az addig túlnyomóan mezőgazdasági jellegű ország rohamosan az iparosodás útjára lépett. Ez részben azért volt szükséges, hogy a forradalomban elpusztult ország a bolsevizmus zárkózottságában is — tehát külföldi nyersanyagoktól és ipartermékektől elvágva — képes legyen a saját erejéből, saját nyersanyagaival a népjólétet magasabb szintre emelni. Hogy nem ez volt a főcél, látjuk a mai háborúból. Tény az, hogy a szovjet nem kímélt sem pénzt, sem fáradtságot, s ha kellett, sokezer ember élete árán is arra törekedett, hogy ipari termelése az ötéves tervekben megállapított csúcsokat elérje. Ezekben a tervekben jelentős tétellel szerepelt az olajtermelés fokozása is.

Oroszország, mint ismeretes, 29,3 millió t évi termeléssel 1937-ben Amerika mögött a második helyen állt a világtermelésben. Ez az utolsó megbízható adat, ami rendelkezésünkre áll. Azóta az oroszok nemcsak a régi mezők termelését igyekeztek fokozni, hanem új területek feltárását is szorgalmazták. Igen kiterjedt geofizikai méréseket végeztek. Mindenek előtt kiterjedt regionális torziós inga és refrakciós méréssekkel igyekeztek a Kaukázus előterének, az Ural-Embavidéknek és Turkesztánnak, valamint a Donec süllyedésének szerkezeti viszonyait tisztázni. Így például az Ural-Emba kerületben torziós inga segítségével kimutattak 328 nagyobb sótömzsöt. Amellett nagy állomásközökkel dolgoztak. Például az egyik nagy sótömzs helyzetét mindössze 36 megfigyelőállomással mutatták ki. Különösen magas fokra fejlesztették a *Schlumberger*-féle ellenállás-méréseket. Ők ellenállásmezőket mérnek. Az azonos ellenállással bíró pontokat összekötő vonalakat mélységvonalakká rajzolják át. A szabadalomért 1940 óta semmit sem fizetnek a *Schlumberger*-cégnek, miután a cég az egyik legkívánatosabb ügynökének agyonlövetése miatt megszakította velük az érintkezést.

Az oroszok munkáját minden tekintetben a legteljesebb célszerűségre való törekvés jellemzi. Jelszó: minél kevesebb erővel, minél kevesebb anyaggal és minél rövidebb idő alatt olyan terméket előállítani, ami a célnak, de csakis a legszorosabban előirányzott célnak éppen megfelel. Ezért tekintettek el az úgynevezett finomítási munkáktól, a harmónia és szépség mellőzésével csak a legridegebb célszerűségre törekedve. Ezzel a módszerrel hihetetlen tömegtermelést tudtak elérni és ennek köszönhetik, hogy a jelenlegi roppant méretű anyagcsatákat is töretlenül győzi a szovjet ipar.

A fentvázolt termelési rendszernek egyik kirívóan jellemző terméke az itt néhány fényképben bemutatott *Schmidt* hadnagy-féle fúrótorony.

Az 1. képen egy 42 *m* magas, a 2. képen egy 26 *m*-es tornyot látunk. Acélszögvas-szerkezet helyett a tornyokat fúrócsövekből építették. A nagyobb tornyok 6", a kisebbek 5"-os csövekből készültek. A csövek falvastagsága 12 *mm*. Acélalépítmény helyett 1,40 *m* magas betonlábakat találunk, ezeken 0,4 *m* vastag fagerendák feküsznek. A torony négy sarokoszlopa megfelelő szög alatt rézsűzött és egy talplemez van négy merevítéssel ráhegesztve. A lemez 2 lyukán át 2 drb. 1¹/₈"-os csap horgonyozza le a sarokoszlopokat a fagerendákhoz. (3. kép). A sarokoszlopok 9, illetőleg 7 csődarabból vannak összeillesztve. Az illesztés módja a

1. kép.

3. kép.

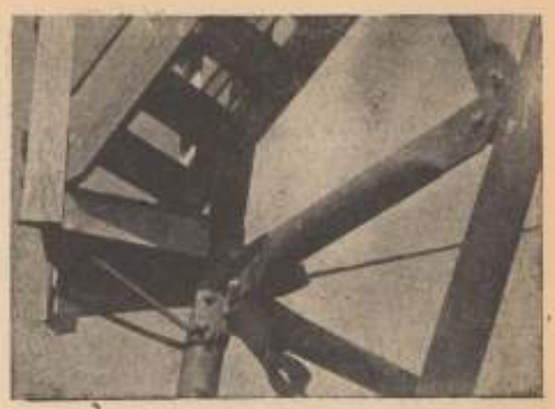
lehető legegyszerűbb (4. kép). A két csődarab a végével egymáson áll és egy ugyancsak 12 mm vastag lemezből készült köpeny fogja őket $^3/_8$-ad részben körül. A köpeny 3—3, illetőleg a kapcsolóerkélytől felfelé 2—2 $1^1/_4$"-os csappal fogja be a 2 csövet. A köpenyhez 2, egymásra merőlegesen álló támlemezt hegesztettek, ezekhez csatlakoznak 2 drb. ugyancsak $1^1/_4$"-os csap segítségével a kereszt, illetőleg átlós merevítők. A keresztmerevítők szintén 6", ill. 5"-os csövekből készültek. A végük lapított és be van fűrészelve, hogy a támlemezt közrefoghassák. Az átlósmerevítők a kapcsolóerkélyig $1^1/_4$", a fölött $^3/_4$"-os gömbvasból készültek. Csavarmenet segítségével feszíthetők, a támlemezhez kengyellel csatlakoznak. A sarokpillérek felső végének a kiképzése ugyanolyan, mint alul. A felhegesztett lemezekhez $1^1/_4$"-os csapokkal T-tartókat erősítettek, ezekhez horgonyozták kengyelek segítségével az öttárcsás állócsigát. Különös figyelmet érdemel a feljáró és a kapcsolóerkély kiépítése.

Kívánatos, hogy a fúrómester lehetőleg naponta bejárja a tornyot, tehát felmenjen egész a koronáig. Ellenőriznie kell, hogy nem feküsznek-e az erkélyen szabadon oda nem való dolgok, mint pl. csavarkulcs, csavaranyák, kalapács, stb., melyek a torony rázkódással következtében könnyen leeshetnek és nem egy halálos balesetet okoztak már. Ellenőriznie kell, hogy az erkélyek padlózata nem törött-e, tisztán van-e tartva, rendben van-e az állócsiga csapágyainak a kenése, nem lazultuk-e meg a rudazat kiépítésekor az annak megtámasztásával erősen igénybe vett „ujj" tartó csavarjai, stb. A német és amerikai tornyokon a felmenés céljára egyszerű vaslétra szolgál. Ez vagy egyenesen vezet a kapcsolóerkélyig és onnan a koronáig *(Haniel & Lueg)*, vagy több pihenőerkély közbeiktatásával *(Wirth, Demag,* amerikai tornyok). A függőlegesen felfelé vezető vaslétra használata különösen télen, amikor csúszós és hideg, a kesztyű pedig nem enged biztos fogást, meglehetősen fárasztó és veszélyes. Az oroszok a tornyot csigavonalban körülvevő kényelmes, korláttal ellátott falépcsőt alkalmaznak. Ennek a felerősítése is roppant egyszerű az illesztőköpeny szorítócsapjai és a két végén kampókkal ellátott, megfelelően görbített gömbvasak segítségével (5. kép). Ezzel a berendezéssel nemcsak vasat takarítottak meg, de valóban kímélték vele a kapcsolómunkás munkaerejét és lehetővé tették a torony gyakoribb ellenőrzését.

Szerencsés a kapcsolóerkély megoldása is. Külső része teljesen fedett, tehát védi a munkást esővel és széllel szemben, a torony belseje felé pedig az „ujj"-ra merőlegesen korláttal ellátott kilugró része lehetővé teszi a rudazat könnyű és veszélytelen ki és beemelését. Nem szükséges a mozgást gátló és kényelmetlen mentőöv használata sem.

2. kép.

4. kép.



5. kép.

A tornyok 70—120 t teherbírásúak. Pontos sztatikai számítások csak most készülnek rólluk. Súlyuk kb. $^2/_3$ része a szögvasakból, nagy biztonsági tényező figyelembevételével készült német tornyokénak. Nagy számban kerültek a német csapatok kezére és sok közülük ma is jó eredménnyel dolgozik.

HIREK.

Hazai hírek.

Halálozás. *Herrmann Miksa* a műegyetem gépszerkezettani tanszékének nyug. ny. r. tanára, okl. gépészmérnök, m. kir. titkos tanácsos, Egyesületünknek 1900 óta rendes tagja, életének 76-ik évében, 1944. évi április hó 28-án Budapesten elhunyt. Május hó 4-én temették a Farkasréti temetőben, a Székesfőváros által adományozott díszsírhelyen. Utolsó Jószerencsét!

Kinevezés. A Kormányzó *úr Őfőméltósága*, a m. kir. iparügyi miniszter előterjesztésére *dr. Vér Tibor* min. tanácsost, 1944. évi május hó 10-én államtitkárrá kinevezte.

Irodalmi kitüntetés. A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet soltpelsbergi *Weigl Ernő* tagtársunk „Takarékacélok" című kohászati szakkönyvét az irodalmi munkásságra alapított ezüstéremmel tüntette ki, amiről örömmel adunk hírt. A könyv ismertetésére még visszatérünk.

Aranydiplomás bányaorvos. *Dr. Sebe Béla* nyug. m. kir. bányakerületi főorvos, egészségügyi tan., a körmöcbányai bányaművek és pénzverő hivatal utolsó magyar főorvosát, orvossá avatásának ötvenedik évfordulójára a Pázmány Péter Tudományegyetem orvoskari tanári testülete *aranydiplomával* tüntette ki. Örömmel üdvözöljük bányaorvosi karunk érdemekben gazdag és közszeretetben álló nesztorát, akit a megszállás idején a beözönlő csehek törhetetlen magyarságáért bebörtönöztek, majd szabadonbocsátása után, hivatali állásától megfosztva, kiutasítottak. Visszavonultan, családi körben, Isaszegen éli öreg napjait. Meleg Jószerencsét!

A Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. igazgatósága *Walkó Lajos dr.* titkos tanácsos elnöklésével május 15-én megtartott ülésén *Schmidt Sándor* dr. m. kir. bányaügyi főtanácsos, vezérigazgató-helyettest vezérigazgatóvá, *Korompay Lajos* m. kir. bányaügyi főtanácsos, bányaigazgatót és *Nagy János* igazgatót ügyvezető igazgatóvá nevezte ki.

A Magyar Bauxitbánya Rt. május 19-én tartott évi rendes közgyűlése jóváhagyta az 1943. üzletévről szóló mérleg- és eredményszámlát, mely bőséges leírások után 545.545.91 P tiszta nyereséggel zárult. A közgyűlés az igazgatóságot *gr. Dessewffy Aurél* felsőházi tag, nagybirtokos, *v. Pétery István* ip. min. oszt. főnök, *dr. Jeszenszky Ferenc* pümin. tan. és *Várady Béla* kincstári főtan., IMI ig. beválasztásával kiegészítette.

Fontos felhívás!

A Magyar Mérnökök és Építészek Nemzeti Szövetségének tagnévsora arról tanuskodik, hogy szakjaink viszonylag igen kis taglétszámmal képviselhetik érdekeinket. Egyesületünknek mintegy 800 tagja közül alig 150 tagtársunk tagja egyúttal a MMÉNSz-ének is. A MMÉNSz különösen a mai viszonyok között fokozott mértékben teljesíti időszerű feladatát, és ha azt akarjuk, hogy bányász és kohász tagtársaink érdekeit a többi szakok kartársai között is megfelelő súllyal képviselhessük, nem lehet elzárkóznunk a Nemzeti Szövetség tanácskozásain való élénk részvételtől.

Ezért nyomatékosan felkérjük mindazon tagtársainkat, akik a Magyar Mérnökök és Építészek Nemzeti Szövetségének még nem volnának tagjai, hogy az egyidejű postával megküldött belépési nyilatkozatot és származási táblázatot töltsék ki. Az ajánlásról — amennyiben lakhelyükön szövetségi tag nem volna — itt fogunk gondoskodni.

A MMÉNSZ-ének évi tagdíja 5 P.

Az Elnökség.

Rendelet. A m. kir. iparügyi miniszter 23.200/1944. Ip. M. szám alatt rendeletet adott ki, zsidók egyes ipari, valamint bánya- és kohóüzemeihez vállalati vezetők kirendelése tárgyában. (Budapesti Közlöny, 109. sz.)

A Magyar Bánya- és Kohóvállalatok Egyesülete önkormányzati szerveinek működését a m. kir. iparügyi miniszter, — több más ipari érdekképviseletével együtt, — felfüggesztette és további intézkedésig az egyesület ügyeinek vitelére *Dunckel Károly* tagtársunkat, a Magyar Acélárugyár Rt. elnök-vezérigazgatóját miniszteri biztosul kirendelte.

Külföldi hírek.

A Dortmund-Derne-i kísérleti tároló 50 éves. 1944 március 2-án volt 50 éve, hogy a bochumi Westfälische Berggewerkschaftskasse Gelsenkirchenben kísérleti tárót létesített, az akkori repesztőanyagoknak, a ruhrvidéki szénbányák üzemviszonyainak megfelelő körülmények közötti, sujtólég és szénpor elleni vizsgálatára. A kísérleti tárót 1911-ben Dortmund-Derne-be helyezték át. A repesztőanyagoknak, gyutacsoknak, gyujtógépeknek a robbanásveszély lekűzdését célzó vizsgálata mellett, az intézmény tevékenységi köre, a villamosság földalatti térhódításával nagyon kiterjedt. A német kőszénbányászatban csak olyan villamos gépek és berendezések használhatók, melyeket a kísérleti tároló alkalmasaknak minősít. Az intézmény fejlesztésében hosszú éveken át vezetőjének, a Goethe-érmes kutatónak, *Dr. Ing. ch. Carl Beyling*-nek vannak a legnagyobb érdemei.

Georgius Agricola az újkor hajnalának kiváló természetbuvára, az első bányászati-kohászati szakkönyv írója születésének ez év március 24-én volt a 450. évfordulója.

Új szénbánya Törökországban. A török kormány a kisázsiai Eregli-kőszénterületen Kozlu mellett, Zonguldak közelében, évi 600.000 *t*-s termelésre tervezett új bányát nyit. Úgy tervezik, hogy az üzem három év múlva indul meg. A berendezéseket külföldi cégeknél rendelték meg. Az aknák mélysége 600 m lesz. — Egyidejűleg közlik, hogy a kormány a nemzetgyűlésnek javasolja az Eregli kerületnek 160 millió török font költséggel, 15 éven át, fokozatosan keresztülviendő korszerűsítését.

Törökország krómércztermelése 1943-ban megközelítette a 190.000 *t*-t, ami az 1942-es termelésnek több mint kétszerese.

A szénbenzingyártásról és teljesítményeiről tartott előadást május 11-én Dortmundban *Dr. Ing. W. Urban*. A szénben gazdag, földiolajban szegény Németország sikeres hadviselésének alappillére a szénbenzingyártás.

A szén és földiolaj hidrogéntartalmukban különböznek: míg a szén szilárd, magasmolekulájú, addig a benzin folyékony, könnyen illó szénhidrogének elegye; a szén ezenkívül még szennyező ballasztanyagokat is tartalmaz. A szénből való benzingyártás követelményei: 1. hidrogénhozzáadás, a *H*-tartalomnak 5-ről kb. 15%-ra való emelése, 2. molekulafelhasítás, a molekulasúlynak 1000-ről kb. 100-ra csökkentése, amivel együtt jár a halmazállapotváltozás, szilárdból folyékonyba, 3. finomítás, azaz a *N*, *O* és *S* kiküszöbölése és 4. a hamualkatrészek eltávolítása. — Az első barnaszénhidráló telepet 1926/27-ben Középnémetországban, az első, nagyobb nyomást igénylő kőszénhidráló telepet pedig 1936-ban Nyugatnémetországban helyezték üzembe.

A hidrálást két fokozatban végzik. *Az I. fokozatban folyékony fázisban megy végbe a szénnek olajjá hidrálása.* A finom szénporból és nehéz szénolajból 1 : 1 arányban 120°-on folyékony pépet kevernek és ebbe, a reakció gyorsítására, csekély mennyiségű kontakt-anyagot szuszpendálnak. A pépet a reakciós kamrába nyomják, amelyben 300, illetve 700 at nyomáson 400° hőmérsékletű hidrogén bevezetésével hidrálják. Az exotermás reakció legkedvezőbb hőfoka kb. 460°. A szén a kamrában kb. egy óra alatt 92—96 százalékban elbomlik, cseppfolyósul, szénolajjá alakul. A szénolajat lepárlótoronyban szétválasztják, a termékek: nyersbenzin, közép- és nehézolaj. A nehézolaj, a reakciós kamra maradékából nyert olajjal együtt szolgál a szénpor pépesítésére. Az olajtalanított szilárd maradék 4—5000 kal-s fűtőanyag, a kazánházba kerül. A szén *N* és *S* tartalmát, melyeket részben a kamrából távozó gázból, részben a kamraiszapból nyernek, ammóniákká és kénhidrogénné hidrogénezik.

A II. fokozat a nyersbenzin és a fenoltartalmú középolaj tovább hidrálása benzinné, egy másik reakciós kamrában, *gázfázisban*, szilárd kontaktanyagok.

Mindkét fokozat könnyen szabályozható: az elsőben csökkentett *H*-bevezetéssel fűtőolaj vagy kőszénkátrány is előállítható, a második fokozatban a nyomás, a hőfok és a kontaktanyag változtatásával, nagy változatosságban különféle végtermékek gyárthatók, motorhajtó anyagok Diesel-gépek, repülőmotorok számára, utóbbiak akár különleges célokra is, a legnagyobb kompresszió-tűréssel. Az eljárásnak nagy előnye ez a gyártási rugalmasság. Nagy benzinkihozatal mellett gázalakú szénhidrogéneket is nyernek: propán-butánt motorhajtásra és methán-ethánt a buna- és etilénipar alapanyagául.

Az Egyesült Államok olajtermelése 1943-ban, az év első hét hónapjának termelési adatai és a legutóbb közzétett heti átlagok alapján becsülve, 205 millió tonna körüli csúcsérték, közli az *Oel und Kohle* 1944. január 1-i száma (37. old.). Az USA olajtermelése ezzel első ízben lépte át a 200 millió tonnás határt. Az 1941-es 189,985.000 tonnát kitevő termelés, az északamerikai partmenti hajózást bénító német tengeralattjáró sikerek hatására, 1942-ben 187,455.000 tonnára csökkent. Az 1943-as csúcstermelést főként nagyteljesítményű olajtávvezetékek építésével (olajáremeléssel egybekötve) érték el. A háború kitörése óta 6750 km új csővezetéket építettek és 5950 km régi vezetéket átépítettek. A szállítási nehézségek kiküszöbölése után a termelést, erőteljes kutató- és feltáró-tevékenységgel és a másodlagos termelési módok fejlesztésével, 1944—45-ben 210 millió tonnára kívánják emelni, — komoly hangok szerint a készletgazdálkodás hátrányára. Az aggódók rámutatnak arra, hogy míg az USA a világ olajtermelésének mintegy 63%-át fogyasztja, addig becsült olajkészlete a földkerekségének mindössze 40,6%-a, és így a gazdag készletű Középkelet vagy Oroszország túl fogja szárnyalni termelésével. Ez az alapja az USA olajimperialisztikus törekvésének, mellyel más kontinensek reményteljes területeinek kihasználásában részt akar vállalni.

Az USA háborús fúrótevékenységéről is beszámol az *Oel und Kohle*. Eszerint 1942-ben 21.412 befejezett fúrást mélyítettek, 1943 első felében pedig 8695-öt. Az 1943 júniusában mélyített 1309 fúrásból 726 olaj-, 157 gáztermelő. Meglepő, hogy pl. Kaliforniában a fúróteljesítményt 1943 első felében megkettőzték.

Mint háborús tünet feljegyzendő, hogy az USA kormányát felhatalmazták egy 50 milliő dolláros szénbenzin üzem létesítésére.

Olajtávvezetékek építése az Egyesült Államokban. Az *Oel und Kohle* idei 5/6. számában olvasunk a legújabb amerikai csővezetéképítésekről és tervekről. Az USA olaj- és földgázvezetékeinek összes hossza jelenleg 530.000 km-re tehető, amiből a háború kitörése óta több mint 12.700 km új vezetéket fektettek, ill. meglévőt átépítettek. Ebből 6750 km az új, 5950 km az átépített vezeték.. — Az új tervek előterében az ú. n. „Big-luch"-vezeték áll, a texasi Bougview-tól Newyork és Philadelphiáig 2200 km hosszúsággal, 60 cm átmérővel, napi 39.000 *t* teljesítőképességgel, nyers-, ill. fűtőolajra. Ennél is hosszabb valamivel a Beaumont-Houston-ból ugyancsak Newyork és Philadelphiáig tervezett, 50 cm átmérőjű késztermék-vezeték, napi 30.500 *t* teljesítménnyel. A két csővezeték acélszükséglete 618.000 *t*. A két vezeték a déli olaj-államokból közel ⅓-át fogja szállítani a keleti part szükségletének. — Érdekes adat, hogy a háború kitörésekor 1 *t* olaj szállítási költsége a Golf-vidékről a keleti partokra tartányhajóval 7,7 P, csővezetéken 29,3 P, vasúti tartánykocsiban 84,8 P volt. — A nagyobb új tervek közé tartozik még egy 1920 km hosszú földgázvezeték építése a texasi Corpus Christi-ből a nyugatvirginiai Cornwall Station-be, napi 5,65 millió m^3 teljesítőképességgel.

KÖNYVISMERTETÉS.

Dr. Plank Jenő: Szervetlen kémiai elemzési módszerek. I. Minőségi elemzés. Hungária M. T. E. XXVIII. Molekula csoportja kiadása. Budapest, 1944. (394 old.)

A minőségi elemzés az ipari gyakorlatban nem nagy fontosságú, a vegyész szaktudásának és kísérletezési készségének azonban elengedhetetlen, alapvető iskolája. Az e kérdéssel foglalkozó, meglehetősen régi és nagyrészt elfogyott magyarnyelvű szakkönyv után hézagpótló e munka. Az I. rész (1—30. old.) röviden és egyszerűen a kémiai elemzés elméleti alapjait tárgyalja, mindég csak a gyakorlati szempont követelte részletességgel. Az elektrolites disszociáció, az oldhatósági szorzat fogalmának ismertetése után a kémiai átalakulás fajtáinak, a komplex-vegyületeknek, a vegyületek nevezéktanának és a kolloidok fogalmának leírását találjuk e részben, melyet az elemek elemzési szempontból történő csoportbeosztása fejez be. A következő II. rész (31—43. old.) a kémiai elemzés néhány fontosabb eszközének és műveletének ismertetését tartalmazza, majd a tulajdonképpeni minőségi elemzés leírása következik: E harmadik részben (45—186. old.) a klasszikus rendszer szerint sorraveszi a közönséges kationok (A) és aniónok (B) reakcióit, majd a könyv egyik legértékesebb részeként (C) részletesen tárgyalja a ritkábban előforduló elemek reakcióit. A Tállium, Arany, Ruténium, Ródium, Palládium, Ozmium, Iridium, Platina, Germánium, Molibdén, Szelén, Tellur, Berillium, Gállium, Indium, Titán, Cirkonium, Tórium, Vanádium, Niobium, Tantál, Volfrám, Urán, Ittrium, Lantán, a ritka földfémek, Cézium, Rubidium és Lítium, valamennyi a modern technikában nagyjelentőségű elem analitikai sajátságainak leírását magyar nyelven először találjuk meg e könyvben. A rész utolsó fejezete néhány elemi test reakcióit tárgyalja. A IV. rész (187—266. old.) a fenti reakciók egyszerű és összetett esetekben történő módszeres végrehajtására szóló utasításokat tartalmazza. Végül (V. rész 266—298. old.) a módszerek áttekinthető, táblázatos összeállítása egészíti ki a könyvet. Reméljük, hogy a mennyiségi elemzési módszereket tárgyaló és a magyar szakirodalomból eddig teljesen hiányzó II. rész is hasonló teljességgel jelenik majd meg.

Chemisch-technische Untersuchungs-Methoden für die Herstellung von Treibstoffen. I. Kokerei-Industrie. E. Merck. Darmstadt. 1943. Verlag Chemie. Berlin. (319. old.)

A könyv előszavában E. Merck egy nagy érdeklődésre számottartó és hasznos könyvsorozat megindítását jelenti be. „Az az igyekezet", írja, „amely a belföldi bányakincsek és így különösen a szén felhasználásával, különböző folyékony, nemesebb üzemanyagok előállítására irányul, ma különösen fontos feladatok elé állítja az ipart." E. Merck e feladattal foglalkozó ipar nyersanyagainak, féltermékeinek és termékeinek vizsgálatait magábanfoglaló könyvsorozat kiadását határozta tehát el és e sorozat első kötetként jelent meg e könyv. A rendkívül világosan és jól kezelhető tipográfiával szerkesztett könyv a kokszosítható kőszenek (1—58. old.), a koksz (59—100. old.), az ammóniák (101—139. old.), a kőszénkátrány (140—149. old.), a benzol (150—214. old.) és a világítógáz (215—268. old.) vegyi és műszaki vizsgálataival foglalkozik. A bányász és a szénelőkészítő különösen a könyv első részének veheti nagy hasznát, melyben a kőszenek gyors és könnyen elvégezhető tulajdonság- és alkatrészvizsgálatait találhatja meg. A mintavétel módjának a mérések és számítások végrehajtásának és a szükséges eszközök leírásának, ábráinak világos és pontos ismertetésével a következő fontosabb vizsgálatok elvégzésére kaphatunk itt utasításokat: A szenek víztartalma, hamoktartalma, kokszosíthatósága, szemnagysága, a különbözően kötött kéntartalma, oxidálhatósága, a kokszosításkor keletkező nyomóerő, a lágyuláspont, a maximális kátrány-, gáz- és egyéb melléktartalom meghatározása, valamint a kőszenek szövetének mikroszkópos vizsgálata. Inkább a gázgyári és kohászati szakemberek érdeklődésére tarthatnak számot a könyv további részei. A koksz vizsgálatai között különösen részletes, több módszerrel végrehajtható hamu- és salakmeghatározásokat ismertet. A befejező rész néhány általános kémiai-fizikai segédtáblázatot és a Merck-gyár által forgalomba hozott kémszerek felsorolását tartalmazza.

Gy—y.

LAPSZEMLE.

A Statisztikai Negyedévi Közlemények 1943. évi 4. füzete (okt.—dec.) közzéteszi a *halálos kimenetelű baleseteket 1942-ben*, foglalkozási csoportosítás, kor, családi állapot, a baleset színhelye, időpontja, a halál beálltának időpontja, a sérülés neme és a baleset valószínű oka szerint részletezve. A halálos balesetek száma összesen 3973, ebből a bányászatra 141, az iparforgalom csoportra 1132 esik. A bányászatban előfordult 141 halálos baleset közül 119-nek volt színhelye a bánya és telepe. — Közli a *társadalombiztosító szervek 1942. évi tagforgalmát és taglétszámát.* Az 1942 dec. 31-én kimutatott 1,723.801 biztosított tag közül a 18 felsorolt bányatárspénztárnál biztosítottak létszáma 92.463 volt. Az OTI hatáskörébe tartozó bányanyugdíjbiztosítási ágazat taglétszáma 1942 dec.-ében 84.187 volt. — Közli továbbá a *bejelentett üzemi balesetek számát és gyakoriságát üzemcsoportok szerint az 1942. évben.* A bejelentett üzemi balesetek száma összesen 64.537, ebből a bánya- és kohóvállalatok üzemeinek csoportjára 14.774, a bánya- és kohóvállalatokkal kapcsolatos üzemekre 1389 üzemi baleset esik. Az 1000 munkásegységre (az ú. n. teljes munkások száma, vagyis a teljesített munkanapok száma 300-zal osztva) esett balesetek száma a bánya- és kohóvállalatoknál 211,3, a kapcsolatos üzemekben 124,8, mely számok az általános üzletágba tartozó összes üzemcsoportokét meghaladják. Az 1000 munkásegységre jutott rögtöni halálesetek száma a bánya- és kohóvállalatoknál 1,67, a kapcsolatos üzemekben 0,27. A bánya- és kohóvállalatok üzemeiben előfordult balesetek 53,3%-ának vi-

gyázatlanság, ügyetlenség, 23,2%-ának véletlenség, 13%-ának az előírás v. utasítás elleni cselekedet és viselkedés, 5,1%-ának munkatárs v. más személy cselekménye v. mulasztása, 3,6%-ának hiányos berendezés v. védőkészülékek hiánya, 2,2%-ának a védőberendezés v. felszerelés eltávolítása, ill. használatának mellőzése volt az oka, utasítás hiánya v. a kitanítás elégtelensége mindössze 2 balesetet okozott. Közli a sérültek megoszlását, nem, családi állapot, kor, az alkalmazás minősége, a sérülés neme, a sérült testrész, a sérülés foka szerint, az üzemi balesetek megoszlását a baleset helye, időpontja, oka szerint, továbbá a sérültek számának megoszlását a baleset előtt teljesített munkaórák száma szerint, végül a balesetek megoszlását és a sérülés fokát a balesetre alkalmat adó üzemi berendezések és körülmények főbb nemei szerint.

KÖZGAZDASÁG.

Részvénytársasági bányavállalatok tőkemozgalma 1943-ban a statisztika tükrében. A hazai részvénytársaságok tőkemozgalmáról közöl igen érdekes adatokat a *Statisztikai Tudósító*. 1943-ban a hazai részvénytársaságok részvénytőkéje az éveleji 1.771,8 millióról az év végéig 1.849,4 millióra emelkedett, ami 5,4%-os emelkedésnek felel meg. Ezen részvénytőkében 1943 elején az ipari részvénytársaságok 997,6 millióval (56,3%), a hitelintézetek 359,1 millióval (20,3%), a bányászati és kohászati vállalatok pedig 183,6 millióval (10,4%) részesültek. Ez a helyzet 1943. év végére abszolút számokban kifejezve csak lényegtelen változásokat szenvedett és a változás inkább csak a százalékos megoszlásban volt észlelhető, ugyanis az év végén az ipari részvénytársaságok részesedése 1.067,7 milliót (57,7%), a hitelintézetek részesedése 362,5 milliót (19,6%), a bányászati és kohászati részvénytársaságok részesedése pedig 188,3 milliót (10,2%) tett ki.

A bennünket legközelebbről érdeklő bányászati és kohászati részvénytársaságok csoportját közelebbről vizsgálva, megállapíthatjuk, hogy ezen részvénytársaságok 4,6 millió pengővel növelték részvénytőkéjüket 1943. év folyamán, ami az év elejei állapothoz képest 2½% tőkegyarapodásnak felel meg. Év közben ebben a csoportban 2 részvénytársaság szűnt meg és 0,2 millió pengő, illetve 40,2 millió belga frank részvénytőkét vont el. A *Pestvidéki Kőszénbánya rt.* 40,5 millió belga frankot kitevő részvénytőkéje azonban nem tűnt el teljesen a gazdasági életből, mert a vállalat egyes vagyontárgyai megmaradtak és felhasználásra kerültek. A százalékos fenti adatok kiszámításánál ez a belga frank részvénytőke nem került beszámításra, mert a statisztikai nyilvántartás a külföldi pénznemekben befektetett részvénytőkéket elkülönítve kezeli a pengőrészvénytőkéktől. A Nemzeti Bank hivatalos pengőárfolyamán átszámítva, ez a részvénytőke 4,4 milliót tesz ki.

1943. év folyamán 4 új bányászati, ill. kohászati részvénytársaság alakult összesen 1,6 millió pengő alaptőkével. Alaptőkét viszont összesen 7 részvénytársaság emelt 8,4 millió pengő értékben és 2 részvénytársaság szállította le alaptőkéjét összesen kereken 1 millió pengővel.

Érdekes következtetésekre ad alkalmat, ha megvizsgáljuk, hogy az egyes részvénytársasági csoportokon belül az illető csoport által képviselt részvénytőke hány részvénytársaság között oszlik meg és így 1—1 részvénytársaságra a csoporton belül átlagban mekkora részvénytőke jut. Az ipari csoportban az első bekezdésben említett részvénytőke az év elején 1.411, az év végén pedig 1.405 részvénytársaság között oszlott meg és így 1—1 részvénytársaságra 0,8 millió pengő részvénytőke jutott. A hitelintézetek csoportjában ugyanekkor a hitelintézetek által képviselt részvénytőke 638 illetve 625 részvénytársaság között oszlott meg és 0,6 milliót képviselt átlagban. Ezekkel szemben a bányászati és kohászati csoportban fenti időpontokban a részvénytőkék 34, illetve 36 részvénytársaság között oszlottak meg csupán és 1943. év elején ezek szerint 1—1 bányászati, illetve kohászati részvénytársaságra 5,4, illetve 5,2 millió pengő részvénytőke esett. Érdekes még megemlíteni az összehasonlítás érdekében, hogy a közlekedési részvénytársaságok által képviselt 36½ milliónyi részvénytőke úgy az év elején, mint az év végén 30 részvénytársaság között oszlott meg és 1—1 részvénytársaságra 1,2 millió pengő jutott.

Fenti adatokból láthatjuk, hogy bár abszolut számokban a bányászati és kohászati csoport által képviselt részvénytőkék sorrendileg csak a harmadik helyet foglalják el, a valóságban a legtőkeerősebb részvénytársaságok éppen ebben a csoportban vannak. A bányászati és kohászati csoportot ebben a vonatkozásban csak a közlekedési részvénytársaságok közelítik meg, de az előbbiek mögött úgy a képviselt tőkék nagysága, mint az egyes vállalatok tőkeereje tekintetében messze elmaradnak. Világosan látható ebből, hogy a hazai részvénytársaságok között, de hazánk összes vállalatai között is, a bányászati és kohászati vállalatok általában a legtőkeerősebbek. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni azt a tényt, hogy az igen nagy és tőkeerős bányászati és kohászati vállalatok mellett kis részvénytársaságok is szép számmal vannak képviselve. A bányászati és kohászati vállalatok által képviselt tőke jelentőségét növeli még az a tény is, hogy a vállalatok működésük ideje alatt tartalékokat gyűjtenek, amely nyílt és titkos tartalékok sokszor az eredeti részvénytársasági tőkének 5—6-szorosát is kiteszik.

Dr. H. K.

PÁLYÁZATOK.

Felhívjuk olvasóink szíves figyelmét a lapunk 1944 január 1-i számának 19. oldalán, továbbá az 1944 március 16-i számának 99—100. oldalán közzétett pályázati hirdetményekre, melyek újbóli közlését, helyszűke miatt, mellőzzük. A pályázatokra vonatkozó minden felvilágosítással készséggel állunk az érdeklődők rendelkezésére.

Hibaigazítás. *Schmidt E. R.: Geomechanikai tanulmányok...* c. tanulmányában lapunk 134. old. 1. a) ábra alatt megmenekülése helyett *menekülése*, 135. old. 1. b) ábrában C helyett C_f, ezen ábra alatt a 9. sorban szorzt helyett *szorzat*, 140. old. jobb hasáb alulról 17. sorában Uóbbiak helyett *Utóbbiak*, 151. old. jobb hasáb 5. sorában nagyág helyett *Nagyág*, ugyanitt a 11. sor helyett: *bánya) vagy K—Ny irányú telérek (Felsőbánya*, írandó.

Különlenyomatok árai. A lapunkban megjelenő közlemények különlenyomatainak jelenlegi árai:

	Első 50 pld.		További 50 pld.
	Ásóirdelés nélkül	Ásóirdelve	
2 oldal	11.80 P	13.30 P	2.70 P
4 „	17.80 „	21.20 „	4.20 „
6 „	29.60 „	36.30 „	6.10 „
8 „	37.— „	42.60 „	8.60 „
10 „	45.10 „	54.80 „	9.50 „
12 „	54.80 „	66.80 „	11.80 „
14 „	62.20 „	78.40 „	15.10 „
16 „	71.10 „	85.80 „	16.30 „
fedőlap	17.80 „	17.80 „	3.60 „

LXXVII. évfolyam. 12. szám. Budapest, 1944 június 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖK-SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX., Lónyay-utca 41. Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR: Egész évre ... 24 P, Fél évre ... 12 P. Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében illetményképen kapják.

TARTALOM:

	Oldal
Poralakú ércek darabosítása és vasban szegény, kovasavban dús ércek előkészítése kohósítás céljából	181
A mélygyártás helyzete Magyarországon	191
Hírek	195
Könyvismertetés	196
Egyesületi ügyek	196

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi főintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapon, bármilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, befizethető.

Poralakú ércek darabosítása és vasban szegény, kovasavban dús ércek előkészítése kohósítás céljából.

BRJNA FERENC, okl. vaskohómérnök (Miskolc).

Agglomerierung der Stauberze und Vorbereitung saurerer Eisenerze zur Verhüttung im Hochofen.

Die Schwierigkeiten bei der Verhüttung von Staub- und geröstete Spateisensteinen. Die Eliminierung der Störungen durch Stückerze. Die Entwicklung der Brikettierung von Stauberzen. Neuestes Verfahren. Kurze Beschreibungen von Agglomerierung der Stauberze in Drehöfen und Konverterbirnen. Das Gröndal- und Sinterverfahren. Das rote Schlammverfahren. Betriebsergebnisse beim roten Schlammverfahren. Die Möglichkeiten zur Vorbereitung saurer Eisenerze zur Verhüttung im Hochofen durch das rote Schlammverfahren.

Az ércpor káros befolyása az olvasztó üzemére, termelésére és kokszfogyasztására.

Azt a káros hatást, melyet az ércpor az olvasztóban úgy a nyersvas minőségére, mennyiségére, mint a tüzelőanyag fogyasztására, valamint magára az olvasztóra és gépi berendezésére kifejt, szakkörökben jól ismerik és régi törekvés ennek a káros hatásnak kiküszöbölése.

Ebben a törekvésben ma a nézetek megoszlanak; vannak, kik az ércpor darabosítását ajánlják és vannak, kik csupán az apró érc darabosítását pártolják.

A multban minden kornak megvolt a maga darabosító eljárása. A legtöbb eljárásnak az idők folyamán oly sok újabb feltételnek kellett megfelelnie, hogy azok állandó átalakuláson mentek át.

Kétféle ércport különböztetünk meg, és pedig az ércek természetes és a pörkölt pátércek poros részét. Az ércek természetes portartalma nem okoz oly nehézségeket az olvasztóban, mint a pörkölt pátércek portartalma. Az ércek természetes poros része legtöbbször nagyon vegyes, 10—25 mm szemnagyságú apró résszel keverten fordul elő s ha agyagtartalma 3—4%-nál nem több, úgy az elegy bizonyos százalékáig zavartalanul felhasználható. Ha azonban az agyagtartalom 5—8%-ig emelkedik, akkor könnyen összetapad, a melegebb zónában összesül a könnyen veszélyes boltozatot képez. A veszélyes boltozatok képződésének elkerülése céljából az olvasztó szelvényét Amerikában és újabban Németországban módosították, a nyugaszt sokkal meredekebbnek és rövidebbnek szerkesztették, ami nagyobb medenceátmérőre vezetett. Ily módosítás mellett néhány ércnél kedvezőbb eredményeket értek el, de csak bizonyos ércelegy mellett, melyet szigorúan be kellett tartani. Oly olvasztóüzemeknél azonban, melyeknél nagyon sokféle ércet kell feldolgozni, gyakori elegyváltoztatással és nagyobb mennyiségű pörkölt pátporérccel, ott a módosított szelvény előnyt jelenthet ugyan, de a poros ércek káros befolyását maradék nélkül nem küszöböli ki. A darabosítás vagy agglomerálás szükségességét bizonyos érceknél a gyakorlati tapasztalatok határozzák meg. Annyi bizonyos, hogy a pörkölt pátérc porát feltétlenül darabosítani kell, mert ennek kedvező hatása az olvasztásra el nem vitatható.

A poros ércek darabosítása régikeletű; igen tanulságos a különböző eljárások ismertetése.

Eleinte csak helyi megoldásokra törekedtek, azaz csak az adott helyzetben kohósítandó érceket igyekeztek darabosítani, de általános megoldásra senki sem törekedett. Ilyen helyi megoldás volt a kercsi műveknél (Dél-Oroszország) alkalmazott eljárás, melyet a *Concordia-Hütte* is átvett.

A kercsi érc agyagtartalmú s így képlékeny és alakítható, átlagos összetétele a következő:

SiO_2 = 15.—%
Al_2O_3 = 6.—%
CaO = 1.5 %

MgO = nyomok
Fe = 42.5 %
Mn = 2.—%
P = 1.25%
S = 0.07%
Izz. veszt. = 11.—%

Az ércet egyszerűen téglaalakúvá formálták, levegőn kiszárították, és mint darabos ércet használták fel, bár szilárdsága nem volt nagy. Ez az eljárás nagy költséget nem emésztett fel, csak nagy helyet igényelt. A nyers és kiszárított érctéglákkal óvatosan kellett bánni, magasabb szintről mélyebb szintre dobálni, vagy kocsiból kidönteni nem lehetett a nélkül, hogy darabokra ne törjenek. Csak fedett helyiségben lehetett tárolni, mert az eső és nedvesség nagy kárt tett bennük. Olcsóságával szemben nagy hátránya volt, hogy az olvasztóban 150 C hőfokon gőzök behatására a téglák szétestek, szétporlódtak, és a nagy nyomásnak sem tudtak ellenállni. Miután a téglákat nem égették ki, az ércet kohósításra sem lehetett előkészíteni.

A porércek, különösen a pörkölt pátércek, valamint a könnyen szétesö brikettek kohósítása a legnagyobb nehézségekkel jár. A pörkölt pátérceknél a 0—6 mm-ig terjedő szemnagyság kitehet 50—60%-ot, sőt felemelkedhet 70%-ra is, úgyhogy ezen értékes és könnyen redukálható, de lisztszerű ércnek feldolgozása csak nagyon korlátozott lehet s az ércelegyben 30—35%-nál nagyobb mennyiségben alig alkalmazható. A poros ércek a felfelé törekvő redukáló gázok útját elálliák s ahol a legkisebb ellenállásra találnak, ott törnek maguknak utat s közben gázcsatornát képeznek. Ezekben a gázcsatornákban a redukció gyorsulva folyik le, mialatt a távolabb eső érctömeg nem tud kellőképpen felmelegedni s a redukáló közeggel sem tud megfelelő mértékben érintkezésbe jutni. Ha ehhez még erősebb felmelegedés járul, akkor az egész anyagoszlop megszorul s fennakadását csak zuhantatásokkal lehet megakadályozni. A gyakori zuhantatások következtében az előbb említett redukálatlan és hideg anyagok a szénpohába kerülnek, ahol súlyos zavarok előidézése mellett a fúvókáig jutnak. Fekete salak, rossz vas, nagy kokszfogyasztás és a termelés tetemes csökkenése a természetes következménye ennek a jelenségnek.

Egy 200 t-s olvasztó termelése ilyenkor 24 óra alatt 130—150 t-ra csökkenhet, a kokszfogyasztása 100—110 kg-ról 130—150 kg-ra emelkedhet, 30—35%-os kihozatal mellett. Ezen nehézségeken darabos ércek hozzáelegyítésével segíteni lehet ugyan, de az ok ezzel még nem küszöbölhető ki. A poros ércek helyett olyan darabosított ércekre van szükség, melyek magasabb hőfokon és vízgőz hatására nem esnek szét s a felfelé törő gázok útjába nem iktatnak nagyobb ellenállást.

Gyakorlati tapasztalatok igazolják, hogy oly olvasztó üzemeknél, melyeknél a poros pörkölt pátércek helyett agglomerált vagy más eljárással darabosított pátérceket adagoltak, az olvasztók járatai meglepő módon megjavultak. A darabosított pörkölt pátérceket nemcsak nagyobb százalékban adagolhatták, hanem az adagok sem akadtak fel többé, a járat egyenletessé, a nyersvas minősége pedig kifogástalanná vált, a termelés fokozódott, a kokszfogyasztás pedig normális lett.

Ez az eredmény magától értetődik, mert a redukáló gáz az elegyet az egész szelvényen egyenletesen átjárhatta. A száradás és redukció gyorsan és egyenletesen ment végbe, és a medencébe előkészítetlen érc nem jutott.

Amerikában már régebben észrevették, hogy ha a nyugaszt meredekebbnek és a medencét nagyobbnak veszik, akkor a poros érc feldolgozása könnyebb. Ebből a célból végrehajtott kísérleteknél megállapították, hogy a szénpoha és a medence átmérője között igen nagy különbségnek lenni, illetőleg a medencét nagyon összeszűkíteni nem szabad. A poros ércekre átalakított amerikai olvasztók méretei:

szénpohaátmérő . . . 9.— m
medenceátmérő . . . 7.5 m

Ha ezen adatokat a mi olvasztóinkkal összehasonlítjuk, akkor azt fogjuk tapasztalni, hogy medencéink szűkebbek az amerikai olvasztók medencéinél, mely körülmény azonban csak azon esetben volna hátrányos, ha aránylag nagyobb eltérések mutatkoznának.

A poros ércek nehéz járatán egyedül jól darabosított ércekkel lehet sikeresen könnyíteni, emellett 20—30% kokszmegtakarítást elérni, s a nyersvas önköltségét jelentékenyen csökkenteni.

A poros érc darabosításának fejlődése.

Már a kercsi példából is láthatjuk, hogy az érc darabosításához már akkor bizonyos feltételeket fűztek. Ezeket a feltételeket a következőkben foglalhatjuk össze:

Mechanikai befolyásra a jól darabosított ércnek ellen kell állnia s legalább 60 kg/cm² nyomószilárdsággal kell bírnia. A darabosított ércnek szabadban való tárolásánál esőtől és fagytól, továbbá magasabb hőfokon összesülése előtt gőz hatására szétesnie, vagy hosszabb ideig víz alatt tartva, változást mutatnia nem szabad. A darabosított érc legyen likacsos, hogy a redukáló gáz könnyen átjárhassa és szennyezést is csak elenyésző mennyiségben tartalmazzon.

Ezen feltételek alapján szokták a darabosított ércet használhatóságára vonatkozólag megítélni. Ezen feltételek szem előtt tartásával a darabosítási eljárás fejlődése kötve volt. Eleinte lehetőleg arra törekedtek, hogy kis befektetéssel érjék el céljukat, az eljárás is olcsó legyen, és ne növeljék nagyon az érc egységárait. Mindaddig, amíg a darabosító eljárás alkalmazását az önköltségszámítástól tették függővé, addig nagyobb fejlődést nem lehetett tapasztalni.

Nagy gazdasági változásnak és nyersanyaghiánynak kellett bekövetkeznie, hogy a darabosítási eljáráshoz fűzött vélemények megváltozzanak, és a fősúlyt kizárólag a jóminőségű s jól előkészített darabosított ércre helyezzék. A mai nagy nyersanyaghiánynál nem elegendő az, hogy valamely eljárás jóminőségű ércporból jó darabosított ércet ad, hanem az az eljárás részesül előnyben, mely silány minőségű porércből vasban dús porércek hozzáadásával használható darabosított ércet állít elő. Vannak oly ércek, melyek összetételüknél fogva még darabos alakban is alig használhatók fel kohósítás céljából (TiO_2 és SiO_2 dús ércek) s így azokat is úgy kell előkészíteni, hogy nagyobb mennyiségben felhasználhatók legyenek.

Miután az agyagos ércekből egyszerű szárítással kifogástalan darabosított ércet előállítani nem lehetett, másrészt oly porérc is van, mely agyagot nem tartalmaz és mégis darabosítani kell, azért oly kötőanyagokat igyekeznek hozzákeverni, mely a briketteket, azok kiégetése nélkül is szilárdabbá tette. Különböző szervetlen és szerves kötőanyagot használtak erre a célra. Ilyen kötőanyag volt pl. a klórmagnézium. A mészeljárásnál 8—10% mészhidrátot és 1% nagyolvasztó salakot kevertek a brikettekhez abból a célból, hogy az olvasztóban idejében megkösse és összezsugorítsa a porérceket. A *Hasper Eisen- und Stahlwerke* eljárásánál a gáztisztítóból nyert iszapot (25%), gipszet (1,8—2,2%) és klórmagnéziumlúgot (1%) használtak kötőanyagul. A gipsz kéntartalmának káros hatását a nyersvasban nem észlelték. A klórmagnézium nem mint kötőanyag szerepel, hanem mint serkentő (katalizátor), mely a porércek rejtett, vagy nem eléggé kifejlett kötőképességét volt hivatva fokozni, ezeknél az eljárásoknál. A *Scoria-* és a *Crusius*-eljárást ma már nem használják.

Ezeknél és más eljárásoknál arra törekedtek, hogy az ércport utólagos hőkezelés nélkül habarcs módjára megszilárdítsák, abban a feltevésben, hogy az az olvasztó melegebb övében még jobban összesül. Azonban az ellenkezőjét tapasztalták, mert a briketek szétestek s az olvasztó járatán alig segítettek valamit.

Hátránya ezen eljárásoknak, hogy a nagyobb mennyiségben alkalmazott kötőanyagok, melyek vasat egyáltalában nem tartalmaznak, a brikettek vastartalmát csökkentik, növelik a salak mennyiségét és a kokszfogyasztást s ezért általánosságban nem tudtak elterjedni, bár egyes üzemek ma is alkalmazzák.

Az ércpor darabosításánál ma a fősúlyt arra helyezik, hogy az ércet kohósítás céljából kellőképpen előkészítsék, hidrátvizétől, szénsav-, kén-, arzén- stb. tartalmától megfosszák s mindazon előkészítő átalakulásokat, melyek az olvasztóban redukálás előtt végbemennek, már a darabosításnál végrehajtsák.

Ezáltal megkönnyítik az ércek kohósítását, fokozzák a termelést, és csökkentik a kokszfelhasználást.

Poros érc darabosításánál ezeket az eredményeket csak akkor tudjuk elérni, ha a briketteket utólagosan hőkezelésnek vetjük alá.

Az utólagos hőkezelés a poros érc darabosítását egészen más irányba terelte s a régi eljárásokkal jórészt felhagytak. Az ércbrikettek kiégetésénél, valamint ólomércek pörkölésénél azt észlelték, hogy némely poros ércet nem feltétlenül szükséges brikettezni, azok laza állapotban is összesülnek. Ez a gyakorlati tapasztalat vezetett a poros érceknek laza állapotban való összesütésére. Az utóbbi eljárásnak legjellemzőbb alakja a zsugorító eljárás.

Poros érceknek zsugorító eljárással való darabosítása.

A zsugorító eljárás lényege, hogy az érc finom szemcséit kötőanyag nélkül, magasabb hőfokon likacsos rögökké összesütik. Erre a célra üstöt használnak, melyben rostély foglal helyet. A rostélyon durvább szemnagyságú ércet teregetnek el, melyre kokszporral kevert ércpor kerül. Az elegyet oly anyagokból kell összeállítani, melynek egyrésze durva szemcséjű, miáltal kisebb ellenállást iktatnak be a levegő ellenállásával szemben s növelik az elegy likacsosságát. Az ércágy vastagsága finom ércpornál kb. 180 mm és 10 mm szemnagyságig kb. 450 mm. Minél vastagabb az ágy, annál gazdaságosabb a zsugorítás, mert begyujtása és adagolása ugyanolyan költséggel jár. Az összesütés, illetve az égés ideje 10—18 perc között váltakozik. Az ércágy begyujtását külön berendezéssel hajtják végre és a rostély alatt exhaustorokkal légritkítást idéznek elő úgy, hogy az égés felülről a rostély felé történik. Erre a jellegzetességre való tekintettel, az e csoportba tartozó eljárásokat a német irodalomban „szívóhuzatos-zsugorítás" (Saugzugsinterung) néven szokták tárgyalni. A zsugorító eljárás korunk legjellegzetesebb darabosító eljárása, noha vannak bizonyos hiányai. Egy menetben ugyanis az ércanyag teljes összesülése ritkán sikerül. A kész zsugorítványt át kell rostálni s az apró részét nyersérccel összekeverve újra zsugorítani kell. Az újra zsugorítandó finom szemnagyság mennyisége 20—50% között ingadozik. A második zsugorítás némi hátránya az eljárásnak, mert csökkenti a teljesítményt és emeli a tüzelőanyagfogyasztást.

A zsugorító eljárás hívei azt állítják, hogy a porércekkel közölt hő az anyagot az olvasztó részére úgy készíti elő, hogy egyes átalakulások, melyek az olvasztóban mennének végbe, már a zsugorításnál lefolynak. Ilyen a szénsav, hidrátvíz, kén kiűzése, a salakképző anyagok előkészítése elsalakításhoz. A kész zsugorítvány az időjárás viszontagságainak jól ellenáll s a nagyobb távolságra való szállítást és a szabadban való tárolást is kibírja.

Az eljárás ellenzői főképpen arra hivatkoznak, hogy a zsugorítás nem megbízható, mert az elegy egyik része por alakjában marad vissza s ezért magas a tüzelőanyag fogyasztása. A zsugorítvány üvegszerű külső felülete pedig vasszilikátra vall, mely a redukciót akadályozza és megnehezíti.

A zsugorító eljárás többféle kivitelben ismeretes. Ilyen a *Lurgi—Dwight—Lloyd* zsugorítószalag, a *Lurgi*-körszalag, a *Greenawalt*-üst, a *GHH—AJB*-üst és a *Hunfington—Heberlein*-féle konverteres-eljárás, amely legutóbb 1939-ben már csak egyetlen egy helyen volt üzemben.[1]

Forgókemencés eljárás.

A forgókemencés eljárásnál a kifalazott forgókemence bizonyos fokú dőléssel tengelye körül

[1] Szerzőnek fenti fejtegetéseire megjegyezzük, hogy Németországban, 1939-ben 16 millió t ércport, kovandpörköt és szállóport darabosítottak. Ez a mennyiség az akkor épülőfélben volt új berendezések üzembehelyezésével bizonyára nagyon lényegesen növekedett. A német kohóműveknél akkor üzemben volt összes darabosító berendezéseknek 85,85%-a a szívóhuzatos eljárás elve alapján működik. Ez az arányszám feltehetően azóta sem változott, vagyis ezidőszerint ennek az elvnek alapján működő eljárások a legelterjedtebbek. A zsugorításból visszamaradó és újból zsugorítandó ércpor mennyisége általában nem éri el az 50%-ot. A vasszilikát képződésének megakadályozására mód és lehetőség van. L. mindezekre nézve *K. Guthmann:* Wärmetechnik und Betriebswirtschaft hüttenmännischer Aufbereitungsanlagen. Stahl und Eisen, 59. évf. 1939, 1125. *(Szerk.)*

lassan forog. A kemence felső végén adagolt ércpor a forgó mozgás következtében a kemence mélyebben fekvő alsó vége felé halad, miközben az anyag lassan átborul. Az ércpor felmelegítése, felhevítése és összesütése szénportüzeléssel történik. Az 1200—1400 C° hőmérsékletű szúró láng az előmelegített ércport a kemence zsugorító zónájában nagy szilárdságú rögökké összesüti s az a forgó mozgás következtében a kemencéből kihull. Lehűlése után a darabosított érc azonnal felhasználható. Ez az eljárás inkább csak tiszta szállópor darabosítására mutatkozott alkalmasnak.

A forgókemencés eljárás hátránya, hogy a hosszú (50—60 m) kemencében a lefelé haladó s a forgás következtében átbukó ércpor erősen porzik, a nagy sebességgel haladó égéstermékek a port magukkal ragadják s a kéményen át a szabadba szórják annak ellenére, hogy a kémény és kemence közé porzsákok vannak beépítve. Hátránya ezen eljárásnak még az is, hogy a porérc a kemence falazatán könnyen alkot tapadó kérget, mely mindjobban vastagodik s a kemence teljes szelvényét elzárhatja.[2]

A Gröndal-eljárás.

A brikettek utólagos hőkezeléssel való összesütésének legrégibb képviselője a *Gröndal*-féle, *Ramén* javította eljárás. Ennél az eljárásnál az ércport kötőanyag nélkül nedvesen asztalon téglákká sajtolják és különleges kocsikon gáztüzelésű alagútkemencében kiégetik. Gáztüzelésű kemencéknél észrevették, hogy a poros ércek vasoxidjai megváltoztathatók, s vasban dúsíthatók. Ha ugyanis a brikettekhez kokszport keverünk, akkor a kokszpor a vasoxidokat fémvassá redukálja, de oxidáló lángban egyúttal oxidálja is. Gáztüzelésű kemencéknél az égés szabályozható, s több-kevesebb levegő hozzáadásával oxidáló, semleges, vagy redukáló atmoszféra idézhető elő, mely a kiégetésnél fontos szerepet játszik. Ha a brikettek kéntartalmúak, akkor a kén semleges atmoszférában nem távolítható el teljesen s így oxidáló lángra van szükség. Ily esetekben a fősúlyt a kéntartalom csökkentésére kell helyezni. Ha a kén kiűzése másodrendű kérdés, akkor a brikettekhez kokszport is lehet keverni és a zsugorítás semleges láng mellett történhetik.

A *Gröndal*-eljárást általánosságban alkalmazni nem lehet. Vannak ércek, melyek kötőanyag nélkül nedvesen brikettezve nem bírnak oly nyomószilárdsággal, hogy az egymás fölé rakott nyers brikettek nyomása alatt szét ne morzsolódjanak s így kiégetésük körülményes. Csak vasban dús érceknél alkalmazzák, melyek dúsításra nem szorulnak.

•

A darabosítás kérdése ma a vaskohászat egyik legfontosabb feladatává vált, különösen azért, mert vasban szegény savanyú érceink feldolgozásának lehetőségét is a darabosítás teljes megoldásával kell egybekapcsolni. Nálunk alkalomszerűvé tette ezt a kérdést az a körülmény is, hogy nem csupán poros vasércre, hanem a pörkölésből származó por, kovandpörk és a timföldgyártás melléktermékeként kapott ú. n. vörösiszap, valamint egyéb vastartalmú anyagok darabosítása vált szükségessé.

Ha többféle ércporból álló keveréket akarunk darabosítani, akkor azokat nagyon bensőleg kell összekeverni, hogy az összekeverendő ércszemcsék egymásra találjanak. Ha az ily keveréket izzítjuk, akkor a legalacsonyabb lágyulási hőfokkal bíró érc már összetapasztja a többit. Ily módon lehet a vasban szegényebb poros érceket vasdúsabb porszemcsékkel feldúsítani, mely műveletnél a kovasavtartalom is csökken, úgyhogy nagyon savanyú ércekből kevésbbé savanyú, vasban dúsabb darabosított ércelegy állítható elő. Ezt a célt szolgálja a vörösiszap, és egyéb vastartalmú, poralakú termék darabosítását célzó eljárás, melyet a következőkben rövíden vörösiszap eljárásnak fogunk nevezni.

Vörösiszap-eljárás.[3]

Ennél az eljárásnál a timföldgyártásból származó vörösiszap szolgál kötőanyagul, amely megfelelő agyagtartalmon kívül 30—34% vasat is tartalmaz. Ezzel a kötőanyaggal bármilyen poros ércet lehet darabosítani, vasban szegény ércet dúsítani és kovasavtartalmát csökkenteni. Az eljárás lényege, hogy a finom szemnagyságú ércport vörösiszappal, mint kötőanyaggal, jól összekeverjük, téglákat készítünk és azokat 1100—1300 C hőfokon kiégetjük. Ezáltal nagyszilárdságú, nem morzsolódó, időjárásnak ellenálló s amellett kellő likacsosságú, kénben szegény s a nagyolvasztóban való kohósításra ideálisan előkészített darabos érc nyerhető.

Az eljárás gyakorlati kivitele fenti elvnek megfelelően, a szokásos téglagyártási eljárásokkal mindenben megegyező módon és berendezések segítségével történik.

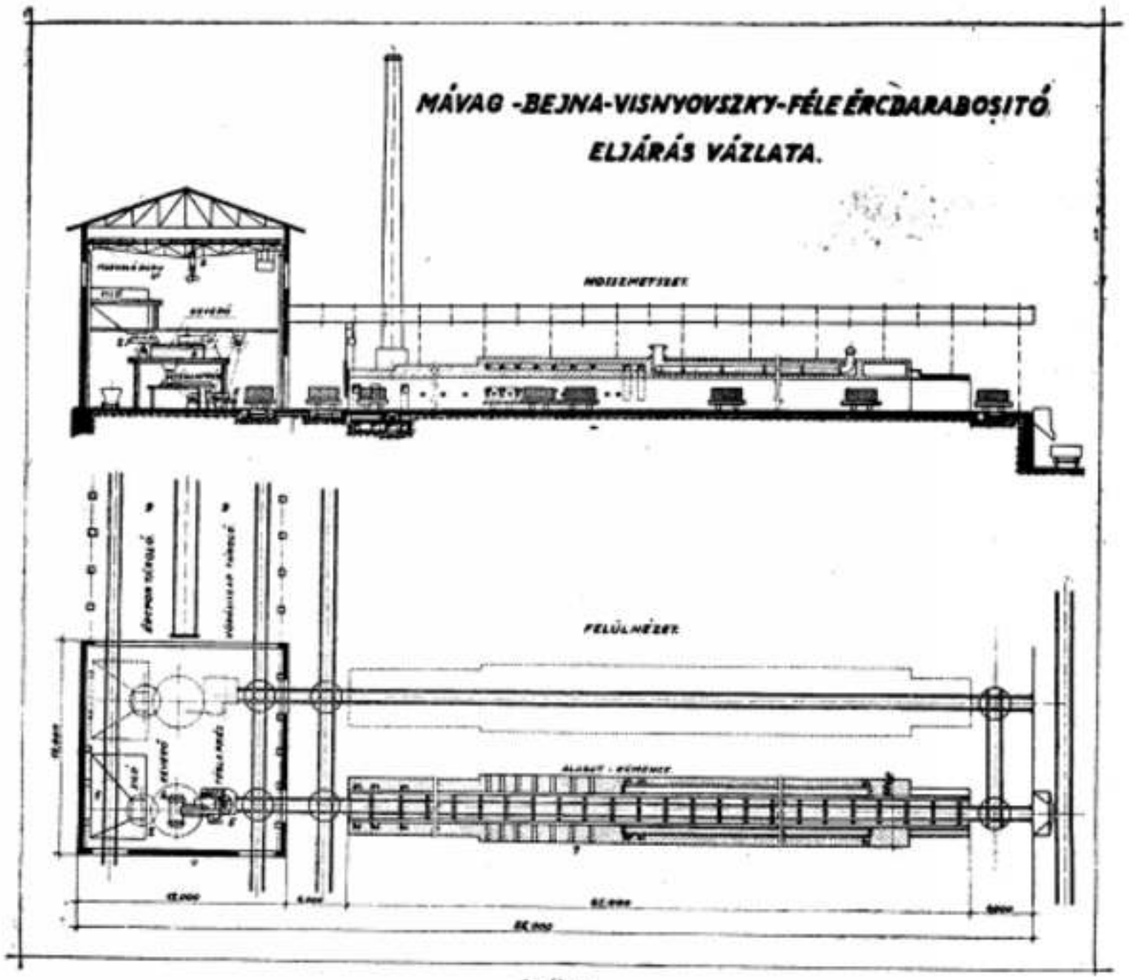
Az eljárás munkamenete az *1. ábra* szerint a következő:

Az érkező nyersanyagnak a vagónokból való kirakását a markolódaru (8) végzi. Ez a daru az ércporsilót (1) is ellátja nyersanyaggal. Az ércpor és vörösiszap tárolóhelye (9) közvetlenül az épület mellett van; az említett markolódaru pályája az épületből a tárolóhelyre is kinyúlik. Az ércporsiló (1) alsó részén feladótányér (2) van, azon célból, hogy a keverőben (4) egyenletes és folyamatos adagolás biztosíttassék. Az ércpor és vörösiszap keverése nedves állapotban történik, keverés közben annyi vizet permetezünk az anyaghoz, míg képlékeny agyagszerű tömeg képződik. Ez a képlékeny tömeg a keverőből közvetlenül a téglaprésbe (5) kerül, ahonnan a nyerstéglák már kocsikra tehetők, és kiégetés céljából egyenesen az alagútkemencébe (7) tolhatók.

Az alagútkemence folytonos üzem mellett égeti ki a téglákat. Az égéstermékek a kemence elején távoznak, hogy a nedves téglákat kiszárítsák s előmelegítsék. A kifelé haladó kiégett téglák sugárzó melege pedig az égéshez szükséges levegő-előmelegítését végzi el. Egy alagútkemence termelőképessége 24 óra alatt kb. 100—120 t égetett érctégla.

[2] *Guthmann* fentebb idézett tanulmánya szerint a németországi darabosító berendezéseknek 1939-ben mindössze 7%-a volt forgókemencés. *(Szerk.)*

[3] *Mávag—Bejna—Visnyovszky-féle* B—15. 164. sz. magyar szabadalom.



1. ábra.

A vörösiszap eljárásnál a munka menete könnyen ellenőrizhető, a keverést gépi berendezés végzi és mint valamennyi más eljárásnál, csupán a kiégetés hőfokának pontos beállítása kíván nagyobb figyelmet, mert a kiégetés hőfokán múlik a darabosított érc jó minősége.

A vörösiszap eljárásnál vasban szegény érceknek vasban dús ércek porával való összekeverése és összesülése oly hőfokon történik, melynél az egyes ércek csak meglágyulnak, de még nem olvadnak meg, s így vasszilikát képződése nem lehetséges. Ezen hőfokon az ércelegy egyes szemcséi egymással érintkezve, összetapadnak s többékevésbbé fel is tárulnak, mialatt kéntartalmuk csaknem teljesen kiég. Ilymódon nemcsak poros érceket és ipari melléktermékeket (vörösiszap, kovandpörk, stb.) lehet rendkívül előnyösen feldolgozni és hasznosítani, hanem a vasban szegény és esetleg kovasavban dús érceket oly ércelegyekké alakítani, melyek a nagyolvasztó részére már kifogástalan nyersanyagot szolgáltatnak.

A vörösiszap-eljárás gyakorlati alkalmazása.

Az itt mondottak megvilágítására vegyünk néhány gyakorlati példát, melyek közül a kénkovandpörk darabosításáról közölt adatok üzemi kísérletek eredményei, míg a többi csak feltételezett.

1.

Kénkovandpörk darabosítása.

A kénkovandpörk vörösszínű, lisztszerű anyag és a kénsavgyártás melléktermeke. Poros volta miatt kohósítás céljából figyelembe nem jöhet. Magas vastartalmánál fogva azonban értékes nyersanyagot képezhet akkor, ha darabosítását és kohósításra való megfelelő előkészítését meg tudjuk oldani. A kénsavgyárak melasszal és magnéziumkloriddal kísérelték meg a kénkovandpörk darabosítását, de az ilymódon készített brikettek kohósítás céljából használhatatlanok, egyrészt a klórtartalom miatt, másrészt, mert a brikettek porlódnak, a szabadban nem tárolhatók és magas kéntartalmuk felhasználhatóságukat nagymértékben korlátozza.

A lisztszerű kénkovandpörköt a vörösiszap-eljárással darabosítottuk s kísérletünk teljesen igazolta elgondolásunk helyességét. A vörösiszap és kénkovandpörk keverékéből 80 t mennyiséget darabosítottunk s dolgoztuk fel az olvasztóban.

A darabositott érc kohósítása simán ment végbe, darabos volta a járatot megkönnyítette és a salakja is kifogástalan volt. Magas vastartalma pedig az ércelegy vastartalmát kedvezően befolyásolta.

Kísérleteink végrehajtásánál a kénkovandpörköt és vörösiszapot 50—50%-ban nedvesen jól összekevertük s ezen képlékeny tömegből téglaalakú darabokat készítettünk. A téglákat 1300 *C* hőfokon gáztüzelésü kemencében kiégettük.

A felhasznált anyagok kémiai összetétele a következő volt:

Kénkovandpörk:

SiO_2	=	1,50%
Al_2O_3	=	0,30%
CaO	=	0,90%
Fe	=	65,—%
Mn	=	0,20%
S	=	1,44%
P	=	0,03%

Vörösiszap:

SiO_2	=	6,35%
Al_2O_3	=	25,01%
CaO	=	3,—%
MgO	=	0,42%
Na_2O	=	2,29%
TiO_2	=	4,05%
Fe	=	32,80%
Mn	=	0,28%
S	=	0,32%
P	=	0,42%
Izz. veszt.	=	7,60%

Az 1300 *C* hőfokon kiégetett tégla összetétele pedig a következő volt:

SiO_2	=	7,98%
Al_2O_3	=	12,48%
CaO	=	2,64%
MgO	=	0,65%
Na_2O	=	1,06%
TiO_2	=	2,65%
Fe	=	51,80%
Mn	=	0,21%
S	=	0,16%
P	=	0,25%

A kiégetett téglák nyomószilárdsága vizsgálatunk szerint 450 *kg/cm²* s bár a kiégetést magas kéntartalmú gázzal végeztük, a kénkovandpörk kéntartalmának 80%-a eltávozott.

A jól kiégetett téglák erősen össze vannak repedezve *(2. és 3. ábra)*, töretük kokszszerüen likacsos, ütésre széttörnek ugyan, de nem morzsolódnak. Dobpróbában a porlékonyságuk 4%, míg a kénsavgyár által szállított, magnéziumkloriddal kötött kénkovandbrikettek porlékonysága friss állapotban 45%-ot tett ki.

A kiégetett érctégla fajsúlya . .	4,23%
térfogatsúlya	2,65%
vízfelfogóképessége	15,70%
hidrátvize	—

Kohósítsuk a darabositott kénkovandpörköt a következő összetételü ércekkel, öntészeti nyersvasgyártás céljából:

	Fe	Mn	S	P	TiO_2	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO
Darabos kénkovandpörk .	51 8	0.21	0,16	0.25	2.65	7 98	12 48	2 64	0.65
Barnavasérc	35.—	1.50	0.20	0.06	0.10	11.—	3.—	8.—	3.—
Ankerit	18.—	0.60	0 10	0.05	—	5 50	1 50	30.—	2.50
Svéd kaptens	65.—	0.20	0.10	0 40	—	3.—	1.50	1.50	1.—
Mn szegény barnavasérc	35.—	0.50	0 20	0 06	—	30.—	6.—	—	—
Mészfoszfát	—	—	0 50	11,2	—	1.20	1.40	44 40	—

Állítsuk össze a fenti ércekből a következő elegyet:

darabositott kénkovandpörk . . .	45%
barnavasérc	20%
svéd kaptens	15%
Mn szegény barnavasérc	14%
mészfoszfát	1%
	100%

Ezen összeállitás mellett a következő elegyet nyerjük:

	%	Fe	Mn	S	P	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	TiO_2
		súlyrész								
Darabos kénkovandpörk	45	23.31	0.09	0 07	0.11	3 59	5.61	1.18	0 29	1.19
Barnavasérc	20	7.—	0.30	0 04	0 01	2.20	0.60	1 60	0 60	0.02
Svéd kaptens.....	15	9.75	0.03	0.01	0.06	0.45	0.22	0.22	0 15	—
Mn szegény barnavasérc	14	4.90	0.07	0.02	0.01	4 20	0 84	—	—	—
Ankerit.....	5	0.90	0.03	0.01	—	0.27	0 07	1.50	0 12	—
Mészfoszfát	1	—	—	—	0 12	0.01	0.01	0.44	—	—
	100	45 86	0 52	0.15	0 31	10 72	7 35	4.94	1.16	1.21

2. ábra. Természetes nagyság f.le.

3. ábra. Másfélszeres nagyitás.

Ezen elegyből várható nyersvas összetétele:

C	=	4,—%
Si	=	2,50%
Mn	=	0,68%
P	=	0,58%
S	=	0,04%

ami jóminőségü öntészeti nyersvasnak felel meg. Itt jegyzem meg, hogy a mészfoszfátot a darabositandó kénkovandpörkhöz is hozzá lehet keverni.

Tegyük fel, hogy tervbevettük 10,000 t öntészeti nyersvas gyártását, melyhez hozzávetőleg 22,000 t érc szükséges. Ha az ércelegyben a darabositott kénkovandpörkből 45%-ot szándékozunk felhasználni, akkor

$$22{,}000 \times 0{,}45 = 9900 \text{ t}$$

darabositott kénkovandpörkre van szükségünk. Ennek előállításához a következő ércmennyiség szükséges:

50% kénkovandpörk	= 4950 t
50% vörösiszap	= 4950 t
	9000 t

Az összes ércszükséglet pedig:

45% darabositott kénkovandpörk	= 9900 t
20% barnavasérc	= 4400
15% svéd kaptens	= 3300
14% mangánszegény barnavasérc	= 3080
5% ankerit	= 1100
1% mészfoszfát	= 220
	22,000 t

Ezen kísérletből meggyőződhetünk arról, hogy a porérc darabositása vörösiszap-eljárással teljes mértékben sikerült s igy eljárásunk nemcsak a kénkovandpörk darabositására alkalmas, hanem az összes porércek darabositására is felhasználható, ügyhogy eljárásunkat általánosan alkalmazhatónak tekinthetjük. Miután a vörösiszap Al_2O_3 tartalma meglehetősen magas, nem szükséges azt 50%-os arányban a porércekhez keverni, hanem annyi veendő belőle, amennyi a porércek összetapasztásához feltétlenül szükséges. Ez a mennyiség függ a darabositandó porérc fizikai tulajdonságaitól és attól, vajjon a porérc pörkölt-e vagy nyers. Ha a darabositandó nyersérc agyagtartalmú, úgy a vörösiszap mennyiségét tetemesen csökkenthetjük. A nyerstéglák készitésénél fő, hogy a nyersanyag képlékeny legyen, továbbá olyan szilárdsággal bírjon, hogy a téglák nyersállapotban egymás fölé rakva össze ne roskadjanak és az alagútkemencében zavarokat ne idézzenek elő.

A kénkovandpörknek vörösiszap-eljárással való darabositásával két igen fontos ipari melléktermék sikerült kohósításra alkalmassá tenni s ezzel érckészletünket kiegészíteni, melyek közül a vörösiszapot eddig teljesen mellőzték, a kénkovandpörköt pedig csak nagyon korlátozott mennyiségben lehetett felhasználni.

2.

Alakitsunk át egy TiO_2 tartalmú ércet oly vasban dús ércé, mely kohósitásra már érdemes.

Legyen az érc átlagos összetétele főbb alkatrészeiben a következő:

SiO_2	=	32,—%
Al_2O_3	=	3,—%
CaO	=	5,—%
MgO	=	12,—%
TiO_2	=	8,—%
Fe	=	22,—%
Mn	=	—
S	=	—
P	=	0,03%

Az érc vastartalma oly kicsi és TiO_2 tartalma oly nagy, hogy feldolgozása a mai viszonyok mellett nem gazdaságos.

Törjük az ércet porrá s keverjük össze pl. bulgár magnetit ércporral, kénkovandpörkkel és vörösiszappal. A vörösiszap a poros alkotórészeket nemcsak összetapasztja, hanem már nyers állapotban a szétesésüket megakadályozza, kiégetésüknél azokat fel is tárja s a porszemcséket egy darabbá egyesíti. Legyen a keverés aránya:

titándús érc	20%
bulgár magnetitpor	30%
kénkovandpörk	30%
vörösiszap	20%
Összesen:	100%

Kiégetés után a következő összetételű ércelegyet kapjuk:

SiO_2	=	9,15%
Al_2O_3	=	5,45%
CaO	=	2,17%
MgO	=	6,08%
TiO_2	=	1,60%
Fe	=	46,20%
Mn	=	0,30%
S	=	0,05%
P	=	0,10%

Az érc TiO_2-ben jóval szegényebb lett, vastartalma kétszeresére emelkedett, kovasavtartalma lényegesen csökkent. További feladatunk ennek a TiO_2 tartalmú ércbrikettnek nagyolvasztóban való feldolgozása, amely célra még a következő ércek állanak rendelkezésre:

	TiO_2	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	BaO	Fe	Mn	S	P	Cu
TiO_2 tartalmú brikett	1.60	9.15	5.45	2.17	6.08	—	46.20	0.30	0.05	0.10	0.02
Pörkölt pátérc darabos	0.10	12.—	3.—	1.—	5.—	—	46.—	2.20	0.35	0.05	0.05
Barnavasérc	0.10	11.—	3.—	8.—	3.—	5.—	35.—	1.50	0.20	0.06	0.30
Limonit érc	—	11.—	3.50	—	—	—	50.—	2.00	0.10	0.05	—
Ankerit	—	5.50	1.50	30.—	2.50	—	18.—	0.60	0.10	0.05	0.20
Vassalak	0.20	32.—	8.—	—	—	—	35.—	2.50	0.50	0.25	0.06

Állítsuk össze a fenti ércekből a következő elegyet:

TiO_2-tartalmú brikett	30%
pörkölt pátérc darabos	22%
barnavasérc	15%
limonitérc	15%
ankerit	10%
vassalak	8%
	100%

Ezen összeállítás mellett a következő elegyet nyerjük:

	Súly %	Fe	Mn	S	P	Cu	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	TiO_2
		súlyrész									
TiO_2 tartalmú brikett	30	13.86	0.09	0.015	0.030	0.005	2.74	1.63	0.65	1.82	0.480
Pörkölt pátérc darabos	22	10.12	0.48	0.080	0.010	0.015	2.64	0.66	0.20	1.10	0.020
Barnavasérc	15	5.25	0.23	0.008	0.009	0.045	1.65	0.45	1.20	0.45	0.015
Limonit érc	15	7.50	0.30	0.015	0.007	—	1.65	0.53	—	—	—
Vassalak	8	2.80	0.20	0.040	0.020	0.010	2.56	0.64	—	—	—
Ankerit	10	1.80	0.06	0.010	0.005	0.020	0.55	0.15	3.00	0.25	—
	100	41.33	1.35	0.168	0.081	0.095	11.79	4.06	5.05	3.62	0.515

A fenti elegyből várható nyersvas összetétele:

C	=	4.—%
Si	=	1.—%
Mn	=	2.—%
P	=	0,18%
S	=	0,04%
Cu	=	0,15%

ami acélgyártás céljára jóminőségű nyersvas. A salak mennyisége 80 *kg/100 kg* nyersvas, mely normálisnak tekinthető. Kokszfogyasztás 105—110 *kg/100 kg* nyersvas.

Határozzuk meg az évi ércszükségletet, ha naponta 200 *t* nyersvasat termelünk. Az évi nyersvastermelés ebben az esetben 70.000 t, melyhez mintegy 160.000 *t* érc szükséges.

A TiO_2-tartalmú ércbrikett ércszükséglete, ha az elegyben 30%-ban szerepel, 0,30×160.000 = 48.000 t. Ennek a 48.000 *t* TiO_2-tartalmú ércbrikettnek előállításához a következő ércmennyiség szükséges:

TiO_2-tartalmú érc	20% =	9.600 *t*
bulgár magnetitporérc	30% =	14.400
kénkovandpörk	30% =	14.400
vörösiszap	20% =	9.600
	100% =	48.000 *t*

A nagyolvasztó ércelegyének ércszükséglete:

TiO_2-tartalmú brikett	30% =	48.000 *t*
pörkölt pátérc darabos	22% =	35.200
barnavasérc	15% =	24.000
limonitérc	15% =	24.000
vassalak	8% =	12.800
ankerit	10% =	16.000
	100% =	160.000 *t*

A bulgár magnetitérc, más, vasban dús ércccel is helyettesíthető.

A *Ti*-tartalmat annyira csökkentettük, hogy a salakban már nem okoz nehézséget. A járat teljesen rendes, és tekintettel az elegy könnyű redukálhatóságára, a legalább 200 *t* termelés biztosítható, sőt az olvasztó nehezebb elegysúllyal is járatható és kokszfogyasztása is csökkenhető.

Ezzel az eljárással oly ércet tudunk kohósítani, melyet eddig mellőznünk kellett részben *Ti*-, részint alacsony vastartalma miatt. A brikettben a TiO_2-tartalmú ércen kívül még oly ipari melléktermékek (kénkovandpörk, vörösiszap) kerülnek kohósításra, melyeket apró szemnagyságuk miatt csak az újabb idők törekvéseinek sikerült felhasználni. Csupán az apró szemnagyságú bulgár magnetitet, vagy ehhez hasonló nagy vastartalmú ércport kell 15.000 *t* mennyiségben külföldről beszerezni. Az egész ércszükséglet 160.000 *t*-t tesz ki, melyből kereken 40.000 *t* a külföldi, míg 120.000 *t* a belföldi érc, melynek beszerzése nem okoz különösebb nehézséget.

Az évi 48.000 *t*, azaz napi 134 *t* ércbrikett előállítása két forgóasztalos préssel és két alagútkemencével, vagy gáztüzelésű körkemencével könnyen elvégezhető, sőt készletre is lehet tárolni.

3.

Készítsünk elő vörösiszap eljárással egy vasban szegény és kovasavban dús ércet, melynek átlagos összetétele a következő:

SiO_2	=	46,—%
Al_2O_3	=	3,—%
CaO	=	0,50%
MgO	=	0,80%
Fe	=	26,—%
Mn	=	1,20%
S	=	0,50%
P	=	0,10%
Izz. veszt.	=	10,—%

Ezt a rendkívül savanyú, vasban szegény és kohósításra alkalmatlan ércet vörösiszap eljárással még érdemes úgy előkészíteni, hogy az olvasztó részére hasznos nyersanyaggá váljék. Keverjük össze az ércet pl. vasban dús ércporral, kénkovandpörkkel és vörösiszappal a következő arányban:

kovasavban dús érc	25%
vasban dús érc	30%
kénkovandpörk	25%
vörösiszap	20%
	100%

Az említett érceket keverjük jól össze, brikettezzük és égessük ki. Kiégetés után a következő ércre lehet számítani:

SiO_2	=	15,30%
Al_2O_3	=	6,21%
CaO	=	0,98%
MgO	=	0,30%
Fe	=	46,75%
Mn	=	0,60%
S	=	0,05%
P	=	0,20%

Az érc vastartalma majdnem megkétszereződött, kovasavtartalma $^1/_3$-ra csökkent s ily összetétel mellett még öntészeti nyersvasgyártásra is alkalmas.

Hazai viszonylatban rendkívül nagy fontossággal bír az a körülmény, hogy savanyú és vasban szegény vasércet, vörösiszap eljárással oly ércé alakíthatjuk át, melyet kohósításra már felhasználhatunk s vele oly külföldi érceket pótolhatunk, melyeknek beszerzése mindinkább nehezebbé válik. Érceink különben is vasban szegények és kénytelenek vagyunk ércelegyünk vastartalmát vasban dús ércekkel növelni s így külföldi ércek beszerzéséről gondoskodni. Ércelőkészítésünknek elsősorban az a célja, hogy az eddig mellőzött vasban szegény érceinket tegyük használhatókká s amellett igyekezzünk oly mértékben, ahogy ezeket használhatókká tesszük, külföldi ércek beszerzését csökkenteni.

Vörösiszap eljárással darabosított ércekből 30—40% vehető fel az ércsúlyban, mely körülmény a vörösiszap eljárás nagy jelentőségét igazolja, érceink kohósítás céljából való előkészítésénél.

Tegyük fel, hogy 10.000 *t* öntészeti nyersvas gyártása volna tervbevéve, melyhez az alant ismertetett ércek állanak rendelkezésünkre. Határozzuk meg az ércszükségletet, valamint az öntészeti nyersvas remélhető összetételét.

A rendelkezésre álló ércek százalékos összetétele a következő:

	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	BaO	Fe	Mn	S	P	Cu
Kovasavban dús ércbrikett	15.30	6.21	0.98	0.30	—	46.75	0.60	0.05	0.20	0.08
Barnavasérc	5.—	1.50	15.—	0.90	—	35.—	0.60	0.20	0.13	0.03
Foszforban dús svéd érc	3.—	1.50	1.50	1.—	—	65.—	0.20	0.10	0.60	—
Mn szegény érc	32.—	8.—	0.50	0.50	0.60	33.—	0.50	0.20	0.06	0.06
Limonit érc	11.—	3.50	—	—	—	50.—	2.—	0.10	0.05	—

Öntészeti nyersvasgyártás céljából ezen érceket a következő arányban használhatjuk fel:

kovasavban dús ércbrikett	30%
barnavasérc	15%
foszforban dús svéd érc	30%
mangánban szegény érc	15%
limonitérc	10%
Összesen:	100%

Ha a fenti érceket a megadott arányban használjuk fel, akkor a következő ércelegyet nyerjük:

	Súly %	Fe	Mn	S	P	Cu	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO
		súlyrész								
Kovasavban dús érebrikett ...	30	14.03	0.18	0.015	0.060	0.080	4.65	1.76	0.29	0.09
Barnavasérc	15	5.25	0.09	0.080	0.020	0.004	0.75	0.22	2.25	0.13
Foszforban dús svéd érc	30	19.50	0.16	—	0.180	—	0.90	0.45	0.45	0.30
Mn szegény érc.....	15	4.95	0.07	0.030	0.009	0.009	4.80	1.20	0.07	0.07
Limonit érc.....	10	5.—	0.20	0.010	0.015	—	1.10	0.85	—	—
	100	48.73	0.70	0.085	0.274	0.093	12.20	4.08	3.06	0.59

Az elérhető nyersvas összetétele:

C	= 4,—%
Si	= 2,5 %
Mn	= 0,65%
P	= 0,52%
S	= 0,02%
Cu	= 0,10%

ami jóminőségű öntészeti nyersvasnak tekinthető. Salak mennyisége 75 *kg/100 kg* nyersvas, ami normálisnak vehető. Kokszfogyasztása 130—140 *kg/100 kg* ny. v.

10.000 t nyersvas ércszükséglete 10.000×2=20.000 t, melyből 30%, 0.3×20.000=6000 t.

Az ércbriketthez szükséges ércmennyiség:

kovasavban dús érc	25% = 1500 t
vasban dús porosérc	30% = 1800
kénkovandpörk	25% = 1500
vörösiszap	20% = 1200
Összesen	100% = 6000 t

Egy présasztalon és egy gáztüzelésű alagútkemencével ez a mennyiség 50—60 nap alatt elkészíthető.

Az ércelegy ércszükséglete:

kovasavban dús érc	30% = 6.000 t
barnavasérc	15% = 3.000
foszforban dús svéd érc	30% = 6.000 t
mangánszegény érc	15% = 3.000
lomonitérc	10% = 2.000
Összesen:	100% = 20.000 t

A 10.000 t öntészeti nyersvas előállításához a következő mennyiségű külföldi ércre van szükségünk a fenti tervezet szerint:

vasban dús porérc	1800 t
foszforban dús svéd érc	6000
limonitérc	2000
	9800 t

A vörösiszap eljárás, amint azt a bemutatott példákból láthatjuk, a vasércek előkészítésénél a hozzáfűzött követelményeknek teljesen eleget tud tenni. Vasban szegény savanyú ércet nemcsak dúsítani, de kovasavtartalmát is tetemesen csökkenteni képes, miáltal oly használható ércre tehetünk szert, melyet már nagyobb százalékban adagolhatunk az olvasztó ércelegyében.

A vörösiszap eljárás tehát nemcsak poros ércek darabosítására, hanem különleges összetételű ércek feltárására és kohósítására való előkészítésére is alkalmas, mely felbecsülhetetlen tulajdonságát különösen a kovasavban dús ércek előkészítésénél láthatjuk és teljes részletességgel be is bizonyítottuk. Ilymódon nehezen feldolgozható ércekkel szaporíthatjuk érckészletünket oly arányban, melyet figyelmen kívül hagyni nem lehet. Ilymódon nemcsak ipari melléktermékek jöhetnek figyelembe, hanem oly ércek is, melyeket eddig vagy mellőztek, vagy csak nagyon kis mennyiségben használhattak fel. Hazai viszonylatban a vörösiszap eljárással vasérckészletünket növelhetjük, mert segítségével a vasban szegény savanyú érceinket előnyösen dolgozhatjuk fel még akkor is, ha feldúsításukhoz szükséges vasdús poros érceket külföldről kell beszerezni.

A brikettek, valamint az ércelegyek összetételét természetesen módosítani lehet, ha azt egyéb szempontok irányítják. Az itt bemutatott példák csak azt szemléltetik, hogy az ércek előkészítése elgondolásom szerint mily alapon történhetik, s mily eredmény érhető el.

A mészgyártás helyzete Magyarországon.

MARIKOVSZKY ZOLTÁN okl. bányamérnök, h. igazgató.

Tüzeléstani tanszékünkön polgárjogot nyervén a mészégetés, nem időszerűtlen ezen kérdéssel behatóbban foglalkoznunk. Megvizsgálni mészgyártásunk közelmultját, összehasonlítva azt a külföldével, majd leszűrve a tapasztaltakat, következtetni a jövő fejlődés lehetőségeire.

Általánosságban tudnunk kell, hogy a mészkő — $CaCO_3$ — igen elterjedt, hatalmas hegységeket alkotó üledékes kőzet, mely az archaikus kortól napjainkig, folytonosan képződik és e folyamat tart mindaddig, amíg organikus élet lesz földünkön. Felhasználhatóságát a $CaCO_3$, $MgCO_3$, Fe_2O_3, Al_2O_3 és a SiO_2 egymás közötti viszonya határozza meg. A mészkő és termékeinek hat fő felhasználási területe van, ú. m.: az építőipar, vegyi ipar, kohászat, mezőgazdaság, gyógyászat és egyéb apróbb felhasználási területek. Mint látjuk, a mészkő és termékeire az élet majd minden területén szükség van.

Magyar viszonylatban az uralkodó szerepet természetesen az építőipari felhasználás foglalja el. A vegyi, kohászati és gyógyászati iparban való felhasználás még kevés. A belterjes *mezőgazdaságban* csak az utóbbi években kezd teret nyerni, pedig hazai viszonyok között a mésznek mezőgazdasági felhasználására hatalmas lehetőségek vannak. Vizsgáljuk meg ezen felhasználási területeket részletesebben, mert a mészgyártás jövőbeni fejlődésére az építőiparon kívül a mezőgazdaság várható fokozott szükséglete kell, hogy nagyobb ösztönzést adjon. A növénytermelés megkívánja, hogy termőtalaja mésszel rendelkezzen. Talán nem lesz érdektelen, ha felemlítem, hogy pl. a lóhere leveleiben 2,4% *Ca* van, amit természetesen a talajból kell nyernie. A növényzetre káros savanyú talajokat ugyancsak mésszel közömbösítjük. Hogy némely termelvénynek mily nagy lehet a mészszükséglete, mutatja a lucerna példája. E növény kb. 250 kg meszet vesz fel hektáronként, ami az eső által okozott kimosást is figyelembe véve, egy hektár termőföldre számítva, évi 500 kg mészigényt jelent. A növény közvetítésével kerül a mész az állati testbe. Ismeretes, hogy ennek ásványi anyagai kb. 50%-ban mészhez vannak kötve. Az annyira fontos tej literje is 1,8 kg mészhez kötött vegyületet tartalmaz, úgy, hogy pl. egy 500 kg-os tehén napi mészszükséglete átlag 100 g-ot tesz ki. A mezőgazdaság részére legmegfelelőbb vagy az őrölt mészkő, vagy a silányabb minőségű (a *Mg*, stb. tartalom ugyancsak előnyös a föld trágyázására) zsákolt, őrölt égetett mész, mert ez úgy géppel, mint kézzel egyenletesen szétszórható a talajon. Természetesen a mészhez a talajvizsgálatnak megfelelően egyéb anyagok is keverhetők.

Arra, hogy Magyarországon mennyi a mezőgazdaságban felhasznált mész, megfelelő statisztikai anyag sem a M. kir. Közp. Statisztikai Hivatalban, sem az Országos Kémiai Intézetben nem áll rendelkezésünkre. Mindenesetre szemléltető, hogy míg Franciaországban az *Annuaire Statistique de la France*[1] szerint

1935-ben 395.000 t
1936-ban 458.000 t mész (16% emelkedés)

[1] 1937-től megjelenése szünetel.

használtatott fel talajjavításra (pierre à chaux pour amendement) erősen emelkedő irányzatban, addig a M. Kir. Közp. Statisztikai Hivatal szerint Magyarország *egész* égetett mész termelése

1936-ban 137.000 tonna

volt csupán. Hogy elmaradottságunkat, illetőleg fejlődési lehetőségünket szemléltethetővé tegyem, megemlítem, hogy az ötször nagyobb területű Franciaország 3,3-szor több meszet használt fel *csak* talajjavításra, mint a mi *összes* mésztermelésünk.

De ha már a statisztikai adatokat taglaljuk, vizsgáljuk meg *Magyarország mészgyártását a nyugateurópai országok adatainak tükrében*. Sajnos, itt is csak az utolsó békeévek adatai állanak rendelkezésünkre. *Magyarország* égetett mész termelése a M. Kir Statisztikai Hivatal adatai szerint

1936-ban 136.697 t darabos mész,
1937-ben 181.836 t „ „ (32% emelkedés)
1938-ban 186.309 t „ „ (3% „)

ugyanakkor *Németország* termelése a *Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich*[2] szerint tonnákban

Év	Darabos mész	Őrölt mész	Oltott mész	Összesen	Emelkedés
1936	4,107.000	1,756.000	864.000	6,727.000	12%
1937	4,347.000	2,029.000	1,065.000	7,541.000	

Franciaországra vonatkozóan az *Annuaire Statistique de la France*[3] csak a hidraulikus mész- és cementgyártásra együttesen felhasznált mészkő mennyiségére tartalmaz adatokat. A hidraulikus mész- és cementtermelés tehát csak megközelítően számítható ki.

1935-ben 3,500.000 t
1936-ban 3,700.000 t

hidraulikus meszet és cementet termeltek (6% emelkedés), amivel szemben *Magyarország*

1936-ban 436.197 t
1937-ben 559.236 t

mész- és cementtermelést mutathat fel. (28% évi emelkedés.)[4]

Olaszországban az *Annuiro Statistico Italiano*[5] a mész-, hidraulikus mész- és cementgyártásnál együttesen felhasznált mészkőmennyiséget adja meg, melyből

1936-ban közel 2.200.000 t
1937-ben közel 2,100.000 t

darabos meszet, hidraulikus meszet és cementet termeltek. Jobb összehasonlítás szempontjából az 1936-os adatokat táblázatosan összefoglalva, s az illető ország területére és lélekszámára vonatkoztatva, láthatjuk, hogy Magyarország mészgyártásának fejlődése előtt igen nagy lehetőségek vannak.

[2] Az évkönyv 1938-tól nem jelenik meg.
[3] Az évkönyv 1937-től nem jelenik meg.
[4] Az összehasonlítás nem tökéletes, s Magyarország előnyére van, mert míg Magyarország adatában az összes mésztermelés benne van, addig Franciaországéban csak a hidr. mésztermelés van felvéve.
[5] Az évkönyv 1938-tól nem jelenik meg.

1936. évi termelési adatok.

Ország	Lélekszám	Területe km²	Mésztermelés t	Mésztermelés t/fej	Mésztermelés t/km²	Darabos-mész, hidr. mész és cement terme t	Darabos-mész, hidr. mész és cement terme t/fej	Darabos-mész, hidr. mész és cement terme t/km²
Magyarország	8.991.000	93.073	136.697	0,015	1,47	436.197	0,049	4,7
Németország	67,105.000	470.715	6,727.000	0,100	14,20	—	—	—
Franciaország	41,948.000	550.986	—	—	—	3,700.000*	0,088	6,7
Olaszország	42,831.000	310.137	—	—	—	2,200.000	0,052	7,1

Mint említettem, a háborús helyzet miatt újabb adatok nem állhatnak rendelkezésünkre, azonban a gyárak teljesítőképessége alapján következtethetünk arra, hogy a háromszori országgyarapodás folytán mészgyártásunk milyen irányban változott?

Összehasonlítási alap	Lélekszám	% emelkedés	Területe km²	Emelkedés %	Gyáraink mészgyártási tj-ltóképessége	Emelkedés %
Trianoni Magyarország 1936	8.991.179	—	93.073	—	1400 t/nap	—
Visszatért területekkel 1942	14.679.573	63	172.204	85	1700 t/nap	21

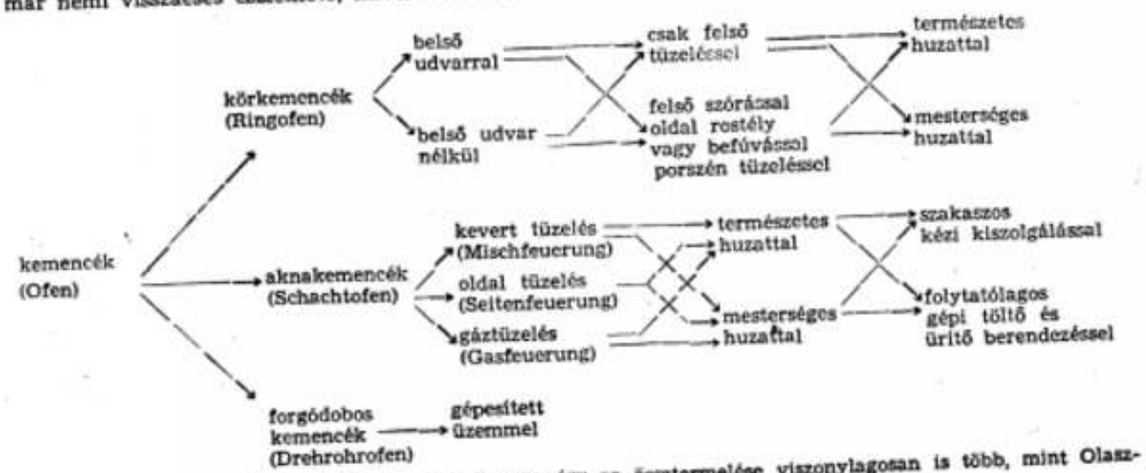
A visszatért területek alacsonyabb szinten álló mészgyártási ipara folytán helyzetünk súlyosbodott, bár a Székelyföld sok házipar jellegű mésztermelése összehasonlításunkban természetszerűleg nem szerepel. Fentiekből önmagától következik, hogy a visszacsatolások óta mésztermelésünk aránya Német-, Olasz- és Franciaország termelési arányához viszonyítva is, erősen csökkent.

Érdekes, hogy békében mészégetésünk foglalkoztatottsága *gyenge* volt. A napi 1400 t teljesítőképességű mészégetőipar 1937-ben is csak 181.836 tonnát termelt, tehát a teljes kihasználhatóságától látszólag messze elmaradt, mert 180.000 t termelés az összes üzemek csupán 130 napi foglalkoztatottságának felelne meg. A valóságban ennél sokkal jobb volt az üzemek foglalkoztatottsága, mert hiszen több kemencénk volt üzemen kívül különböző okok (pl. poroszszén tüzelési rendszer, stb.) miatt.

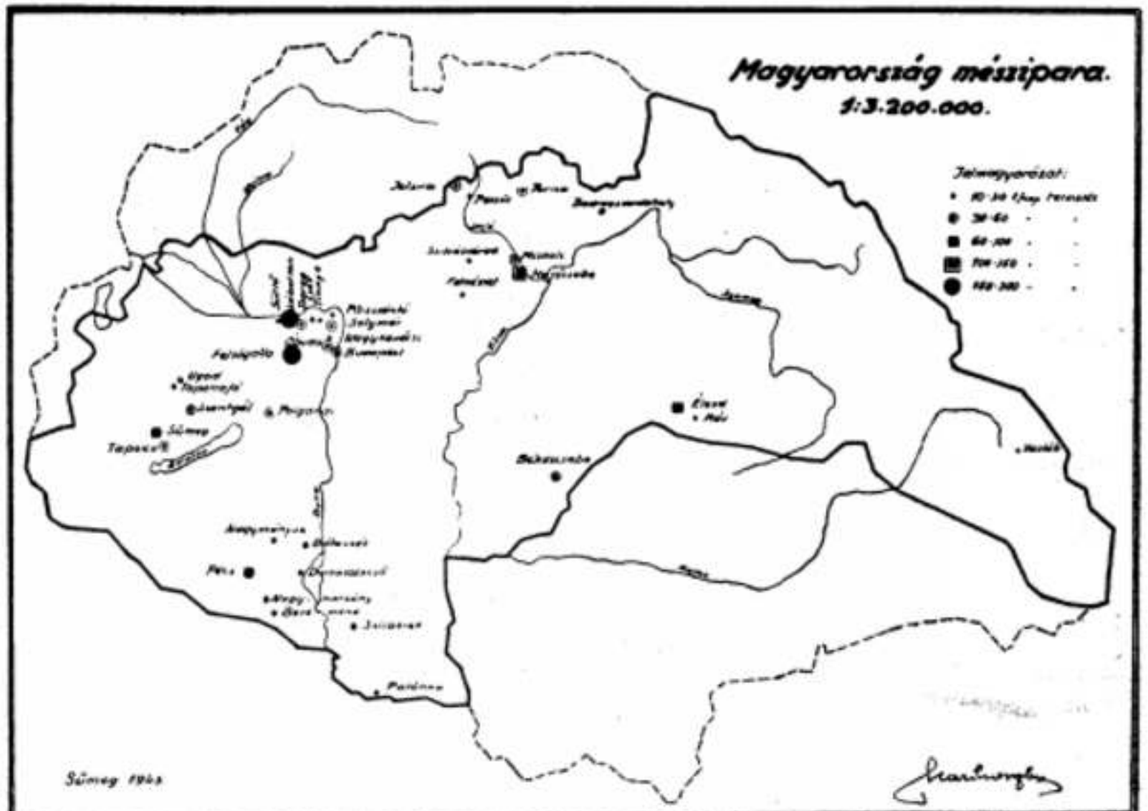
Az országgyarapodás folytán különben is emelkedett a gyárak foglalkoztatottsága s termelésünk 1942-ben érte el a csúcspontját. 1943-ban már némi visszaesés észlelhető, mivel a fontosabb hadiüzemeink szénellátása befolyásolja mészgyáraink szénellátását. A termelésben beállott ezen változás az időközben amúgy is megnövekedett fogyasztással együtt, a piacon a kereslet nagymérvű emelkedését eredményezte.

Az 1943-as Magyarország területén üzemben lévő mészégetőket *térkép* tünteti fel (1. ábra). Az egyes mészégetők települési helyenként összesített teljesítőképességgel szerepelnek, mivel részletesebb adatok a mai viszonyok között nem közölhetők. Főtermelővidék Budapest közelében a Vértes, Gerecse, Pilis vidéke, a következő a Mecsek-hegység környékén alakult ki. Kisebb központok még a Bakony, Bükk és Rézhegység vidéke. Rétegtanilag általánosságban dombos vidéken a mediterrán lajtamészkő és a szarmata mészkő a legfontosabb. Hegyvidékeinken a felső krétameszek és a felső triasz dachsteini mészkövek, míg magas hegységeinkben a különféle mezozói- és kristályosmészkövek bírnak jelentőséggel.

Ami a mészégetés *műszaki szempontjait* illeti, az e célra szolgáló kemencetípusokat a következőképpen csoportosíthatjuk:



* A darabos mésztermelést *nem* tartalmazza, így az össztermelése viszonylagosan is több, mint Olaszországé.



1. ábra.

Magyarország mészégető kemencéinek nagyobb része körkemence. Az utóbbiak kisebbik hányada gépi üzemű aknakemence. Ezek leginkább az utóbbi évek gazdaságosabb irányzatának létesítményei (pl. Lábatlan). Gyenge belföldi szeneink miatt a kevert tüzeléssel folytatott kísérleteink eredményre nem vezettek (pl. Ugod). Szép gáztüzelésű aknaüzem van Tordán, jelenleg román területen. Forgódobos aknakemencéink nincsenek.

Kemencéink kalorikus hatásfoka, a nyugati országokéhoz viszonyítva, alacsony. Ennek egyik oka az, hogy a leggazdaságosabb, Német- és Franciaországban elterjedt keverttüzelésű rendszer az elérhető 66%-os kalorikus hatásfokával, alacsony hőértékű gázdús szeneink miatt gazdaságosan nem használható. Másik oka az, hogy a nagyobb, rendszerint nagy vállalatok birtokában lévő üzemeinktől eltekintve, a legtöbb üzemben hiányzik a szakképzett üzemvezető s így a tüzelés és égetés ellenőrzése (gázelemzés, hő-, huzat-, stb. mérés) kellő figyelemben nem részesül. Ezt mutatják *dr. Diószeghy*[1] adatai is. Nevezett 20 mészégető üzem (mintegy ²/₃-a a ténylegesen fennállóknak) 1940-es adatait vizsgálva, 35%-os átlagos hatásfok eredményre jut. Mivel azonban valószínűen csak a nagyobb telepek adatait vizsgálhatta meg, továbbá, minthogy a felvett 4000 átlag kalória túl alacsony, — nagy mészégetőink ugyanis jobb hőértékű szénbányák közelében épültek — nem valószínű, hogy a gyakorlatban az országos átlag 30—33% fölé emelkedett volna. Összesítve az eddig tapasztaltakat, körkemencéink átlagban mintegy 30%-os, aknakemencéink pedig mintegy 35—40%-os hatásfokkal dolgozhattak, a megfelelő szakszerű kezeléssel nálunk elérhető 45%-os és 55%-os kalórikus hatásfok helyett. Pedig, hogy nagyobb befektetés nélkül is, egyszerűen a tüzelés szakszerű beállítása, az adagolt kő szemnagyságának szigorú előírása, gyors töltés bevezetése folytán jobb eredményre számíthatunk, mutatja gyakorlatilag az is, hogy pl. egyik aknakemencénk termelését a fentiek bevezetésével 25%-kal sikerült felemelni a kalorikus hatásfok egyidejű 4%-os emelésével együtt. Egy másik körkemencénknél a tüzelési rendszer csekély megváltoztatása 2,5%-os kalorikus hatásfok-javulást eredményezett. A gyenge hatásfokkal dolgozó telepeknek mindenesetre nagy ösztönzést adna az, ha a szakszerű vezetéssel rendelkező vállalataink kemencéinél elért eredmények nyilvánosságra jutnának.

Ami a kemencefajokat illeti, az önműködő töltő- és ürítőberendezéssel ellátott aknakemence látszik a leggazdaságosabbnak. Bár erősen zúzott meszet ad, kalorikus és termelési hatásfoka sokkal nagyobb, kiszolgálása egyszerűbb, a munkást kevésbbé megerőltető, mint a körkemencéé.

Ezek után áttérünk *termelvényeink* rövid ismertetésére, különös tekintettel a kereskedelemre.

Égetett mész → darabos mész,
→ mészpor,
→ őrölt, zsákolt égetett mész,
→ őrölt, zsákolt oltott mész.

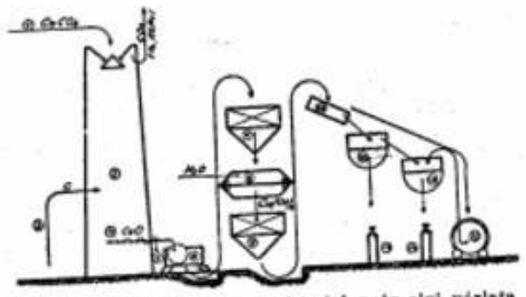
[1] *Dr. Diószeghy Dániel:* A mészégetés hőgazdasági kérdései. Bány. és Koh. Lapok. 1943. 24. sz. 561. o.

Hazánk mészfogyasztása majdnem teljes egészében *darabos mész*. Így reá vagyunk utalva a körkemencék üzemére, minthogy ezek főleg nagy darabos meszet szolgáltatnak s kereskedelmi szempontból nálunk főleg ennek van jelentősége. A vevő ugyanis előítéletből a nagy darabos meszet keresi s indokoltan, mert ez aránylag kis hatófelületet nyujt az égetett mész két nagy ellenségének, a víznek és a széndioxidnak. Az égetett mész ugyanis, amint a kemencéből a rakodóra, vagy a raktárba kerül, a felületén a levegőből vizet köt le, majd ez a nedves réteg ugyancsak a levegőből széndioxidot vesz fel, vékony szénsavasmészburkot alkotva az égetett mész darabon. Ezen réteg azután jórészt megakadályozza az égetett mészdarabot a víz és széndioxid további káros befolyásától. Tehát a vevő indokoltan keresi a nagy darabos meszet, mert annak viszonylagos jósága — hosszabb raktározás esetén is — valószínűbb, mint az apró égetett mészé, amely nagyobb felülete miatt aránylag könnyebben és nagyobb mértékben karbonizálódik. A nagy darabos mész előállítása azonban igen gazdaságtalan, mert míg 1200 C°-nál egy 15 cm-es mészkődarab kiégési ideje 1 nap, addig már egy 30 cm-es kő 2¼ napot kíván. A mészégetőüzem és a fogyasztó érdekei e tekintetben tehát ellentétesek. A felvevőpiac a körkemence nagy darabos meszét keresi csupán, míg a gyáros érdeke az aknakemence gépesített üzemű zúzódott terméke felé irányul, de egyéb szempontok is a nagy darabos mészről való részbeni letérést ajánlják. Amíg ugyanis a körkemencénél az apró pormészképződés csupán 3%, addig az aknakemencénél 8%, önműködő ürítésnél még több (forgódobos kemencénél pedig semmi darabos meszet nem kapunk), mely körülmény a különböző egységárak miatt nagy hátrányt jelent az üzemnek. A fentiekből következik ugyanis, hogy a nagy darabos égetett mész termelése költségesebb, mint az apróé. Fontos volna tehát a közönség és a mészégető üzemek érdekeit közös nevezőre hozni. Ez azáltal volna elérhető, ha a vásárló közönségnek az apró mésszel szemben támasztott bizalmatlanságát sikerülne eloszlatni. Tény ugyanis, hogy bár a nagy darabos égetett mész szabadon hagyva, lassabban karbonizálódik, mint a hasonló körülmények között szabadon hagyott apró mész, a jól zsákolt, porított égetett mész jobban eltartható, mint a nagy darabos mész.

Az *őrölt, zsákolt égetett mész* előnye a darabos mésszel szemben a könnyű kezelhetőség, szállíthatóság, gyors olthatóság. Ha jól van zsákolva, vagy még továbbmenve, a gyár ólomzárral is ellátja és a zsák oldalán a gyártás keltét is feltünteti, úgy azt a vevő nyugodtan veheti nagy darabos égetett mész helyett a nélkül, hogy hátrányt szenvedne. Viszont a gyár is letérhet a gazdaságtalan nagy darabos mész előállításáról s felhasználhatja veszteség nélkül egész termelését teljes értékében, s nem kell az eddig termelt mészporát elvesztegetnie. Nem érdektelen itt megjegyezni, hogy Németország őrölt égetett mésztermelése 1936-ban, 1,756.000 t, 1937-ben 2,029.000 t volt.

Oltott-őrölt, zsákolt égetett mész, mint már az előzőkben is reámutattunk, a jövő fejlődés útja s a hazai viszonyok között jelenlegi termelési keretének nagyobbmérvű kibővítése indokolt. Jól zsákolva, hosszú ideig tárolható s igen kényelmesen használható. Ezen két megkülönböztetett tulajdonsága teszi közkedveltté s megkívánja, hogy használatára a magyar vevőköröket még áldozatok árán is reáneveljük. A hullámzó keresletet így könnyen kielégíthetjük, raktározással üzemenetünket egyenletessé tehetjük, bármely kemencerendszerrel termelhetjük, így módunkban van a leggazdaságosabban dolgozó töltő- és ürítőberendezéssel ellátott aknakemencére áttérnünk, s annak teljesítményét a megengedhető legkisebb, 10—15 cm-es kődarabok adagolásával a legmagasabbra fokoznunk. A mészben előforduló anyagok, mint salak s a mészkő járulékos összetevői, a nélkül, hogy a vevőt megkárosítanánk, ugyancsak lisztfinomságra őrölve, a hidrátporral tökéletesen összekeverednek. Külön kapunk falazási, durvább (pl. 10-es finomságú) és simítási finomabb (pl. 30-as finomságú) meszet. A gyártás egyes fázisaiban keletkező mészport, — mely az emberi szervezetre káros, — exhaustorral ugyancsak összegyüjtjük s simítási mészként értékesítjük. A kétségtelenül nagyobb gépi berendezést igénylő üzemberendezés kiegyensúlyozást talál a gyártás ismertetett előnyeiben, illetve gazdaságosságában. Itt említjük meg, hogy Németország 1936-ban 864.000 t, 1937-ben 1,065.000 t oltott-égetett meszet termelt.

Kis elvi vázlatom alapján ismertetem egy úgy darabos, mint oltott-őrölt-égetett meszet gyártó telep általános, a vázlatnak megfelelően leegyszerűsített munkafolyamatát (*2. ábra*). A kb.



2. ábra. Zsákolt mészhidrátot készítő gyár elvi vázlata.

15 cm-es darabos mészkő — $CaCO_3$ — csillén érkezik a bányából (1) az adagoló berendezéssel ellátott aknakemencébe (2), mely mesterséges huzattal dolgozik. A mészkő a rostélyon elégetett szén (3) hatására mintegy 1100—1200 C°-on endotermikus reakció útján — $CaCO_3 = CaO + CO_2$ + 425 kal — bomlik fel. A kiégett mész gépesített ürítőberendezéssel (4) szállítóberendezésre, majd durva osztályozóra jut, hogy a megmaradt nagy darabos mész (5) az ily irányú keresletet elégítse ki. Az apró égetett mész az oltás gyorsítása céljából finom aprítóba (6) kerülhet, majd tároló tartányba (7), melyből a szakaszos üzemű oltódobba (8) engedjük. Az oltódobban 100 súlyrész kalciumoxidból víz hozzáadagolásával 132 súlyrész mészhidrát lesz — $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ — 279,3 kal felszabadulása mellett. Az oltódobból újra tárolótartányba (9) kerül a mészhidrát, onnan azután az osztályozó műbe vezetjük. Először egy 3—5 cm-es rostára (10) adjuk. A túlfolyás golyósmalomba (11), az átrostált mész két egymásután kapcsolt szélrostába kerül. Az első szélrosta (12) kiválasztja a 30-as finomságú, simításra alkalmas mészhidrátot, a túlfolyás a második szélrostára (13) jut, mely a 10-es finomságú falazó mészhidrátot választja ki. Túlfolyása ugyancsak golyós malomba fut. A golyós malom törete a második szélrostára kerül vissza. A szélrosták termékei tartányok közbeiktatásával az önműködő üzemű zsákolóba (14) kerülnek. A porképződést lehúzóventilátorokkal kerüljük el, hol a visszanyert mészport az első szélrosta finom anyagához adjuk. Az üzemet különféle szállítóberendezések, erőtelep, gőzfejlesztők, stb. egészítik ki.

Teljesség kedvéért megemlítjük még a *hidraulikus meszet*, melyet márgás mészkőből égetünk. Jellemző tulajdonsága, hogy víz alatt megkeményedik. Külföldön igen elterjedt s gyártásában Németország és Franciaország vezet, bár már 1936-ban Olaszország is mintegy 280.000 t hidraulikus meszet termelt. A külföld ezen termékét ugyancsak zsákolva hozza forgalomba. Hazai vonatkozásban való bevezetése ugyancsak a jövő feladatai közé tartozik.

Röviden az előadottakban vázolhattam mészgyártásunk jelenlegi helyzetét és fejlődési lehetőségeinek irányát. Láthatjuk, hogy úgy műszakilag, mint kereskedelmileg számos tennivalónk van, szép és hálás teret nyujtva azoknak, akik szeretettel és odaadással dolgoznak mészgyártásunk felvirágoztatásán.

HIREK.

Hazai hírek.

Az ipari termelés megszervezéséről a m. kir. minisztérium 2010/1944. M. E. számmal rendeletet adott ki. A rendelet felhatalmazza az iparügyi minisztert arra, hogy az ügykörébe tartozó ipari, valamint közhasználatú villamosvállalatok, továbbá a bánya- és kohóvállalatok tekintetében azok tulajdonosait a termelést vagy a forgalmat szabályozó megállapodás létesítésére, vagy már hatályban lévő megállapodáshoz csatlakozásra kötelezhesse, az ilyen megállapodásban résztvevők jogviszonyait szabályozhassa, megállapodásokat hatályon kívül helyezhessen, vagy tartalmukat megváltoztathassa. Felhatalmazza továbbá a rendelet az iparügyi minisztert arra is, hogy új vállalatok létesítését és a már üzemben lévő vállalatok bővítését vagy teljesítőképességének fokozását engedélyhez kösse, valamely vállalat üzemét megszüntethesse, vagy korlátozott mértékben folytatását rendelje el, továbbá, hogy az általa előírt észszerűbb anyagfelhasználási vagy termelési eljárás alkalmazását írja el, különböző vállalatoknak közös termelési feladatokat adhasson, különböző vállalatok üzemeinek egyesítését, termelőeszközei áttelepítését rendelhesse el.

A rendelet irányelveket tartalmaz a gyárinari szervezet újjáépítése tekintetében is. A Gyosz megszűnik. A jövőben minden gyárvállalat kötelezően tagja lesz az iparágának megfelelő szakmai szervezetnek, mely szervezetek a gyárinari országos központban (Gyok) tömörülnek. E központ lesz a magyar gyárinar egyedüli hivatalos érdekképviseleti szerve s annak elnökét az iparügyi miniszter nevezi ki.

A Gyárinari Országos Központ elnökévé a m. kir. iparügyi miniszter *Dunckel* Károly, m. kir. kormány. főtanácsost, a Magyar Acélárúgyár Rt. elnök-vezérigazgatóját, az ipari termelés megszervezéséről szóló 2010—944. M. E. sz. rendelet alapján kinevezte.

A Nagybátony Ujlaki Egyesült Iparművek Rt. 1944. május 11-én megtartott közgyűlése *Ernst Péter* műegyet. ny. r. tanárt, v. *Gyurkovich Bélát*, a M. Bank és Keresk. Rt. ipari osztályának vezetőjét, *Peitler Károlyt*, a vállalat vezérigazgatóját és v. *Rapaich Richárd*, m. kir. tűzkés tanácsos, nyug. vezérezredest az igazgatóság tagjaivá választotta.

ADOMÁNY.

A *Salgótarjáni Kőszénbánya Rt.* a Sopronban működő műegyetemi menza részére 105 q szenet adományozott. *Dr. Schmidt Sándor* vezérigazgató úr pedig szigorlati költségának 161 pengős tiszteletdíját adományozta erre a célra. Mindkét adományt hálás köszönettel nyugtázza *dr. Tárczy-Hornoch Antal*, a menza vezető tanárelnöke.

Hibaigazítás. Előző számunk 178. old. jobb hasábjának 19. sorában anyagok helyett *anyagon*, legalsó sorában luch helyett *Inch*, 179. old. balhasáb első sorában Bougview helyett *Bongview* olvasandó.

Külföldi hírek.

Spanyolország széntermelése 1943-ban 10,693.609 t volt, ami az 1940-es termeléshez képest 13.5% emelkedést mutat. A szén 78.2%-a kőszén, 11.3%-a antracit, 10.5%-a barnaszén. A széntermelésben 69.2%-kal Astúria vezet, második helyen 11.1%-kal Leon áll. A polgárháború előtt Spanyolország évi átlagban 1.2 millió t szenet hozott be Angliából és Németországból. Bár széntermelése emelkedett, az evvel együtt haladó iparosodása miatt Spanyolországnak ma is legalább évi 350.000 t kőszenet kell behoznia. A spanyol szenek kokszolásra nem alkalmasak.

Svédország vastermelése 1943-ban valamivel alatta maradt a 890.000 *t*-t kitevő 1942-es termelésnek. Teljesítőképessége 900.000 t-ra, szükséglete pedig 1,000.000 t-ra becsülhető. A behozatal és kivitel 20%-kal csökkent 1942-hez képest. A svéd vasipar 1943-ban csak 30%-át fogyasztotta el annak a szénmennyiségnek, amennyit 1942-ben felhasznált, a többit fával helyettesítette, a termelvény súlyegységére eső faköltség azonban kétszerese a megfelelő szénének.

Az Egyesült Államok vasérctermelése 1943-ban 103,014.000 t volt, 4%-kal kevesebb, mint 1942-ben (kereken 107,2 millió t). A termelés 85%-át a Felsőtó vidéke, 8.7%-át a délkeleti, 3.4%-át az északkeleti, 2.5%-át a nyugati államok szolgáltatták. 1943 dec. 31-én a fenti termelés 5.3%-a szállítási nehézségek miatt a bányáknál készleten hevert.

Új vanádiumelőfordulás az Egyesült Államokban. A Bureau of Mines arról ad hírt, hogy Idaho és Wyoming foszfáttelepeinek sötét pala- és gumóbeágyazásai több vanádiumot tartalmaznak, mint maga a foszfát, melynek csekély *V*-tartalma már régóta ismeretes. Azt várják, hogy a *V*-dús beágyazások termelése rövidesen megindul. — A vanádium főként az olajiparban alkalmazott acélok fontos ötvözője.

Lapsze nle.

Mit tett a magyar mérnök a hazai olaj és földgáz kutatása és termelése terén címmel válaszol *Mazalán Pál* a Műszaki Világ 1944. jun. 3-iki számában a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet 1944. április hó 14-iki közgyűlésén elhangzott előadás arra megállapítására, hogy *„Nekünk csak úgy lett kőolajunk, hogy mások kutatták fel, azt is csak sokkal később, s az*

sem biztos, hogy nekünk-e." — *Mazalán Pál* rámutat arra, hogy az első trianoni esztendőkben a hazai szénhidrogénkutatás csaknem teljesen leállott, *ezért* szóródtak szét szakembereink távoli világrészekbe, ahol széleskörű tapasztalatokat gyüjtöttek. A később idegen tőke segítségével megindult hazai kutatások körében ezeknek a gazdag tapasztalatoknak okszerű felhasználása gazdagította hazánkat a *legalkalmasabb órában* a zalai olajmezők, majd az északerdélyi föld. gáz feltárásával. Megállapítja *Mazalán Pál*, hogy a hazai tőke sem szellemi, sem anyagi téren nem mutatott megértést a szénhidrogénkutatások iránt. Nagy szénbányavállalatainknak vezetőségének ismételten alkalma nyilt arra, hogy a szénhidrogének felkutatásában és feltárásában részt vehessen, sőt ebben irányító szerepet vihessen, de ebben a fontos nyersanyagban versenytársat érezve, nem nyujtott segédkezet az olajbányászatnak. A kormányzat sem mutatott megértést az olaj- és földgázkutatásokkal szemben. *Ezért* voltunk idegen segítségre utalva, amelynek megszerzése után, néhány külföldi szakembertől eltekintve, akik a tőkés bizalmi embereiként voltak elkerülhetetlenek, *magyar szakemberek*, geológusok és mérnökök munkáját koronázta a közismert eredmény. A zalai olajmezők feltárása nyomán a hazai finomító ipar is fellendült, a meglévő finomítókat korszerüsítik és ujakat létesítenek.

A továbbiakban rámutat a zalai nedves földgázból kivonható magasabb szénhidrogének, a gazolin, propák és bután jelentőségére, és megállapítja, hogy ez utóbbi üzemanyag a tehergépkocsik ezirányú szükséglet*ét* már fedezi, sőt további szerep vár erre a termékre a tüzelőanyag-szegény Alföld háztartási hőenergiaszükségletének kiegészítésében addig, amig erről alföldi gázkútainkból közvetlenül gondoskodhatunk.

Ezután megállapítja *Mazalán Pál*, hogy Erdélyben a mai napig feltárt mintegy napi 4 millió m^3-t kitevő száraz gáz az eddig legelhanyagoltabb vidék iparosításához nyujt biztos alapot. Az Erdőszentgyörgy—Marosvásárhely között lefektetett földgázvezeték folytatásaként már a Marosvásárhely—Dés—Nagybánya közötti csővezeték épitése folyik. Az északerdélyi földgáz kihasználására vonatkozó tervek nagyrészt készen vannak.

Teljesség kedvéért megemliti a szénhidrogén-kutatás közben feltárt más hasznos anyagokat, első sorban a szárazjég gyártásra használt mihályi szénsavat.

Mivel még számos olyan terület van hazánkban, mely biztató a szénhidrogénkutatásra, joggal remélhető, hogy a mult tanulságain okulva, a kormányzat is teljes megértéssel lesz a kutatás iránt, a hazai tőke pedig nem fog elzárkózni e munkában való áldozatos részvételtől.

Könyvismertetés.

Korszerü műszaki szótár. Bp. 1944. 2 köt. 1280 old. Régi hiányt pótol a *Pávó Elemér* főszerkesztésében és Miszler testv. kiadásában az idei könyvnapon megjelent *Korszerű* műszaki szótár magyar-német és német-magyar része. A kötetenként mintegy 30.000 szópárt felölelő és a műszaki élet valamennyi elméleti és gyakorlati ágazatára kiterjedő munka összeállításában a főszerkesztő mellett 33 avatott tollú szakszerkesztő vett részt. A kb. 1300 szópárt kitevő bányászati részt *dr. Schmidt Eligius Róbert* müegyet. m. tanár, a kb. 1100 szópárt felölelő kohászati részt *Jakóby László* kohómérnök szerkesztette.

Magyarország helyismereti könyvészete. Bp. 1944. 424. hasáb. *Dr. Bodor Antal* a Magyar Társaság megbizásából különös gondossággal állította össze e régvárt s ma különösen hézagpótló bibliográfiát, mely a történelmi Magyarországon fekvő helységek, megyék, országrészek és tájak betürendjében közli a róluk bármely nyelven irt 14.000 könyv és kéziratos munka címét. E kézikönyv jó áttekintést nyujt az egyes helyek föld-, nép- és természetrajzát, történelmét, ipari és bányaműveit, földtani viszonyait stb. ismertető művekről, megkönnyíti a különböző vidékek helyismereti irodalmának összehasonlitását s rávezet a pótlandó hiányokra, támogatja a szülőföldismereti oktatást, s a helyi monografiák összeállítását. Ösztönzést és segitséget nyujt arra, hogy lakóhelyük és szülőföldjük multját s mai viszonyait minél többen alaposan megismerjék s a tennivalókra ráeszméljenek. Fontos nemzetpolitikai célokat szolgál e mű, amikor rávilágit arra, hogy a még vissza nem tért országrészek magyar helyismereti irodalma is mily gazdag. A könyv 28.— pengőért kapható a szerzőnél. Bp. V., Géza-u. 4.

Egyesületi ügyek.

Választmányi ülés 1944 márc. 11-én (383).

Elnököltek: Bortnyák István és Mazalán Pál alelnökök.

Jelen voltak: Róth Flóris tiszteleti elnök, Bortnyák István és Mazalán Pál alelnökök, Gyulay Zoltán szerkesztő, Balsay Aladár, Cotel Ernő, Frey Ferenc, Gácser János, v. Gálócsy Zsigmond, dr. Jellachich Lajos, Kahle Frigyes, l. Kerpely Kálmán, Lázár Béla, Leskó Béla, dr. Nyul Gyula, Pauks Albert, Pethe Lajos, Rehling Konrád, dr. Schleicher Aladár, Somogyi Géza, dr. Tulassay László, dr. Vargha Kálmán, Vécsey Béla, dr. Vitális István választmányi tagok, Bánhegyi László, Bónyay Ede, Bund Károly, Boczor István, Benedek Ferenc, Boldizsár Tibor, Csiszár Miklós, Déri János, Gaál Antal, Haan Aladár, Hauenschild Béla, Hegedüs Ferenc, dr. Herczegh József, dr. Nagy Mihály, Pintér András, Roób József, Seyfried Ernő, dr. Somoskéri Ödön, Stancz Klopotovics Viktor, Szász József, Szepesházy Ágoston, Zachenski Ferenc rendes tagok és dr. Esztó Miklós titkár.

A választmány a következő határozatokat hozta: 1. az elnökválasztó rendkívüli közgyülést 1944 ápr. 15-ére kitűzte. — 2. Krupár Gézának egy bányászati kutatóintézet alapitására vonatkozó javaslatának tárgyalását az elnökválasztást követő választmányi ülésig elhalasztotta. — 3. Tudomásul vette, hogy Mazalán Pál lemondásának visszavonása után a régi állapot helyreállt. Bortnyák István alelnök a beléje helyezett bizalmat megköszönve, az ügyvezető alelnöki tisztséget Mazalán Pál alelnöknek átadta, aki ezután a választmányi ülést tovább vezette. A választmány Bortnyák István alelnöknek eddigi fáradságos munkálkodásáért köszönetet mondott. — 4. Tudomásul vette, hogy dr. Róth Flóris orvos egyesületünkből 1944 dec. 31-ével való kilépését bejelentette. — 5. A Budapesti Kereskedelmi és Iparkamarának „A lobbanó és tűzveszélyes folyadékok raktározása" cimű rendelettervezettel kapcsolatos átirata ügyében a rendelettervezet tanulmányozására dr. Nyul Gyula elnöklete mellett egy bizottságot jelölt ki, melynek tagjai Gaál Antal, Gyulay Zoltán és dr. Jellachich Lajos. — 5. Uj tagokul a választmány a következőket vette fel: Lugosi György bm. Dorog, Bányász Lajos bm. Mizserfa, Drjenovszky Béla bm. Várpalota, Faix László bm. Sopron, Horváth László bm. Marosvásárhely, Pohl László km. Ózd, Magyar-Olasz Ásványolajipari Rt. Izaszacsal, Ebergényi Lajos bm. Ajkacsingervölgy, Pethő Andor erdőm. Nagykanizsa, dr. Mészáros Károly ügyvéd. Nagykanizsa, Bencze László bm. Nagykanizsa, Dallos Illés vkm. Lovászi, Auerswald János gm. Lovászi, Illyés Károly bm. Parajd, Soós László bm. Désakna, Pap Ferenc bm. Désakna.

A választmányi ülés után Gaál Antal „A mélyszivattyú-rudazatok mozgásviszonyai" cimen nagysikerű előadást tartott.

Dr. Esztó.

LXXVII. évfolyam. 13. szám. Budapest, 1944 július 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPITÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKSZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX., Lónyay-utca 41.
Telefon: 187-728.

ALAPITOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
Egész évre ... 24 P
Fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer.
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében illetményképen kapják.

TARTALOM: Oldal

Nyomásmérések olajtermelő kutakban ... 197
Gondolatok bányászatunk korszerűsítésének kérdéséhez ... 208
A József Nádor Müszaki és Gazdaságtudományi Egyetem 1944. évi Nyári Egyetemi Tanfolyama ... 209
Hirek ... 210
Egyesületi ügyek ... 211

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi főintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapon, bármilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, befizethető.

Nyomásmérések olajtermelő kutakban.*

KÁROLYI ÁRPÁD (Nagykanizsa).

Bohrlochsohlendruck-Messungen in ölfördernden Sonden.

Der Verfasser gibt eine Zusammenfassung über die neuzeitlichen Methoden der Bohrlochsohlendruck-Messungen. Man unterscheidet zwei Arten dieser Messungen: direkte und indirekte Methoden. Von den direkt wirkenden Instrumenten wird das *Humble*'sche System, von den indirekten Methoden das von *J. J. Jakosky* beschriebene „Echo-Meter"-System bekannt gegeben, undzwar durch Kennzeichnung der Apparatur, Kalibration, Auswertung der Diagramme, sowie Angabe der praktischen Durchführung der Messungen und der Rettung.

Die Messungen sind in zwei Gruppen geschildert:

1. Druckmessungen in stillgelegten Sonden, Druckgradient, Bestimmung des Gas-Öl- bzw. Öl-Wasser-Kontaktes im Steigrohr, Druckkonturkarten, ihre Deutung und Erklärung, Verwendung und Nutzbarkeit, Berechnung des mittleren Lagerdruckes.

2. Druckmessungen in fliessenden Sonden, Beziehung derselben zur Permeabilität, Produktivitätsfaktor, Potentialwerte von tätigen Sonden, Energieaufwand bei der Produktion.

Zum Abschluss gibt der Verfasser eine kurze Zusammenfassung der modernen Durchführung der Bohrlochsohlendruck-Messungen, ihrer Verwendbarkeit und der unterirdischen Temperatur-Messungen.

Amerikában az olajipar 100 éves multra tekinthet ugyan vissza, de az olaj viselkedésének, az olajtároló rétegekben lejátszódó folyamatoknak tudományos módszerekkel való vizsgálata, illetve az ilyen vizsgálatok végzésére alkalmas tudományos módszerek kidolgozása csak néhány éves multtal bir. A kicsiny, ú. n. „házhelyparcellákon" való olajtermeléssel járó nagy versengés azt eredményezte, hogy a régebbi olajmezők idő előtt kimerültek és a termelőknek azt kellett tapasztalniok, hogy az ilyen rablógazdálkodással a földalatti olajkészletnek csak nagyon kis hányadát tudták kitermelni. Ez a felismerés, a fokozottabb kitermelés utáni vágy fordította a figyelmet a tudományos kutatások felé, melyeknek célja az olajmezők kitermelésének ellenőrzése, a rétegben lejátszódó folyamatok megismerése és azon módszerek kikutatása, melyekkel a földalatti olajkészlet az eddiginél nagyobb hányadában termelhető ki. Ezen célokat szolgálják elsősorban a *rétegnyomás mérések*, a *nyomásalatti mintavételek*, a *nyomásalatti viszkozitás mérések* és legújabban a „kisérleti olajmező"-kön végzett kutatások. E célok elérése érdekében Amerikában ma már semilyen áldozattól sem riadnak vissza. Ámbár a kutatások még nagyon a kezdet-kezdetén vannak, eredmény máris mutatható fel, amennyiben a régi 15—20%-os kitermeléssel szemben, fúvóka alkalmazásával és gázvisszanyomással lényegesen jobb eredményeket lehet elérni.

A megfelelő időre lezárt olajkút alján uralkodó nyomás, az ú. n. *rétegnyomás* megállapítását eleinte csak kezdetleges módszerekkel, a béléscsőfejen, ill. a termelőcsőfejen mért nyomásokból való következtetéssel, átszámitással végezték. Bebizonyult azonban, hogy ezen módszerek, a folyadékfelszín ismeretének hiányában nem szolgáltatnak pontos eredményt, legfeljebb olyan kutaknál, amelyeknek gáz-olaj viszonya[1]) elég

* A Dunántúli Olajvidéki Osztály közleménye. Készült a Maort üzemek termelési osztályán.

[1] *Gáz-olaj viszony* alatt a gáznyomással termelő olajkutaknál, a térfogategységnyi olajjal együtt felszálló gáz térfogatát értjük. Mértéke a termelés gazdaságosságának.

magas. Elég magas gáz-olaj viszony esetében, vagy ha a kútba nagynyomású gázt nyomunk mindaddig, amíg a kútban összegyült olaj visszasajtolódik a rétegbe, akkor a termelőcsőfejen mért nyomáshoz hozzáadva a csőben levő gázoszlop nyomását, eredményül a rétegnyomást kapjuk. Az ilyen módon észlelt termelőcsőnyomás azonban legtöbb esetben nem egyezik a gázbenyomás nélkül, közönséges viszonyoknál észlelt termelőcsőnyomással. Ha a kútban olaj is van, az olaj sűrűsége nagyobb lévén a gázénál, a termelőcsőfejen mért nyomáshoz gázoszlop nyomást adva hibát követünk el, mert az olajoszlop nyomását, ill. a gáz és az olaj sűrűsége közötti különbséget figyelmen kívül hagytuk.

Pontosabban meghatározható a rétegnyomás a felszinen mért nyomásokból, ha a csőben levő folyadéktükör szintmagasságát ismerjük. Ilyen módszerek ma is használatosak szivattyús kutaknál. Ezeknél a termelőcsőbe beépített szivattyú miatt, a nyomásmérő műszer nem engedhető be a kútba, viszont a felül nyitott béléscsőben akusztikus módszerrel könnyen és pontosan meghatározható a folyadék felszine, melyből a fajsúly ismeretében a rétegnyomás egyszerűen kiszámítható.

Hiába észleljük tehát a felszinen a nyomást a béléscső-, illetve termelőcsőfejen, ezekből csak nagyon ritka esetben — pl. magas gáz-olaj viszonyú kútaknál, — következtethetünk helyesen a rétegnyomásra. Ezért az utóbbi években mind nagyobb az érdeklődés azon módszerek iránt, melyek a nyomást közvetlenül a kút alján mérik és a mezők egész során, különösen Texasban, Uj-Mexikóban, valamint nálunk a zalai olajmezőkön is bevezették vagy a kútak egy részénél, vagy az olajmező összes kútjainál a rendszeres időközökben, pl. 3 vagy 6 hónaponként ismétlődő rétegnyomás méréseket.

A kérdés nagy fontosságának megfelelően, a felszin alatti nyomás mérésére többféle módszert és műszert dolgoztak ki. Ezek — fentiek alapján — két főcsoportra oszthatók:

I. Közvetlenül a kút alján uralkodó nyomást mérik és

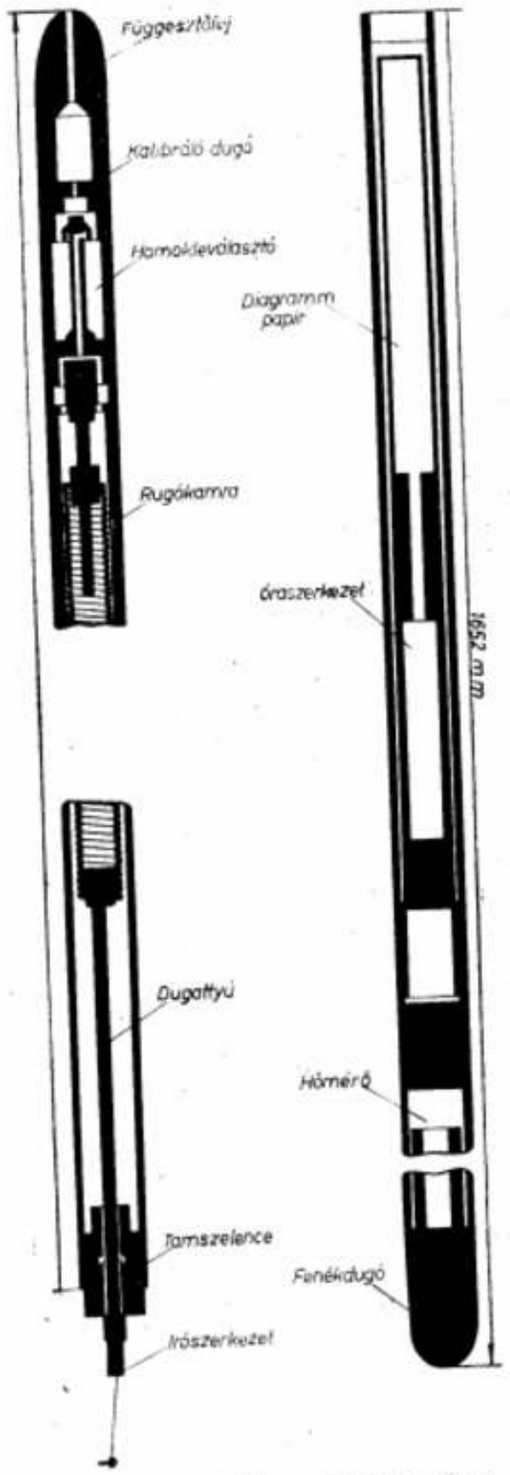
II. közvetett uton, ú. m. a felszinen észlelt nyomásból, vagy a folyadékszint meghatározásából állapítják meg a rétegnyomást. Alábbiakban ezekkel részletesen fogunk foglalkozni.

I. A rétegnyomás közvetlen mérése.

A kút alján uralkodó nyomás közvetlen mérésére szolgáló műszereknek általában két főrésze van. A tulajdonképpeni nyomásmérő (*Bourdon*" csöves, vagy rugós) és a nyomást jegyző rész. Kivitelük gyártmányonként különböző. Alább a *Humble-féle*[2] *rétegnyomásmérőt* ismertetjük. *(1. ábra.)*

Működési elve a következő: A kútban lévő folyadék, illetve gáz nyomása a nyomásmérő tetején lévő kis nyíláson át hat egy tömszelencén átvezetett dugattyú felső oldalára. A dugattyú egy spirálrúgóra van felfüggesztve, amely a kitérésben gátolja, tehát a dugattyú kitérése, a rúgóerőtől függően, a rá gyakorolt nyomással arányos lesz.

[2] A Standard csoporthoz tartozó Humble Oil and Refining Co. műszere.



1. ábra. *Humble*-féle nyomásmérő műszer.

A rúgó felső vége állítható csavarra van felfüggesztve, alsó vége a dugattyúval van összeköttetésben. A dugattyú keresztül nyúlik a tömszelencén a nyomásmérő alsóbb kamrájába, mely a jegyzőszerkezetet foglalja magában. Ezen rész tömítésére gondosan ügyelni kell, itt már csak atmoszférikus nyomásnak szabad uralkodnia, mert tömitetlenség esetén a diagrammpapir eláz hat és a leolvasott nyomás sem lesz helyes, mert a dugattyú ellennyomást kapva, a ténylegesnél kisebb nyomást mutatna. Az irószerkezet kétféle lehet, az egyik fajta csak a legnagyobb nyomást jelzi, a másik pedig óraszerkezetes, mely a műszer egy leengedésénél a nyomásnak különböző mélységekben való mérését teszi lehetővé. Mindegyik más-más, a típusra jellemző diagrammot szolgáltat.

Közönséges gondossággal a mérések pontossága, a *Humble* kutató laboratórium adatai szerint, eléri a ± 0,5%-ot. Ilyen műszerrel 400 *at*, sőt még ennél nagyobb nyomás is mérhető, csupán a rúgó erősségét kell megfelelően megválasztani. Az előirtnál nagyobb nyomás a műszerre nincs káros hatással, de a mérés nem lesz pontos, mert a dugattyúnak van egy legnagyobb kitérése, az ennek megfelelő nyomásnál nagyobb nyomások feljegyzését így nem végezheti.

A műszer már 40 *mm* belső átmérőjű termelőcsőbe is befér, termelés közben azonban 50 *mm*-nél kisebb átmérőjű termelőcsőbe nem ajánlatos beengedni. A műszer részei, amennyire lehetséges, mind maródásálló acélból, vagy más, nem maródó anyagból készülnek. Kisebb átmérőjű termelőcsőben való használathoz ugyanezen műszert 22 *mm*-es átmérővel is gyártják.

Az 1¼ hüvelykes (32 mm átmérőjű) Humble-féle felszinalatti nyomásmérő szerkezeti részei a következők:

1. *A függesztőfej* a műszer felső végén; a függesztő acélhuzalt a csúcsán levő furaton vezetik be, továbbá a nyomás is ezen a fejen levő három sugárirányú furaton hatol be a készülékbe.

2. *A kalibráló dugó* a függesztőfej és a rúgókamra közé van ¼ hüvelykes menettel becsavarva. Eltávolítása esetén itt válik lehetővé műszerellenőrzés és hitelesítés alkalmával az ellenőrző műszer bekötése, a nyomás bevezetése.

3. *A homokleválasztó* azt a célt szolgálja, hogy a homokot vagy más szilárd anyagokat, melyek a rúgót vagy a dugattyút megrongálhatnák, a rúgós résztől távoltartsa. A műszer enélkül működhet ugyan, de zavartalan működés és kímélet céljából ajánlatos a használata.

4. *A rúgókamra* a tulajdonképpeni nyomásmérő, a rúgóból, ennek az állítócsavarral ellátott felfüggesztéséből, dugattyú, írótű, tömszelencéből és a mindezen alkatrészeket magábafoglaló külső hüvelyből áll. Különböző mérési határok különböző rúgók használatával érhetők el, különböző rúgókamrák vagy csak különböző rúgók beiktatásával, mely utóbbi esetben azonban a műszert minden átszerelés után hitelesíteni kell. A mérési határ bizonyos mértékig a rúgó felfüggesztésével is változtatható.

A rúgó végeibe dugók vannak erősítve, melyekben csavarmenettel ellátott furat szolgál a tartócsavar, ill. a dugattyú becsavarására. A rúgó felső vége egy menetes orsóra állíthatóan van rögzítve, az orsót egy átlyuggatott lemez tartja. Ez a lemez a rúgótartó közdarabban levő ülésre fekszik fel. A rúgó szabad végébe van csavarva a 6,4 *mm* átmérőjű csiszolt dugattyú, mely az U-alakúra sajtolt bőrtömítést tartalmazó tömszelencén áthalad és benyúlik az irószerkezetbe. Midőn a műszer nem áll nyomás alatt, a rúgó teljesen behúzza a dugattyút, a dugattyúfej szorosan a tömszelencénél lesz. A dugattyú akkor kezdi a kitérést, amikor a nyomás a rúgó kezdeti feszültségét legyőzi. A dugattyúfej csavarmenetes, melyre rézből levő írótű csavarható. A dugattyú legnagyobb kitérése kb. 14 *cm*.

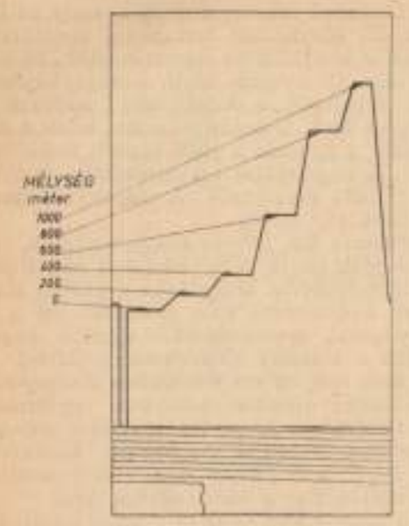
A rúgókamra kb. 15%-os szappanoldattal, télen nagy hidegek esetén glicerinnel van megtöltve. Ennek szerepe többféle. Meggátolja a kútban levő folyadéknak a műszerbe való hatolását, ez u. i. idegen anyagokat, szennyezéseket vihetne magával, amelyek a műszert tönkretennék. Mivel a nyomás a csak nagyon kis mértékben összenyomható folyadékban minden irányban egyformán terjed, a folyadéknak nyomásközvetítő szerepe van, a nyomást átviszi a dugattyúra. Ezenkívül állandóan öblíti a dugattyút, azt a berágódástól védi és a bőrtömítést a kiszáradástól óvja.

A rúgó mérési határa függ a rúgó huzalvastagságától és kezdeti feszültségétől. A rúgókat 110—450 *at* mérési határig készítik. A rúgóval mérhető legkisebb nyomás kb. a csúcsérték 5%-a. Az összes rúgók hossza és átmérője egyező úgy, hogy azok ugyanabban a műszerben cserélhetők.

5. *Az irószerkezet.* A legnagyobb nyomást jegyző típus általában csak a műszer hitelesítésénél használatos, kútakban való méréseknél csak szükség esetén kerül alkalmazásra. Ez egy hengeres réztok, melyben összetekerve foglal helyet a kb. 8×18 *cm* nagyságú, rézre érzékeny diagrampapír. A tok függőleges tengelyre van felerősítve, amely a műszerházba pontosan beillő két golyóscsapágyban nyugszik. Ennél a rendszernél a papírtartó tok a kútban való méréseknél csak véletlenül, a rázódás folytán fordul el és így megbízhatóan csak egy fokozatban, a legnagyobb nyomás mérésére használható. Műszerhitelesítésnél a záródugón levő furat lehetővé teszi, hogy csavarhúzó segítségével az egész diagrammpapírt körülforgassuk és így a dugattyú kitérését sokkal gyorsabban feljegyezzük, mint ahogy azt az óraszerkezet elvégezné.

Az óraszerkezetes típus lényegét neve mutatja. Ennél a diagrammpapirt magában foglaló hengert egy különleges, hengeralakban készített óraszerkezet forgatja körül. Ez a berendezés lehetővé teszi, hogy több különböző mélységben mérhessük a nyomást egyetlen leengedés alkalmával. Az óraszerkezet egyenletesen forgatja a papirt vizszintes irányban, a nyomás változásával pedig a dugattyú függőleges irányban tér ki. A műszer leengedése, illetve felhúzása közben a diagrammpapiron a két mozgás eredőjeként ferde vonalat kapunk, míg ha a műszer leengedése közben bizonyos mélységben megállunk, akkor az óra mozgásának és az illető helyen uralkodó állandó nyomásnak megfelelően vizszintes vonalat nyerünk *(2. ábra)*. A több különböző mélységben való nyomásmérés fontossága és hasznos volta a folyadékfelszin és a sűrűség meghatározásoknál fog majd kitünni.

6. *A hőmérő.* Az irószerkezet alatt következik a hőmérőtartó hüvely. Tartalma egy ólombetét és egy védőtokban elhelyezett maximum hőmérő. Az ólombetét szerepe kettős: először a hőmérőt



2. ábra. Mélységbeli nyomásdiagramm.

függőleges helyzetben tartja, rázkódásoktól, ütődésektől védi, másrészt az egész műszerre mint egy súlyosbító hat és leengedés közben a műszert a termelőcsőben mintegy vezeti. Többen az ólombetét mellőzését ajánlják, összehasonlítás céljából inkább 2—3 hőmérőt alkalmaznak, súlyosbítás végett pedig az egész tokot megtöltik higannyal, természetesen elegendő helyet hagyva a higany hőokozta tágulásának. A hőmérő használata fontos, mert egyrészt sok esetben a réteghőmérséklet ismerete is szükséges, másrészt a nyomásmérő rúgónak is van bizonyos hőtágulása és így a mért nyomásokat ennek megfelelően helyesbíteni kell.

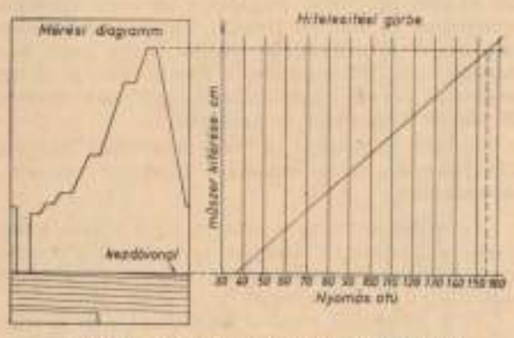
7. *A fenékdugó a műszert alul zárja.*

Műszerhitelesítés.

A műszert minden szétszedés után, sőt ha kellő pontosságot akarunk elérni, akkor gyakrabban is hitelesíteni kell. Használat közben is vál-

3. ábra. Műszerhitelesítő berendezés.

tozás állhat be a rúgó nyúlásában, ezért legjobb a hitelesítést minden mérési sorozat kezdete előtt és befejezése után foganatosítani. A hitelesítést végezhetjük pontos, laboratóriumi feszmérővel, de célszerűbb és pontosabb azt a *3. ábrán* látható berendezéssel, súlyokkal végezni. A műszer felső végét összekapcsoljuk a hitelesítő berendezéssel és a dugattyú becsavarásával, a jobb oldalon látható tartányból glicerint nyomunk a műszerbe, vagyis a műszert nyomás alá helyezzük. Amidőn a nyomás a hitelesítő műszer tányérjára helyezett súlynak megfelelő értéket eléri, akkor a tányér a súlyokkal együtt felfelé emelkedik és a rétegnyomásmérő írótűje is egy bizonyos kitérést ér el. Különböző nyomások mellé feljegyezzük a tű kitérését és ezeket, a nyomás függvényében ábrázolva, megkapjuk a műszerhitelesítési görbét *(4. ábra)*. Amerikában a műszerrúgók gyártása már oly tökéletes, hogy a hitelesítési görbe teljesen egyenes vonal. Megjegyzendő, hogy ennél a rendszernél a dugattyúnak bizonyos tapadása van a tömszelencében, amelyet a rúgó teljesen legyőzni nem tud. Ennélfogva mindig két hitelesítési görbét kell készíteni, egyet az emelkedő, egyet a csökkenő nyomás részére. Ezenkívül fel kell jegyezni a hitelesítés alkalmával a szoba hőmérsék-



4. ábra. Nyomásdiagramm kiértékelése.

letét is, mert a kútban mért nyomási értékeket, minden rúgóhoz gyárilag megadott táblázat szerint, a hitelesítési és a mérési (kútban uralkodó) hőmérsékletek különbségének megfelelő mértékben ki kell igazítani.

A diagrammok kiértékelése.

A *4. ábrán* egy hitelesítési görbe látható és mellette, vele párhuzamba állítva egy valóságos mérési diagramm. Ez a diagramm olyan, amilyet az óraszerkezetes típus szolgáltat. A rétegnyomás megállapítása egyszerűen úgy történik, hogy a diagrammon a tű kitérését körzőbe vesszük és megkeressük, hogy a hitelesítés alkalmával a tű ugyanezt a kitérést milyen nagy nyomásnál érte el. Az így leolvasott nyomásból levonva a hőfokkiigazítás értékét, megkapjuk a kútban, a mérés helyén uralkodó nyomást.

A mérések kivitele és a mentés.

A mérések gyakorlati kivitelához rendszerint külön műszeres kocsi áll rendelkezésre, ezt nagyobb mezőkön autó helyettesíti *(5. ábra)*. Ennek felszereléséhez egy dob tartozik, amelyre a műszer leengedéséhez használatos különleges, nagy teher-

5. ábra. Rétegnyomásmérés céljára szolgáló műszeres autó.

bírású vékony acélhuzal van felcsévélve és amely kézihajtás, szabadonfutás, ill. motorhajtás alkalmazására tengelykapcsolóval van ellátva; a fordulatszámláló, ill. mélységmutató, amely a dobról lecsavart huzal hosszát és így azt a mélységet, amelyben a műszer van, állandóan mutatja; végül a műszer felhúzására, ill. a drót felcsavarására szolgáló motor. Autóüzemnél ezt a felhúzást, a hátsó kerekek felemelése után, maga az autó motorja végzi.

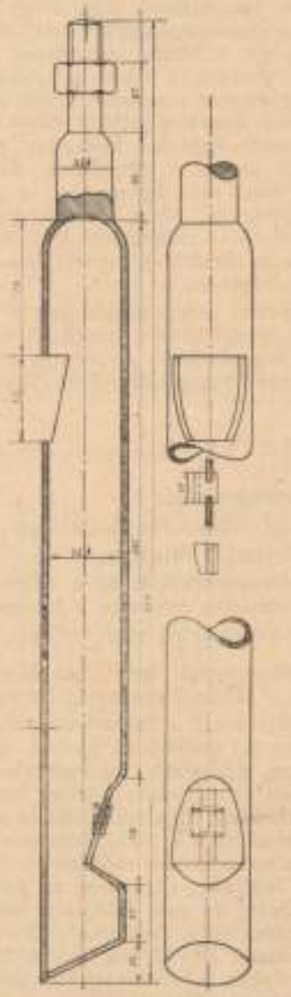
A nyomást közvetlenül mérő műszereket általában felszökő, tehát természetes folyással termelő kutakban alkalmazzák, melyeknél a csövek felszíni végződéseiben is sokszor nagy nyomás uralkodik. Ezért a műszernek a kútba való leengedése is különleges megoldást igényel. A „karácsonyfán"[1]),

6. ábra. A „karácsonyfa" előkészítése nyomásméréshez.

[1]) A kút keresztalakú, tolókkal megrakott elzáró szerkezete.

a kereszt tetején levő dugó eltávolítása után, ennek helyére egy megfelelő hosszúságú hosszabbító csövet csavarunk *(6. ábra)*, ennek tetejére pedig a „lubrikátor"-t kapcsoljuk, mely egy nagynyomású cső, felső végén tömszelencével, a műszer felfüggesztésére szolgáló huzal bevezetésére. Ez az elrendezés lehetővé teszi, hogy a műszer beszerelése után a kút fötolóját kinyithassuk és a nyomásmérő műszert a kútba leengedhessük a nélkül, hogy bármi olaj vagy gáz kiszabadulna.

A legnagyobb óvatosság mellett is előfordulhat, hogy a műszer a kútban leszakad. Amennyi-



7. ábra. Mentőszerszám a nyomásmérőhöz.

ben a termelőcső az alján kereszttel van ellátva és a műszer abból kiesni nem tud, úgy kimentése a 7. ábrán bemutatott mentőszerszámmal semmi különösebb nehézséget nem okoz.

II. A rétegnyomás közvetett meghatározása.

A legkezdetlegesebb módszer a rétegnyomásnak a felszínen (bélés- és termelőcsőfejen) mért nyomásából való kiszámítása. Ezt ma már nem

használják mert sokkal pontosabb módszerek állnak rendelkezésre. Ilyen közvetett módszer ma már csak ott kerül alkalmazásra, ahol a közvetlen módszer nem, vagy drágán alkalmazható. Szivattyús, nem önmaguktól termelő kutakba a rétegnyomásmérőt csak a szivattyúrudazat, vagy az egész termelőcső kiépítése után lehet leengedni, tehát egyszerű, közvetlen módon a rétegnyomást csak a kútra nézve *sztatikus* állapotban mérhetjük, termelés közben nem. Különböző szempontból azonban a termelés (szivattyúzás) különböző szakaszaiban uralkodó rétegnyomás ismeretére is szükségünk van. Ennek megállapítására közvetlen módszer is használható úgy, hogy a rétegnyomásmérőt a rudazattal együtt építik be és a rétegnyomást vagy villamos berendezés segítségével észlelik a felszínen a mérés pillanatában, vagy a mérési diagrammot a rudazat újbóli kiépítése után nyerik. Ebből azonban látható, hogy ilyen esetben a rétegnyomás egyszeri közvetlen megmérése a rudazat, ill. az egész termelőcső kétszeri ki- és beépítését teszi szükségessé, ami a mérést rendkívül megdrágítja. Ezért — különösen gazdasági szempontból — szükségessé vált egy megfelelő pontosságú és olcsóbb, közvetett rétegnyomásmérő módszer kidolgozása.

A közvetett rétegnyomás mérés tulajdonképpen a folyadékfelszín meghatározásán alapul, amelynek ismeretében a rétegnyomás egyszerű hidrosztatikai úton kiszámítható. Egyensúlyi helyzeben:

$$P_r = h\gamma + P_g + P_b$$

ahol

P_r a rétegnyomás,
h a folyadékoszlop magassága,
γ a folyadék fajsúlya,
P_g a folyadékfelszín és a béléscsőfej közötti gázoszlop nyomása a folyadéktükörre és
P_b a béléscsőfejen mért nyomás,

vagyis a rétegnyomás egyenlő az olajoszlop-, a gázoszlop-, és a béléscsőfejnyomás összegével.

Ezen eljárásnál a folyadékfelszín meghatározása, bizonyos esetekben nyitott béléscsőfejnél mérőszalagos, úszós stb. módszerekkel is lehetséges, de ezek szivattyúzás közben nem alkalmazhatók. Általánosan alkalmazhatók és ma már megfelelő pontosságúak a hullámvisszaverődésen alapuló u. n. *visszhangmérő módszerek*. Ezek kidolgozásához az indítékot eredetileg az Amerikában elterjedt csőposta és más földalatti vezetékek gyakori eldugulása adta. A csőposta 15—20 *cm* átmérőjű és gyakran 20—25 *km* hosszú földalatti csővezeték, melyben a továbbítandó küldeményt hengerbe zárták és sűrített levegővel továbbították. A henger elakadása esetén visszhangméréssel a dugulás helyét igen pontosan meg tudták állapitani és így a földalatti vezetéket az akadály eltávolítása céljából csak ezen a helyen kellett kibontani.

Az első ilyen módszert *Batchetler* alkalmazta 1898-ban, aki töltény elsütése révén gerjesztett hullámokat. Hátránya, hogy a töltény elsütésénél különböző erősségű és lengésszámú hullámok keletkeznek, melyek között interferencia áll be, továbbá a magasabb lengésszámú hullámok hamarább megszünnek, ezért mérési adatai nem egészen megbízhatók. Pontosabb a következő két módszer:

1. A *Lehr* és *Cyatt* által kidolgozott, nyomáslüktetésen alapuló módszer. Ennél alacsonyabb lengésszámú, füllel nem érzékelhető nyomáslüktetéseket alkalmaznak, melyeket egy kisebb tartányból kiengedett, sűrített gáz segítségével állítanak elő. Ebben a *Batcheller*-féle készülék írótollát egy mozgó diafragmarendszer helyettesíti, amely fotografikus feljegyzést végez. Ennél a rendszernél a hullámokat létrehozó energiának meglehetősen nagynak kell lennie, hogy még a gyengébb visszaverődései is képesek legyenek a diafragmát mozgásba hozni. Ennek érzékenysége növelhető:

a) úgy, hogy rezonanciát hoznak létre a karmantyúk által okozott visszhangok és azon lengés között, amely a hangolócsőben jön létre, vagy

b) a termelőcső karmantyúi által okozott visszhangra hangolják a diafragmát.

A készülék behangolása nagyon nehéz, hosszadalmas és gyakran hibás eredményeket ad.

2. Megfelelő pontosságú eredményt ad egy újabb amerikai módszer, melynél a hanghullámokat ismét csak egy különleges töltény elsütésével állítják elő, de a keletkezett lengéseket megszűrik úgy, hogy a mérésben csak egy aránylag keskeny sáv vesz részt. Ennek a megmaradó képessége viszonylag állandó és a zavaró hatások is legkisebbre vannak csökkentve. A visszaérkező lengéseket megfelelően felerősítik, de nem fotografikus úton, hanem közvetlenül író oszcillográffal jegyzik fel, ami a munkát — különösen kint a mezőben — meggyorsítja. Az így nyert diagrammok kiértékelése úgy történik, hogy ismert hosszúságú csőben, pl. termelőcsőben, meghatározzák a hanghullámoknak a magas nyomású gázban való terjedési sebességét:

$$C = \frac{2L}{T}$$

ahol C a sebesség,
L a termelőcső hossza és
T az idő.

A sebesség ismeretében ugyanezen képlettel kiszámítható a folyadékfelszín mélysége, ugyanis

$$L = \frac{CT}{2}$$

Ha a kútban egy visszhangot keltő akadály (pl. termelőcsőfogó) van ismert mélységben, akkor az eljárás még egyszerűbb, mert csak az ismert akadálytól és a folyadékfelszínről visszaérkező lengéseknek az útjuk megtételéhez szükséges időit kell összehasonlitani.

A rétegnyomásmérő módszerek és műszerek rövid ismertetése után, lássuk a rétegnyomásmérési adatok felhasználásának fontosabb példáit. A nyert adatok két nagy csoportra oszthatók aszerint, hogy a nyomást *zárt kútban*, a kút sztatikus állapotában, vagy *termelés közben*, folyó kútban mértük.

A rétegnyomásmérés gyakorlati jelentősége.

Rétegnyomásmérések zárt kutakban.

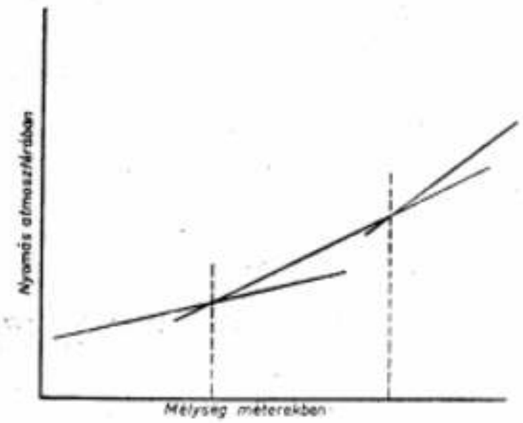
Egy termelő kutat bizonyos, a nyomási egyensúly helyreállásához szükséges időre lezárva (ez lehet 24, de 72 óra is), különböző mélységekben megmérjük a nyomást. Két különböző szint között a nyomáskülönbséget (sztatikus állapotban) egyedül a két pont közötti folyadék- vagy gázoszlop súlya, ill. sűrűsége határozza meg. Igy a különböző mélységekben mért nyomásokból a termelőcsőben levő anyag sűrűsége, tehát mineműsége is meghatározható. Ha azt találjuk, hogy a nyomáskülönbség 100 *m*-enként

kb. 0,1—2,0 *atü*, akkor gáz,
„ 6,5—8,2 „ „ olaj és ha
„ 9,0— „ „ víz van

a termelőcsőben.

Az ugyanazon rétegből termelő kutak nem egyforma mélyek. Ahhoz, hogy a nyomások összehasonlítása alkalmával a szintkülönbségeket ne kelljen még külön figyelembe venni, szükség van a nyomásoknak egy közös, a termelő réteg átlagos mélységének megfelelő szintre való átszámítására. Ez az átszámítás úgy történik, hogy azon kutaknál, amelyek ezt a bizonyos, átlagos szintet nem érik el, a termelőcső alján mért nyomáshoz annyit adunk hozzá, amilyen nyomása lenne az észlelés helyétől a közös szintig lenyúló olajoszlopnak. A szintkülönbséget tehát mindig az illető kútban észlelt olajoszlop nyomással számítjuk át. Az olyan kutakban, melyek ezen közös szint alá érnek, természetesen nem kell átszámítást alkalmazni, hanem ezekben a kutakban a nyomást nem a termelőcső alján, hanem közvetlenül a vonatkozó szintben mérik.

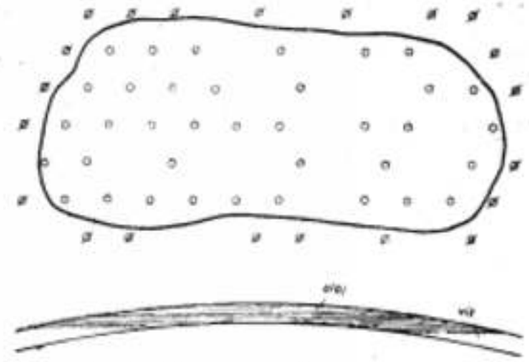
Ilyen természetű mérésekből nemcsak a termelőcsőben levő anyag mineműsége, hanem felszínének helyzete is meghatározható, ha a nyomásokat a mélység függvényeként ábrázoljuk, vagyis megrajzoljuk a *zárt kút nyomásvonalát*. Ebben az esetben, mint a *8. ábra* mutatja, különböző helyzetű egyeneseket kapunk, a termelőcsőben levő különböző anyagok sűrűségének megfelelően. Az egyenesek metszési pontjai a mélységtengelyre vetítve a gáz-olaj, ill. olaj-víz határ mélységét adják. Az ilyen természetű méréseknek a kutak életének, tehát a mező olaj- és gázgazdálkodásának ellenőrzésében fontos szerepe van. A kapilláris vízbeáramlás kellő időben megállapítható, sokszor u. i. egy kút a felszínre nem termel vizet, de a termelőcső alján a beszivárgó víz már kimutatható. Ha egy kút megszűnik természetes folyással termelni, leáll, a leállás oka is legtöbb esetben ilyen természetű mérésekkel megállapítható.



8. ábra. Zárt kút nyomásvonala.

Izobár térképek, átlagos rétegnyomás.

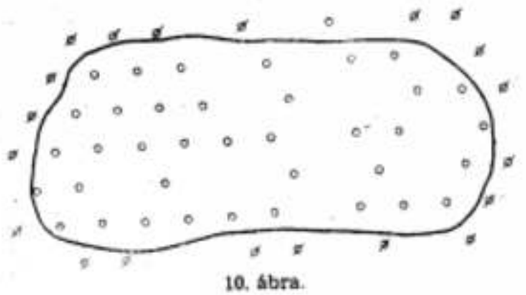
A mért, illetve az egyszintre átszámított rétegnyomások összehasonlításának legcélravezetőbb módja az *izobár térkép* megszerkesztése. Az egyszintre átszámított nyomásokat a térképen a kutak mellé bejegyezzük, és az egyforma nyomást feltüntető pontokat folytonos görbékkel ú. n. izobárokkal összekötjük. Az így nyert izobár térképek az idő folyamán oly értékes és érdekes adatokat szolgáltatnak a rétegről, amely adatokat más úton nem állna módunkban megszerezni. Ezeket legjobban példákon magyarázhatjuk.



9. ábra. Feltételezett olajmező és szelvénye.

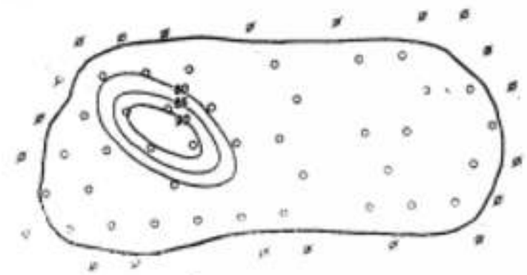
Tegyük fel, hogy a *9. ábra* szerinti olajmező, — melyen a fúrt kutakat feltüntettük, — szolgál a megfigyelések alapjául. A mező hosszában a fúrási jelentések, fúrási magok és elektromos szelvények alapján szerkesztett keresztszelvény az olajtároló homokot mindenütt kellő vastagságúnak és összefüggőnek tünteti fel. A rétegben eredetileg szabad gáz nem volt, az csak olajat, a mélyebb részein vizet tartalmazott. Hogy valóban mindenhol jól összefüggő-e ez a réteg, és víznyomás alatt áll-e vagy nem, ezek olyan kérdések, melyekre sem a geológiai, sem a termelési adatokból nem tudunk választ kapni. A mező kútjaiban mért rétegnyomások a termelés megindulása előtt minden ponton egyező értéket mutattak — természetesen ugyanarra a szintre vonatkoztatva, — mint ahogy a következőkben mindig ugyanarra a szintre vonatkoztatott nyomásokról van szó. Tegyük fel, hogy a mező összes kútjaiban rétegnyomásmérést végeztek, pl. a kitermelhető olajmennyiség 10—20%-ának kitermelése után és megszerkesztették az izobár térképet. A lehetséges esetekre és a térképről leolvasható adatokra a következő példák nyujtanak felvilágositást:

1. Izobár nincs *(10. ábra)*, az összes kutak egyező nyomást mutatnak. Azt jelenti, hogy víznyomás egyáltalában nem, vagy csak nagyon kis mértékben működik, mert ellenkező esetben a víz belépési helyén a nyomások nagyobbak lennének. Minden kút a termeléséhez szükséges energiát a saját termelő körzetéből meríti, olaj-, ill. energiavándorlás a mező kútjai között nincs. Ez az eset nagyon ritka, mert ha az összes kutak egyformán termelnek, akkor ez azt jelentené, hogy a réteg



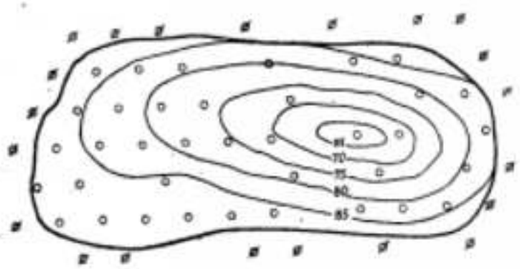
10. ábra.

vastagsága, hézagossága (porozitása), áteresztőképessége (permeabilitása) és termelőképessége mindenhol egyforma; viszont, ha a kutak termelése különböző, akkor annyit jelentene, hogy a termelés mennyiségében mutatkozó különbségek éppen az áteresztőképességben és termelőképességben mutatkozó különbségnek megfelelően alakultak.



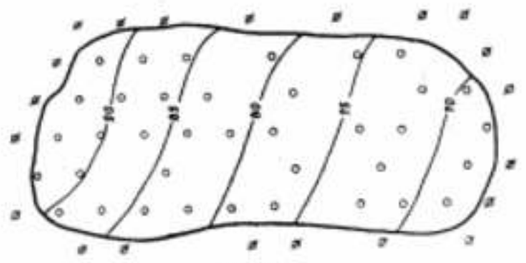
11. ábra.

2. Az első esethez nagyon hasonló *(11. ábra)*, csupán a mező nyugati részében találunk egy kisnyomású területet. Mivel a nyomás a mező legnagyobb részében egyforma, azt állíthatjuk, hogy víznyomás itt sem működik. A nyugati részben mutatkozó kisebb nyomások okozója lehet vagy egy túl erős iramú, gyors kitermelés (kis fojtás, azaz nagy fuvókák), vagy a megfelelő területen mutatkozó, viszonylag kis áteresztőképesség. Hogy a gyakorlatban melyik esettel állunk szemben, annak eldöntésére a termelési adatok és a termelési tényezők hivatottak, amely utóbbiról a következőkben lesz szó.



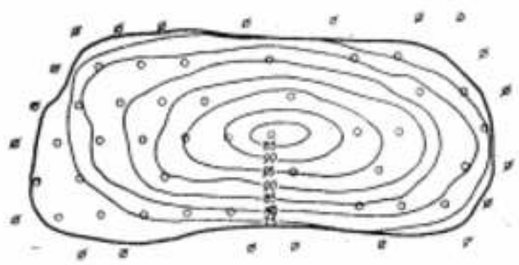
12. ábra.

3. A *12. ábrán* látható izobár térkép szerint a nyomások a mező szélein egyenletesen nagyobbak, mint a mező főrészében, és a közép felé fokozatosan csökkennek. A mező középpontjától keletre találjuk a legkisebb nyomású részt. Amennyiben az összes kutak közel egyező mennyiségű olajat termeltek, úgy ez a térkép azt mutatja, hogy a mező hatékony víznyomás alatt áll, a víz minden irányból egyforma mértékben áramlik a rétegbe, a termeléshez szükséges energia egy részét a víz szolgáltatja és ez mindenképpen hasznosnak nevezhető. A keleti részben levő kisebb nyomású területen az áteresztőképesség kisebb.



13. ábra.

4. A *13.* ábra szerinti izobár térképen a nyomások a mező délkeleti részében a legnagyobbak és innen északnyugat felé fokozatosan csökkennek, ami azt mutatja, hogy a mező hatékony víznyomás alatt áll, de a víz csak a délkeleti részen áramlik a rétegbe. További fúrások ezen a részen valószínűleg az eredeti olajtároló részben is már csak vizet találnának. Szerencsére az izobár térkép erre jóelőre figyelmeztet, hogy itt az újabb kutak telepítésével vigyázni kell.

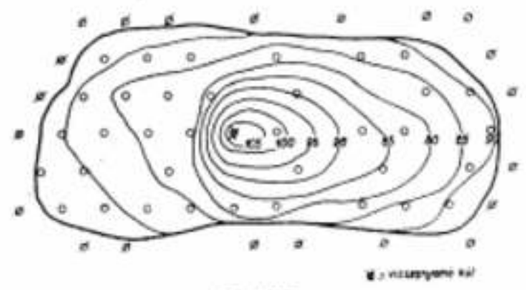


14. ábra.

5. A *14.* ábán feltüntetett izobár térképen a nyomás a mező szélein kicsi, a közép felé növekszik, de a közép előtt a növekedés megszűnik és helyette csökkenés mutatkozik. Ez a mező az eddigiektől annyiban különbözik, hogy a tároló réteg egy vékony márgaréteg által két, alsó és felső homokrétegre van osztva, ámbár e márgaréteg létezése sok kútnál, különösen a mező középső részén kétséges. Termelési és geológiai adatokból nehéz eldönteni azt, hogy a márgaréteg az egész mezőn kiterjed-e és a felső és alsó homokréteg között az áramlást elzárja-e, vagy pedig van-e oly jó összeköttetés a két homok között, hogy az egészet egyetlen, összefüggő olajrétegnek tekinthetnők. A mező középső részén a kutak az egész homokot harántolták és itt a réteg talpán vizet nem találtak, a mező szélein levő kutakat nem mélyítették az egész homokon keresztül azért, hogy a víz zavaró hatását lehetőleg kiküszöböljék. Ezen kutak lyukasztása a felső ho-

mokban, a márgaréteg fölött van. Első pillanatra ezen izobár térképről azt hihetnők, hogy a réteg nem áll víznyomás alatt, mert a nyomások a mező szélein a legkisebbek. Mégis a középső rész befelé csökkenő nyomása bizonyos víznyomás működésre utal, amely az alsó homokrétegben a mező széleiről a közép felé, a felső rétegben a középtől kifelé működik. Ez mutatja azt is, hogy a márgaréteg az egész homokot, a mező középső részének kivételével, határozottan két részre osztja. A felső homok egy lencsét alkot, amely a szélei felé elvékonyodik és nem áll vizes rétegekkel összeköttetésben. Tekintve, hogy egy néhány *mm*-es agyag- vagy márgaréteg is nagyon csökkenti az áteresztőképességet, ennek kimutatására egyetlen módszer a rétegnyomásmérés.

6. Gázvisszanyomás esetében a nyomás a visszanyomó kútban a legnagyobb és ettől távolodva fokozatosan csökken. *(15. ábra.)* A visszanyomás hatásának ellenőrzésében nagyon fontos szerep jut a rétegnyomásmérésnek. A bemutatott izobár térképről azt látjuk, hogy nyugati irányban a nyomás terjedésének valami útját állja. A mező nyugati részében is jól termelő kutak vannak és így arra kell következtetni, hogy észak-déli irányban itt egy kevéssé áteresztő rész, valamilyen márgapad, erősen meszes lerakódás húzódik végig, mely a termelő, a geológiai adatok szerint teljesen összefüggő, egynemű réteget gyakorlatilag két részre osztja. Az ilyen márgapad lehet keskeny, néhány *dm* vagy *m*-es és a fúrások folyamán nem találtak rá, tehát geológiai úton nem mutatható ki, létezésének megállapítására egyedüli mód a rétegnyomásmérés.



15. ábra.

Sok izobár térképet lehetne még felrajzolni, de a legjellemzőbb formákat a fenti példákkal szemléltettük. Üzemi térképek természetesen a fenti példáknál változatosabbak, bonyolultabbak és azokon a felsorolt esetek közül egyszerre több is előfordulhat.

Átlagos rétegnyomás.

Az átlagos rétegnyomás a rétegbeli energia mértékszámának tekinthető. Az átlagos rétegnyomást az idő függvényében ábrázolva, ebből következtetés vonható le arra nézve, hogy mikor lesz vége a mezőn a természetes folyással való termelésnek és mikor veszi kezdetét a szivattyúzó időszak, valamint következtetés vonható le a mezőből várható összes hozamra nézve is. Ha a mező erős víznyomás, vagy gáznyomás hatása alatt áll, akkor a kitermelhető olaj mennyisége nem okvetlenül arányos a nyomással. Ez esetben ugyanis tekintélyes nyomás uralkodhat a rétegben az összes kitermelhető olaj kitermelése után is. Az átlagos rétegnyomás vonala ebben az esetben megmutatja azt, hogy a víznyomás, ill. gázvisszanyomás mennyire hatékonyan működik közre a rétegnyomás fenntartásában, a természetes folyással való termelési időszak meghosszabbításában.

Az átlagos rétegnyomás megállapítására legegyszerűbb módszer, ha a kutakban mért nyomásokat összeadjuk és a kutak számával elosztjuk. Ez a módszer azonban csak durva megközelítést ad, mert egyrészt sok mezőn úgy járnak el, hogy a rétegnyomást csak a kutak egy részében mérik, másrészt a kutak legtöbb esetben nincsenek a mezőn egyenletesen elosztva és így ezeknek átlaga az egész mezőre nem hű átlag. Sokkal pontosabb eredményt szolgáltat az általánosan használt alábbi módszer, az átlagos rétegnyomásnak az izobár térképről való kiszámítása. Planiméterrel megmérjük sorjában a két-két szomszédos izobár közötti területeket és mindegyiket a hozzá tartozó átlagnyomással, a két szomszédos izobár nyomásának számtani közepesével megszorozzuk. Az egész mezőre ilyenformán kiszámított részletszorzatokat összegezzük és elosztjuk az egész mező területével. Az így nyert eredmény az átlagos rétegnyomásnak meglehetősen pontos értékét adja, feltéve, hogy a homokréteg vastagsága nagyjából egyforma.

Ha a réteg pl. egy nagynyomású, vastag és egy kis nyomású vékony részre tagozódik, akkor megfelelő pontosság eléréséhez a réteg vastagságát is figyelembe kell venni. Pontosabb eredményt úgy nyerhetünk, hogy a mezőről két térképet készítünk, egy izobár és egy vastagsági térképet. Ezeket egyforma kis területekre osztjuk fel, fenti módon planiméterrel meghatározzuk minden kis területrész átlagos nyomását és átlagos vastagságát. Az egyes területek átlagos nyomását megszorozzuk a hozzá tartozó átlagos vastagsággal és az így nyert részletszorzatok összegét elosztjuk a vastagságok összegével. Az eljárás eredményeként az átlagos rétegnyomás igen pontos értékét kapjuk. Ámbár ez utóbbi módszer a legpontosabb, hosszadalmas és fáradságos volta miatt a gyakorlatban nem használatos, annál inkább sem, mert a rétegvastagságok meghatározása sem mindig megbízható.

Az átlagos rétegnyomás ismeretének a termelés irányításában, termelési, bérleti szerződések megkötésében, azonfelül a földalatti olajkészletnek a termelési (nem a geológiai) adatok alapján való becslésében van fontos szerepe.

Nyomásmérés termelés közben.

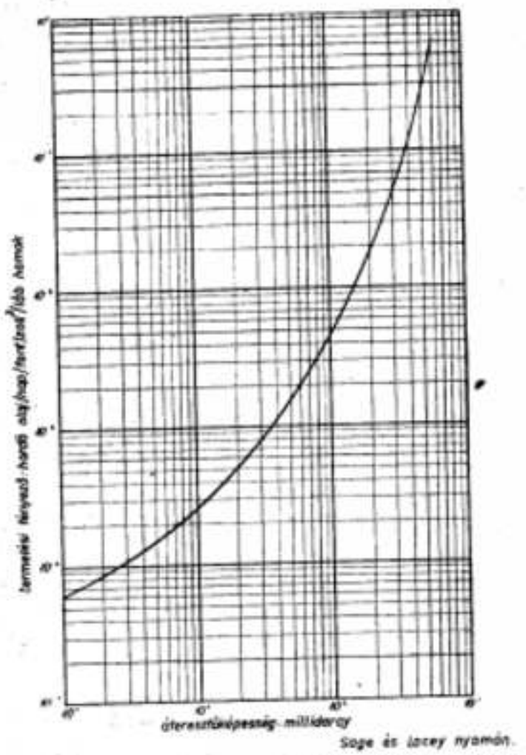
A termelő kutakban termelés közben mért nyomások, az u. n. *termelési nyomások* szintén több kérdésre adnak felvilágosítást. Így:

1. a réteg áteresztőképességének (permeabilitásának),

2. a kút termelőképességének (potenciáljának) és

3. a termeléshez szükséges energia mennyiségének meghatározására.

Áteresztőképesség. A kutak termelőképességének egymáshoz való viszonyítására, összehasonlítására a *termelési tényező* szolgál. A termelési té-



16. ábra. A fajlagos termelési tényező és az abszolút áteresztőképesség összefüggése.

1 hordó (barrel) = 0,159 m^3
1 font/négyzethüvelyk = 0,07 kg/cm^2
1 láb = 0,305 *m*

nyező értékét úgy kapjuk, hogy a napi termelés mennyiségét elosztjuk a rétegben létrejövő nyomáscsökkenéssel, vagyis a rétegnyomásnak és a termelési nyomásnak a különbségével:

$$\text{Termelési tényező} = \frac{\text{olajtermelés/nap}}{\text{rétegnyomás} - \text{termelési nyomás}}$$

Tulajdonképpen dimenzió nélküli mennyiség és azt az olajmennyiséget fejezi ki, amely a rétegből egy nap alatt egységnyi nyomáscsökkenés mellett a kútba áramlani képes, ill. kitermelésre kerül. Ha a termelési tényező értékét még a réteg vastagságával elosztjuk, akkor az egységnyi vastagságú rétegszelvényen, egységnyi nyomáscsökkenésnek megfelelően az időegység alatt átáramló olaj mennyiségét, az u. n. *fajlagos termelési tényezőt* kapjuk.

Az abszolut áteresztőképesség meghatározása szerint egységnyi permeabilitású az az anyag, amelynek egységnyi élhosszúságú kockáján, egységnyi nyomáskülönbség hatására, egységnyi viszkozitású folyadékból, az időegység alatt térfogategységnyi áramlik át. Mint ebből látható, a fajlagos termelési tényező csak annyiban különbözik az abszolút permeabilitástól, hogy ennek definíciójában a távolság, ahonnan a rétegnyomás hat és a viszkozitás nem szerepel. A termelés kezdeti állapotától eltekintve, kidolgozott, kifejlődött kútban a termelő körzet nagysága mérsékelt termelés mellett nincs nagy változásoknak kitéve és így állandónak vehető és ebből következik, hogy a fajlagos termelési tényező a termelő körzet relativ, a benne áramló anyagra nézve jellemző permeabilitásának mérvét fejezi ki.

Az így nyert relativ permeabilitás, vagyis a fajlagos termelési tényező és az abszolut permeabilitás között *H. C. Pyle* és *J. E. Shorborne* a *16. ábra* szerinti összefüggést állapították meg, ez azonban csak vízmentes, 29—39 A. P. I.[6]-os[4] olajokra érvényes abban az esetben, ha a termelési gáz-olaj viszony alacsony. Magas gáz-olaj viszony esetén a fajlagos termelési tényező ugyanannál a kútnál is igen nagy mértékben változik az áramló két fázis-keverék viszkozitását legjobban befolyásoló tényezővel, a gáz-olaj viszonnyal. Ilyen esetekre a fajlagos termelési tényező és az abszolut permeabilitás közötti összefüggés még kellőképpen felderítve nincs. Látni fogjuk, hogy a termelő körzet nagyságának meghatározására ma már van módszerünk, ezenkívül néhány év óta nyomás alatti viszkozitás mérésekkel is foglalkoznak és így nem lehet messze az az idő, amikor ezeket az összefüggéseket is teljesen tisztázzák. Ezen kérdéssel anynyival is inkább érdemes foglalkozni, mert remélhető eredmények egy kút egész termelő körzetére nézve jellemzőbb, jobb átlagos áteresztőképesség értéket igérnek a fúrási magokon meghatározható értékeknél. Ezek u. i. a termelő körzetnek csak egy pontjáról és ott sem az egész homokvastagságon keresztül vannak véve. A magfúrásnál annak gyakran éppen a lazább, nagyobb permeabilitású részei vesznek el és így a fúrási mag nem tekinthető az egész termelő körzetre jellemzőnek. Ezenkívül sok helyen nem is fúrnak magot, de a permeabilitás ismeretére mégis szükség van, amely így olcsón, egy termelési nyomásméréssel meghatározható lenne.

Termelő kút potenciálja. A termelési tényező szivattyús kutakban, alacsony gáz-olaj viszony és mérsékelt, közepes termelési mennyiség mellett állandónak vehető, tehát

$$c = \frac{Q}{P_r - P_t}$$

ahol c a termelési tényező = állandó,
Q az olajtermelés mennyisége m^3/nap,
P_r a rétegnyomás, és
P_t a termelési nyomás.

Ebből az egyenletből

$$Q = c\,(P_r - P_t)$$

De a folyadékszint meghatározásoknál azt találtuk, hogy a termelési nyomás

$$P_t = h_T + P_g + P_b$$

amit a fenti egyenletbe helyettesítve

$$Q = c\,(P_r - h_T - P_g - P_b)$$

egy olyan alapvető egyenletet kapunk, mely összefüggést állapít meg egyrészt a termelés mennyisége, másrészt a rétegnyomás és a folyadékszint magassága között. Ha a Q olajhozamot akár a termelési nyomás, akár a folyadékoszlop magasságának függvényeként ábrázoljuk, egyenes vonalat fo-

[4] Az American Petroleum Institute javaslatára az amerikai olajipar 1922-ben bevezetett sűrűségskálája az 1,076-tól 0,6112-ig csökkenő sűrűségeket 0-tól 100-ig növekvő A. P. I fokkal jelzi. A 29—39 A. P. I.° 0,8816—0,8299 sűrűségnek felel meg.

gunk kapni. Ezt a mérési adatok alapján nyert egyenest extrapoláljuk a $h = 0$ értékig, vagyis addig, míg a Q tengelyt metszi. A Q tengelyből lemetszett rész a termelésnek azt a csúcsértékét fogja jelenteni, amennyit a kút elméletileg kitermelni képes lenne, ha a rétegre a kút felől nem hatna ellennyomás. Ezt a legnagyobb elméleti hozamot a *kút potenciáljának* nevezhetjük. Mivel az olajnak a szivattyúba való behatolásához is bizonyos nyomásra van szüksége, ez az elméleti érték a gyakorlatban soha sem érhető el teljesen, de elég jól megközelíthető és ennek elérésében jut fontos szerep a rétegnyomásméréseknek a szivattyúzás helyes beállításánál és a mélyszivattyúk jó kihasználásánál.

Mérsékelt, közepes termelés mellett a természetes folyással termelő kutaknál is fennáll a termelési nyomás és a kitermelt olajmennyiség közötti megközelítőleg egyenes arány és így ezen kutak potenciálja hasonló ábrákból szintén meghatározható. A termelési tényező azonban ilyen kutaknál már nem követi a fenti szabályosságot, mert a termelés mennyiségének változásával (fúvóka) a gáz-olaj viszony is nagymértékben változik.

Energia viszonyok. A termelés közben mért nyomásvonalak a termelt mennyiség és a gáz-olaj viszony ismeretében alkalmasak a termelés közben felszabaduló, illetőleg a bizonyos olajmennyiség kitermeléséhez szükséges energia mennyiségének a kiszámítására. Ez a módszer azonban ritkábban használatos. Gázos olajokból a kiterjedés folytán felszabaduló energia számítására példát a nyomás alatti mintavételekkel kapcsolatban egy másik dolgozatban fogunk mutatni.

Uj irányok a rétegnyomásméréseknél.

A zárt és a termelő kutakban végzett nyomásmérések gyakorlati alkalmazhatóságának fontosabb részét áttekintve, e helyen a rétegnyomásmérések legújabb módjára és a nyert adatok felhasználhatóságára is röviden rámutatunk.

Ujabban a nyomásméréseket úgy viszik keresztül, hogy a kutat először a nyomási egyensúly helyreállásához szükséges időre lezárják, a leírt módon megmérik a rétegnyomást, ugyanakkor feljegyzik a termelő- és béléscsőfej nyomást is. A nyomásmérő műszert lent hagyják a kútban és a kutat kinyitják, feljegyzik az időt és a termelő- és béléscsőfej nyomást. Majd feljegyzik, hogy mikor kezdődött meg az olajtermelés, vagyis az olaj mikor ért a felszínre és ezután 5, 10, 20, 40 stb. perc mulva meghatározzák a termelési nyomást, feljegyezve ugyanakkor az időt, a termelő- és béléscsőfej nyomást, valamint a kitermelt olaj- és gázmennyiséget. Ezt az eljárást folytatják mindaddig, míg a felszíni nyomások állandó értékre állnak be. Ennek az időközönkénti mérésnek az eredménye egy *nyomáscsökkenési (draw-down) görbe*. A mérések ezen részéből a kút potenciálja és a különböző termelési nyomásokhoz tartozó olajhozamok meghatározhatók. Ugyanakkor időközönként szükséges az olaj és a gáz sűrűségének, továbbá a termelő- és béléscsőben levő olaj és gáz mennyiségének a meghatározása. Megfelelő átszámítás útján a termelt olaj mennyiségéből levonásba hozva a béléscsőből kitermelt olaj mennyiségét, a rétegből ténylegesen kitermelt olaj mennyiségét kapjuk. Ezután a kutat ismét lezárva, hasonló időszakonként ismétlődő mérésekkel a *nyomásemelkedés (build up) görbéjét* határozzák meg.

Az ilyen módon végzett fenéknyomásmérésekből, a mintavételekkel kapcsolatban, nemcsak a fent vázolt kérdésekre, hanem egész sereg más kérdésre is hasznos felvilágosításokat nyerhetünk. Az ilyen mérési sorozat az alábbi adatok meghatározásánál használható:

1. A folyadékfelszín mélysége.
2. A folyadék sűrűsége.
3. A felszín alatti nyomás tetszőleges mélységben.
4. A termelési tényező tetszőleges mélységben.
5. A fajlagos termelési tényező.
6. A kút potenciálja.
7. A legkisebb termelési nyomás.
8. A természetes folyással való termelés időtartama.
9. A mesterségesen kitermelhető olaj mennyisége.
10. A szükséges szivattyúberendezés méretei.
11. A víz jelenléte a kút talpán.
12. A termelő körzet jelenlegi és jövőbeni kiterjedése.
13. A kitermelés túlzottsága.
14. A földalatti olajkészlet becslése.
15. Gázkúp jelenléte és hatékonysága.
16. Víznyomás esetleges működése.
17. A gazdaságos kúttelepítés távolsága.
18. A folyadékvándorlás iránya és sebessége és a folyadék rétegbeni viselkedése.
19. A réteg abszolút áteresztőképessége.
20. A rétegbeni folyadék zsugorodási tényezője.
21. A jövőben várható nyomáscsökkenés különböző napi termelés mellett.
22. Kompresszorszükséglet a visszanyomáshoz, ill. a természetes folyás fenntartásához.

Ezeken kívül a nyomásmérések még sok más, a gyakorlatban és a tudományos kutatásban felmerülő kérdés megoldására alkalmasak, melyeket itt mind nem sorolhatunk fel. Mindig a vele foglalkozó szakember rátermettségén és hozzáértésén fordul meg, hogy egy mérés adatait egy kérdés megoldásánál hogyan tudja alkalmazni. Az alkalmazási lehetőségek egy részét felsoroltuk, másik részükkel a mintavételek kapcsán fogunk foglalkozni, nagy részükre itt nem térhetünk ki és csupán a vonatkozó szakirodalomra utalunk.

Felszín alatti hőmérséklet mérések.

Mélységbeli adatok beszerzésére szolgáló műszerekről lévén szó, meg kell itt emlékezni a felszín alatti hőmérsékletmérésekről is. A rétegnyomás-méréseknél, mint láttuk, szintén használnak egy vagy több maximum hőmérőt, de ezzel természetesen csak a kút talpán, ill. a leengedés mélységében uralkodó legnagyobb hőmérsékletet lehet megállapítani. Vannak azonban a rétegnyomásmérőhöz hasonló berendezésű és működésű hőmérsékletet mérő és író műszerek is. Ezekben higanyoszlop hőokozta kiterjedését viszi át a rúgó egy, a rétegnyomásmérőhöz teljesen hasonló szerkezetű dugattyúra, amely a tömszelencén át-

nyúlva, órás szerkezet által forgásban tartott diagrammpapíron végzi a hőmérséklet feljegyzését. A mérés a nyomásvonal meghatározásához teljesen hasonló módon történik, azzal a megjegyzéssel, hogy egy fokozatban a hőegyensúly eléréséhez a legtöbb esetben egy percnyi várakozás elegendő. Ilyen természetű hőmérsékletmérésekből meghatározható:

1. A cementezés magassága a béléscső mögött.
2. A vízbelépés helye, továbbá hogy a víz a béléscsövön át, vagy a rétegből jön-e.
3. Víz jelenlétének megállapítása a termelő rétegben.

Ezenkívül felhasználhatók az ilyen mérések:

4. A béléscső mögötti víz mozgásának meghatározására.
5. Geológiai rétegazonosításhoz és
6. A rétegtartalom tanulmányozásához a mintavételekkel kapcsolatban.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

L. C. Uren: Petroleum Production Engineering. Oil Field Exploitation. Mc. Graw-Hill Book Co. Newyork and London. 1939.

W. F. Cloud: Petroleum Production. University of Oklahoma Press. Norman, 1937.

Prof. Dr. Ing. Hayo Folkerts: Was bezweckt die Messung des Bohrlochsohlendruckes. Petroleum. XXXIV. Jahrg. Nr. 44. 1938.

J. J. Jakosky: Bottom-hole Measurments in Pumping Wells. Transactions of the A. I. M. E. Vol. 132. Petroleum Development and Technology. 1939. Newyork.

The Producing Equipment Directory. 1940—41. Affiliated with Oil and Gas Journal.

Kiadatlan jelentések.

Gondolatok bányászatunk korszerűsítésének kérdéséhez.

A magyar bányamérnöki kar, amely mindenkor élethivatásának tekintette a közért való kemény, áldozatos és fegyelmezett munkát, cselekvésre készen áll és várja az új ipargazdasági rend kialakulását. Olyan termelési rendszerét, amely végre minden mellékcéltól mentesen alkalmat ad arra, hogy a magyar bányamérnöki kar is teljes odaadással és felelősség mellett, tudásának legjavát nyujtva, bekapcsolódhassék a nemzetünk és Európa fennmaradásáért dúló élethalálharcba.

Tudjuk, hogy a mai sorsdöntő időkben már csak egyszer lehet tévedni, s mert tisztában vagyunk a magyar bányászatra háramló rendkívüli feladatokkal is, aggodalommal tölt el bennünket minden, eleve meddő kísérletezés és próbálkozás.

És ilyennek látjuk például a legújabban megalakult pénzügyminisztériumi XIV. főosztályt is, mely kifejezetten bányászati jellegű, tekintve, hogy hatáskörébe a sóbányászat, sójövedék, pénzverés, nemes fémek hitelesítése, ércek és fémek vizsgálata tartozik.

A részben éppen lapunk hasábjain megjelent eddigi szaktanulmányokból tudjuk, hogy itt is nem mindennapi felkészültséget igénylő feladatok várnak sürgős megoldásra. Igy többek között a bányabiztonság megteremtése, új bányák lehetőségeinek felkutatása, telepítése, és annak az évi közel 5 millió pengőre tehető költségtöbbletnek az eltüntetése, amely a hazai és külföldi sótermelési önköltségi árak között fennáll. Ezeknek a feladatoknak a megoldása komoly, sőt igen mélyreható, a bányászat minden ágára kiterjedő szaktudás nélkül el sem képzelhető.

Az állami bányászati kutatás és termelés folytonosságának és további eredményességének a biztosítása, valamint az egyebütt is mutatkozó nehézségek kiküszöbölése érdekében rámutatunk itt, egy szerintünk mindenképpen célszerű, egészséges és szinte önmagától kínálkozó kibontakozási lehetőségre.

***A m. kir. bányászati monopóliumok és bányászati kutatások központi igazgatóság*-nak felállításával, illetve feltámasztásával ez a lehetőség adva van.**

Ezt az életrevaló intézményt a m. kir. pénzügyminiszter még a mult világháború végén és ennek tapasztalatainak eredményekép az utolsó magyar király 1918. évi július 31-én Reichenau-ban kelt legfelsőbb elhatározásával nyert felhatalmazás alapján felállította. Működésére azonban már nem került sor, mert Trianonban az ország területének kétharmadával együtt az állami bányászati monopóliumok tárgyát képező összes bányászati objektumok is elvesztek.

Nevezett központi igazgatóság annakidején közvetlenül a m. kir. pénzügyminisztérium alá volt rendelve, eziőszerint azonban inkább a m. kir. iparügyi minisztérium alá tartozhatna és hatásköre a Magyar Szent Korona Országainak egész területére terjedt ki.

A 109.240/1918. P. M. számú rendelet szerint a központi igazgatóság feladata: hasznosítható ásványolajelőfordulások bányageológiai felkutatása, megvizsgálása és azoknak bányászati átkutatása, amennyiben nem meglevő állami érc- és szénbányákkal közvetlenül kapcsolatban és azok közvetlen környékén végzendő kutató munkálatokról van szó. Hatáskörébe tartozik a földgáz, ásványolaj és kősó (kálisók) bányászata és ezen anyagok értékesítése — ideértve a sójövedék ügyeinek intézését is, — továbbá a magán földgáz- vagy ásványolajbányászat műszaki ellenőrzése és minden adminisztratív teendő elvégzése, amelyet az 1911: VI. t.-c. az állami bányászatot képviselő hivatal hatáskörébe utalt.

Nevezett igazgatóság az iparügyi minisztérium alá tartozó m. kir. báró Eötvös Lóránd Geofizikai Intézettel és a célszerűen hozzácsatolandó m. kir. Földtani Intézettel együtt — közös irányítás esetén — olyan egységet képviselne, amely minden korszerű követelménynek feltétlenül meg is felelne.

Továbbmenve az észszerű racionalizálás terén, az eddig kissé részletesebben tárgyalt m. kir. bányászati monopóliumok és bányászati kutatások központi igazgatóságát, valamint az üzemesítés révén bizonyos mértékig máris külön-külön egységet képviselő m. kir. állami kőszénbányászat központi igazgatóságát és a m. kir. állami ércbányászat központi igazgatóságát a még felállításra váró m. kir. állami bányászat vezérigazgatóságának fennhatósága alatt lehetne összefogni és csak utóbbi volna közvetlenül a m. kir. iparügyi minisztérium alá rendelve.

Az ismertetett szervezet a meglévő hivatalok átcsoportosítása révén aránylag kevés anyagi áldozattal gyorsan életrehívható, de a fenti sorrendben fokozatosan is kiépíthető. Szakemberekben nagy megtakarítást jelentene, amennyiben a legfelsőbb vezetőség, a tudományos és kiegészítő intézmények (geológia, geofizika, mérnökség stb.) és segédhivatalok (könyvelés, anyagbeszerzés stb.) sok tekintetben közös lehetne. Azonkívül a szakemberek, valamint a többi munkaerők is egyszerű vezérigazgatói áthelyezés, kirendelés, megbízatás révén, egy-egy speciális feladat megoldása érdekében bármikor szükség szerint csoportosíthatók és ezzel jobban kihasználhatók is lennének, mint a mai szétszórt és különálló státusok mellett.

Amennyiben az állami kőszén-, illetve ércbányászat központi igazgatósága — a bányászati monopóliumok központi igazgatóságához hasonlóan, — a magánbányászat szükségszerinti műszaki ellenőrzésével, termelési adatainak nyilvántartásával, feldolgozásával stb. is megbízatnék és az állami bányaüzemek közvetlenül mind alájuk rendeltetnének s egyben gondoskodás történnék a kő és egyéb hasznosítható ásványkincsek bányászatával foglalkozó üzemek nyilvántartásáról és ellenőrzéséről is, — akkor a kormány fenti szervezet birtokában és útján tökéletesen biztosítani tudná a nemzet javára az ország hasznosítható ásványkincseivel való mindenkor legracionálisabb és legkorszerűbb gazdálkodást.

Erre pedig nemcsak a mai világégés közepette, hanem az azt követő „béke" semmivel sem kisebb erőfeszítést igénylő gazdasági versenyében és építő munkájában, előreláthatóan a mainál is fokozottabb mértékben lesz szükség.

A rendelkezésre álló szakerők és intézmények szigorúan célszerű csoportosításával, összefogásával idejében kell tehát felkészülnünk az előttünk álló sokrétű feladatok maradéktalan megoldására, ha a népek és földrészek nagy mérkőzésében nem akarunk végleg lemaradni.

—ser.

A József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem 1944. évi Nyári Egyetemi Tanfolyama.

(Soproni Nyári Egyetem.) 1944. évi július hó 9-től 22-ig Sopronban.

A Műegyetem Soproni Nyári Egyetemi Tanfolyama eziden is megnyitja kapuit a müveit magyar közönség számára, a legnehezebb időben is, amit eddig átélt a magyar történelem, hogy felvilágosító és oktató munkáját a műszaki és a gazdaságtudományok terén korszerű kérdések megtárgyalásával és örök érvényű igazságok hirdetésével immár a nyolcadik évben folytassa.

A Nyári Egyetem vezetősége mindent elkövetett, hogy ezidén is megfeleljen a Nyári Egyetem hivatásának és a hallgatói jól érezzék magukat Sopronban, a hűség városában. Fontosabb tudnivalók a Nyári Egyetemre vonatkozólag a következők:

A tanfolyam megnyitása 1944. évi július hó 9-én d. e. 9 órakor lesz a Műegyetem soproni karának Nyári Egyetemi előadótermében Sopronban.

A tanfolyamon való részvételre jelentkezni lehet június hó végéig a Sopron város Idegenforgalmi Irodájánál (Sopron, Várkerület 44. sz. Telefon 379. Sürgönycím: Idegeniroda, Sopron). Az Idegenforgalmi Iroda bármely kérdésben készséggel ad díjmentes felvilágosítást.

Tanulmányi ügyekben felvilágosítással szolgál a Soproni Nyári Egyetem igazgatója: Dr. vitéz Bokor Rezső egyetemi tanár (Sopron, Műegyetem).

Beiratkozási díj a tanfolyam egész idejére 20 P. Családtagok (feleség és gyermek), valamint egyetemi és főiskolai hallgatók külön beiratási díjat nem fizetnek.

A részvételre való jelentkezést az Idegenforgalmi iroda hivatalosan csak akkor veszi nyilvántartásba, ha a jelentkezés határidejéig a beiratkozási díj is beérkezik. A befizetés legcélszerűbben bianco postatakarékpénztári csekklapon történhetik. A csekklapon címzettként a „Soproni Idegenforgalmi Rt. Sopron" tüntetendő fel. A csekkszámla száma: 32941.

A részvételi díj beérkezése után az Idegenforgalmi Iroda megküldi a jelentkezőknek a részvételi jegyet, az 50%-os vasúti menetdíjkedvezményre jogosító igazolványt és az esetleg kért egyéb felvilágosításokat. A tanfolyam résztvevői Sopronba való megérkezésük után azonnal jelentkezzenek az Idegenforgalmi Irodánál, ahol a postán nem kézbesített vagy idő hiányában nem kézbesíthető lakásutalványokat átvehetik.

Kívánatos és ajánlatos a lakás és az étkezés ügyében Sopron város Idegenforgalmi Irodájához fordulni. A jelenleg érvényben levő árak:

Szállás: Pannónia-szállodában: Egyágyas szobák: 3·63, 4·84, 4·97, 6·05, 6·30 P, kétágyas szobák: 7·26, 9·20, 13·80 P, pótágy: 2·20 P. Magánhelyen: Egyágyas szobák 4—6 P, kétágyas szobák 8—14 P.

Étkezés: Ebéd-menü 3·10, 3·60, 5·40 P, vacsora étlap szerint, reggeli 1·20—2·50 P.

Szállás étkezéssel (penziókban): Lövér-szálló 18:50 P, Fenyves-penzió (turistaház) 17—18 P, Gruber-szálló 17—18 P. Fenti árakban a kiszolgálási díj nincs benn. Az árak fenntartással!

Megjegyzés.

Felhívjuk olvasóink figyelmét, hogy a Nyári Egyetem résztvevői számára a MÁV és a GYSEV (csak a magyar vonalaira) 50%-os menetdíjkedvezményt biztosított. A kedvezményre jogosító igazolványt a Soproni Idegenforgalmi Irodától kell kérni.

Az étkezéshez kenyér- és tésztaváltójegy szükséges. (Sopronban vendéglői étkezésnél eddig zsír- és húsjegy nincsen bevezetve.) A lakás idejében megrendelendő és magánhelyen való elhelyezés esetén 25 P beküldésével lefoglalandó.

A Soproni Nyári Egyetem 1944. évi órarendje.
(Július 9—22-ig.)

Július 9-én, vasárnap: A Nyári Egyetem megnyitása.

Július 10-én, hétfőn 9—10: Dr. Markos Olivér: Háborús és háború utáni közlekedés. *10—11: Dr. Judik József:* Háborúutáni valutatervek. *11—12: Dr. Rottenbiller Alajos:* Székesfővárosi egészségvizsgáló

intézet és a munkásegészségvédelem. *12—1: Dr. Morvay Endre:* A székesfőváros és a munkáskérdés. *5—6: Dr. v. Kiss Lajos:* A korszerű magyar tűzrendészet. *6—7: Dr. Vály Ferenc:* A székesfőváros közüzemei.

Július 11-én, kedden 9—10: Kapitányi Albin: A hadviselés fejlődése a legújabb háborús tapasztalatok alapján. *10—11: Rósás Pál:* Az én házam az én váram. *11—12: Dr. Pataky Tibor:* A nemzetiségi kérdés. *12—1: Dr. Radnay Lóránt:* Tutench Amun sírja. *5—6: Modrovich Ferenc:* A fa útja a termeléstől a felhasználásig. *6—7: Ujváry Elemér:* Önműködő tűzifegyverek.

Július 12-én, szerdán 9—10: Pathó István: A háborús közélelmezés problémái a húsellátás szempontjából. *10—11: Dr. Farkas László:* Környezethatások felismerésének jelentősége a népélelmezési politikában. *11—12: Dr. Balla Pál:* Gyakorlati nemzetiségi politika. *12—1: Dr. Oszvald György:* A nemzetiségi jog fejlődése az első világháború óta. *5—6: v. Csikós Jenő:* A honvéd haditudósítás. *6—7: Dr. Szokolay Leó:* A jogtudás a mindennapi életben.

Július 14-én, pénteken 9—10: Szászabonyi Lajos: Robbanóanyagok és lőporok. *10—11: Dr. Tarján Gusztáv:* A szén brikettezése. *11—1: Borsányi Julián:* A legújabb angolszász ejtőlőszerek. *5—7: Dr. Romwalter Alfréd:* Kémia a háztartásban.

Július 15-én, szombaton 9—10: Szénás László: Gyakorlati tapasztalatok a bombatámadások hatásáról. *10—11: Dr. Tichy Kálmán:* A kislakásépítés. *11—1: Pulváry Károly:* A hangosfilmtechnika fejlődése és kapcsolatai a távolbalátással.

Július 17-én, hétfőn 9—10: Dóczy Lóránd: Nagyszabású légitámadások előkészítése és vezetése. *10—11: Dr. Haracsi Lajos:* Katasztrófák az erdő életében. *11—12: Medgyessy Iván:* A székesfővárosi munkáslüdültetési építkezések. *12—1: Kostyán Ákos:* A romok alóli életmentés. *5—6: Dr. Tárczy-Hornoch Antal:* Mozaikok bányászatunk multjából. *6—7: Dr. Hofhauser Jenő:* A mágneses tájékozás és annak magyarországi értékei.

Július 18-án, kedden 9—10: Dr. Korompay György: A magyar városok főtereinek kialakulása. *10—12: Oláh Gusztáv:* A korszerű színház technikai berendezései. *12—1: Péter Tivadar:* Tengeri és folyami aknák. *5—6: Gallus László:* A légoltalom befolyása a városépítésre. *6—7: v. Vitézy László:* Korszerű gyantatermelés.

Július 19-én, szerdán 9—10: Dr. Fülei-Szántó Endre: Háborús gazdasági jogalkotásunk főbb irányvonalai. *10—11: Koós Károly:* A székely népépítészet. *11—1: Grofcsik János:* A kerámiai ipar. *5—6: Róth Gyula:* A tarvágás és a szálalás erdőművelés szempontjából. *6—7: Dr. Diószeghy Dániel:* Korszerű háztartási tüzelési módszerek.

Július 21-én, pénteken 9—10: Dr. Jáky József: Katonai rádióberendezések. *10—11: Dr. Czettler Jenő:* Mezőgazdaságunk fejlesztése. *11—1: Dr. Imre Sándor:* A holnapi ember. *5—6: Dr. Verő József:* A könnyűfémek jövője. *6—7: Dr. v. Bokor Rezső:* A fa, mint nyersanyag.

Július 22-én, szombaton a Nyári Egyetem bezárása.

HIREK.

Hazai hírek.

Halálozás. *Wälder Gyula* okl. építész, a m. kir. József-Műegyetem ókori építéstani tanszékének ny. r. tanára életének 61., egyetemi tanárságának 21. évében 1944 június hó 11-én elhunyt.

Cotel Ernő a soproni kar dékánja. A m. kir. vallás- és közoktatásügyi miniszter *Cotel Ernő* egyet. ny. r. tanárnak a M. Kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kara dékánjává az 1944—45. tanév tartamára történt megválasztását jóváhagyólag tudomásul vette és ebben a minőségben a mondott idő tartamára megerősítette.

Munkaügyi előadók és munkaügyi választmány. A m. kir. iparügyi miniszter 1944 jún. 13-án 28.900—1944 Ip. M. számmal rendeletet adott ki, mely szerint az iparügyi miniszter ügykörébe tartozó minden olyan ipari, bánya- és kohóvállalat, valamint közhasználatú villamosmű, mely legalább 25 alkalmazottat foglalkoztat, köteles minden telepére egy-egy vezetőállásban levő alkalmazottját *munkaügyi előadóul* kijelölni.

Köteles a kijelölt munkaügyi előadó (-k) nevét és szolgálati beosztását a rendelet hatálybalépésétől számított 8 napon belül a telep szerint illetékes ker. iparfelügyelőhöz, az Orsz. Ipari Munkaügyi Felügyelőséghez és Budapesten a polgármesterhez, vidéken a telep szerint illetékes elsőfokú iparhatósághoz bejelenteni; bánya- és kohóvállalat tekintetében a bejelentést az ország egész területén a telep szerint illetékes bányakapitánysághoz kell megtenni.

A munkaügyi előadóul kijelölt alkalmazott a kijelölést vissza nem utasíthatja, azonban indokolt esetben a fenti hatóságoktól felmentését kérheti.

A munkaügyi előadó köteles a vállalatnál alkalmazottak munkaviszonyára vonatkozó jogszabályok és rendelkezések megtartását — ideértve a testi és lelki épség védelmét célzó rendelkezéseket és a közellátást is —, különösen pedig az alkalmazottaknak a munkaviszonyból folyó jogai teljes érvényesülését állandóan ellenőrizni, az alkalmazottak panaszát meghallgatni és kivizsgálni. Köteles a felsoroltakban mutatkozó hiányok vagy mulasztások pótlását, illetve megszüntetését — ha saját hatáskörében elintézni nem tudja — a munkaadónál szorgalmazni és eredménytelenség esetében az illetékes hatóságnak írásban haladéktalanul jelentést tenni. A munkaügyi előadó működése az egyébként felelős személyeket a felelősségrevonás alól nem mentesíti. A munkaügyi előadó az e minőségben tudomására jutott üzleti vagy üzemi titkot hivatali titokként köteles megőrizni. Működésének megkezdése előtt a fent említett illetékes hatóság előtt fogadalmat tesz.

A munkaadó a munkaügyi előadóul kijelölt alkalmazottjának szolgálati viszonyát e megbízatásának tartama alatt és annak megszüntétől számított egy évig csak az illetékes hatóság előzetes hozzájárulásával szüntetheti meg.

A rendelet vége a büntető rendelkezéseket tartalmazza.

A m. kir. iparügyi miniszter 29.000/1944. Ip. M. számú rendelete értelmében pedig az előbbi rendeletben meghatározott vállalatoknál, a munkaadó és az alkalmazottak közös érdekei felismerésének, együvétartozásuk érzésének, egymás jogai kölcsönös elismerésének és az egymás iránti kötelességek kölcsönös teljesítésének a nemzet javára előmozdítása érdekében *munkaügyi választmányt* kell alakítani. A munkaügyi választmány elnöke a munkaügyi előadó, több munkaügyi előadó esetén pedig az, akit közülük a munkaadó kijelöl. A munkaügyi választmány tagjai: *a)* az alkalmazottak által maguk közül 2 év tartamára számuknak megfelelően választott legalább két, de legfeljebb tíz rendes- és ugyanannyi póttag, *b)* a munkaadó által a vezető tisztviselők közül kijelölt legalább egy, de legfeljebb tíz rendes- és ugyanannyi póttag. A vállalat vezetésére döntő befolyással bíró tisztviselők e rendelet szempontjából alkalmazottaknak nem tekinthetők. Ha valamely vállalat legalább 25 tisztviselőt foglalkoztat, részükre külön munkaügyi választmányt kell alakítani.

A munkaügyi választmány tárgyalja 1. a munkamenetre, a munkaeszközökre és az emberi munkaerő felhasználására, 2. az alkalmazottak munkaviszonyából folyó jogainak érvényesítésére, közös gazdasági és jóléti érdekeire, különösen pedig a családvédelemre, az egészségügyre, a balesetek elleni védekezésre, az alkalmazottakkal való bánásmódra, valamint a munkafeltételekre és a munkarendre, 3. a munkafegyelem fenntartására és a munkaerőkölcs fejlesztésére vonatkozóan a munkaadó által tervbevett, vagy az alkalmazottak által javasolt változtatásokat és újításokat, és ezek tekintetében elfoglalt álláspontját megfontolás végett a munkaadónak haladéktalanul tudomására adja. Egyéni panaszokkal és kívánságokkal csak annyiban foglalkozik, amennyiben azok az alkalmazottak közösségét vagy nagyobb csoportját érintik.

A munkaügyi választmányt az elnök minden hónap első felében rendes ülésre összehívja. Szükség esetén rendkívüli ülést kell összehívni. A választmány ülései nem nyilvánosak.

A munkaügyi választmány választott tagjait a választásra jogosult alkalmazottak titkos szavazással választják, a rendelet hatálybalépésétől számított 15 napon belül.

A munkaadó a választmány tagjának munkaviszonyát e megbízatásának tartama alatt, valamint annak megszűnésétől számított egy éven belül csak az illetékes hatóság hozzájárulásával szüntetheti meg.

A továbbiakban a rendelet szabályozza a választásra jogosultságot, a választhatóságot, a választás előkészítését és vezetését (választási bizottság), a választmányi tagok fogadalmának szövegét és a büntető rendelkezéseket.

A két rendelet rendkívül nagy jelentőségű.

A Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. 1944 június 17-én *gr. Andrássy Manó* elnöklete alatt megtartott rendkívüli közgyűlése *Cotel Ernő* műegyet. ny. r. tanárt, *dr. Grynaeus Dezsőt*, a Pesti M. Keresk. Bank ügyv. igazgatóját, *Mátyás Jenőt*, a rt. vezérigazgatóját és *dr. Schmidt Sándort*, a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. vezérigazgatóját az igazgatóság, *Stilly Waltert*, a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. ügyv. igazgatóját pedig a felügyelőbizottság tagjává választotta.

A bányász-kohásznépesség szaporodásáról számol be *a Magyar Statisztikai Szemle* 1944 jan.-márc.-i 1—3. száma „Tájékoztató adatok a népesség foglalkozásáról (Az 1941. évi népszámlálás ideiglenes országos végeredményei)" című összefoglalásában.

Hazánk mai területén 1910 dec. 31-én a 12,101.550-et tevő összes lélekszámból 112.942 lélek, azaz 0,9% esett a bányászat és kohászatra, addig 1941 jan. 31-én (a visszafoglalt délvidéki területen 1941 okt. 10-én) a 14,683.323 lélekből 206.390 lélek, azaz 1,4%. A bányász-kohásznépesség száma 3 évtized alatt csaknem megkétszereződött, tényleges szaporodása 93.448 lélek, azaz 82,8%; evvel a ⅔-os népszaporulattal az összes foglalkozási főcsoportok között vezet.

1910—1941 között a népesség foglalkozási rétegeződése módosult, az agrártúlsúly gyengült, az iparosréteg erősödött. Az alapjelleget adó agrárlakosság arányszáma 60,3%-ról 55,7%-ra csökkent, a bányászat és ipar-forgalomé 26,4%-ról 30,0%-ra nőtt.

1941-ben a keresők országos száma 6,926.934, az eltartottaké 7,756.389 volt; 100 keresőre tehát 112 eltartott jutott.

Hibaigazítás. Lapunk 12. számának 181. oldalán a második bekezdés 3. sorában ... klk csupán az apró érc darabosítását pártolják helyett ... klk a porércek feldolgozását lehetségesnek tartják olvasandó.

Külföldi hírek.

Új aluminiumkohók Spanyolországban. Spanyolország aluminiumszükségletét a háború előtt kereken évi 1000 *t*-ra becsülték, amit saját bauxittermelésből az Aluminio Espaniol S. A. 1500 *t* teljesítőképességű kohói fedeztek. A vállalat Sabanigo-i (Huesca tartomány) kohóit most átépítik és korszerűsítik, teljesítőképességét évi 2000 *t*-ra emelik. Ezenkívül két új aluminiumkohót létesít az újonnan alakult Societad General Espanol de Aluminio és a nemzeti iparintézet alapította Empresa National de Aluminio S. A. — Elhatározták Barcelona, Tarragona, Navarra, Cadiz és Sevilla bauxittelepeinek megvizsgálását műrevalóság szempontjából, amig a műrevalók művelése megkezdődhet, a kohók francia timföldet fognak feldolgozni.

Spanyolország nyersvas- és nyersacéltermelése 1943-ban 542.735 *t* nyersvas *és* 656.286 *t* acél volt. Az eredmény gyenge emelkedést mutat az 1942-es termeléssel szemben, de nem fedi a szükségletet és messze alatta marad az 1929. évi 748.000 *t* nyersvasat és kereken 1 millió *t*-t kitevő csúcsteljesítménynek. Az ok a szén- és kokszhiány.

Szénolajkutató intézet Angliában. A British Coal Utilisation Research Association közli, hogy részben a kormány hozzájárulásával, a következő két-három esztendőben 500.000 angol fontot fordít olyan, szénből való olajelőállítási eljárás kidolgozására, amely a német *Fischer-Tropsch* eljárásnál gazdaságosabb, és e célból kutató intézetet létesít. Az elhatározásra az a tény vezetett, hogy a brit szigetek földiolajellátása egyre nehezebb.

Múlt számunkban adtunk hírt arról, hogy az USA kormánya is elhatározta egy nagy szénbenzin-telep felállítását. A Gulf Research and Development Co. ellenzi ezt a tervet újabb hír szerint, a szénbenzin magas gyártási költsége miatt, mert míg a benzin gyártása nyersolajból ezidőszerint literenként 1.32 centbe kerül, a *Fischer-Tropsch* eljárással szénből gyártott benzin literje 4.76 centbe.

PÁLYÁZATOK.

Olvasóink szives figyelmét felhívjuk a lapunk 1944 január 1-i számának 19. oldalán, továbbá a március 16-i számának 99—100. oldalán közzétett pályázati hirdetményekre, melyek ujbóli közlését — helyszűke miatt — mellőzzük. A pályázatokra vonatkozó minden felvilágosítással készséggel állunk az érdeklődők rendelkezésére.

Egyesületi ügyek.

Felhívás.

Egyesületünk választmánya állandó bizottságának határozata értelmében i. t. Tagjainktól nyilatkozatot kértünk, hogy az 1944. évi XV. t. c. 9. és 16. §-ai értelmében zsidónak tekintendők-e vagy nem, mert zsidónak tekintendők a m. kir. minisztérium 1520/1944. M. E számu rendelete értelmében egyesületünk tagjai nem lehetnek. Felhívjuk i. t. Tagtársainkat ezúton is, hogy a már szétküldött nyilatkozatokat kitöltve egyesületünk elnökségéhez haladéktalanul juttassák vissza.

1944. július 1. **Az Elnökség.**

Választmányi ülés 1944 április 15-én. (384. sz.)

Elnökölt Mazalán Pál alelnök. Jelen voltak: Mazalán Pál és Bortnyák István alelnökök, Henrich Viktor ellenőr, dr. Káposztás Pál könyvtáros, Balsay Aladár, Frey Ferenc, Gaál Antal, dr. Jellachich Lajos, Leskó Béla, Lukács Lajos, Pethe Lajos, Széki János, dr. Vizer Vilmos választmányi tagok, Bajkó Andor, Becker Ferenc, Bund Károly, Czakelius Günther, Ebergényi Lajos, Hauenschild Béla, Myskovszky Tibor, Say Kornél, Seyfried Ernő, Seyfried Gyula, Sik Zs. Leó, Vankó Rezső, dr. Vargha Kálmán rendes tagok és dr. Esztó Miklós titkár.

Mazalán Pál alelnök az ülés megnyitása előtt megemlékezett a magyar politikai életben bekövetkezett nagy változásokról és megállapította, hogy a történteket tudomásul véve, egyesületünknek is kötelessége kormányzatunknak a folyamatban lévő nagy átalakulásnál segédkezet nyujtani. Kifejezte erős hitét, hogy a bombazápor súlyos terhei nyomán egy megigazultabb magyar gazdasági élet fog fennmaradni. Ehhez Isten segítségét kérte, hogy egy új és boldogabb Magyarország felépítéséhez erőnk és kitartásunk legyen. Ezután az ülést megnyitotta és megemlékezett legutóbbi ülésünk óta elhalt tagtársainkról: Ugrósdy László m. kir. áll. kőszénbányászati igazgatóhelyettesről, Krassói Rezső üzemvezető főmérnökről, Sztacha Gusztáv műszaki főtanácsosról és Kispest bombázása alkalmával hősi halált halt Pálfy Pál kohómérnökről.

A választmány a következő határozatokat hozta: 1. Tudomásul vette, hogy az április 16-ra meghirdetett rendkivüli közgyülés megtartását a rendőrség nem engedélyezte. 2. Tudomásul vette, hogy dr. Káposztás Pál rendes tag alapító taggá átlépett. 3. Tudomásul vette, hogy a MÁK r.-t. 400 P-s pályadíját 800 P-re emelte fel. 4. Tudomásul vette, hogy Király okl. km. egyesületi tagságát felújította. 5. Új tagokul a választmány a következőket vette fel: Rudolftelepi Olvasókör, Rudolftelep, Örkényi Kálmán km. Ozd. Névery Tibor építészmérnök, Nagykanizsa, Károlyi Árpád műsz. tiszt. Nagykanizsa, Koós Béla főbtan., Zahorecz János bm., Csathó Zoltán mérnök, Angyal Viktor főmérnök, Langer Sándor bm., Hegedüs Zoltán főm. Aknaszlatina, dr. Kántás Károly, geofizikus, Zalaegerszeg, Salamon András tisztv. Nagykanizsa és Oszlaczky Szilárd geofizikus, Budapest.

A választmányi ülés után *Czekelius Günther* „A hajítótömedékelés alkalmazása az Ajkai Kszb. R.-t. bányaüzemeinél" cimen nagysikerű előadást tartott.

Dr. Esztó.

DUNÁNTULI OLAJVIDÉKI OSZTALY.

13. Előadó és választmányi gyülés.

A gyülés ideje: *1944 január 27.*

A gyülés helye: *Nagykanizsa*, Vár-u. 8., a MAORT-iroda tervező termében.

Elnököl: *Gyulay Zoltán*, az osztály alelnöke.

Megjelentek: Abzinger Gyula, dr. Alliquander Ödön, Angyal Ferenc, Auerswald János, dr. Barnabás Kálmán, Baumerth Gyula, Bellosevich Sándor, Berényi László, dr. gróf Bethlen Gábor, Binder Béla, Bősze Kálmán, Buda Ernő, Conrád Aurél, Dallos Illés, Dinda János, dr. Facsinay László, Fazakas Ferenc, dr. Falk Richárd, dr. Gráf László, Gyulay Zoltán, Halász Béla, Hantos Rezső, Horváth László, dr. Kántás Károly, Kassai Lajos, dr. Kertai György, Majerszky Béla, Medgyes Béla, Nagy Ödön, Névery Tibor, Ordas Pál, Oszlaczky Szilárd, Paál János, Pokker Ernő, Póra Ferenc, Remenyik Lajos, Ruzsinszky László, Szalánczy György, Szilas Pál, Szlotta József, Tatár János, dr. Tomor János, Tolnay Kornél, Vincze József, Zachemski Ferenc, Zonda Pál tagok, Balogh Gyula, Csaba István, Kassai László, Károlyi Árpád, Kovács Kálmán, Nagy Péter, Rajczy László, Weingärtner Péter és 5 olvashatalan aláírás, mint vendégek.

Elnök a gyülést megnyitja és bejelenti, hogy az Osztály elnöke, dr. Papp Simon halaszthatatlan vállalati ügyek miatt a gyülésről kimentette magát.

Titkár az 1943 december 10-i közgyülés jegyzőkönyvének felolvasása után jelenti, hogy az Osztály új tagjául jelentkezett Dallos Illés vm. (ajánlja Paál János, dr. Kertai György), Buda Ernő, Conrád Aurél, Szilas Pál, Szinetár László, Várkony Rezső és Zonda Pál bm. (anyaegyesületi tagok), Raffay Béla és Varga József sz. bm. (ajánlja Paál János, dr. Kertai György), Horváth László bm. (ajánlja Paál János, Frey Ferenc), dr. Temesváry Gábor, dr. Halmágyi Károly (ajánlja dr. Papp Simon, Gyulay Zoltán), akiket a gyülés felvetteknek nyilvánit.

Titkár beszámol anyaegyesületünk elnökválasztási előkészületeiről, majd jelenti, hogy az anyaegyesület Borsod-Gömöri Osztálya február 12—13-án Lillafüreden tartja közgyülését, melyre Osztályunkat is meghivta és javasolja két tag kiküldését. A kiküldendőkről a választmány gyülés után határoz. — Titkár javasolja, hogy előadásainkat tarkitsuk külső meghivott előadókkal, első előadókul dr. Szádeczky Kardoss Elemér és dr. Verő József műegyet. ny. rk. tanárokat ajánlja. A javaslatot a gyülés elfogadja. — Titkár bejelenti, hogy február 2-án d. e. a nagykanizsai Király Sörgyár Igazgatósága szivesen látja az Osztály tagjait a földgáztüzeléssel dolgozó gyár megtekintésére, személyes jelentkezést kér.

Ezután dr. *Falk Richárd* tartotta meg előadását: „Szerkezettani és üzemtani kérdések a rotari fúrás köréből" cimmel. A nagy érdeklődést keltett előadás a rotari-berendezés emelőművének üzemviszonyairól, illetve a sebességi fokozatok számának jogosságáról szólt. Az előadáshoz Dinda János és Majerszky Béla szóltak hozzá.

Elnök az értékes előadást megköszönve, a gyülést berekeszti.

Hitelesitjük:

Auerswald János. *Kassai Lajos.*

A gyülést követő választmányi ülésen megjelentek: Abzinger Gyula, dr. Alliquander Ödön, dr. Barnabás Kálmán, Dinda János, Gyulay Zoltán, Halász Béla, dr. Kertai György, Ruzsinszky László.

A választmány a Borsod-Gömör Osztály lillafüredi közgyülésére dr. Alliquander Ödön és Halász Béla tagokat jelölte ki, majd a titkár előterjesztésére Károlyi Árpád és Salamon András Maort tisztviselőket rendes tagoknak felvette.

Lovászi, 1944 június 15.

Dr. Alliquander Ödön, másodtitkár.

Új tagnak jelentkezett:

Kovács Sándor okl. vkm., Ozd. Ajánlja Dunszt Sándor és Balsay István.

Hammer Ferenc okl. km., Sopron. Ajánlja Cotel Ernő és dr. Diószeghy Dániel.

Simon Béla okl. km., Győr. Ajánlja v. Kiss Elek és dr. Horváth József.

Lomniczy Dezső okl. km., Alsófernezely. Ajánlja Széki János és dr. Romwalter Alfréd.

Kassai Ferenc okl bm., Sopron. Ajánlja dr Tárczy Hornoch Antal és Esztó Péter.

Hibbey Barna okl. bm., Diósgyőrvasgyár. Ajánlja Tárczy Hornoch Antal és Esztó Péter.

Sándor János okl. bm., Rózsaszentmárton. Ajánlja dr. Tárczy Hornoch Antal és Esztó Péter.

Varga József okl. bm., Nagykanizsa. Ajánlja dr. Tárczy Hornoch Antal és Esztó Péter.

Dr. Bartkó Lajos m. kir. geológus, Budapest. Ajánlja Mazalán Pál és dr. Esztó Miklós.

LXXVII. évfolyam. 14. szám. Budapest, 1944 július 16.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPITÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖK-SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX., Lónyay-utca 41. Telefon: 187-728.

ALAPITOTTA: PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
Egész évre ... 24 P
Fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer.
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében ingyenesen kapják.

TARTALOM: Oldal
Herrmann Miksa ... 213
Az esztergomi szénmedence hidrológiai viszonyai ... Hírek ... 219
és a vízveszély elleni védekezés módozatai 215

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi fiókintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapon, bármilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, befizethető.

HERRMANN MIKSA.

Technikai kultúránk ősi fészkében ringott bölcsője: 1868. október 30-án született Selmecbányán. Édesatyja *Herrmann Emil*, almamaterünk európai hírű bányagépész tanára, atyai nagyatyja a délvidéki Dognácska bányaorvosa, anyai nagyatyja a szélaknai bányászat főnöke volt s így a fogékony gyermeklélek e tradicióktól terhes légkörben magába szívja a bányászat szeretetét. Ezt a szeretetet és megbecsülést szakunk és annak nagy kérdései iránt megőrizte magába ivelt pályájának minden állomásán; mindvégig éreztük, hogy a miénk maradt akkor is amikor ragyogó tehetsége és szellemi nagysága a miniszteri székbe emelte és ezért minden magyar bányász és kohász könnyes szemmel fordul a farkasréti temető felé, hogy a hálás kegyelet és szerető emlékezés nem hervadó virágaival boritsa egy páratlanul tevékeny élet útján elfáradt testének pihenő helyét.

Középiskolai tanulmányait magánúton kezdette meg. Egész életére kiható szeretetet olt szivébe a botanika iránt az erdészeti akadémia egyik asszisztense, ki a természetrajzra tanítja; a matematikai tárgyakra atyja oktatja. Hajlamai már korán a technikai tudományok felé vonzották és hogy a bécsi műegyetemre beiratkozhassék, egy éven belül levizsgázik a középiskola első hét osztályából a körmöcbányai reáliskolában, majd a nyolcadik osztályt a szegedi főreáliskolában végzi és ott tesz érettségi vizsgát is. Itt tisztul igazán magyarrá nyelvérzéke és itt szivja magába a romlatlan magyar nyelv épségének tudatos megbecsülését, amely minden munkájából kiérezhető és amelynek szeretetét, mint önmagá vallja, már édesatyja ültette szivébe.

A bécsi műegyetemen a művészlelkű *Radinger* a gépészeti, az európai hírű *Kick* professzor pedig a technológiai problémák iránti érdeklődését kelti fel és 1894-ben a kitüntetéses gépészmérnöki oklevél megszerzése után ez utóbbi tanársegéde is lesz, majd egy év multán belép a bécsi Schulz és Goebel vasgyár gépszerkesztési irodájába. Innen hivja meg egy brünni iparvállalat, de honvágya hazahozza és az Osztrák-Magyar Államvasut-társaság resicai gépgyárában vállal állást, hol hamarosan a gép- és hidszerkesztési osztály vezető főmérnöke lesz. A vállalathoz tartozó szekuli és aninai szén- és dognácskai vasércbányák gépészeti berendezéseit és üzemeit is ő irányítja és széleskörű tapasztalatokat és gyakorlatot szerez a vasgyári és a bányagépészet minden ágában. Ennek az elismerésképp a selmecbányai bányászati és erdészeti főiskola az alig 31 éves fiatal mérnököt meghivja a géptani tanszék rend-

kívüli tanárává. A hallgatóság eleinte igen tartózkodóan fogadja a még valóságos éveinél is fiatalabbnak látszó tanárt, de szellemi fölénye, szuggesztiv és biztos fellépése, nagy tudása és kiváló előadói tehetsége csakhamar egészen kivételes közelségbe hozza egymáshoz a tanárt és tanítványait annyira, hogy ötletekkel fűszerezett ragyogó előadásairól és színes krétákkal tüneményes technikával a fekete táblára vetett rajzairól legendák keringtek a selmeci hallgatóság körében még akkor is, amikor őt már a budapesti műegyetem emelte magához. Az ősi almamater tanácsa is értékelni tudta a fiatal tanár kiváló munkáját: 1900 évben már rendes tanárrá nevezik ki, 1904-ben pedig két évre a főiskola rektorává választják. 1910 évben tanártársának, *Böckh Hugónak*, az erdélyi földgáztartó vonulatok európai hírű felkutatójának munkatársává és szaktanácsadójává lesz a földgázkutak kérdésében és a kérdés tanulmányozására állami kiküldetéssel Észak-Amerikába megy. Visszatérése után tanulmányainak eredményéről a Magyar Mérnök- és Építész-Egyletben több előadásban számol be, amelyre felfigyelt az egész magyar műszaki világ és a Kir. József Műegyetem tanácsa 1911-ben *Cserháti* professzor örökébe egyhangulag hívja meg a gépszerkezettan nyilvános rendes tanári székébe. Műegyetemi professzori működése a Selmecbányáról elinduló, meredeken felfelé ívelő pályájának töretlen vonalú folytatása. Három izben választja a gépészmérnöki kar dékánjává kartársainak bizalma, melyet a rektor magnificus méltósága követ. Az egyetemi kereteket azonban hamarosan szűknek találja ahhoz, hogy életenergiáit egészen nemzete szolgálatába állíthassa. A boldog békeévekben politikával még egyáltalában nem foglalkozik, társadalmi téren sem működik, csupán barátaival és tanítványaival tart fenn érintkezést, akikkel együtt sportol, főleg a tenniszt és a korcsolyázást műveli. Az első világháborút követő forradalmak azonban öntudatra ébresztik benne az apáktól öröklött izzó keresztény nemzeti szellemet és ettől kezdve tevékeny részt vesz egyházközségének életében. Hathatósan buzgólkodik a kelenföldi ev. templom építése körül, de sohasem az elválasztó felekezeti, hanem mindig az összefogó egyetemes keresztény érdekeket szolgálja. Ez a vezérelv irányítja akkor is, amikor az első nemzetgyűlési választások kiírásakor diósgyőri barátai biztatására kereszténypárti programmal a túlnyomó többségben vasgyári és bányamunkásokból álló sajószentpéteri választókerület mandátumának elnyeréséért küzd és nagy szótöbbséggel képviselővé megválasztva, cselekvő részt vesz a trianoni bukásból felébredő ország talpraállításában. Széleskörű szaktudását és gazdag tapasztalatait a második nemzetgyűlésben és az első képviselőházban is a köz javára gyümölcsözteti: minden bányászati vonatkozású és számos közgazdasági törvényjavaslatnak előadója. A borsodi szénmedence kisebb bányáinak érdekében eredményes akciót folytat; ő referálja a földgáz- és földiolajszerződésről készült törvényjavaslatot, majd a mérnöki rendtartásról és Mérnöki Kamaráról szóló javaslatot és többizben volt előadója a kereskedelmi tárca költségvetésének. Nagy és eredményes működésének elismeréseképpen a Kormányzó Ur 1926-ban az ujjáalakított Bethlen-kormány kereskedelemügyi miniszterévé nevezi ki, hogy a kormány nagy beruházási programmját végrehajthassa. Az ő nevéhez fűződik az első nagyszabású, állandó burkolatú útépítési programm megvalósítása, a MÁV talpraállítása, a budapest—hegyeshalmi vasútvonal villamosítása és a bánhidai villamos erőmű megépítése. E programm keresztülvitele sokat javított a nagy munkanélküliségen és foglalkoztatta a már-már leálló gyárakat is.

1929 őszén a bársonyszéket ismét felcseréli a műegyetemi katedrával, hogy a hosszú éveken át összegyűjtött tapasztalatainak és életbölcseségének gazdag tárházát ujból megnyissa a magyar mérnöknevelés szolgálatában és ennek kincseit pazarul szórja azokra, akik mindig legközelebb állottak szívéhez: tanítványaira. Mert bár a társadalmi és politikai téren mindent elért, amit egy dolgozni és alkotni vágyó magyar mérnök elérhetett: kartársai szeretete és megbecsülése a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet, majd a Mérnöki Kamara elnöki székébe helyezte, a választók bizalma a képviselői, a Kormányzó kegye a miniszteri bársonyszékbe, majd a valóságos belső titkos tanácsosi méltóságra emelte, a legnagyobb magyar vasipari vállalat igazgatósága pedig a legutóbb elnökül választotta: *Herrmann Miksa* legigazibb élethivatása és legáldásosabb működési területe mégis a tudós professzori és a mérnöknevelői munkakör volt. A magyarság mai nagy élet-halálharcában minden vezetőállásban és minden más küzdőtéren működő magyar mérnököknek ő volt a tanítómestere és példaképe. Előadásainak anyagát a leglelkiismeretesebb gondossággal és éles ítélőképességgel mindenkor a gyakorlati élet követelményeinek megfelelően állította össze és termékeny irodalmi működése is nagyobbrészt azt a célt szolgálta, hogy hallgatóságának kezébe a mechanika és a gépészet tőrgyköréből olyan ismeretanyagot adjon, amelyből az alapvető tudományos elvek megértése mellett ösztökélést meritsen az önálló tudatos cselekvésre. Csak nagyobb tanulmányait kívánjuk felsorolni, hogy rámutassunk arra a sokoldalúságra, mely működését jellemezte.

Első nagyobb cikke 1902-ben a *Dinglers Polytechnisches Journal*-ban jelent meg, *Die dynamischen Verhältnisse der Schachtfördermaschinen* címen; ezt nyomon követi az Athenaeum kiadásában megjelent nagyobb tanulmánya, melyet tanártársával *Boleman Gézával* együtt adott ki: *A Selmeczbányai M. Kir. Ferenc József Aknai Elektromos Vizemelőtelep*. Az *Österreichische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen* folyóirat a *Zur Mechanik der Pochwerke*, míg a *Zeitschrift d. Österr. Ing.- u. Architektvereins*, a *Zeichnerische Ermittlung d. Gestalt von Aufwerfdaumen* c. értekezését közli. Úttörő munkát végzett a vas hengerlési munkájának és a vas anyagának alakításakor a hengerre ható erők kiszámításához szükséges elméleti alapelvek és matematikai összefüggések megállapításával; e kutató munkájának eredményeit 1911. évben a *Stahl und Eisen* folyóiratban *Walzarbeit und Walzdruck* címen közölte. Európai szaktekintély volt a hajógépészet terén is, így szaktanácsadója volt a berlini *Schiffbautechnische Gesellschaft*-nak, melynek évkönyvében több értekezése jelent meg; ezek közül kiemeljük a *Die mechanischen Verhältnisse der Zahnräder für Schiffsbetrieb* című (1919). Amerikai tanulmányútjából leszűrt eredményeit a *M. Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyében* ismertette *A Kissármási földgáz áramlási sebessége* (1910), majd *A földgáz termelése, vezetése és értékesítése* (1911) címen, mely művét a M. M. É. E. a *Hollán*-díjjal tüntette ki.

Közgazdasági vonatkozású nagyobb tanulmánya, az 1923. évben megjelent *Szénellátásunk problémái*, a borsodi barnaszenek értékesítését szorgalmazza. Legnagyobb és legátfogóbb munkája az 1924. évben Németh József kiadásában megjelent *Gépelemek*, amelyben három évtized gazdag tapasztalatait gyümölcsöztetve, olyan klasszikus kézikönyvet adott tanítványai és a gyakorlati életben a gépszerkesztés terén dolgozó mérnökök kezébe, amelyet a hasonló művekben egyébként gazdag külföldi szakirodalom is méltán megirigyelhet. A könyv értékét nagyban emelte az, hogy olyan időben jelent meg, amikor — mint a szerző írja — a háború mélyreható változásai folytán a tanításban kettőzött hatásfokra kellett törekednünk és az idegen irodalom kútforrásai elszegényedésünk következtében számunkra kiapadni kezdtek. A könyv zamatos magyar nyelven, világos okfejtéssel a legmagasabb tudományos igényeket kielégítette és a felsőbb matematikai módszereit felhasználva mégsem elvont elmefuttatások gyűjteménye, hanem a legnehezebb problémát is a gyakorlati szerkesztés tevékenységéhez hozza közel. Vezérelve a tanításnál, hogy a gépelemek szerkesztésénél egy-egy elemet nem szabad mint önálló részt kezelni, hanem a legegyszerűbb feladatokat is úgy kell összeválogatni, hogy az egyes elemek mint az egésznek a részei szerepeljenek, hogy „kerek egészet kapjunk". Ezért a könyv lüktető életet lehel és még sok eljövendő mérnöknemzedéknek fog értékes, hasznos és biztos útmutatást adni a gépszerkesztés nehéz területén és ezzel írója örök hálára kötelezte az egész magyar mérnöki társadalmat. E könyv ércnél maradandóbb emléket állít az utókor előtt a tudós kutatónak és a tudását még elmúlásán túl is tanítványainak lelkébe átsugárzó szuggesztiv erejű professzornak.

De nem búcsúzhatunk el *Herrmann Miksa* emlékétől a nélkül, hogy róla, mint *emberről* is meg ne emlékezzünk. Mert pályájának legmagasabb csúcsán, hatalmának zenitjén is megértő és érző szívű ember tudott maradni. Családi köre tükrözője volt puritán keresztény világnézetének, feleségében pompás élettársra és barátra talált és büszkén tekinthetett fiaira, akik nem a miniszteri összeköttetések, hanem saját kemény munkájuk és tehetségük révén jutottak vezető állásokba.

Az a fájó seb, amely nemes szívét Kálmán fiának ifjúsága virágában való elvesztésével érte, bizonyosan az első súlyos csapás volt, amely az 1943. nyarán jelentkező szívbaj tüneteit kiváltotta és ez év április 28-án egy nemes élet messze világító fáklyáját kioltotta.

A magyar bányász- és kohásztársadalom néma fájdalommal, de a tisztelet, szeretet és megbecsülés érzésével hódol nemes emlékének.

Pattantyús-Ábrahám Imre.

Az esztergomi szénmedence hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés módozatai.

VIGH FERENC, okl. bányamérnök, bányaigazgató (Tokod)

Zusammenfassung. Nach einer kurzen Übersicht der Tektonischen- und Wasserverhältnisse des Esztergomer Kohlenbeckens, behandelt der Verfasser ausführlich die Frage des Karstwassers, und schildert jene Beobachtungen und Messungen, welche als Ausgangspunkt zur Feststellung der Zusammenhänge zwischen den Kavernen und Wassergängen dienten. Der Verfasser gibt zum Schluss Bericht über die neu ausgearbeiteten Aufschluss- und Abwehrarten, mit besonderer Rücksicht auf die Tokoder Verhältnisse der Ung. Allg. Kohlenbergwerk A. G.

A Magyar Középhegység dunántúli részében tárgykörömet érintő három értékes eocén szénmedence van. A három szénmedence közös jellegét és egyben veszélyét az alapkőzetet képező felső triászkori fődolomit és dachsteinmészkőből előtörő karsztvíz szolgáltatja. Jelentőségben a tatabányai szénmedence vezet, ezt követi az esztergomi, míg a harmadik, a pilisvörösvári szénmedence időközben bekövetkezett kimerülés folytán, bár termelés szempontjából jelentőségét vesztette, mindazonáltal a karsztvíz kérdésének tárgyalásánál — mint későbbiekben látni fogjuk — fontos szerepet tölt be.

A karsztvíz kérdésének tanulmányozására az esztergomi szénmedence és főként annak tokodi területe a legalkalmasabb, hol a széntelep közvetlen a triászmészkőre települt, minek folytán a jelenségek közvetlenebbül figyelhetők meg, mint a védőréteggel biró területen.

Tanulmányomban megkísérelem a karsztosodott triászmészkő és a benne keringő karsztvíz törvényszerűségeit kimutatni, ha ilyenről határozott formában egyáltalán beszélni lehet. Talán merészségnek tünik fel vállalkozásom, törvényszerűséget keresni olyan területen, mint amilyen a karszt, hol abszolut tényekre nem igen támaszkodhatunk, hanem jelenségekből és elvekből kell kiindulni és azokból kell a következtetéseket és a valóságot legjobban megközelítő tényeket leszármaztatni; azonban úgy érzem, hogy kötelességet teljesítek akkor, amikor az említett eocén medencék létkérdésével foglalkozó kiváló kartársak értékes megfigyeléseit és felfogását módszeresen összefoglalva, kiegészítem negyedszázados gyakorlatom alatt szerzett tapasztalataimmal és kutatásaim eredményével, és az egészet egységes keretben igyekszem összefoglalni, melyben az egyes jelenségek magyarázatot találnak. Fejtegetéseimben tárgyilagos alapon kívánom fejtegetni az idevágó munkák megállapításait és keresem a kapcsolatot, az egységet, tehát szintézisre törekszem.

I.
Vízszintájak.

Az esztergomi szénmedence földtani viszonyait *Hantken Miksa* alapvető munkája: „Az esztergomi barnaszén terület földtani viszonyai" (Ft. Int. Évk. I. köt. Pest, 1871.), majd *Roziozsnik Pál, Schréter Zoltán dr. és Telegdi-Róth Károly dr.* munkája: „Az esztergomvidéki szénterület bányaföldtani vi-

szonyai" (Ft. Int. Kiadv. 1922.) teljes részletességgel tárgyalják. Ezen rendkívül értékes munkákra való utalással eltekintek a szénmedence földtani viszonyainak ismertetésétől és csak esetenként a szükséghez képest fogok egyes részeire kitérni.

Az esztergomi szénmedencében több vízszintjét különböztetünk meg. Az egyes szinteken keringő vizek vegyileg egymástól eltérők ugyan, eredetükre nézve azonban megegyeznek abban, hogy valamennyien légköri csapadékból származnak.

A különböző kőzetekben és különböző szinteken keringő vizeket röviden alábbiakban foglalhatjuk össze:

1. A felső oligocén pectunculusos homok és homokkőben keringő víz ez alatt, a fekvő oligocén agyagmárga felett gyülik össze. Mennyisége a tokodi és dorogi altáróban együttesen 0,3—0,5 m³/p.

2. A felső eocén ú. n. *Nummulina Tschihatscheffi*-mészkő szintén tartalmaz nyomás alatt lévő vizet, mely kezdetben nagyobb, 2—3 m³/p mennyiséggel tör be a bányába, állandó hozama azonban rendszerint erősen megcsappan és 0,5—1 m³/p mennyiségben állandósul. A felső eocénmészkő vize az oligocén telep bányászatánál okozhat nehézségeket. *Stegl*[1] több ilyen vízbetörésről számol be a mogyorósi és tokodi aknában.

3. A *Nummulina striata* tartalmú márga és homokkő összletben Ódorogon és a Kecskehegy környékén a közbetelepült elegyesvizi rétegekben több padból álló fejtésre érdemes széntelep van, e széntelepes rétegösszlet a középső eocén auversien emeletét képviseli. Az auversien durvaszemű, laza homokkőben szintén tekintélyes mennyiségű víz kering, mely hatalmas úszóhomokbetöréseket okoz. A MÁK ódorogi üzemében a középső eocén telepek kb. 1 km² kiterjedésben vannak feltárva, illetve átkutatva és a fakasztott víz mennyisége átlagban 0,8 m³/p. A Salgó *IX.* aknájában 4 km² területen folyik az auversien telepek művelése és 2—2,5 m³/p vizet emelnek.

4. Végül a karsztosodott triászmészkő veszélyezteti nyomás alatt lévő hatalmas vízmennyiségével leginkább az esztergomvidéki bányászatot. A triászmészkő vize a felsőbb szinti vizekhez hasonlóan szintén légköri csapadékból származik, mivel azonban tulajdonságait a triászmészkő karsztosodása szabja meg, ezért megkülönböztetésül *karsztvíznek* nevezzük.

A különböző szinteken keringő bányavizek fizikai és kémiai tulajdonságait az alábbi táblázat szemlélteti.

Felsőgallai laboratorium.

Nagy Dezső vegyészmérnök vizsgálata alapján.

Sorsz.	A vízminták jelzése	A víz C hőfoka	Keménység német fokokban		
			állandó	változó	ös-zes
1	A felső oligocén homokkőből csapolt víz	14,—	3,11	11,73	14,84
2	A felső eocén mészkőből fakadó víz	15,5	17,25	11,59	28,84
3	A középső eocénkori auversien homokkőben keringő víz — *XII.* ereszkében	14,—	9,94	23,66	33,60
4	A középső eocénkori auversien homokkőben keringő víz — *XIII/a.* ereszkében	15,5	11,50	21,84	33,34
5	Triászmészkőből fakadó karsztvíz — *I.a.* ereszkei víz	18,5	2,99	21,45	23,74
	Triászmészkőből fakadó karsztvíz — *IV/b.* ereszkei víz	18,5	3,19	20,33	23,52
	Triászmészkőből fakadó karsztvíz — *V.* ereszkei víz	18,—	4,93	21,28	26,21

Az eocén-kőzetekben keringő vizek is sokszor súlyos nehézségeket idéznek elő, melyekről *Székely L.*[2] a Bányászati és Kohászati Lapokban részletesen beszámolt. Ezen munkára való hivatkozással eltekintek a védekezés módozatának ismertetésétől és mivel a bányászatra tulajdonképpen a triászmészkőből fakadó karsztvíz a legveszélyesebb, a továbbiakban a vízveszélyes bányászat létkérdését képező karsztvíz-kérdéssel fogok részletesen foglalkozni.

A triászmészkő karsztosodása már az eocén előtti szárazulat idején vehette kezdetét, teljes kifejlődése azonban csak az oligocén- és miocénkori üledékek lerakódása után bekövetkezett végleges szárazulat idején fejlődhetett ki. A tektonikai zavargások a mészkőben összefüggő repedéshálózatot létesítettek, amelybe a külszíni csapadékvíz utat találva, elkezdte romboló munkáját. A csapadékvíz oldó hatását a levegőből felvett széndioxid, továbbá a növényzet és talajból felvett széndioxid és húmuszsavak biztosítják, de nem hagyható figyelmen kívül — különösen kezdetben — a nem régen kialakult vetők mentén feltörő juvenilis eredetű szénsav sem. A vetők mentén összemorzsolt mészkő nagy felületen érintkezve a beszivárgó szénsavtartalmú csapadékvízzel, abban könnyen oldódik és amit a víz egyszer feloldott, azt el is távolítja. A csapadékvíz kezdetben a mészkő repedésein keresztül függőleges irányban halad lefelé, majd amint a karsztvíz tükrét eléri, vízszintes irányban mozog tovább.

A karsztvíz tükrét a régi bányászok *veszélyes víznívónak* nevezték el, mert ezen szint felett a mészkőben víz nem található, míg alatta mindenütt vízbetöréssel kell számolni, mely igen gyakran végzetes elfulladáshoz vezet. A veszélyes víznívó tulajdonképpen nem egészen szintes, mert a surlódások legyőzésére bizonyos vízoszlop-nyomásra van szükség. Tapasztalat szerint ez a szint a Dunától dél felé kissé emelkedik, mert amíg Dorog-Tokodon +131 m tengerszín feletti magasságban ingadozik, addig Annavölgyön +133, Pilisvörösváron +135 és Tatabányán +139,5 m. *Dr. Vadász*[3] a Vértes-hegység déli szegélyén fakadó „zámolyi források" szintjét +155 m, a Bakonyhegység bodajki és fehércsurgói karsztforrásainak szintjét +145 m tenger feletti magasságúnak jelzi.

Kétségtelen az, hogy a triászmészkőben végbement tektonikai zavargások és a karsztvíz között bizonyos összefüggés áll fenn, melynek tisztázása szükségessé teszi a szénmedence tektonikai viszonyainak rövid ismertetését.

[1] *Karl Stegl:* Die Wasserverhältnisse des Graner Braunkohlenreviers. Österreichische Zeitschr. für Berg- u. Hüttenwesen, 1907. ápr. 27.

[2] *Székely L.:* Vízdús homokkőbe ágyazott széntelep feltárása a MÁK esztergomvidéki bányászatánál. B. K. L. 1938. február 15.

[3] *Dr. Vadász Elemér:* A Dunántúl karsztvizei. 1941.

Tektonikai viszonyok.

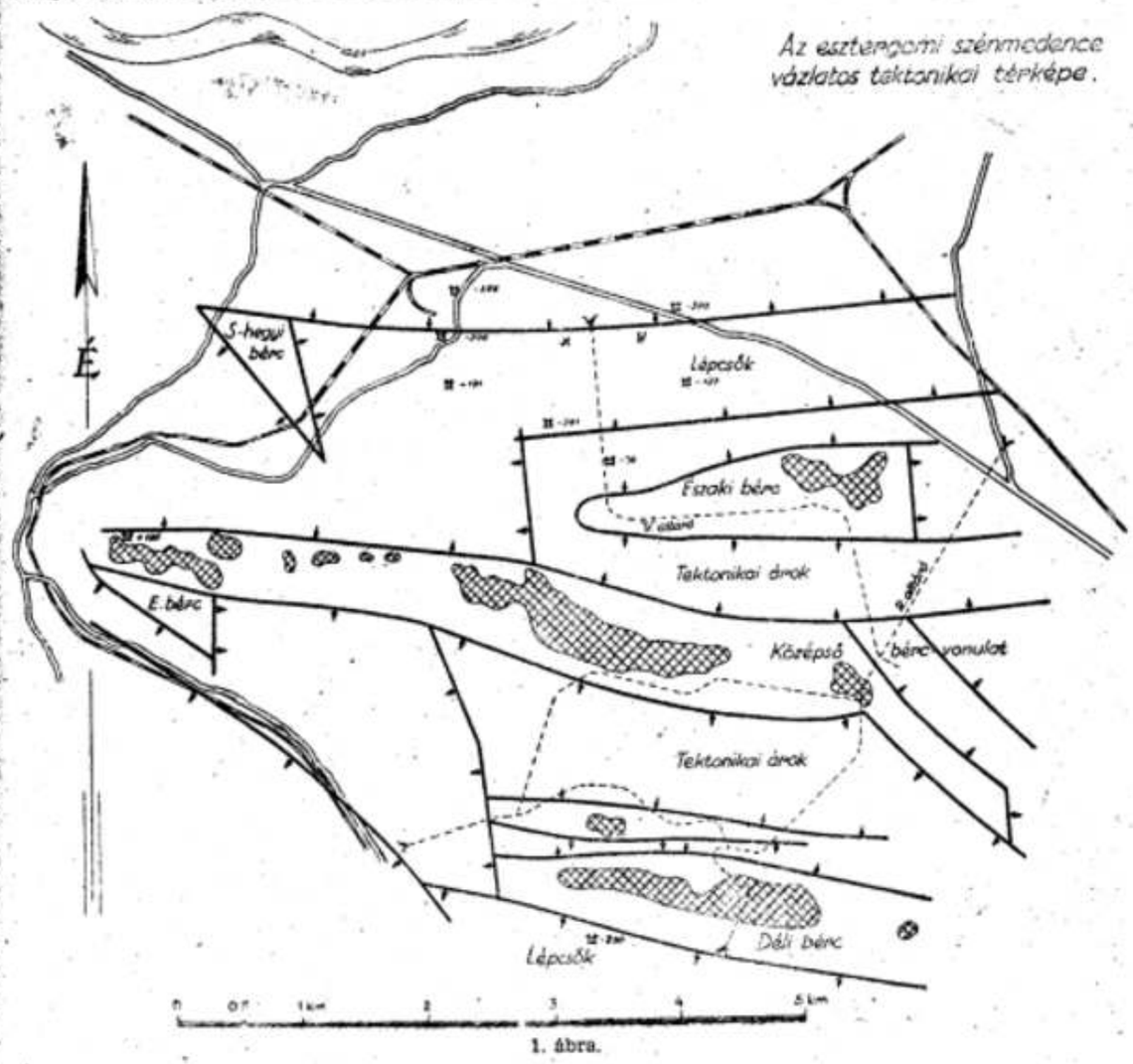
Az esztergomi szénmedence alapkőzetét a felső triászkori fődolomit és dachsteinmészkő képezi. Az alaphegységnek eredetileg vízszintes üledékei *dr. Vitális I.*[4] szerint az alsó kréta folyamán végbement ausztriai hegyképződéssel kapcsolatban szétszakadoztak, függőleges irányban eltolódtak, miáltal rögök és hegyszerkezeti árkok keletkeztek, amelyekre később a paleocén, eocén és oligocén széntelepes üledékei rakódtak le. A rögvonulatok közötti tektonikai árkokban kisebb mélységű medencék képződtek, míg a rögvonulatok északi és déli nyitott oldalán hatalmas lépcsők keletkeztek *(1. ábra).*

Az esztergomi szénmedencében általában két vetődési rendszer uralkodik, mégpedig K—Ny-i irányú csapásmenti és arra többé-kevésbé merőleges, keresztirányú vetőrendszer. A csapásirányú fővetők rendszerint elvágják a keresztirányú vetőket, de előfordul olyan eset is, amikor a keresztirányú vető vágja el a fővetőt. A két irányban haladó vetők az alapkőzetet téglaalakú táblákra tagolták fel, miáltal a mészkőben összefüggő repedéshálózat keletkezett, amelynek mentén indult meg később a triászmészkő karsztosodási folyamata. A hegyképződéssel kapcsolatos elmozdulások a széntelepek lerakódása után is folytatódtak, minek következtében a fővetőkkel párhuzamosan több apró vető képződött, melyek a lerakódott széntáblákat még kisebb táblákra darabolták.

A szénmedencében az alapkőzetnek három kiemelkedő rögvonulata ismeretes, melyek K—Ny-i irányban helyezkednek el. *(1. ábra.)*

I. Az északi sasbérc, mely nyugati irányban a felszín alatt is folytatódik és ilymódon kb. 2,5 km hosszú rögvonulatot képez. A rátelepült szén részben a víztükör felett fekszik, melynek kibúvásán indult meg 1853 körül a bányászat. A rögvonulattól északra a széntelepet hatalmas

Az esztergomi szénmedence vázlatos tektonikai térképe.



1. ábra.

[4] *Dr. Vitális István:* Magyarország szénelőfordulásai. Sopron, 1939.

vetők lépcsőzetesen vetik le a +140 *m* tenger feletti magasságból először —70, majd —127, illetve —201 és —320 *m* tengerszín alatti mélységekre. A függőleges elmozdulás mértéke tehát több mint 400 *m*. Mint érdekesség említhető, hogy az *1. ábrán* X—Y-nal jelölt vető-részt 1920-ban *Pekár Dezső* és geofizikus társai a br. *Eötvös*-féle torziós ingával határozták meg.

II. A középső rögvonulat csapásiránya ugyancsak kelet-nyugati, de kiterjedése előbbinél lényegesen nagyobb, kb. 6 km. A rögvonulat nyugati szárnya északi irányban nyitott és a széntelepet +180 *m* tengerfelétti magasságból hatalmas vetők lépcsőzetesen vetik le a —131, majd —200 és —336 *m* tengerszín alatti mélységekre. A vetők menti függőleges elmozdulás mértéke tehát több mint 500 *m*. A rögvonulat keleti szárnya északi irányban már nem nyitott, mert elzárja az északi sasbérc és annak földalatti nyúlványa. A két vonulat között egy 3 km hosszú és 0,8 km széles tektonikai árok keletkezett és a rátelepült szén egy magasabb medencét képez, mely jelenleg is művelés alatt áll.

III. A középső rögvonulat és a déli bérc között egy 3,5 km hosszú és 1,2 km széles tektonikai árok, sőt a Steinriegel bércének kialakulásával kettős tektonikai árok keletkezett, amelynek mélysége lényegesen kisebb, mint a bérc déli nyitott oldalán, hol a széntelep aránylag keskeny lépcsőkben —200, sőt —350 *m* tenger alatti mélységre süllyedt. Ettől nyugatra újból a középső rögvonulat érvényesül, melynek lejtőjén a szén a víztükör felett, vagy az alatt aránylag kisebb mélységben települt, tovább délre azonban nem lévén újabb sasbérc, hatalmas vetők lépcsőzetesen vetik le a széntelepet —263, sőt annál nagyobb tenger alatti mélységre. A vetők menti függőleges elmozdulás mértéke tehát itt is több mint 500 *m*.

A tektonikai viszonyok rövid vázlatából megállapítható, hogy az esztergomi szénmedencét a triászmészkő három rögvonulatának háta befolyásolta, a hegyhátak közötti tektonikus árkokban a széntelep fekvése viszonylag kedvezőbb, mert csak kisebb vetők hatása érvényesült, ezzel szemben a rögvonulatok északi és déli nyitott oldalán a többszáz méteres lépcsős vetők, vízbetörés szempontjából már lényegesen nagyobb veszélyt jelentenek.

A vízveszély és tektonikai viszonyok közötti összefüggés legkifejezőbben az esztergomi és tatabányai szénmedence összehasonlításával világítható meg. A két szénmedence földtani viszonyai kis eltéréssel egyezők. Mindkét medence alapkőzetét a felső triászkori mészkő-dolomit képezi, amíg azonban az esztergomi szénmedencében az alapkőzet külszínre emelkedő része csak 2 km² kiterjedésű, addig a Gerecse déli nyúlványa és a Vértes hegység három oldalról: észak, kelet és dél felől fogják körül hatalmas tömegükkel a tatabányai szénmedencét. Ebből okszerűen az következnék, hogy a vízveszély a tatai medencében lényegesen nagyobb, mint az esztergomi szénmedencében és mégis fordítva áll a helyzet. Ezen látszólagos ellentét a tektonikai és az azzal kapcsolatos karsztosodási viszonyokkal magyarázható meg.

A hegyképződéssel kapcsolatos tektonikai zavargások az alapkőzetet a tatai medencében is feldarabolták, azonban ott a függőleges elmozdulások viszonylagos értéke lényegesen kisebb, mint az esztergomi medencében, amennyiben a *XV.* akna mezejétől eltekintve, a legnagyobb elvetési magasság is csak 60—70 *m*, szemben az esztergomi medence többszáz méteres elmozdulásával. A tektonikai zavargások enyhébb lefolyásával kapcsolatos kisebb vetők előnye az, hogy a hidrosztatikai nyomás a tatai medencében megfelelően kisebb, mert amíg ott a művelés alatt álló területen (a *XV.* aknától eltekintve) a víznyomás általában 4—6 *at*, addig az esztergomi medencében egyes helyeken, mint pl. a Salgó *VIII.* és *XII.* aknájában a tengerszint alatt —270, tehát a veszélyes víznívó alatt 400 *m* mélységben folyik már a bányászat, tehát 40 *at* víznyomással kell számolni. A kisebb hidrosztatikai nyomásnak viszont az az előnye, hogy a tatai szénmedencében a vízvédő réteg vastagsága a hidrosztatikai nyomáshoz viszonyítva nagyobb, mint az esztergomi medencében, mert amíg Tatabányán 1 *at* víznyomásra 3—4 *m* védőréteg esik, addig az esztergomi medencében legfeljebb 1—1,5 *m*, sőt helyenként, mint a MÁK tokodi területén, semmi. A gyakorlat igazolja, hogy a vízbetörések nagyságát a vetőmenti hasadékrendszer hossza, annak átlagos keresztszelvénye és az elvetési magassággal kapcsolatos hidrosztatikai nyomás, valamint a víznyomáshoz viszonyított védőréteg vastagság befolyásolják elsősorban, mely tényezők a szerencsésebb tektonikai és földtani viszonyok következtében a tatai szénmedencében megállapíthatóan kedvezőbbek. A kedvezőbb viszonyok azonban ott sem zárják ki a vízbetörés lehetőségét, legfeljebb annak veszélyességét csökkentik, amit az egész medencében emelt tekintélyes vízmennyiség kifejezően igazol. Hogy a bekövetkezett nagyobb arányú vízbetörések nem idéztek elő az esztergomvidékihez hasonló elfulladásokat, az a szivattyútelepek idejében történt megerősítésének, tehát a műszaki vezetésnek és elsősorban *Rehling K.* előrelátásának az eredménye. A két medence viszonyainak összehasonlítása — mint látható — kifejezően igazolja a vízveszély és tektonikai viszonyok közötti összefüggés uralkodó jelentőségét.

A vetők menti nagyarányú vízbetörések miatt az esztergomi szénmedence egyik legfontosabb kérdése a karsztvíz eredetének és mennyiségének meghatározása, illetve becslése. Bár a becsléshez kevés támponttal rendelkezünk, a kérdés nagy hordereje mégis megkívánja, hogy legalább megközelítőleg és nagy általánosságban igyekezzünk annak értékét meghatározni, hogy a várható vízveszély nagyságát legalább viszonylagosan értékelhessük és a vízveszély elleni védekezésnek ily módon némi támpontot nyujthassunk.

A kérdéshez számos bányász és geológus szakértő szólt hozzá, a téma egységes tárgyalása megkívánja, hogy fejtegetéseimet ezen vélemények rövid ismertetésével vezessem be.

A karsztvíz eredete és mennyisége.

A karsztvíz eredetét a vízveszély felismerése óta a beszivárgó csapadékvizekben keresték és annak mennyiségéből, valamint a számításba jöhető terület nagyságából ítélték meg a barlanghálózatot tápláló víz mennyiségét.

Amikor az első villamos hajtású szivattyút 1898-ban Tatabányán felszerelték, a villamos üzem Magyarországon még olyan drága volt, hogy *Ranzinger* tatabányai bányaigazgató jelentéseiben arra utal, hogy az esztergomvidéki bányák feltárásaival még várni kell, míg a fejlődés ezen a téren nagyobb lesz.

Ez a fejlődés gyors ütemben következett be, ami a helyzet kedvezőbb megítéléséhez nagyban hozzájárult, bár kétségtelen az is, hogy közben számos vízbetörés lefolyásának tanulmányozása szintén kedvezően befolyásolta a régi előítéleteket.

A századforduló körül bekövetkezett sorozatos akna-elfulladások egy reménytelen, letargikus állapotot teremtettek, amelynek megváltoztatásáért az érdem kétségtelenül *dr. Schmidt Sándort* illeti meg, aki 1915-ben „Az esztergom-szászvári Kőszénbánya rt. Reimann-altáró tervezete" című munkájában határozott formában száll síkra a borúlátó előítéletekkel szemben és beigazolja, hogy a vízveszéllyel eredményesen lehet felvenni a küzdelmet.

Ugyancsak 1915-ben *Ranzinger Vince* is kimerítő tanulmányt nyujt be a MÁK igazgatóságához: „Die Zukünftige Kohlengewinnung im Graner Gebiet" címmel, mely munkájában a tokodi altáró 18., vízbetörésének lefolyását vizsgálva és hivatkozva az elektromosság és a centrifugális szivattyú fejlődésére, megállapítja, hogy az esztergomvidéki bányászat kifejlesztésének ideje elérkezett. A várható vízbetörés nagyságát, számítása alapján, 16 *m³/p*-re becsüli.

Schmidt Sándor 1920-ban „Az esztergomi szénmedence ismertetése" című tanulmányában a szénmedence területét 100 *km²*-nek veszi fel és a 600 *mm*-es évi átlagos csapadékmennyiség ⅓-át tekinti olyannak, amely a mészkőbe hatol. Ezen az alapon az állandó hozzáfolyást 38 *m³/p*-re becsüli és feltételezi, hogy egy központosított vízemelő teleppel, mely percenként 50 *m³* vizet emelne, a víztükör fokozatosan leszállítható lenne.

Rozlozsnik — Schréter dr. — Telegdy-Roth dr. „Az esztergomi szénterület bányaföldtani viszonyai" című értékes munkája a szénmedence vízkérdésével is részletesen foglalkozik. A víz eredetére nézve szerzők véleménye az, hogy a terület vízbetöréseinek vizét nem lehet kizárólag a szénmedence mészkő-dolomit kibúvásain beszivárgó csapadékvizekből leszármaztatni, mert annak összfelülete a szénmedence területén csak 2 *km²*-re tehető, melyből 600 *mm*-es évi csapadékmennyiség alapján csak 2,28 *m³/p* vízmennyiséget nyerünk. Nézetük szerint a vízmennyiség nagyobb része távolabbi környékről ered.

Csanády László „Bányászatunk vízveszélyessége és a vízveszély elleni óvintézkedéseink" című, 1928-ban megjelent tanulmányában a víz eredetét ugyancsak a leszivárgó csapadékvizekben keresi és a számításba jöhető vízgyüjtő területet a pilisvértesi hegyek vízválasztó vonalával határolja. Ezen az alapon az állandó hozzáfolyást 95 *m³/p*-re becsüli.

Schmidt Sándor 1932-ben „Az esztergomi szénmedence bányászatának ismertetése" című rendkívül értékes munkájában részletesen foglalkozik a vízkérdés fejlődésével és az időközben bekövetkezett nagyarányú vízbetörések hatása alatt már lemond az 1920-ban felvetett központos víztelenítés gondolatáról és megállapítja, hogy sokkal nagyobb vízgyüjtő medencével kell számolni, mint a percenként 38 *m³* beszivárgó vizet eredményező 100 *km²*-es terület. A helyzetet mérlegelve, a vízveszély ellensúlyozására a cementálást tartja az elért mélységeknél egyedül alkalmas védekező eljárásnak.

A közölt véleményekből megállapítható, hogy a szénmedence karsztvíz kérdésével foglalkozó bányász és geológus szakértők a karsztvíz eredetét valamennyien a csapadékvizekből származtatják és nézetük csupán a víz-utánpótlás mennyiségének becslésénél tér el.

Kétségtelen az, hogy a karsztosodott triászmészkőben keringő víz a légköri csapadékvizekből származik, hisz különben magát a mészkő karsztosodását sem tudnánk megmagyarázni, de szerepet játszhatik e mellett a főtörés-vonalak mentén feltörő juvenilis víz is. Voltak ugyan ezzel ellentétes állásfoglalások is, így pl. *Tschebull* 1886-ban a karsztvizet a Dunával hozza összefüggésbe, melynek helytállóságát *Stegl*[a] 1907-ben földtani és kémiai érvekkel cáfolta meg.

A következő fejezetben egy pontos méréssel felvett diagrammot mutatok be *(3. ábra)*, amelyből a karsztvíz és csapadékgörbe egybevetésével világosan megállapítható, hogy a csapadék változását a karsztvíz 5 hónapos eltolódással ütemesen követi, tehát a csapadék és karsztvíz között határozott összefüggés áll fenn, ami a karsztvíz eredetét kétséget kizáróan tisztázza.

A bányamérnök azonban nem elégedhetik meg csupán a karsztvíz eredetének tisztázásával, mert a tervezésnél legalább megközelítőleg ismerni kell a veszély nagyságát, amellyel felelőssége tudatában számolnia kell. Ez a magyarázata annak, hogy a bányász a geológussal szemben tovább megy és legalább becsléssel kívánja meghatározni a vízveszély nagyságát. Az évi csapadékmennyiség a meteorológiai megfigyelő állomások mérései alapján kellő pontossággal ismeretes, a számításba jöhető terület nagysága azonban csak feltevéseken alapszik. Ez az oka annak, hogy a becslések eltérők és azok értéke az időközben bekövetkezett vízbetörések nagysága szerint változó és amint a közölt véleményekből megállapítható, általában növekedő irányzatot mutat.

A vízveszély nagyságának megítélésénél mindenekelőtt ismernünk kell a karsztvíz utánpótlását, mert ez adja meg azt a legnagyobb vízmennyiséget, amellyel a legkedvezőtlenebb esetben számolni kell. Ennek ismeretében bírálhatjuk csak el a várható legnagyobb vízbetörést, amelyet a karsztosodás foka, annak törvényszerűségei és egyéb tapasztalati tények alapján ítélhetünk meg nagy általánosságban.

Nézetem szerint a karsztvíz mennyiségét nem lehet kizárólag csak a bányaterületre eső csapadékvizekből leszármaztatni és nem oszthatom teljes mértékben azt a nézetet sem, hogy a szénterület külszínét takaró lösz- és futóhomokba szüremkedő csapadékvíz nem szivároghat le a karsztosodott triászmészkőbe, mert a széntelep

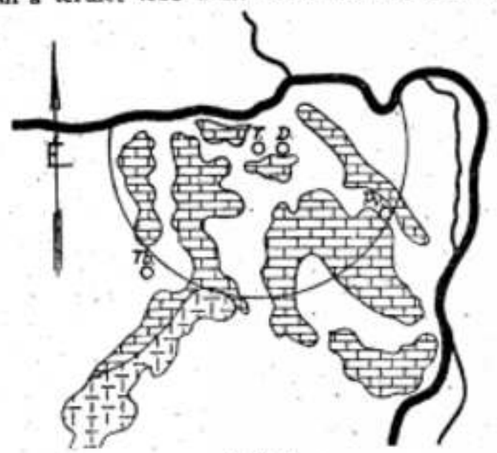
[a] *Karl Steol:* Die Wasserverhältnisse des Graner Braunkohlenreviers. Österreichische Zeitschr. für. Berg- und Hüttenwesen, 1907. április 27.

felett levő agyagmárga sorozat azt tökéletesen elszigeteli.

A vízszinttájak ismertetésénél kimutattam, hogy az auversien homokkőben tekintélyes mennyiségű beszivárgott csapadékvíz kering és vannak helyek, ahol ez a homokkőösszlet vetők mentén a triászmészkővel közvetlenül érintkezik, pl. Ódorogon az altáró egy fővető mentén triászmészkőből közvetlen auversien homokkőbe jutott. A nagy Gete északi lejtőjén is auversien homokkő van, amely a Gete mészkőröge felé lejt. A mészkőhegyek általában úgy tekinthetők, mint a harmadkori üledékekből kiálló szigetek, ennek következtében a vízátbocsátó oligocén és eocén rétegek és a mészkő sokszor tekintélyes nagyságú érintkező felületén lehetségesnek tartom az átszivárgást. Természetesen ez a lehetőség nem terjed ki az egész medence területére, hanem csak annak egy részére, minek következtében az ily módon beszivárgó vizek a területre eső csapadékmennyiségnek csak kis hányadával, hozzávetőlegesen annak 10%-ával vehetők a becslésnél figyelembe.

A karsztvíz becslésénél tehát kétféle terület jöhet számításba: az első és egyben a legfontosabb a kiemelkedő mészkő-dolomit alaphegység, a második az azt környező harmadkori üledékek területe.

Ha figyelembe vesszük azt, hogy az esztergomi szénmedence 2 km²-t kitevő mészkő kibúvásával szemben kelet, nyugat és főként déli irányban a terület több mint felét mészkő és dolomit



2. ábra.

képezi (2. ábra), úgy nyilvánvaló, hogy a karsztvíz csak erről a területről származhatik. A hegyképződéssel kapcsolatos zavargások ezt a területet sem kímélték meg a feldarabolástól és feltételezhető, hogy a hatalmas hosszanti és harántvetők mentén kifejlődött karszt vízjáratai a mélyben egymással többé-kevésbé közlekednek.

A következő fejezetben a kavernák közötti összefüggést tárgyalom. A leírásból és a hozzátartozó karsztvízállás-diagrammból megállapítható, hogy vízállásmérőink a pilisvörösvári *Solymár*-aknában 1939. augusztus 30-án bekövetkezett 21 m³-es vízbetörést jelezték. Bár egyetlen esetből még nem lehet általánosítani, a megfigyelés mégis megerősíti azon feltevésünket, hogy a vetők mentén kifejlődött karszt vízjáratai nagy távolságra közlekednek egymással. Ha ezen észlelést más adat hiányában, elfogadjuk becslésünk alapjául, úgy a 2. ábrán feltüntetett félkör 700 km²-es területét tekinthetjük olyan felületnek, amelyre eső csapadékmennyiség beszivárgó része táplálja az esztergomi szénmedence barlanghálózatát. A térképről megállapítható, hogy a szóbanlevő terület 57%-a, tehát kereken 400 km² triászmészkő és dolomitból áll. Ha feltételezzük, hogy a mészkőhegyekre eső csapadék egyharmada és a harmadkori üledékeknél pedig csak 10%-a szivárog be, akkor 600 mm-es dunántúli átlag csapadékkal számolva, 400 km² mészkő felületen évenként 80 millió m³, a fennmaradó 300 km²-es területen 18 millió m³, összesen tehát 98 millió m³ csapadékvíz szivárog évenként a mészkő kaverna-hálózatába, ami 186 m³/p víz-utánpótlásnak felel meg.

Első pillanatra túlzottnak tűnik a becslés, azonban ha megfontoljuk, hogy a Gerecse nyugati peremén kilépő tatai karsztforrások összvízmennyisége *Rozlozsnik—Schréter—T. Róth*[6] szerint 138—174 m³/p-re becsülhető és ahhoz hozzászámítjuk Tatabánya, Dorog és Tokod 63 m³/p-es vízemelését, akkor megállapítható, hogy a két szénmedence részére még további vízgyűjtő területet kell bevonni a hiány pótlására. Az általunk körülhatárolt területtel szervesen összefügg a Tatabánya közelében délnyugati irányban húzódó Vértes hegység hatalmas mészkő-dolomit összlete, melynek törésvonalai mentén szintén vannak kilépő karsztvizek; ez a terület tehát minden valószínűség szerint szintén hozzátartozik legalább is a tatabányai medence vízgyűjtő felületéhez. Becslésünknél nem vettük figyelembe a törésvonalak mentén feltételezhető juvenilis eredetű vízhozzáfolyást sem, melynek lehetőségét a karsztvizek különböző hőfoka, a víz kénhidrogén tartalma, valamint a feltárt kavernák falain észlelhető és juvenilis eredetre valló aragonitos bekérgezések és kalcit telérek valószínűsítik.

Egyébként külföldi példára is hivatkozhatunk, hol nagy kiterjedésű területen a bányák becslésünket megközelítő vízmennyiséget emelnek. A felsőszileziai beutheni medence bányái *Michael*[7] szerint együttesen 150 m³/p vizet emelnek, ez a mennyiség az ismételten végrehajtott összehasonlítás alapján 3—5-szöröse a beutheni medencére eső csapadékból várható vízmennyiségnek, a vízgyűjtő terület tehát legalább 3—5-szöröse a beutheni medence számításba jöhető felületének. E mellett a felsőszileziai iparvidék vízellátását biztosító négy vízmű triászmészkőbe mélyített fúrólyukakból további 45 m³/p vizet szolgáltat. A felhozott példa vízveszély szempontjából csak annyiban tér el az esztergomi viszonyoktól, hogy ott triászmészkő és dolomitból fakadó fedővizekről és nem feküvizekről van szó. Az említett hasonló példa igazolja tehát egyrészt a karsztosodott triászmészkő hatalmas víztartalékát és utánpótlását, másrészt azt is, hogy a vízgyűjtő terület rendszerint többszöröse a szénmedence felületének. E példa alapján az esetünkben megejtett becslés és a vízgyűjtő területnek a bányaterületen túlmenő kiterjesztése nem tekinthető túlzásnak.

[6] l. m. 120. old.

[7] *R. Michael:* Die geologische Position der Wasserwerke im Oberschlesischen Industriebezirk.

Megejtett becslésünk a karsztvíz utánpótlására vonatkozik, bányászati szempontból azonban annak a megállapítása bírna rendkívüli fontossággal, hogy a 186 m³/p-re becsült vízutánpótlás, milyen legnagyobb vízbetörést okozhat. Erre vonatkozólag határozott választ adni nem lehet, kétségtelen azonban az, hogy a becsült vízmennyiség egy vízbetöréssel még a legkedvezőtlenebb viszonyok között sem csapolható meg, erre vonatkozó vizsgálatainkról külön fejezetben fogok beszámolni. Az esztergomi szénmedencében bekövetkezett nagyarányú vízbetörésekből és a becsült vízutánpótlásból annyit mindenesetre következtethetünk, hogy nagy területen megosztva az eddiginél nagyobb vízemeléssel lehet, sőt kell is számolni, de az egyes bányák által emelendő vízmennyiség a felsőszileziai bányák hasonlósága alapján épp a megoszlás miatt, de a vízjáratok szűk szelvénye következtében sem emelkedhetik — egyes kirívó esetektől eltekintve — általában elviselhetetlen értékre.

Annyit mindenesetre megállapíthatunk, hogy mivel a tatabányai medence földtani, tektonikai és ezzel kapcsolatban karsztosodási viszonyai is kedvezőbbek, vízveszély szempontjából az esztergomi szénmedence van erősebben veszélyeztetve. Tekintve azonban azt, hogy a tatabányai bányászat idővel Németegyháza irányában fejlődve kedvezőtlenebb földtani és tektonikai viszonyok közé kerül, valószínű, hogy a későbbi jövőben a lecsapolásból mindkét szénmedence egyenlő eséllyel fogja kivenni a részét.

A karsztvíztükör változása.

Mint ismeretes, a karsztvíz az esztergomi szénmedencében +131 m tengerfeletti magasságban foglal helyet. Ez a szint azonban nem állandó, hanem bizonyos változásnak van alávetve. A változás oka kettős: az egyik a külszíni csapadék, a másik a vízemelés hatására vezethető vissza.

A külszíni csapadék hatására a víztükör bizonyos ütemes mozgást végez. Tapasztalati tény, hogy esős időszakok után a karsztvíztükör emelkedik, míg száraz évszakok után süllyed. Az esztergomkörnyéki csapadékviszonyok és a karsztvíztükör ingadozás közötti összefüggés megvilágítására az alábbi táblázattal néhány jellegzetes év csapadékeloszlását közlöm a Meteorológiai Intézet igazgatóságának szíves adatszolgáltatása alapján mm-ben:

Év	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Évi csapadék
1914	15	7	95	17	101	92	120	28	171	40	6	42	734
1918	21	15	7	36	54	82	75	146	214	100	50	34	664
1919	35	34	51	70	48	39	31	16	34	52	89	59	558
1933	16	32	19	13	114	88	23	53	32	77	123	28	618
1934	7	21	12	33	42	149	17	43	67	42	58	33	523

A karsztvíz ingadozása az esztergomi szénmedencében a csapadék mennyiségétől függően általában 60—80 cm, legnagyobb értéke 1,4 m-t is elért, melyet az 1919. évben a MÁK *Ágnes*-aknai alapközlején tapasztaltunk. Az alapközle a +132,4 m-es szinten, tehát a víznívó felett van kihajtva és 1919 tavaszán az alapközlén víz jelentkezett, mely egy hónap mulva megszünt. A rendellenes magas vízállást a fenti csapadékeloszlási adatokból következtetve az 1918. év második felében bekövetkezett erős csapadék okozta. *Dr. Schmidt* a közeli *Ferenc*-lejtősaknában 1914-ben tapasztalt ugyancsak 1,4 m-es víznívóemelkedést, mely az 1914. évi 734 mm-es szokatlan nagy csapadékra vezethető vissza.

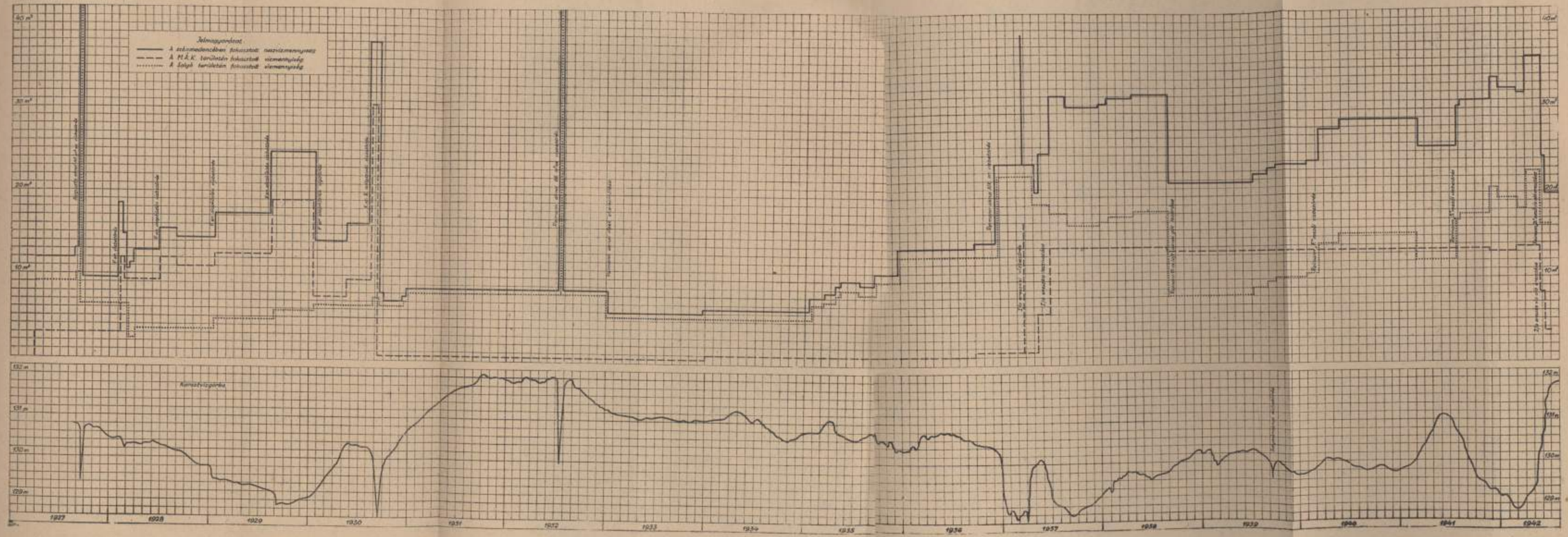
A karsztvíztükör tehát a csapadékviszonyok hatására, vízszivattyúzás nélkül is bizonyos határok között ingadozik. Kifejezően szemlélteti ezt a 3. ábra, melyen a karsztvízgörbe óraműves jegyzőkészülékkel lett felvéve, míg a csapadékgörbe adatait a Meteorológiai Intézet szolgáltatta (l. az előző táblázatot). A diagramm szerkesztésére olyan időszakot választottunk, amikor a MÁK területén a víztükör alatti bányászat szünetelt és a Salgó bányáinál sem fordult elő jelentékeny vízbetörés, hogy ezáltal a víztükör változása kizárólag a csapadékviszonyok hatására keletkezett vízállásingadozást tüntesse fel.

A karsztvíz ingadozása és a csapadék közötti összefüggést a diagramm szemléltetően ábrázolja. Az 1933. évi nagyobb őszi csapadék hatására a víztükör 1934 első felében emelkedni kezd és a novemberi csapadék csúcsának 1934 májusában, tehát 5 hónap mulva egy jelentékeny víztükör emelkedés felel meg. Az ezután következett fél évig tartó gyenge csapadékmennyiségnek — hasonló idő eltolódással — fél évi víztükörsüllyedés felel meg, mely októberben éri el legnagyobb értékét. Az 1934 júniusi nagyobb csapadék hatására a víztükör novemberben — tehát ismét 5 hónap mulva — emelkedni kezd és maximumát 1935 március havában éri el. Az áprilisi maximum és az októberi minimum között 77 cm-es szintkülönbség van.

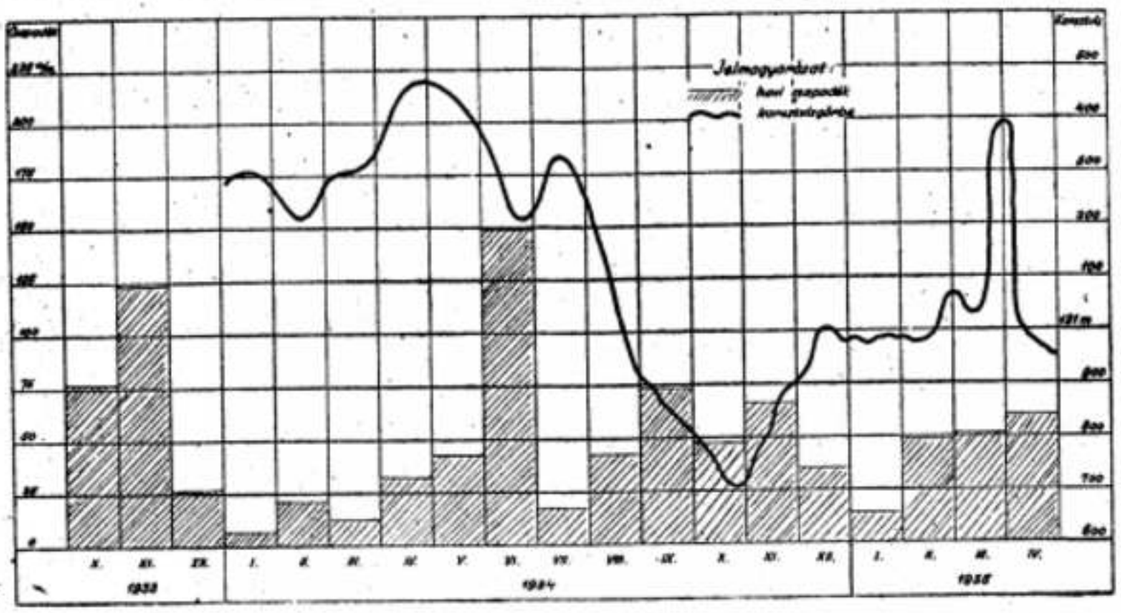
A boszniai és dalmát Karszton a karsztvíz ingadozása ennél lényegesen nagyobb. *Grund*[8] szerint a kameniti-ponor csapadék okozta karsztvíz ingadozása 40 m. Az összehasonlításnál azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni azon körülményt, hogy az említett karszt a teljes csapadékmennyiséget nyeli el és az évi csapadékmennyiség a dunántúlinak kb. háromszorosa. Ugyanakkor a karsztvíz a csapadékváltozást már két-három hét mulva követi, miáltal a kettő közötti összefüggés még erősebben jut kifejezésre, mint nálunk.

A közölt diagramm pontos mérések alapján készült s így kétségtelenül igazolja a szórványos megfigyelésekből már ismert tényt, hogy az esztergomi szénmedencében a külszíni csapadék változását bizonyos késéssel a víztükör ütemes vál-

[8] *A. Grund:* Die Karsthydrographie.


Jelmagyarázat
A számadencében fokosztott nuszvizmennyiség
A M.Á.K. területén fokosztott vizmennyiség
A Salyk területén fokosztott vizmennyiség
40 m³
30 m³
20 m³
10 m³
132 m
131 m
130 m
129 m
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942

4. ábra.



3. ábra.

tozása követi, ezt a késést diagrammunk alapján 5—6 hónapban állapíthatjuk meg. De igazolja a diagramm egyben a karsztvíz eredetét is, mert ha a csapadék és karsztvízállás között ilyen határozott összefüggés áll fenn, akkor a karsztvíz minden kétséget kizáróan a csapadékvizekből származik.

A karsztvízállás ingadozását, mint bevezetőben említettem, a csapadékon kívül a vízemelés is jelentősen befolyásolja. A vízemeléssel előidézett víztükörsüllyedés megismerése bányászati szempontból rendkívüli fontossággal bír, mert abból következtetést vonhatunk a különböző vetők mentén fekvő kavernák közöti összefüggésekre. *Ranzinger* pl. *Schnetzer* feljegyzései alapján arra következtet, hogy csak az egy vetődés mentén fekvő kavernák állnak egymással összeköttetésben és általában sokáig ez a felfogás uralkodott. A régi, rendszerint szóbeli közlés alapján utólag összeállított feljegyzések nem nyujthattak elég biztos támpontot arra, hogy azokból általános érvényű következtetéseket lehessen levonni, megbízhatóbb módszerre volt tehát szükség a karszt bonyolult hálózatának megismeréséhez.

A kérdés tisztázása alapos megfontolást, sok megbeszélést és hosszú kisérletezést kivánt, amelyekben *Vizer dr.*, *Schnetzer* és *Csanády* vitték az irányító szerepet. A kavernák közötti összefüggést kezdetben vízfestéssel igyekeztünk megállapítani, majd amikor ez nem vezetett eredményre, rendszeres víztükör mérésre tértünk át, mégpedig 1927-től napi mérés és jelentéssel, majd 1932-től óraműves jegyzőkészülékkel. A diagramm karsztvízgörbéje tehát jegyzőkészülékkel, a vízmennyiséggörbe pedig a két vállalat pontos mérései alapján készült és e helyen fejezem ki köszönetemet a Salgó igazgatóságának és *Róth K.* bányaigazgatónak, hogy a kért adatokat a cél érdekében készséggel bocsátották rendelkezésemre. 16 év diagrammban lefektetett tapasztalata alapján most már teljes határozottsággal állíthatjuk, hogy *a szénmedence valamennyi kavernája és kavernarendszere összefüggésben áll egymással.* Ez a diagramm a karsztvízkérdés megítélésénél hézagpótló szerepet tölt be, mert a szükebb körben mozgó régi megfigyelések és szórványos feljegyzésekkel szemben, biztos alapot nyujt a kavernák közti összefüggés kérdésének végérvényes tisztázására *(4. ábra).*

A diagramm 1927 augusztus havában +130,8 m-es víztükörmagassággal kezdődik, mivel akkor a MÁK területén a háború utáni gazdasági válság miatt a víztükör alatti bányászat szünetelt.

1927 szeptember 20-án a Salgó *Augusztа*-aknájában 43 m³/p-es vízbetörést kaptak, mely a betörési helytől légvonalban 2 km távolságra fekvő *Ágnes*-aknai kavernában elhelyezett vízmérőállomáson 130 cm-es víztükörsüllyedést idézett elő. A vízbetörés a bányát elfullasztotta, mire a karsztvíztükör lassan emelkedni kezdett és 20 nap multán az eredeti magasságot érte el.

Az *Augusztа*-aknai vízbetörés kavernája és az *Ágnes*-aknai kaverna, két különböző vetődés mentén fekvő kavernarendszerhez tartozik és ennek ellenére a kavernák közötti összefüggés mégis megállapítható volt.

(Folyt. köv.)

HIREK.

Hazai hírek.

Halálozások. *Liha Bertalan* m. kir. bányaügyi főtanácsos, a Rimamurány-Salgótarjáni vasmű rt. nyug. bányaigazgatója, egyesületünknek 1903. óta rendes tagja, 64 éves korában, 1944. július 3-án Budapesten elhunyt. Július 5-én temették a Farkasréti temetőben. — Utolsó Jószerencsét!

Kinevezések. A Kormányzó Ur Őfőméltósága a m. kir. iparügyi miniszter előterjesztésére *Fuller Géza* min. tanácsosi címmel felruházott m. kir. főbányatanácsosnak a min. tanácsosi jelleget adományozta, *dr. Mory Béla* műszaki tanácsost kir. műszaki főtanácsossá kinevezte.

A m. kir. iparügyi miniszter *Mersei József* műsz. főtanácsost címmel és jelleggel felruházott m. kir. áll. ércbányászati műsz. tanácsost m. kir. áll. ércbányászati műszaki főtanácsossá, *Bánky Kálmán* műsz. tanácsosi címmel és jelleggel felruházott m. kir. áll. ércbányászati főmérnököt m. kir. áll. ércbányászati műsz. tanácsossá kinevezte; *dr. péteri Takáts Tibor* m. kir. áll. ércbányászati tanácsos részére a m. kir. áll. ércbányászati főtanácsosi elnevezést és jelleget, *Bund Károly* m. kir. áll. ércbányászati főmérnök részére a m. kir. áll. ércbányászati műsz. tanácsosi elnevezést és jelleget adományozta; *Bokányi József* áll. kőszénbányászati főmérnököt a MÁV rendszerű V. fiz. oszt.-ba áll. kőszénbányászati műszaki tanácsossá kinevezte. (Budapesti Közlöny 1944. 149. sz.)

Szigorlatok a soproni karon. A József műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karán 1944 május 23-án tartott bánya- és kohómérnöki III. szigorlaton *Kassai Ferenc, Hibbey Barna, Sándor János* és *Varga József* bányamérnöki, *Lomniczy Dezső* pedig kohómérnöki oklevelet nyert.

Belügyminiszteri rendeletek. A m. kir. belügyminiszter 1944 június 12-én 238.800/1944. B. M. számmal a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. Tatai Bányászatának Bányatárspénztáránál, 238.900/1944. számmal a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. Tokodi Bányatárspénztáránál, 239.100/1944. számmal a Csucsomi M. Kir. Állami Ércbányászat és Kirendeltség Bányatárspénztáránál és 239.300/1944. számmal a Borsodi Szénbányák Rt. Királdi Bányatárspénztáránál a betegségi kötelező biztosításban a járulékfizetés és segélyezés rendszerének, továbbá az alkalmazandó napibéroszályoknak és átlagos napibéreknek megállapítása tárgyában rendeletet adott ki. A rendeletek visszamenő hatályúak. (Budapesti Közlöny 141. szám.)

Nyugbérbiztosítási rendelet. A m. kir. belügyminiszter 239.900/1944. B. M. számmal rendeletet adott ki a bányatörvény hatálya alá tartozó üzemekben és az ezekkel kapcsolatos ipari üzemekben foglalkozó munkásoknak és egyéb alkalmazottaknak, valamint ezek családtagjainak nyugbérbiztosításáról szóló 300/1942. B. M. sz. rendelet módosítása tárgyában. Az új rendelet szerint öregségi nyugbért kap az a biztosított, 1. aki 60. életévét betöltötte és 400 járulékhete van, 2. aki 55. életévét betöltötte és 2000 járulékhete van, vagy 3. aki 55. életévét betöltötte és mint a 300/1942. B. M. sz. rendelet 3. §-ában felsorolt munkavállaló, vagy vájár (segédvájár), legalább 1250 járulékhetet földalatti munkában töltött, feltéve, hogy a biztosított városmánya mind a három esetben ép. (Budapesti Közlöny, 1944. 147. sz.)

Külföldi hírek.

Kanada vas- és acéliparának teljesítőképessége az 1939. évi 2,128.000 *t*-ról 1943-ban 3,175.000 *t*-ra, tehát másfélszeresére emelkedett. Nagyolvasztóinak teljesítőképessége az 1940. évi 1,384.000 *t*-ról 1943-ban 2,468.000 *t*-ra, tehát 78%-kal nőtt. Ötvözött acéltermelését 1940 óta ötszörösére emelte.

Az Egyesült Államok acélműveinek évi teljesítőképessége a még folyamatban levő építési programm befejezése után — 1000 *t*-ban kifejezve — a következő lesz:

Siemens-Martin-acél	76.918
Bessemer-acél	5.945
Elektroacél	5.729
összesen:	88.592

Brazília acéltermelése 1943-ban 184.000 *t*-ra emelkedett az 1941. évi 154 *t*-ról. Az acélművek száma 12, ezekhez járul a most üzembehelyezett Volta Redonda-i telep.

Délafrika aranytermelése az utóbbi években így alakult *(1000 kg*-ban):

1938	378	1941	447
1939	399	1942	439
1940	437	1943	398

A transvaali Rand-vidék úgy termelésének mennyisége és értéke, mint műszaki berendezése tekintetében talán a világ legnagyobb szabású bányahelye. Bár termelése az utolsó két esztendőben 10%-kal csökkent, százalékos részesedése a világ aranytermelésében bizonyára nőtt, mert a hozzá legközelebbi nagy aranytermő államok (Kanada, USA) termelése ez idő alatt lényegesen csökkent. Délafrika ma a világ aranytermelésének közel felét szolgáltatja.

A termelt érc átlagos aranytartalma 1943-ban 6,39 *g/t* volt (1942-ben 6,29 *g/t*). Az aranyterület magjának DNy-i és D-i nyúlványaiban 1943-ban váratlanul jók voltak a kutatás és feltárás eredményei, a produktív terület geológiai határait erre még nem ismerik. A termelési költség 1 uncia (31,1 *g*) finom aranyra 1943-ban 107 *sh*, ugyanakkor 1 uncia arany ára közel 140 *sh* 9 *d* volt. A bányák nyereségadóelőlege 1943-ban 38 millió £-ot tett ki (1942-ben 43,5 millió £). A munkáslétszám 1943 okt. 31-én 295.000 (1942-ben 376.000) volt.

Argentina szénellátása. Miként Délamerika általában, úgy e kontinens legjobban feltárt és iparilag legfejlettebb állama, Argentina is szénben szegény. Szénszükséglete évi 3—4 millió *t*, csaknem annyi, mint a többi délamerikai államé együttvéve. Ezt 1940-ig behozatallal fedezte, 70%-ban Angliából, a többit Németország, Lengyelország, az USA, Hollandia és Belgium szállította. Hála a versenynek, 1939 nyarán a legjobb angol szenet tonnánként 25 *Peso*-ért, azaz kb. 29,40 pengőért kínálták Buenos Airesben, amiből kereken 9 pengő esett a hajófuvarra. (Az olcsó fuvart az magyarázza, hogy a hajók visszafelé argentin gabonát szállítottak.)

Argentina szénterületei Buenos Airestől 1200—2000 km távol, a Kordillerák peremén vannak, honnan csupán a vasúti szállítás költsége másfélszerese az európai szén árának. Békében tehát nem indulhatott jelentősebb szénbányászat.

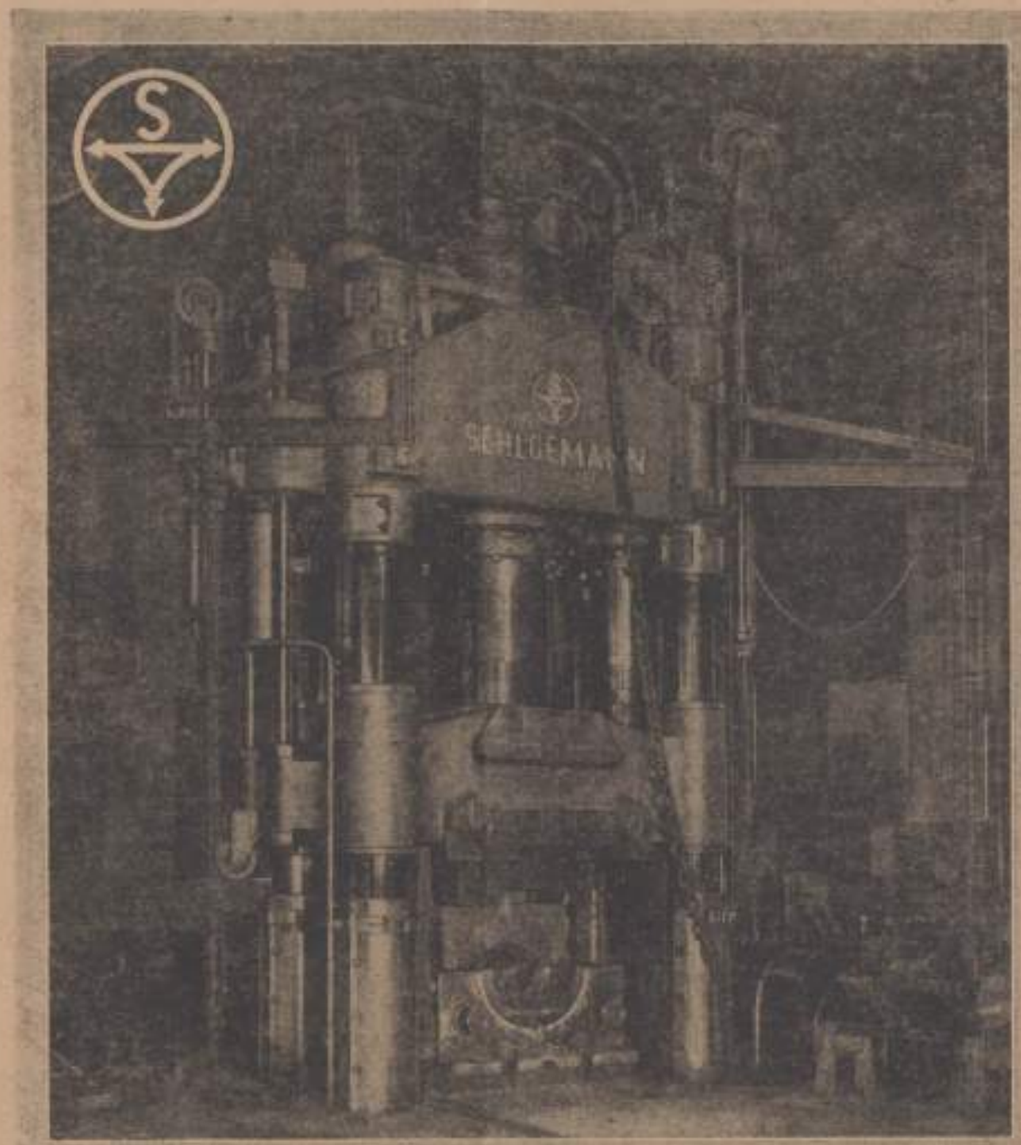
A háború Argentinát fokozatosan elvágta a külföldi széntől, 1943 első negyedében alig egynegyedére esett a békebeli behozatal. Argentina legjelentősebb krétakorú szénterületén, a Neuquén tartományban megindult a szénbányászat és a termelés az 1941-es 17.000 *t*-ról 1942-ben 100.000, 1943-ban 600.000 *t*-ra emelkedett. A kormányzat jelentős erőfeszítéseket tett a vasútvonalaktól távol fekvő bányákhoz (Santa Marta, La Escondita) vezető utak kiépítésére.

Argentina 1941-ben 3,2 millió *t* földolajat termelt, ami szükségletének csak 60%-át fedezi. A tüzelőanyaghiány rászorította előbb a legkülönfélébb mezőgazdasági hulladékokkal, később a tengerivel való tüzelésre is. Utóbbiból 1941-ben 6 millió *t*-s készlettel rendelkezett, amit nem tudott tengerentúlra szállítani. Ma az argentin vasutak csökkentett forgalmának fenntartására olyan brikettet használnak, mely 60% tengeriből és 40% szénből áll.

61. KIMUTATÁS.

A m. kir. József Nádor Műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának Hallgatóit Segélyző Egyletet a magyar bányászati társadalom az 1944. év március 11-től június 24-ig terjedő időben az alább részletezett adományokkal segélyezte:

Csanády László m. kir. h. ü. főtan., bányaig. Tatabánya 150, Wagner Elek ny. m. kir. műsz. főtan. Ede-



Hydraulikus kovácsgyorssajtó

1800, 1200, 600 tonna nyomóerővel 200 at. üzemnyomással, különleges kovácsoló munkák elvégzésére alkalmas szerszámokkal.

SCHLOEMANN

AKTIENGESELLSCHAFT . DÜSSELDORF

Magyarországi képviselete:

Páris Emil okl. gépészmérnök, Budapest, VII. Hernád-u. 54. Tel.: 220 876

Felelős kiadó: Jakóby László. Lapzárás 1944. július 13-án este 6 órakor.

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és prázmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95.

Telefon: 292-317

FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábort tűzhely. Patkósarok. Sínszeg. Stb.

Magyar Bányatermék- és Fémértékesítő Rt.

Budapest, V., Nádor-utca 26.

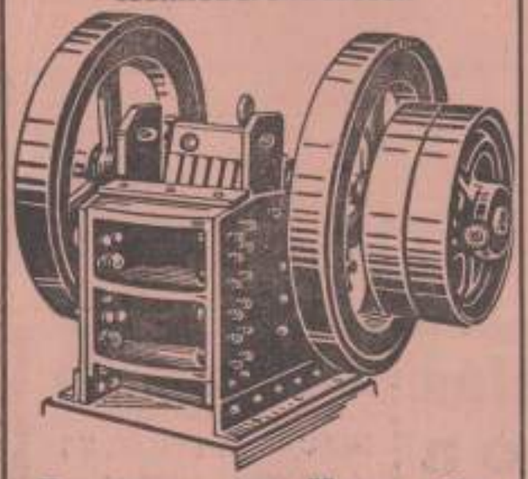
Telefon: 111-865, 112-895.

Értékesíti a m. kir. Állami bányák és a Hungária Vegyi- és Kohóművek Rt. bánya- és kohótermékeit. U. m. lágyólom, keményólom, kémleólom, ólomcső, ólomlemez, ólomszalag, ólomhuzal, ólempor, ólomszifon (büzelzáró), ólommázag, minium, kénkovand, dúsított cinkére, kohó- és finom horgany, antimon, antimonoxid, antimonorudum, bitumen, gázolaj, ezüst és ezüstnitrát.

POFÁS KŐTÖRŐK

Luzzatto-Gläser rendszerben

Finom kőtörők, granulátorok, aprítógépek, osztályozók, szállítóberendezések



Roessemann—Harmatta

Gép- és Csőgyár R. T.

Budapest, III. ker., Római-fürdő

HÖRCHER ELEMÉR

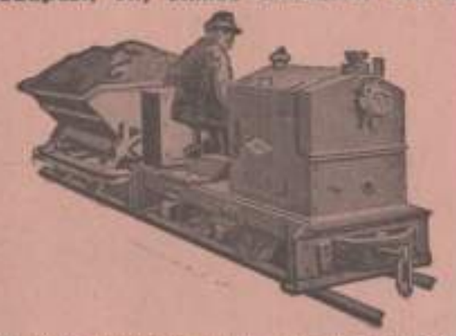
Telefon: 352-126 gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése.

Budapest, II., Margit-körút 8.

Mezei, Bánya-, Iparvasutak és Általános Gépgyári Rt.

Ezelőtt: Orenstein és Koppel Magyar Rt.

Budapest, VI., Vilmos császár-út 31. sz.



Általános gépgyártás. Ipari és mezei vasutak és járóművek. Szállítóeszközök és berendezések. Kotrógépek. Mótoros- és gőzmozdonyok. Autóbusz-karosszériák. Teher-karosszériák és pótkocsik. légengörgő lovaskocsik. Len- és kenderipari gépek. Ütépítőgépek. Betónkeverők és kőtörők.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

HS

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.

KLÖCKNER

Kapcsoló műszerek

PKZ mintáju, kézzel működtethető
KLÖCKNER motorvédő kapcsoló

KLÖCKNER-MOELLER

46

SIEMENS

ACÉL-ÖNTVÉNYEK

ELEKTROACÉLÖNTVÉNYEK DIN. 1681. SZERINT, TOVÁBBÁ NEM ROZSDÁSODÓ, SAVÁLLÓ, HŐÁLLÓ ACÉLÖNTVÉNYEK AZ ÖSSZES IPARÁGAK RÉSZÉRE

ÖNTVÉNYEK MEGSZERKESZTÉSÉNEL, A LEGMEGFELELŐBB ANYAGMINŐSÉG KIVÁLASZTÁSÁNÁL, SZÍVESEN SZOLGÁLUNK ÚTMUTATÁSSAL.

FRIEDR. SIEMENS MŰVEK RT.

BUDAPEST, XIII., VÁCZI-ÚT 83—85. SZ.
TELEFON: 290-801, 290-802, 290-803.

lény 100, a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. rózsaszentmártoni bányászatának tisztikara 816 P és pedig részletezve: Kompolthy Ödön 100, Höss Nagy Lajos 70, Rupp József 53, Knizsek Ferenc 61, Ersek Elek 44, Moskát László 36, Szücs István 40, Schmidt Lajos 36, dr. Lábady Győző 30, Domokos János 54, Bugsch László 44, dr. Laványi Nándor 32, Misóka László 31, Oravecz János 31, Kovács Ferenc 26, Csajányi Simon 33, Kocsis János 36, Kovács Dániel 38, Bódi István 23 pengővel.

A felsorolt adományok összege 1066 pengő, amelylyel a bányászati társadalomnak az 1927. év március 1-től kezdődő időtől a Segélyző Egylethez eljuttatott adományainak összege 23.926.03 pengőre rúg.

A Segélyző Egylet csekkszámlájának címe: „M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kari Segélyző Egylet, Sopron", száma 57.936.

A kimutatott adományokat a Segélyző Egylet nevében hálásan köszöni.

Sopron, 1944 június 24.

Széki János
egyet. ny. r. tanár,
a Segélyző Egylet elnöke.

CEMENT GYORSKÖTŐ:
TRICOSAL S III
vízáttörések eltömítéséhez, beton-, út- és padlóburkolatok kijavításához, cementbepréseléshez.
FERRO-CYAN KFT., BUDAPEST
V. ker., Kossuth Lajos-tér 4. — Telefon: 118—106.

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok

Böhler

Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
Telefon: 224—886 és 225—688

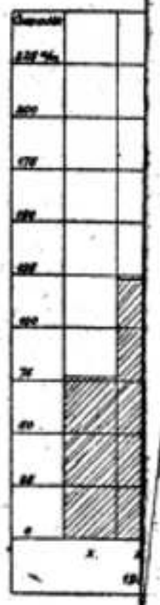
St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

A régi Merck-féle gyógyszertár Darmstadtban.

Hagyomány és teljesítmény az alapja a felülmulhatatlan német gazdasági erőnek. Ez eredményezte a német gyógyszerek és vegyszerek világhírét.

E. Merck

VEGYÉSZETI GYÁR, DARMSTADT.



tozása köve
5—6 hónap
diagramm
a csapadék
zott összef
den kétség
mazik.

A ka
ben említ
is jelentő
zett vízt
szempont
ból követ
mentén
Ranzinger
következt
fekvő ka
ben és á
A régi, r
összeállít
biztos tá
érvényű
bízhatóbb
bonyolult

A k
megbeszé
lyekben
az irányí
gést kez
pítani, m
rendszere
1927-től
től óram
karsztvíz
mennyisé
rései ala
netemet
nyaigazg
kében k
év diagr

LXXVII. évfolyam. **15. szám.** Budapest, 1944 augusztus 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖK-SZAKOSZTALYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX., Lónyay-utca 41.
Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

ELŐFIZETÉSI ÁR:
Egész évre ... 24 P
Fél évre ... 12 P
Egyes szám ára 2 P.

Megjelenik havonta kétszer.
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai a tagsági díj fejében illetményképen kapják.

TARTALOM: Oldal
Liha Bertalan ... 225
Az esztergomi szénmedence hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés módozatai ... 227
Hírek ... 240

Folyószámlánk a Magyar Általános Hitelbank központi főintézeténél van, ahová a 200-as postatakarékpénztári lapon, bármilyen összeg a rendeltetés feltüntetésével, beküldhető.

LIHA BERTALAN

Csacán született 1879-ben. Ott, ahol a fenyőerdők örökzöldjével koszorúzott Kárpátok égbenyúló gerincét megszakítja a Jablonkai hágó, hogy a Nyugat kultúrája ott is utat találjon magának az őt évszázadokon át védelmező Keletnépéhez. Ott, Nyugat és Kelet határmezsgyéjén, ott szívta magába *Liha Bertalan* gyermekkorától azt a nem harsogó, de belül lángoló magyarságot, mely egész élete munkásságának vezérmotívuma volt.

A trencséni gimnázium magyarságtól izzó vérű piarista atyái tovább szították a magyarságért rajongó ifjú lelkében a hazaszeretet tüzét, úgy, hogy Selmecre kerülve, az akadémián akkoriban szárnyát bontogató magyarosítási irányzat egyik lelkes harcosa lett.

A bányamérnöki oklevél megszerzése után tudásvágya továbbra is az akadémiához láncolta. Két évig volt a világhírű *Cséti* professzor asszisztense és a bányamérés tudományában elméletileg, művészetében pedig gyakorlatilag tökéletesítette magát.

Selmecről a nagybányai kincstári főbányászathoz kérte áthelyezését, hogy gyakorlatban értékesíthesse fáradságot nem ismerő lelkiismeretességgel megszerzett tudását.

1905-ben a Rimamurány Salgótarjáni Vasmű Rt. szolgálatába lépett és megkezdte azt a munkásságot, melyet a Haza, a vállalata és munkatársai érdekében 38 éven át folytatott. A legszebb tervező- és kutatómunkák végzésével volt megbízva s ha a külföldi, horvátországi, erdélyi és Magyarország jóformán összes vidékein végzett kutatásai küzdelmesek és fáradságosak voltak is, feladatait tökéletes pontossággal oldotta meg és fényt derítve addig megoldatlan problémák egész sorára, mérhetetlen értékű szolgálatokat tett a vállalatának és azon keresztül a Hazának. Kutató munkásságának eredményeit az ózdi bányaigazgatóság tekintélyes ásvány- és kőzetgyűjteménye és a legnagyobb alapossággal összeállított beszámolók olyan tömege őrzi, melyből sok dicséretes doktori disszertáció telne ki.

Liha Bertalan azonban a csendes, de alapos munka, a halk szavak embere volt és amilyen jól tudott bánni embertársaival, oly kevéssé szeretett önmagával foglalkozni és talán semmi más sem volt ellenszenvesebb előtte, mint az önadminisztráció. Nem írt disszertációt, nem dolgozta fel gyakran lemondással terhelt munkássága adatait értekezések formájában, mégis tudomást szereztek róla a legmagasabb körök is. Vállalata vezetőségének növekvő megbecsülésével, elismerésével párhuzamosan haladt a magyar bányásztársadalom és a kormány elismerése és kitüntetése. Röviddel ózdi bányaigazgatói kinevezése után megkapta a Kormányzó Úrtól a bányaügyi tanácsosi, majd a bányaügyi

főtanácsosi címet, nyugalomba vonulásakor pedig a legfelsőbb kormányzói elismerést.

Tervező- és kutatómunkásságának útjelzői az alsósajói, alsótelepi, menyházai, luciabányai, rákosi, rozsnyói és vashegyi vasércbányák, melyeknek térképei, tervei ékesszólóan beszélnek arról a sok álmatlan éjszakáról, melyeket *Liha Bertalan* felettük átvirrasztott.

Kimerithetetlen szívjóságáról és munkásszociális érzékéről az ózdvidéki bányatelepek jóléti intézményei tanúskodnak, melyeknek részben megalkotója, minden esetben pedig továbbfejlesztője, bőkezű támogatója volt. Igazgatói működése alatt munkáslakások, munkásfürdők, templomok és olvasóegyleti székházak épültek és az ő jóindulatú atyai felkarolásának köszönhetik mai virágzásukat a bányatelepi levente- és sportegyletek.

Selmecről hozott bajtársi szellemét törhetetlen jókedéllyel igyekezett átplántálni fiatalabb kollégái lelkébe, felhasználva erre minden alkalmat, különösen a Bányászati és Kohászati Egyesület Borsod-Gömöri Osztályának összejöveteleit, melynek 10 éven át mindenki által becsült és szeretett elnöke volt. Örökül hagyta az Osztályra az igazi magyaros kedéllyel párosult munkakedvet, a jóban-rosszban való összetartás és a mindenekfelett való kötelességtudás szellemét.

Hazája iránti kötelességének nemcsak a munkahelyén tett maradéktalanul eleget, hanem, mikor az első világháborúban az uralkodói szózat fegyverbe szólította a magyart és az megérezte, hogy újra itt van az idő, midőn „mindnyájunknak el kell menni", *Liha Bertalan* tartalékos hadnagy szintén ott harcolt a dolgozni és a hazáért meghalni mindig tudó többi magyarral a galíciai harcterekben. Az idő jótékony fátyolba takarja a régmult fájdalmas emlékeit s rajta csak a szép és jó csillan keresztül letompult fénnyel. Így ragyogtak *Liha Bertalan* halkszavú harctéri elbeszélései is, dicsekvés nélküli hőskölteménnyé magasztosítva a szenvedésekkel telt katonaélet mozaikjait.

Hosszú, munkás és küzdelmes pályafutás után 1943 január 1-én vonult nyugalomba, abban a reményben, hogy hosszú pihenés fogja felváltani a lankadatlan munkát és a kimerült, legyengült szervezet a pihenés és gondos ápolás mellett visszanyeri életképességét. Nem így történt. A fáradt ember nem tudta élvezni a jól megérdemelt pihenést s a beteg test nem bírta tovább hordozni a fenkölt szellemet. Hosszabb betegeskedés után a Gondviselés 1944 július 3-án magához szólította *Liha Bertalant.*

Osztatlan fájdalommal kísértük utolsó útjára a Farkasréti temetőben, hol az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület nevében *Bortnyák István* bányaügyi főtanácsos, az Egyesület alelnöke, így búcsúztatta:

Ime a gyásznak, az enyészetnek e szomorú csarnokán keresztül vezet az út az utolsó bányajárás felé, mindnyájunk utolsó bányajárása felé is, drága jó Berci barátunk!

Itt állunk lelkileg is ravatalos ruhában, itthagyott tisztelőid, barátaid nagy serege és küzdünk az ébrenlét érzésével, hogy vajjon valóban kegyetlen valóság-e ez a ravatal?! Vajjon nem a képzelet játéka-e? Vajjon valóban kihamvadt-e az a lélek, melynek aranyos derűje a nagy munka szüneteiben oly bőségesen áradt körülötted és amellyel mindig oly szeretetreméltóan bőkezű voltál.

Pedig a Te pályafutásod nem a könnyű sikereken épült fel. Az alkotó munkának azok az eredményei, melyek annak mérföldkövei: képezték, mind nagy tudásod, töretlen akarásod és szorgalmad által voltak megalapozva. A Te derűs bányászkedélyed, melyből Selmec atmoszférája sugárzott felénk, ennek nem csupán olyan dísze volt, mint egy monumentális építménynek a kőcsipkedísz, hanem egyben erőforrása is a bányász alkotó erőnek.

Nagy és súlyos történelmi idők nehézségei tették próbára a Te alkotóerődet, amelynek eredményeiről a Te annyi hűséggel és annyi odaadással, szeretettel szolgált vállalatod, — hol pályafutásunkat együtt kezdtük, — kell, hogy tanuskodjék és amelyről nálamnál hivatottabb mégnyilatkozást fogunk hallani.

Amikor én most az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület nevében gyujtom meg ravatalodnál a baráti és kartársi szeretet megemlékezésének fáklyáját, lenyügözve tart Selmecnek lelki szemeim előtt megjelent képe, mely zsenge ifjúságodnak nemcsak keretet adott, hanem kivirágoztatta azt a közösségi érzést, amely úgy anyaegyesületi, valamint szűkebb körökben a Borsod-Gömöri Osztályban való működésedet is áthatotta. Bölcsője annak a szociális érzésnek, amely alkotásaidon keresztül is mindig vezetett.

Az a Selmec, melynek szelleme közöttünk mindig élni fog és amely magasan lobogó bányászöntudatot nevel, amely számonkér, hogy: Ti királyok, honnan vennétek fénylő koronátokat?! Jegyespár! Egy életre összekötő jeggyűrűtöket! Hont védő vitézek acélkardotokat és összes hont védő harcieszközeit a földnek és a levegőnek! — ha a föld mélyében a bányász hazafias és áldozatos munkája nem volna, amelynek egy eredményekben és alkotásokban gazdag életen keresztül voltál vezérlő katonája.

Mint a kincset, mint a drágakövet, úgy fogjuk a Te emlékedet megőrizni az „együtt egyért, egy mindnyájáért" szellemmel együtt.

Istenhozzádot mondva Neked, fogadjuk, igérjük ezt, drága jó Berci barátunk, és utolsó bányajárásodhoz addig is, amíg a nagy Számonkérő bennünket is szólít, mélységesen bánatos és megtört szívvel kívánunk utolsó „Jószerencsét".

Ezután megható szavakkal búcsúzott szeretett és nagyrabecsült elődjétől a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. vezetősége és tisztviselőkara nevében *Krausz Sándor* ózdi bányaigazgató, majd a bányasegédtisztek és bányamunkások hajtották meg a fájdalmas búcsú gyászlobogóját forrón szeretett volt igazgatójuk ravatala előtt.

*

Ellobbant a fáklya, melynek lángja mellett egy egész életen át tudományszomjasan kutattál, Berci bátyánk. Most már mindent tudsz. Tudod mindazt, aminek a titkát és értelmét a mi gyarló elménk hasztalan kutatja. Tudod, hogy az élet azért megy tovább, míg csak az Isten keze egyetlen intéssel meg nem állítja azt, mit életrehívott és mozgásba lendített. Igen, az élet megy tovább, ha az elmúlás döbbenete hosszabb időre béklyóba szorítja is a lelkünket, de azt is tudod, drága Berci bátyánk, hogy amíg a szívünk dobog, a Te emléked ott fog élni kitörülhetetlenül.

Pécely Antal.

Az esztergomi szénmedence hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés módozatai.

VIGH FERENC, okl. bányamérnök, bányaigazgató (Tokod)

(Folytatás.)

1927-ben a MÁK területén a víztükör alatti bányászat az *V.* ereszke mélyítésével újból elkezdődött. Az ereszke egy kedvezőtlen, vetőre települt meredek széntelepet tárt fel, hol sorozatos vízbetöréseket kaptunk. Az ereszke már mélyítés alatt 3 m^3/p, majd 1928 februárjában zsompkihajtás közben 10 m^3/p vizet fakasztott, minek következtében a víztükör fokozatosan 60 *cm*-t süllyedt a +130,2 *m*-es szintig. 1928 június 1-én az alapközlen 2,8 m^3, majd 1929 januárjában ugyanott újabb 1,8 m^3/p víz tört be, az ereszkéből emelt vízmennyiség ekkor 12,5 m^3-t tett ki, melynek hatására a karsztvíztükör 129,5 *m*-re süllyedt. 1929 augusztusában az alapközle nyugati szárnyán tört be 6,5 m^3/p víz, mellyel a vízhozam 19 m^3/p-re emelkedett, a karsztvíztükör pedig +128,9 *m*-re süllyedt. 1930 januárjában az alapközle mindkét vízbetörését elgátoltuk, a vízhozam erre 7,5 m^3/p-re csökkent, a víztükör pedig fokozatosan 130,4 *m*-re emelkedett. 1930 májusában a II. mélyszinten 2 m^3-es és augusztusban ugyanott 21 m^3-es vízbetörést kaptunk, mellyel a vízhozam 30,5 m^3-re emelkedett. Ennek hatására a víztükör 1,8 *m*-rel tovább süllyedt és +128,9 *m*-ben állapodott meg. Ekkor elkezdtük az ereszke leszerelését és a szivattyúkat fokozatosan magasabb szintre helyeztük, míg egy alkalmas helyen az ereszkét bauxitcementből készült gáttal elzártuk. A diagramm szépen mutatja a fokozatos visszavonulást, mellyel kapcsolatban a karsztvíztükör lassan 131.6 *m* magasságig emelkedett.

1932 július 16-án a Salgó *Reimann*-aknájában hatalmas vízbetörést kaptak, melynek nagyságát a nyitott vágatok alapján 66 m^3/p-re becsülték.

Az ekkor már óraművel működő jegyzőkészülék 2,1 *m*-es víztükörsüllyedést jelzett *(4. ábra)*, mivel azonban a bánya elfulladt, a víztükör süllyedése 130,2 *m* magasságban megállt és közel ugyanolyan sebességgel újból felemelkedett, ami szintén a vízbetörés hatalmas arányát igazolja. A vízbetörést álló vízben *Schmidt*-féle cementáló eljárással elfojtották, mely alkalommal más, kisebb forrásokat is elcementáltak, melyeket folyó vízben eddig nem sikerült elzárni. A bányát újranyitva, a karsztvíztükör 132 *m* magasságig emelkedett. A *Reimann*-aknai vízbetörés helye a mérőállomás kavernájától légvonalban 2.2 *km* távol fekszik és ugyancsak más vető mentén fekvő kavernarendszerhez tartozik, ennek ellenére a diagramm a kavernák közötti összefüggést szépen jelezte.

1934-ben a MÁK területén a víztükör alatti bányászat újból kezdetét vette a *IV/a.* számú ereszkével. Az ereszke mindössze 0,5 m^3/p vizet fakasztott, melynek nem volt lényeges kihatása a víztükör süllyedésére.

1936 december 25-én a Salgó *Reimann*-aknájának *XIX.* számú ereszkéjében a —101 *m*-es szinten 10 m^3/p-es vízbetörést kaptak. A vízbetörés — bár a betörési hely a vízmérőállomás kavernájától 2,3 *km* távolságra fekszik — mérőállomásunkon 2,1 *m* víztükörsüllyedést idézett elő, mely némileg emelkedett, amint ez ereszkében a vízszintet a cementálás sikere érdekében felemelték. A különböző vetődési rendszer mentén fekvő kavernák közötti összefügés tehát ez esetben is megállapítható volt.

1936-ban a MÁK területén az *I/a.* ereszke lemélyítésével egy második, víztükör alatti feltárás vette kezdetét. 1937 március 27-én az alapközle kihajtása alkalmával 16 m^3/p víz tört be, mely a 12 m^3 vízemelésre berendezett szivattyúkamrát és vele az ereszkét is elfullasztotta. A vízbetörés a mérőállomás kavernájának vízszintjét csak 30 *cm*-rel süllyesztette, mert az elfulladás hamar bekövetkezett. Az ereszke elfulladása után a karsztvíztükör újból felemelkedett, sőt magasabbra, mint az *I a.* ereszkei vízbetörés előtt állt. A túlemelkedés a *Reimann*-akna *XIX.* ereszkéjének részleges víz alá eresztésére és az azzal kapcsolatos vízhozam csökkenésre vezethető vissza, amelyet a cementálás sikere érdekében eszközöltek. Az *I/a.* ereszke vízmentesítését május hóban elkezdtük és július 1-re fejeztük be, amikor az állandó vízhozzáfolyás 14 m^3/p-t tett ki. A vízemelés hatása folytán a karsztvíztükör rohamosan süllyedt és +129 *m* tengerfeletti magasságban kisebb-nagyobb ingadozással megállapodott. A vízbetörés és a mérőállomás kavernája ez esetben is két különböző vető mentén és egymástól 1,9 *km* távolságban fekszik, ennek ellenére a víztükör változása a két kaverna közötti összefüggést kétségtelenül igazolja. Az *I/a.* ereszkei vízbetörés vízhozama az állandó vízemelés folytán lassú apadásnak indult, ugyanakkor a Salgónál is csökkent a vízmennyiség és ennek tudható be a karsztvíztükör lassú emelkedése, míg a későbbi erőteljesebb emelkedés a *Reimann*-aknai vízbetörés 1938 augusztus 1-én befejezett elgátolására és ily módon álló vízben történt elcementálására vezethető vissza.

1939 szeptember 3-án egy érdekes jelenséget tapasztaltunk. A vízállásmérő egy jellemző vízbetörést és elfulladást jelzett, holott ez időben sem a MÁK, sem a Salgó bányáiban vízbetörés és elfulladás nem volt. A jelenséget vizsgálva arra a következtetésre jutottunk, hogy a vízállásmérő a pilisvörösvári *Solymár*-akna hatalmas vízbetörését jelezhette. *Solymár*-akna állandóan 4 m^3/p vizet emelt, ez a mennyiség 1938 július 15-én egy vízbetörés folytán 9 *m*-re, majd augusztus 30-án 21 m^3/p-re emelkedett. A vízbetörés a —3 *m*-es szinten volt, mely az akna alsó szakaszát a +1-es szintig elfullasztotta. A víztükröt ezen a szinten 1939 szeptember 3-ig tartották, míg a mentési munkát elvégezték, utána az aknát feladták, amikor a víz lassan a +131 *m*-es szintig emelkedett. A vízbetörés lefolyását a mérőműszer négynapos eltolódással egyezően jelezte, ami szintén a mellett szól, hogy a víztükör süllyedését és újbóli felemelkedését a *Solymár*-aknai vízbetörés okozhatta. A négynapos eltolódás a nagy távolság miatt állhatott elő (légvonalban 22 *km*), ugyanis ennyi

időre volt szükség, hogy a víztükör ilyen távolságban megmozduljon és lassan újból visszaálljon. Ha ezen egyetlen észlelés alapján nem is lehet határozott és általános érvényű következtetést levonni, a jelenség mégis némi támpontot nyujt arra, hogy a föidalatti karszt bonyolult hálózata vidékünkön ilyen nagy távolságra is terjedhet, amely körülmény főként a vízgyüjtő felület nagyságának becslésénél jöhet számításba.

1939-ben a MÁK területén a *IV/b.* ereszke lemélyítésével egy újabb, víztükör alatti feltárás vette kezdetét. 1940 májusában az ereszkébe 1 m^3/p víz tört be, melynek hozama újabb forrásokkal fokozatosan 2,2 m^3/p-re emelkedett. Az ereszkében fakasztott víz a karsztvíztükörre nem hatott ki lényegesen, mert az *I/a.* ereszkei nagy vízbetörés hozama az állandó vízemelés folytán időközben kb. ugyanannyival csökkent, miáltal az összvízmennyiség nem változott lényegesen.

1940 március 17-én *Reimann*-akna „F" mezejében kaptak 4,5 m^3/p-es vízbetörést, majd 1941 július 18-án az „S" mező —67-es szintjén 5,5 m^3 és november 20-án a „D" mező —56-os szintjén 3,5 m^3 víz tört be. A megkísérelt cementálás folyó vízben nem vezetett eredményre, sőt a vízhozam — amint azt az emelt vízmennyiség görbéje mutatja — rohamosan növekedett, ezért 1942 május havában a „D" mezőt víz alá eresztették, hogy a cementálást nagyobb sikerrel végezhessék el.

A MÁK területén ugyanezen időben fejeződött be az *I/a.* ereszke mezejének lefejtése és időszerűvé vált az ereszke víz alá eresztése, amit megfelelő gátolás után a szivattyúk váltakozó átszerelésével fokozatosan végre is hajtottunk.

A „D" mező és az *I/a.* ereszke kikapcsolódása folytán a szénmedencében 17 m^3-rel csökkent percenként az emelt vízmennyiség. A karsztvízgörbe süllyedése és a víz alá eresztéssel kapcsolatos emelkedése szépen jelzi az említett területek vízbetöréseinek lefolyását és a vízzel elárasztás hatását, jeléül annak, hogy a különböző vetők mentén bekövetkezett vízbetörések kavernái mind összeköttetésben állnak egymással.

A karsztvíztükör és a kiemelt vízmennyiség görbéjének egybevetéséből megállapítható, hogy 30—40 m^3/p-es vízemelés sem volt képes a karsztvíz tükrét 2,3 *m*-nél mélyebbre süllyeszteni, jeléül annak, hogy a karsztvíz-utánpótlás az emelt vízmennyiségnél lényegesen nagyobb, másrészt, hogy a vízjáratok átlag keresztszelvénye oly szük, hogy a szénmedence tekintélyes számú vízbetörése sem csapolhatta meg a teljes hozzáfolyást.

Megvizsgálva diagrammunk alapján 16 év jelentékenyebb vízbetöréseinek lefolyását és azok kihatását a víztükörre, statisztikai adatok alapján megállapíthatjuk, hogy a nagyobb vízbetörések a kaverna víztükrét erősebben, a kisebbek alig észrevehetően, de minden esetben kivétel nélkül befolyásolták. A kisebb betörések hatását gyakran észrevehetetlenné teszi a külszíni csapadék folytán bekövetkező víztüköringadozás, ez az oka annak, hogy számos, időközben történt kisebb betöréssel és elzárással nem foglalkoztam, mert azok alig észrevehető hatása zavarólag és elhomályositólag hatott volna a nagyobb vízbetörésekből levonható következtetésekre.

Az előadottakból látható, hogy évtizedes megfigyelő és kutató munkára volt szükség ahhoz, hogy a sejtett, de rendszeres méréssel eddig meg nem állapított összefüggéseket kétséget kizáróan kimutathassuk, melynek alapján teljes határozottsággal állíthatjuk, hogy az esztergomi szénmedence összes kavernái, függetlenül attól, hogy egy és ugyanazon, vagy különböző vető mentén fekvő kaverna-rendszerhez tartoznak, kisebb-nagyobb mérvben mind összeköttetésben állnak egymással.

Mindkét megállapításunk egyaránt súlyos, akár a vízmennyiségre, akár a kavernák összeköttetésére vonatkozik, azonban a technika mai állása mellett nemcsak jogunk, hanem egyenesen kötelességünk, a helyzetet a maga rideg valóságában feltárni, mert jobb ismerni és vállalni a harcot, mint a vakszerencsében bízni. A derülátásból is csak akkor fakad áldás, ha a jó mellett a rosszat is meglátjuk, s annak tudatában, mondhatni, annak ellenőrzése mellett, látjuk a jót és ítéljük meg a kedvezőt. A kedvezőtlen megállapítások mellett — mint későbbiekben látni fogjuk — több kedvező tapasztalatra is hivatkozhatunk, melyek ismeretében kellő műszaki felkészültséggel, szivós harckészséggel és tetterővel a vízveszéllyel eredményesen vehetjük fel a küzdelmet.

A kavernák közötti vizjáratok szelvényének vizsgálata.

A triászmészkő vetődései mentén számos barlang, hasadék, tömlő és lencse alakú üreg található, melyek keletkezéséről előzőkben már megemlékeztem és rámutattam arra is, hogy ezek a kavernák egymással kisebb-nagyobb mérvben összefüggésben állnak. Vizsgáljuk már most a kavernákat összekötő vízjáratok keresztszelvényét, hogy abból a vízbetörések várható nagyságára következtethessünk.

Kétségtelen az, hogy a karsztvíz mindenütt a víztükör alatti *H* mélységnek megfelelő hidrosztatikai nyomás alatt áll. A hidrosztatikai nyomás nagyrésze az összekötő vízjáratok felületén elszenvedett súrlódások, irányváltozások és többszörös szelvényszűkületek veszteségeire emésztődik fel és csak a fennmaradó rész hatása bír jelentőséggel a betörő víz mennyiségére. A súrlódások, irányváltozások és szelvényszűkületek hatását azonban nem lehet számítással megállapitani, mert nem ismerjük a kavernák szelvényváltozásait és azok bonyolult hálózatát, ennek következtében az összekötő vízjáratok keresztszelvényét sem lehet számítással közvetlenül meghatározni, hogy azonban mégis fogalmat alkothassunk a vízjáratok átlag szelvényéről, közvetett eljáráshoz fordulunk.

A vízjáratok valódi keresztszelvénye helyett módunkban áll az azzal *egyenértékű keresztszelvényt* meghatározni, amelyen a *H* hidrosztatikai nyomás ugyanazon mennyiségű vizet képes átnyomni, mint amennyit az ellenállások figyelembevételével a vízjárat átlagos keresztszelvényén valóban átnyom. Az ilymódon meghatározott egyenértékű szelvényből már következtetést vonhatunk a vízjárat átlagos keresztszelvényére, közvetett úton tehát legalább is fogalmat alkothatunk magunknak a kavernák közötti vízjáratok méreteiről.

Az egyenértékű szelvényt az alábbi egyszerű áramlástani képletből határozhatjuk meg:

$$Q = F \cdot v = F \sqrt{2gH} \quad \text{amelyből}$$

$$F = \frac{Q}{\sqrt{2gH}} \quad \text{ahol } Q \text{ a másodpercenkénti}$$

vízmennyiséget jelenti.

Ha néhány vízbetörés adatait behelyettesíthetjük, úgy pl. az

I/a	ereszkei	14 m^3/p	vízbetörésre	$F = 0{,}00832\ m^2$
I.	„	3,2 m^3/p	„	$F = 0{,}00231$ „
III.	„	4,6 m^3/p	„	$F = 0{,}00398$ „
IV.	„	1,8 m^3/p	„	$F = 0{,}00148$ „

stb. szelvényt nyerünk és ha feltételezzük, hogy a vízjárat magassága pl. csak 1 *m*, ami a valóságban az elvetési magasság miatt lényegesen nagyobb is lehet, akkor az egyenértékű szelvény szélességére *I/a* ereszkénél 8,32 *mm*-t, az *I.* ereszkénél 2,3 *mm*-t, a *III.* ereszkénél 3,98 *mm*-t és a *IV.* ereszkénél 1,48 *mm*-t kapunk eredményül.

Bár kétségtelen az, hogy a felvett esetekben a vízjáratok valódi szélessége a súrlódási veszteségeknek megfelelő értékkel nagyobb, mégis legalább általánosságban azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a kavernák közötti vízjáratok csak néhány *mm* szélességű vetőmenti repedésekből állnak, tehát olyan szelvényű csatornákról, amellyel a becsült egész vízmennyiség megcsapolható — amint az a dalmáciai karszton tapasztalható — szénterületünkön nem beszélhetünk.

Ezen következtetésünket gyakorlati tapasztalatok is igazolják.

A MÁK területén évtizedek óta folyik víztükör alatti bányászat olyan területen, ahol a széntelep közvetlen a triászmészkőre települt, ahol tehát a karsztosodás közvetlenül megfigyelhető, annál is inkább, mert a főfolyosókat a fenntartási költség megtakarítása céljából általában mészkőben hajtjuk ki. A több *km* hosszú mészkőfolyosókkal csupán 7 kavernát tártunk fel, ezektől eltekintve a mészkő általában tömörnek bizonyult és csupán a vetők mentén leltünk karsztosodott hasadékokat, ezek azonban csakhamar pár *mm* széles repedésekbe mentek át, amelyekből kaptuk rendszerint a vízbetöréseket. Tapasztalat szerint tehát a kavernaképződés aránylag ritka, de nagy ürtartalmú, ezzel szemben a vetőmenti repedések kiterjedése inkább a vetők csapása és dőlése irányában jelentékeny, szélességi méretük rendszerint csak pár *mm*-t tesz ki, tehát alakjukat elsősorban tektonikus eredetük határozza meg, amelyen a karsztosodás csak kisebb mérvben változtatott. A megnyitott kavernáknál is azt tapasztaltuk, hogy kiterjedésük inkább a vetők csapása és dőlése irányában nagy; a vetőre merőleges, tehát szélességi irányban rendszerint keskenyek, de csapásirányban is csakhamar összeszűkülnek és néhány *mm* széles repedés jelzi csak, hogy a kaverna vetőmenti repedés formájában tovább folytatódik, hogy esetleg újból kitáguljon. A vízbetörés állandó hozzáfolyását általában nem a kavernák méretei, hanem a kavernákat összekötő vízjáratok átlagos keresztszelvénye szabja meg, melyek úgy tapasztalat, mint számítás alapján csak néhány *mm* széles vetőmenti repedésekből állnak. A repedések fojtó hatása teszi lehetővé — amint azt a védekező módozatok tárgyalásánál látni fogjuk — a karsztvíztükör helyi süllyesztését és egy bizonyos nagyságú körzet lecsapolással való víztelenitését, de biztositékot nyujt egyben arra is, hogy egy vízbetöréssel nem lehet az egész kavernahálózatot tápláló vízmennyiséget megnyitni, hanem annak csak egy hányadával kell számolni. Ezen megállapítást egyébként a víztükör alatt lefejtett szénterületek is igazolják, amennyiben eddig 350.000 m^3 közvetlen triászmészkőre települt MÁK-szénterületet fejtettünk le 34 millió *q* szénmennyiséggel 40 *m* víztükör alatti mélységig, javarészt 2—3 m^3/p vízmennyiség emelésével és csak a közvetlen vetőre települt *I/a* és *V.* ereszkei szénmezőben fakasztottunk nagyobb vízmennyiséget, hol a vágatokkal a vető kavernahálózatát csapoltuk meg közvetlenül.

Fentiekből arra is következtethetünk, hogy a vízbetörések nagyságát elsősorban a vízjáratok átlagos keresztszelvénye határozza meg és a betörési hely mélysége azt csak másodsorban befolyásolja. Ezzel magyarázható, hogy voltak nagy vízbetörések aránylag kis mélységben és viszont kisebb vízbetörések aránylag nagy mélységben.

A vízbetörés kezdeti mennyisége rendszerint nagyobb, mint a későbbi állandó hozzáfolyás, ami azzal magyarázható, hogy a vízbetörés kezdetben az állandó hozzáfolyáson felül még a kavernának a betörési pont feletti vízmennyiségét is megcsapolja, esetleg még egy-két közeli kavernáét is és csak ezután következik be az állandó hozzáfolyás, melynek mennyiségét már a vízjáratok átlagos keresztszelvénye, a hidrosztatikai nyomás és a surlódási ellenállás együttes hatása szabja meg. A kezdeti legnagyobb és az állandó hozzáfolyás közötti különbség a MÁK területén a *IV.* ereszke 7. emeleti és a *III.* ereszke 6. emeleti vízbetörésénél volt a legnagyobb, előbbinél 2,5-szeres, utóbbinál 1,7-szeres, a többi vízbetörésnél ez a különbség már nem volt ilyen jelentékeny. *Dr. Schmidt S.* a Salgó területén ötszörös különbséget is észlelt. A vízbetörések említett lefolyására a szivattyútelepek tervezésénél kell különösen figyelemmel lenni és ez az oka annak, hogy a szivattyútelepek teljesítményét biztonságból rendszerint túlméretezzük és azokat bizonyos esetekben elzárható kivitelben készítjük. Az ily módon felmerülő többkiadás csak elenyésző része annak a károsodásnak, amely elfulladás esetén előállhat.

Az állandó hozzáfolyás tulajdonképpen szintén csak viszonylagos érték, mert a vízemelés hatására további változásnak van alávetve. A gyakorlatban alkalmazott ezen elnevezés tehát nem fedi teljesen a tényleges helyzetet.

Az állandó vízemelés hatása a vízhozamra.

A vízbetörések lefolyásának beható tanulmányozása ahhoz a kedvező tapasztalathoz vezetett, hogy állandó vízemelés mellett a vízhozam kivétel nélkül minden betörésnél apad. Szórványos megfigyelésekből eddig is ismert volt ez a tény és az irodalomban is találkozunk egyes esetekre vonatkozó hasonló megállapítással, azonban az összes vízbetörésekre kiterjedő rendszeres vizsgálat még nem erősítette meg annak általános jellegét.

A rendszeres vizsgálat bevezetéséhez az ösztönzést a *III.* ereszke 1909-ben elgátolt 6. emeleti vízbetörésének 1920-ban történt újranyitása adta

meg. A megnyitott víz a 4. emeleti forrással együtt 4,6 m^3/p-et tett ki, mely az állandó vízemelés folyamán apadni kezdett. A félévenként végzett pontos vízmérés tanulságos eredményét az alábbi táblázat szemlélteti.

Mérés ideje	Mért vízmennyiség l/p	Mérés ideje	Mért vízmennyiség l/p
1920 jól. 1.	4570	1923 jól. 1.	2950
1921 jan. 1.	4480	1924 jan. 1.	2690
1921 jól. 1.	4210	1924 jul. 1.	2450
1922 jan. 1.	3 40	1925 jan. 1.	2110
1922 jól. 1.	3610	1925 jól. 1.	1970
1923 jan. 1.	3250	1926 jan. 1.	1860

Ez a kedvező tapasztalat késztetett arra, hogy az elődök jelentéseiből a vízbetörésekre és vízmérésekre vonatkozó adatokat a MÁK víztükör alatti bányászatának kezdetétől felkutassam és azokat feldolgozzam. Az egyes ereszkékben bekövetkezett vízbetörések lefolyását az 5. *ábra* diagrammja szemlélteti, melyből a vízbetörések nagysága és a vízemelés hatására bekövetkezett apadás általános jellege világosan megállapítható. A legrégibb vízbetöréseket, melyek elfulladásra vezettek, mint az „*A*" és „*B*"-aknai, valamint az ebszőnyi vízbetörést a diagrammon nem tüntettem fel, mert azokból a vízhozam csökkenésére egyébként sem lehet következtetni.

Vizsgálat alá véve a diagrammon feltüntetett vízbetörések lefolyását, azokból az alábbi következtetések vonhatók le:

I. ereszke. A II. mélyszint 1908-ben 3,6 m^3-es vízbetörés miatt elfulladt. Az I. mélyszintig víztelenítve 2 m^3/p volt a vízhozzáfolyás, mely 7 év alatt fokozatosan 1 m^3/p-re csökkent, az apadás tehát 50%-os, az átlagos évi csökkenés pedig 7,1%.

III. ereszke. Az elgátolt 6. emeleti forrást újranyitva a vízhozam 4,6 m^3/p-et tett ki, ez a mennyiség 6 év és 3 hónap alatt 1,86 m^3/p-re csökkent. Az az apadás tehát 60%-os, az évi átlagos vízhozamcsökkenés pedig 9,5%.

IV. ereszke. A 7. emeleti vízbetörés az ereszkét elfullasztotta. Víztelenítés után a vízhozam 1,8 m^3/p volt, mely 2 év és 3 hó alatt 1,3 m^3-re apadt. A csökkenés mérve tehát 28% és évi átlaga 12,5%. 1916 novemberében a 9. emeleten újabb 1,3 m^3 vizet fakasztottak, az összvíz ekkor egyéb apróbb forrásokkal 3,1 m^3/p-et tett ki. Ez a mennyiség 4 év és 3 hó alatt 2,2 m^3-re csökkent. Az apadás tehát 29% és évi átlaga 6,8%.

Vizsgálat alá véve a vízveszély szempontjából lényegesen kedvezőtlenebb ódorogi *V.* és tokodi *II/a.* ereszkei vízbetörések lefolyását, mindenekelőtt meg kell jegyezni, hogy mindkét ereszke lépcsős vetők által feldarabolt, meredek dőlésű széntelepet tárt fel, hol a széntelep védőréteg nélkül közvetlen a triászmészkő lépcsős vetőinek terraszaira települt és a vágatok ilymódon a vetőmenti vízjáratokat közvetlen csapolták meg.

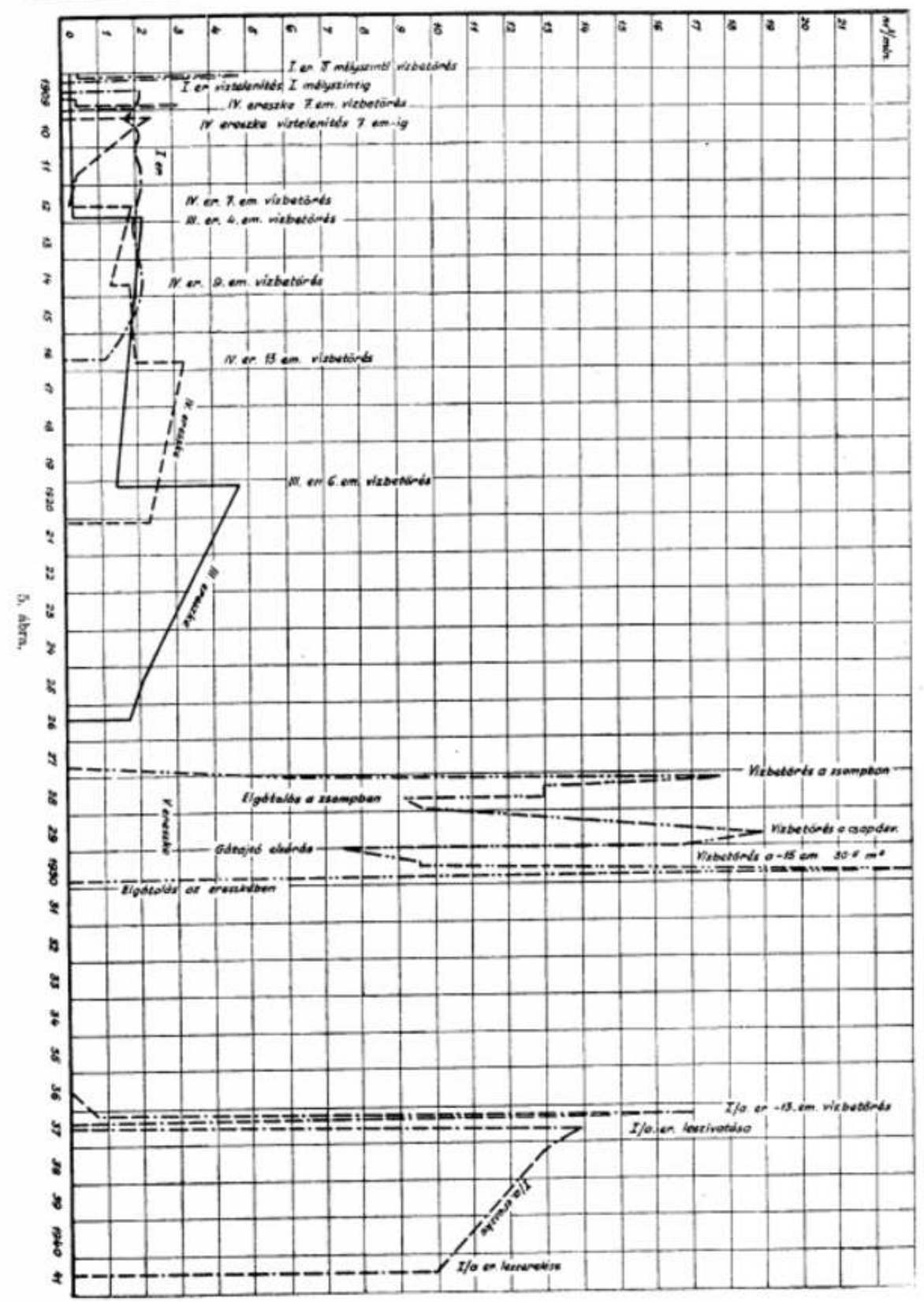
V. ereszke. Az *V.* ereszke I. mélyszinti műveletei 18—19 m^3/p vizet fakasztottak, mely mennyiség aránylag rövid ideig tartó szivattyúzás után jelentékenyen apadt. A nagyobb vízbetöréseket három izben elgátolva a 18 m^3 mennyiséget másutt újból megnyitottuk. Úgy látszik, hogy az I. mélyszintig 18 m^3-es állandó hozzáfolyás felelt meg a vízjáratok átlagos keresztszelvényének, melyet ha elgátolás nélkül emelünk, úgy a hozzáfolyás bizonyára apadásnak indult volna. Erre való egyébként az aránylag rövid ideig tartó szivattyúzás után bekövetkezett jelentékeny apadás. A kedvezőtlen viszonyok indokolta ismételt elgátolás miatt az *V.* ereszkében ily módon nem állt módunkban a vízemelés hatását részletesen tanulmányozni, azonban három esetben — ha rövid időre is — mégis tapasztalhattuk apasztó hatását, mégpedig 1928 februárjában, mikor a szivattyúzás hatására a víz 18 m^3-ről 12 m^3-re csökkent, mivel azonban a vizet közben elgátoltuk, a megfigyelést tovább nem folytathattuk. Ugyanezen év májusában az alapközlén megnyitott új forrásokkal a víz újból 12 m^3-re emelkedett, mely a szivattyúzás folytán rövid idő alatt 10 m^3-re apadt. Végül 1929 augusztusában, újabb betörések folytán, az összvíz ismét 19 m^3 lett, mely a szivattyúzás következtében rövidesen 17 m^3-re csökkent. A szivattyúzás apasztó hatása tehát itt is megnyilvánult, azonban annak mérve az ismételt gátolások miatt nem volt megállapítható.

Az *II/a. ereszkei* 14 m^3-es vízbetörés állandó szivattyúzással 3,5 év alatt 10 m^3-re csökkent. Az apadás tehát 28%, az évi átlagos vízhozamcsökkenés pedig 8,2%.

Ha összegezzük a szivattyúzás hatását a diagrammon feltüntetett vízbetöréseknél, úgy arra az eredményre jutunk, hogy a vízbetörés vízhozama állandó szivattyúzással 30—60%-kal csökkenthető és évi 7—16%-os apadással lehet számolni.

A szivattyúzással kapcsolatos vízhozamcsökkenés három okra vezethető vissza. Először a vízbetöréssel megnyitott kaverna és esetleg még egy-két szomszédos kaverna vízmennyiségének lassú lecsapolására. Ugyanis, ha a megcsapolt kaverna és a következő kaverna közötti vízjárat átlagos keresztszelvénye nagyobb, mint a második kaverna utáni vízjáraté, akkor fokozatosan a második kaverna is lecsapolódik, ennek megtörténte után az állandó hozzáfolyás a második kaverna utáni vízjárat kisebb keresztszelvényének és a meghosszabbodott vízjárat nagyobb surlódási ellenállásának megfelelően csökken. Ez azonban egymagában még nem magyarázza meg teljesen a gyakran tekintélyes méretű vízhozam csökkenést, szerepet játszhatik ebben másodszor a vízjáratok eldugulása is. A vízjáratok szelvényének vizsgálatánál kimutattuk, hogy a kavernák közötti vízjáratok csak pár *mm*-es vetőmenti repedésekből állnak, elképzelhető tehát, hogy ezeken a repedéseken a nagytömegű víz milyen sebességgel halad keresztül. A mozgásba jött nagy sebességű víz magával ragadja a vetők által összemorzsolt mészkődarabkákat, melyek a repedések szelvényét lassan leszűkítik és ezáltal a vízátfolyást megfelelően csökkentik. Végül harmadik okként említhető meg a kisebb jelentőségű, de azért számításon kívül nem hagyható 2—3 *mm*-es víztükörsüllyedés is, melyet a vízbetörés a kavernavíztükörnél előidéz. A 2—3 *mm*-es víztükörsüllyedés következtében csökken a hidrosztatikai nyomás és ennek megfelelően a vízhozzáfolyás is.

A vízbetörések lefolyásának tanulmányozásából nyert kedvező tapasztalat gyakorlati szempontból rendkívül nagyjelentőségű, mert a vízbetörések eredményes leküzdésének kilátásait



5. ábra.

lényegesen megjavítja és mint későbbiekben látni fogjuk, a vízveszély elleni védekezésünk gazdaságosságát kedvezően befolyásolja.

A vízhozzáfolyás változása karsztvízzel elöntött bányaterekben.

Vízveszéllyel küzdő bányáknál nem ritka az az eset, hogy a vízbetörés az aknát vagy ereszkét elfullasztja, még mielőtt a betörés vízhozama méréssel megállapítható lett volna. Ilyen esetekben a vízbetörés nagyságát utólagos méréssel és számítással kell meghatározni, hogy a víztelenítés terve és annak kivitele a biztos alapot ne nélkülözze.

Elöntött aknákban, vagy ereszkékben a vízoszlop súlya apasztó hatást gyakorol a forrás vízhozamára. Ha a vízoszlopot szivattyúzással csökkentjük, akkor a vízhozam nem lineárisan, hanem egy másodfokú görbe szerint növekszik.

Valamennyi kaverna a veszélyes víztükörig, tehát +131 *m* tengerfeletti magasságig vízzel van tele. Ha a kavernát *H* mélységben egy vágat megcsapolja és a vízbetörés az ereszkét elfullasztja, akkor a víz az ereszkében is +131 *m*-es szintig emelkedik. Ha ezt a vízoszlopot szivattyúzással H_x mélységig lesüllyesztjük, úgy változatlan nagyságú kifolyási keresztszelvény mellett a kiömlő víz mennyiségét csak a kétoldali vízszintkülönbség befolyásolja, vagyis a mindenkori $H - h = H_x$ értéke. *H* vízoszlop — a surlódási ellenállásoktól eltekintve — bizonyos kifolyási végsebesség előidézésére használódik fel, melynek elméleti értéke

$$v = \sqrt{2gH}$$

A kifolyó vízmennyiség pedig $Q = F.v = F\sqrt{2gH}$ és H_x mélységig történő szivattyúzás után $Q_x = F\sqrt{2gH_x}$ lesz. A két egyenletet egymással osztva:

$$\frac{Q}{Q_x} = \frac{F\sqrt{2gH}}{F\sqrt{2gH_x}} = \frac{\sqrt{H}}{\sqrt{H_x}}$$

vagy ami azonos $\frac{H}{H_x} = \frac{Q^2}{Q_x^2}$

tehát a vízoszlop magasságának változtatásával a vízhozam négyzetes arányban, azaz egy másodfokú görbe szerint változik.

Fenti egyenletből $Q_x = \frac{Q}{\sqrt{H}} \cdot \sqrt{H_x}$

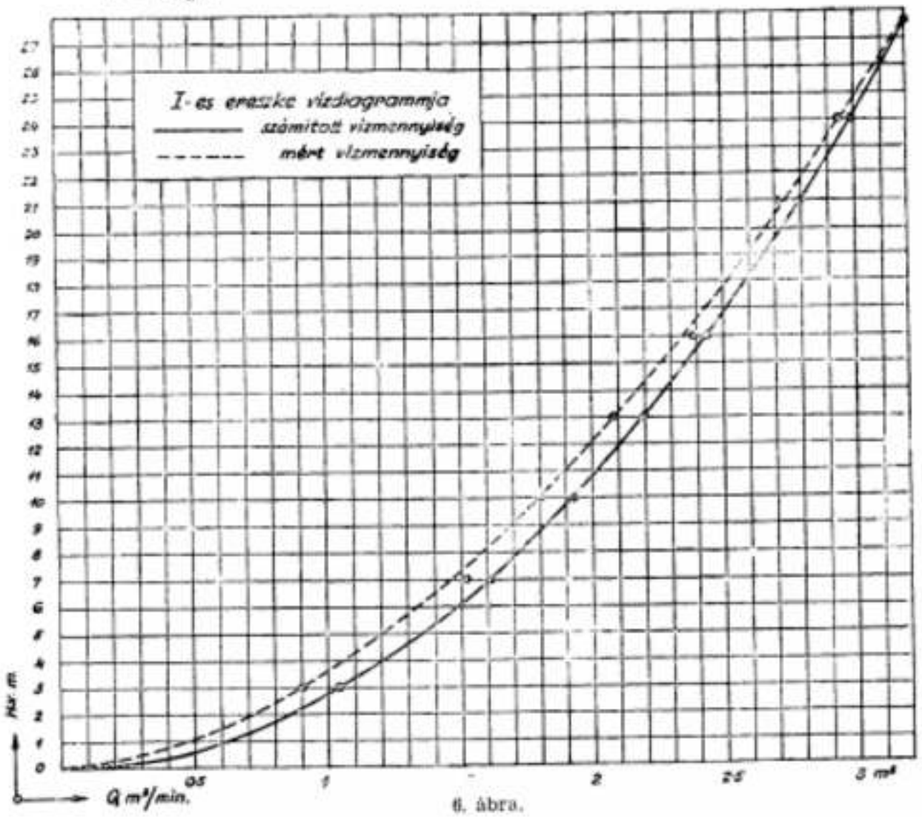
melyben

$$\frac{Q}{\sqrt{H}} = \varkappa$$

gyakorlatilag állandó értéknek tekinthető. Ha tehát az elfulladt aknában vagy ereszkében egy bizonyos víztükör alatti mélységben sikerül a mélységnek megfelelő vízhozzáfolyást méréssel megállapítani, akkor ebből a várható vízmennyiség a vízbetörés helyéig tetszésszerinti mélységben gyakorlatilag kellő pontossággal állapítható meg.

$$Q_x = \frac{Q}{\sqrt{H}} \cdot \sqrt{H_x} = \varkappa\sqrt{H_x} \text{ alapján.}$$

A képlet gyakorlati használhatóságáról az elfulladt *I/a* ereszke víztelenítésénél, valamint az *I.* ereszke vízzel elárasztása alkalmával mérésekkel győződtünk meg, amikor mindkét esetben mértük a különböző H_x mélységnek megfelelő



6. ábra.

vízmennyiséget és azt az elméletileg számított értékkel hasonlítottuk össze. Az *I.* ereszkében nyert eredményt a 6. ábra diagrammja szemlélteti, melyből megállapítható, hogy a mérések által szolgáltatott eredmények kis eltéréssel fedik az elméletileg számított értékeket. Az eltérés oka részben a vágat oldalain fellépő surlódásokra, másrészt a gátmérés elkerülhetetlen pontatlanságára vezethető vissza.

A számítási eljárás — mint előbb említettem — csak változatlan nagyságú kifolyási keresztmetszet mellett ad gyakorlatilag használható eredményt, rég elfulladt aknáknál vagy ereszkéknél, ahol a vízbetörés keresztmetszete duzzadás vagy omlás következtében megváltozott, már nem nyujt megfelelő eredményt.

Fentiekben igyekeztem a karsztosodott triászmészkő és a benne keringő karsztvíz törvényszerűségeit összefoglalni és kimutatni. Fejtegetéseimben igyekeztem a valóságot a következtetésektől lehetőleg szigorúan elválasztani, bár ez egy olyan területen, mint amilyen a karszt, tökéletesen nem vihető keresztül, mindenesetre csak adatokkal alátámasztott és gyakorlati tapasztalatokkal igazolt elméleteknek adtam helyet.

II.

A vízveszély elleni védekezés módozatai.

A vízveszély elleni védekezésről egy époszban talán könnyebben beszámolhatnánk, mint egy tárgyilagos műszaki leírásban. Különösen kezdetben, amikor elégtelen technikai eszközökkel kellett felvenni a harcot, a reménytelen küzdelem emberfeletti munkát követelt. A küzdelmek, reménységek és csalódások ismertetését mellőzöm és fejtegetésemben csupán a bevált védekezési módozatokat fogom ismertetni.

A gyakorlatban a vízveszély elleni védekezésnek három módozata fejlődött ki: 1. *a gátolás*, 2. *a cementálás* és 3. *a lecsapolás*.

E három módozat vagy külön, vagy vegyesen nyer alkalmazást aszerint, amint a települési viszonyok és a helyzet azt megkívánják. Más a védekezés módja akkor, ha a széntelep közvetlenül a triászmészkőre települt, mint pl. a MÁK tokodi területén, és ismét más, ha a széntelep és a triászmészkő között egy kellő vastagságú vízhatlan agyagmárga védőréteg fejlődött ki, mint a Salgó dorogvidéki területén és a MÁK szénterületének egy részén.

A védőréteg magában még nem nyujt teljes biztonságot a vízbetörés ellen egyrészt azért, mert a kavernák vetők mentén képződtek és a vízbetörés úgyszólván attól függ, hogy az érintett vető zárt vagy nyitott kifejlődésű; de az elvetési magasság is szerepet játszik, mert már egy közepes vető mellett is előfordulhat, hogy a vágat szénből triászmészkőbe kerül; végül a mészkő alakulata is befolyásolhatja a vízveszélyt, mert a triászmészkő a mélyben éppoly szeszélyes alakulatú, mint a külszínen, bércek és völgyek váltakoznak és egy-egy bérc a védőréteget elvékonyíthatja, sőt teljesen meg is szüntetheti. Utóbbi eset, vagyis a triászbérc magábanvéve nem olyan veszélyes, mint a vető, mert a mészkő viszonylag vízhatlannak tekinthető, azonban bizonyos esetekben a mészkőrétegek közötti repedések, vagy az azokat kitöltő agyagrétegek mentén a kavernák nyomás alatt álló vize, ha kisebb mértékben is, de mégis betörhet a bányába. A legközvetlenebb és legnagyobb a veszély mindenesetre ott, ahol a szén közvetlenül a triászmészkőre telepszik. A MÁK esztergomvidéki szénvagyonának jelentékeny részénél ez a helyzet áll fenn, ezzel magyarázható az egyébként különösnek tekinthető jelenség, hogy ugyanazon szénmedencében a vízveszély elleni védekezés a két vállalatnál eltérő.

A védekezés módozatainak tárgyalásánál fejlődési sorrendben először a gátolással foglalkozunk.

1. A védekezés legrégibb módja a *gátolás*. Célja az, hogy a betört vizet a műveletektől elzárja és legalább azt a szénmennyiséget, amely víz nélkül fejthető, mentesítse a vízemelés költségétől. A gátolás azon a tapasztalaton alapuló elgondolásból fejlődött ki, hogy a vízbetörések a vetők mentén elkarsztosodott mészkőből származnak, egyébként maga a mészkő viszonylag vízhatlan, úgyszintén a szén is, kellő pillér visszahagyása mellett. Tehát, ha vízbetörés helyét elgátoljuk, a terület egy része vízmentesen fejthető le. Az eljárást régebben kellően indokolta a magas áramár és a centrifugális szivattyúk akkori rossz hatásfoka. A bánya e miatt nem a víz emelésére, hanem a víz elzárására rendezkedett be és mivel a víz másutt újból betört, az eredmény sorozatos elfulladás lett. Az aknák elfulladása viszont a tőkét riasztotta el az újabb befektetéstől és ennek tudható be, hogy a századforduló körül az esztergomvidéki bányászat hanyatlásnak indult.

A gátak a viszonyokhoz képest különböző kivitelben készülnek, mint falazott gát, beton ék-, vagy gömbgát, nagyobb nyomásnál esetleg vasbetongát, sőt az eljárás gyorsítása céljából újabban bauxitcement-gátat is alkalmaznak. A gátolás manapság is jelentőséggel bír, célja azonban csak az időleges elzárás, tehát az emelendő víz szabályozása addig, míg a terület lefejtésére sor kerül, célja lehet továbbá egyes szénterületeknek egymástól való elzárása is, hogy a lefejtett és víz alá kerülő részekből a víz az új mezőbe át ne jusson, végül bizonyos esetekben cementálásnál is alkalmazták nyugvó vízszín előállítására, a cementálás sikere érdekében.

2. *A cementálás* újabb keletű védekezési mód, *dr. Schmidt Sándor* eljárása, melynek célja hasonlóképpen a víz elzárása, azonban nem a szénben, hanem a triászmészkő üregeiben, cementes homokkal való beiszapolással.

A cementálás főként olyan területen eredményes, ahol a triászmészkő és a széntelep között nagyobb vastagságú agyagmárga védőréteg fejlődött ki, az agyagmárga ugyanis kellő védelmet nyújt a felette lévő széntábla lefejtésénél, így veszélyt csupán a nagyobb vetők menti kavernák jelentenek. A kavernák becementálása után a következő széntábla az agyagmárga védelme mellett megint kellő biztonsággal fejthető.

Más azonban a helyzet olyan területen, hol a szén közvetlen a triászmészkőre telepszik. Bár vízbetörés szempontjából itt is a vetők menti kavernák veszélyesek, azonban a veszély hatványozott, mert a védőréteg hiánya miatt a legkisebb vető is veszélyt jelent. A nagyobb vetők közötti számos apró vető következtében a mészkő sakktáblaszerűen van feldarabolva és olyan bo-

nyolult és szövevényes repedéshálózat fejlődött ki, hogy némi túlzással a mészkő ezen a területen vízzel telt érhálózathoz hasonlítható. Ennek a szövevényes repedéshálózatnak mélyfúrással való felkeresése annyi fúrást igényelne, hogy az a cementálás gazdaságosságát tenné kétségessé, ezért védőréteg nélküli területen általában a harmadik védekező módozatot, a lecsapoló eljárást alkalmazzuk. Védőréteg nélküli területen is előfordulhat azonban olyan különleges eset — pl. elfulladással járó nagyarányú vízbetörés, amelynél a szivattyúzási kilátások kedvezőtlenek — hogy a vízbetörés cementálással előnyösebben küzdhető le, mint szivattyúzással, ez esetben természetesen a cementáló eljárásnak biztosítunk előnyt. A MÁK bányászata védőréteg nélküli területen ezidőszerint 40—50 *m* víznívó alatti mélységben mozog és évtizedek múlva is csak 100 *m* mélységig fog lejutni. Ily, aránylag kis mélység mellett a lecsapoló eljárás előnyösen alkalmazható és mint későbbiekben látni fogjuk, gazdaságos és üzembiztos eljárásnak bizonyult.

A cementálás maga költséges eljárás, azonban bizonyos mélységen túl, hol nagy vízbetörésekkel kell számolni és a vízemelés költsége már a gazdaságosságot veszélyezteti, hatásos eljárás a vízveszély leküzdésére, mit számos nagyarányú elfulladással járt vízbetörés sikeres elfojtása igazol. A mélység növekedésével a költségek is megfelelően növekednek, de ugyanakkor a vízemelésnél is, szerencsére a természet gondoskodása folytán a nagy mélységű medencefeneken és oldalakon helyenként oly vastag védőréteg fejlődött ki, mely emberi számítás szerint, a vízveszéllyel szemben elegendő védelmet biztosít.

A cementálás értékes gyakorlati eredményein felül, a vízveszély nagyságának megítéléséhez is támpontot szolgáltatott azáltal, hogy a beiszapolt cementes homok mennyiségéből a kavernák űrtartalmát is megismerhettük. Míg a legtöbb kaverna űrtartalma 5—6000 m^3-t tett ki, akadtak olyan kavernák is, melyek 100—200.000 m^3 iszapot is elnyeltek, pl. a VI. akna melletti fúrólyukba 240.000 m^3 homokot iszapoltak be és attól 150 *m*-re telepített fúrólyukba további 110.000 m^3-t, Annavölgyön egy fúrólyukba ugyancsak 110.000 m^3-t iszapoltak. Ha elmélkedünk ezeken az óriási méreteken, akkor fogalmat alkothatunk magunknak a karsztvíz hatalmas munkájáról és arról az idegőrlő bányászmunkáról, amelynek ily nagy veszedelmekkel kell eredményesen megküzdeni.

A cementálás részleteivel e helyen nem kívánok foglalkozni, részben azért, mert szerzője azt irodalmilag részletesen feldolgozta, másrészt mert értekezésemben főként a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. esztergomvideki bányászatának viszonyait és védekezési módozatát szándékozom részletesebben ismertetni.

3. A védekezés harmadik módja a *lecsapolás*, amelynél a betört víz szivattyúzásával helyi víztükör süllyesztést idézünk elő.

Az előzőkben kifejtettük, hogy bár a vetők mentén nagy kavernákkal kell számolni, mégis mivel a kavernákat összekötő vízjáratok csak vetőmenti repedésekből állnak, vízbetörések alkalmával nem a hidrosztatikai nyomásnak megfelelő teljes karsztvíz mennyiséggel, hanem annak csak egy hányadával kell számolni. A megcsapolt kaverna kiürítése után az állandó hozzáfolyást kell emelni, mely részben az egymással összeköttetésben lévő kavernák lassú kiürítése, másrészt az összekötő vízjáratok, illetve repedések betömése folytán idővel apadásnak indul. Ez a tapasztalati tény vezetett bennünket fokozatosan a védekezésnek harmadik módozatához, a vízszivattyúzással való lecsapolás alkalmazásához.

Védőréteg nélküli területen vízveszély szempontjából teljesen mindegy, hogy a főfolyosók szénben, vagy mészkőben vannak kihajtva, mert a betört vízmennyiség mindkét esetben teljesen ugyanaz. Ezen gyakorlati tapasztalatból kiindulva, *Hozmann* kezdeményezésére a főfolyosókat, mint a szállítóereszkét, alapközlét, zsompot és esetleg a szivattyúkamrát is mészkőbe helyezzük azzal a céllal, hogy ha már a triászmészkő hátrányát, a vízveszélyt viselni kell, akkor legalább annak előnyét a tetemes fenntartási költséget megtakaríthassuk. *Hozmann* és később *Schnetzer* elgondolásának is az alapja az volt, hogy a mészkővágatokkal megnyitott vízbetörések a mészkőben könnyen elzárhatók és ilymódon a vízveszély könnyebben leküzdhető, a hangsúly tehát a vízbetörés könnyebb elgátolásán volt. Az *V.* ereszkei tapasztalatok azonban azt igazolták, hogy a mészkőben való vízelzárás nem vezet kielégítő eredményre, mert a víz más helyen mindig kitör, miáltal a bánya állandó üzemzavarnak van kitéve. Kétségtelen az, hogy védőréteg nélküli területen a vízjáratok átlagszelvényének megfelelő vízmennyiség megnyitása el nem kerülhető, ezért helyesebb, ha a veszéllyel kellő megfontoltsággal szembeszállunk és a megnyitott vizet emeljük. Az *I/a.* ereszkei 14 m^3-es vízbetörés emelése során, 1939-ben jutottunk arra az értékes tapasztalatra, hogy a betört vízmennyiség szivattyúzásával a karsztvíztükör helyileg süllyeszthető. Ezen gyakorlati tapasztalatból fejlődött ki fokozatosan a harmadik védekezési eljárás: a vízszivattyúzással való lecsapolás. Ez a módszer sem nélkülözheti teljesen a gátolást, azonban azt csak az emelendő víz szabályozására alkalmazza, amíg a területrész lefejtésére sor kerül.

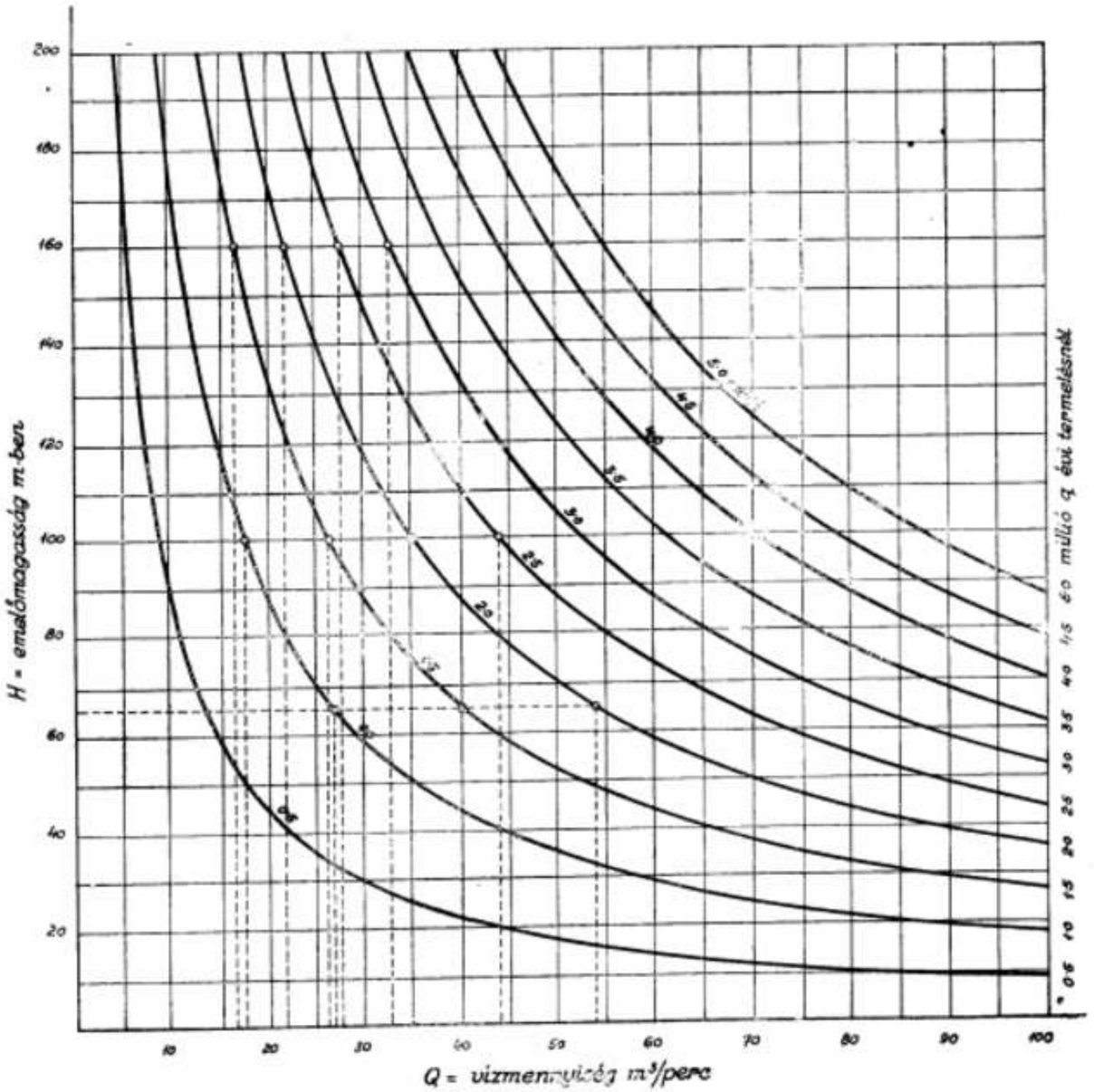
A betört víz emelésével tulajdonképpen helyi víztükörsüllyesztést idézünk elő, és egy lapos parabolaalakú teknőt víztelenítünk, melynek csúcspontja a vízbetörés helye, szárai pedig a vízjáratok átlagkeresztszelvényétől és a falakon fellépő súrlódástól függő szög alatt emelkednek. Az ily módon víztelenített teknő felsőbb szintjein a források elapadnak, vízbetöréstől többé már nem kell tartani és a szén a lecsapolt területen szárazon fejthető.

A karsztvízállás változásának tárgyalásánál láttuk, hogy a legnagyobb vízbetörés is a kavernában csak 2,3 *m* víztükörsüllyedést idézett elő, ezzel szemben az *I/a.* ereszke víztelenített teknőjében egy fekü harántolással a parabola felső szára mentén a triászmészkő egyik kavernáját megnyitva, abban 12 *m* víztükörsüllyedést tapasztaltunk. Ez volt az első eset, amikor a lecsapolás hatását a kaverna víztükrének nagymérvű süllyedésén észleltük, ami egyben igazolása annak, hogy a vízbetörés szivattyúzásával a kaverna víztükre helyileg süllyeszthető és ily módon bizonyos terület víztelenithető. Ha *Stegl* és *Schmidt S.* elgondolása: a víztükörnek az egész medencére kihatható lesüllyesztése a vízjáratok szük szelvénye miatt nem valósítható meg, mégis megnyugtató,

hogy bizonyos körzetre kiható, regionális víztükörsüllyesztés az *I/a.* ereszke tanulsága szerint lehetséges. Ez a tapasztalat a védőréteg nélküli paleocén széntelep bányászatára nézve létfontosságú kérdést tisztázott, mert alapot adott a tárgyalt harmadik védekezési módozatnak: a lecsapoló eljárásnak.

A lecsapoló eljárással egy-egy ereszkemező 400—500 *m* csapáshosszban víztelenithető. Túlnagy terület lecsapolására nem célszerű törekedni, mert az emelendő vízmennyiség a terület nagyságával arányosan növekszik, e helyett inkább több, egyenként kb. 10 millió q szénvagyonnal bíró ereszkemezők elkülönített feltárására kell törekedni, és olyan fejtési rendszert bevezetni, amely a viszonyokhoz alkalmazkodva a terület gyors lefejtését biztosítja. Az ereszkemezők feltárása esetünkben nem jelent hátrányt, mert az altáróból az egész szénterület ereszkékkel feltárható és a mozdony szállításra berendezett altáró a szállítást összpontosítja. A lecsapoló eljárásnak előfeltétele a jól átgondolt, nagy teljesítményű szivattyútelep, amely a vízbetörés első szakaszában — mikor az állandó hozzáfolyásnál nagyobb mennyiséget kell átmenetileg legyőzni — az ereszkét elfulladás ellen védje.

Az eljárás gyakorlati alkalmazásánál ismernünk kell minden esetben, hogy a különböző mélységekből mennyi vizet emelhetünk a nélkül, hogy a fajlagos energiafogyasztás, vagyis az 1 q szénre



7. ábra.

cső energia és annak költsége a megengedhető határt túl ne lépje. Ennek mérlegelésére és gyors megállapítására szolgál a 7. ábrán feltüntetett diagramm. A diagramm szerkesztésénél abból a feltételből indultunk ki, hogy a megengedhető fajlagos energiafogyasztás legfeljebb 4 *kWó/q* lehet, vagyis 1 *q* szénre cső vízemelési költség 4 *f/kWó* árral számolva, 16 fillérnél ne legyen magasabb, ez az a határ, amelynél a vízemelési költség a gazdaságosságot még nem veszélyezteti. Ezen feltétel mellett szerkesztett diagrammról tetszésszerinti mélység és évi termelés mellett az emelhető vízmennyiség az abszcisszán leolvasható, vagy fordítva, adott vízmennyiség és mélység mellett a termelendő szénmennyiség megállapítható.

A szivattyú teljesítményszükséglete:

$$N_{Le} = \frac{Q_l \cdot H}{60 \cdot 75 \cdot \eta_ö} \quad \text{melyben}$$

Q_l a percenként emelt vízmennyiség dm^3-ben,
H a sztatikai emelőmagasság m-ben,

$\eta_ö = \eta_{sz} \cdot \eta_m \cdot \eta_{cs} \cdot \eta_t$

$\eta_{sz} = 0{,}80$ a szivattyú hatásfoka nagy teljesítményű szivattyúnál,

$\eta_m = 0{,}92$ a meghajtó elektromótor hatásfoka,

$\eta_{cs} = 0{,}97$ a csővezeték hatásfoka 3% csősúrlódási veszteség feltételezésével,

$\eta_t = 0{.}88$ a távvezeték hatásfoka 12% veszteség feltételezésével,

$\eta_ö$ az összhatásfok e szerint azt fejezi ki, hogy a villamos központ kapcsolótábláján mért és a vízemeléshez felhasznált villamosenergia hány %-a végez hasznos munkát.

Fentiek alapján $\eta_ö = 0{,}80 . 0{,}92 . 0{,}97 . 0{,}88 = 0{,}628$ és

$$N_{Le} = \frac{Q_l \cdot H}{60 \cdot 75 \cdot 0{,}628} = \frac{Q_l \cdot H}{2826} \quad \text{melyből}$$

$$Q_l \cdot H = 2826 \; N_{Le}$$

és mivel $\frac{1}{4}$ gyakorlatban a Q vízmennyiséget m^3/perc-ben fejezzük ki, fenti képlet így is írható, hogy

$$Q \cdot H = 2{,}826 \; N_{Le}$$

Különböző termeléshez más és más görbe tartozik, pl. 2 millió q évi termelésnél 4 *kWó/q* fajlagos energiafogyasztás mellett 1242 *Le*-t vehetünk igénybe, ennek alapján

$$Q \cdot H = 2{,}826 \cdot 1242 = 3510$$

Ezen egyenletből minden felvett Q-hoz a megfelelő H-t kiszámítva és az így nyert eredményt koordináta rendszerben felrakva, a 7. ábrán feltüntetett görbét nyerjük.

Bányaműveleteink ezidőszerint a veszélyes víztükör alatt 40—50 *m* mélységben folynak, feltárásaink vannak még 65 *m* mélységben. Ha 65 *m*-nél vizsgáljuk az emelhető vízmennyiséget, úgy a diagramm szerint 1 millió *q* termelés mellett 27 m^3, 1,5 millió *q*-nál 40 m^3 és 2 millió *q*-nál 54 m^3/p emelhető vízmennyiséget kapunk a megengedett 4 *kWó/q* áramfogyasztás mellett. Olyan mennyiségek ezek, amelyeknek csak a töredékét értük el, a vízemelés tehát elviselhető, csak a termelésre, a szivattyúk hatásfokára és a viszonyoknak pontosan megfelelő beszabályozására kell különös gondot fordítani.

A jelenleg művelés alatt álló védőréteg nélküli területen a széntelep + 30 *m* tengerfeletti, tehát 100 *m* víztüköralatti mélységig terjed, ebben a mélységben a diagramm szerint 1 millió *q* évi termelés mellett 18 m^3, 1,5 millió q-nál 26 m^3, 2 millió *q*-nál 35 és 2,5 millió q-nál 44 m^3/p víz emelhető. Mindezekből megállapítható, hogy védőréteg nélküli területünkön a lecsapoló eljárás megfelelő termelés mellett még hosszú ideig alkalmazható gazdaságos eljárás.

A nagyobb mélységben fekvő ódorogi és ebszőnyi mélyszinten —30 *m* tengeralatti mélységben, tehát a víztükör alatt 160 *m* mélyen van a széntelep, mindkét helyen 1,5 millió *q* évi termelés mellett 17 m^3, 2 millió *q*-nál 22 m^3, 2,5 millió *q*-nál 27,5 és végül 3 millió *q*-nál *33* m^3/p víz volna emelhető. Ily mélységben lévő ódorogi és ebszőnyi szénterületünkön azonban már kellő vastagságú vízvédő réteg is van, nem valószínű tehát, hogy ennél nagyobb vízbetörés következne be, amennyiben ez mégis megtörténne, az esetben a vízbetörés elfojtására a cementáló eljárás vehető még igénybe. Védőréteggel bíró területen egyébként más feltárási módozatot alkalmazunk, amennyiben a triászmészkövet lehetőleg kerüljük és a feltárást fedőben eszközöljük, hogy a vízhatlan agyagmárga védő hatását kihasználjuk.

A lecsapoló eljárás gazdaságossága még nincs teljesen kimerítve, hanem e téren még további fejlődés várható, ugyanis rendes gazdasági viszonyok között az alapul felvett 4 *f/kWó* áramár további csökkenésével lehet számolni. Nálunk még manapság is egy nagyobb gőzturbina egység a szénnek csak 15—17%-át alakítja át tényleges munkává. Ujabban a gőzturbináknál az eddig alkalmazott 15—20 *at-s* beömlési gőznyomást 35—50, sőt ennél nagyobb nyomásra is emelik, úgy hogy manapság már olyan gőzerőművekre hivatkozhatunk, melyeknek szénhatásfoka a 25%-ot is meghaladja. Tatabányán szintén áttértek 35 *at-s* beömlési gőznyomásra és ezzel kapcsolatban nagynyomású előtétturbina alkalmazására, és mivel áramellátásunk Tatabányáról történik, remény van arra, hogy a lecsapoló eljárás gazdaságosságát és alkalmazásának határát tovább növelhetjük.

Mindhárom védekezési módnál előfordulhat, hogy a vízbetörés az ereszkét elfullasztja, amikor annak víztelenítése, illetve újranyitása válik szükségessé. Álló vízben a vízbetörés cementálással rendszerint sikeresen elfojtható, de gyakran előfordul olyan eset, amikor az ereszkét süllyesztő szivattyúkkal kell vízteleníteni; ez az üzemvezetőt általában nehéz feladat elé állítja, mert a legkisebb áramzavar újbóli elfulladást idézhet elő, amikor nemcsak az ereszke, hanem a beépített süllyesztő szivattyúk is veszendőbe mennek. Az elfulladt *I/a.* ereszke víztelenítése alkalmával sorozatos nehézségeket tapasztaltunk és bár az ereszke víztelenítése 14 m^3-es vízhozzáfolyás ellenére is sikerült, a tapasztalt nehézségek mégis gondolkodóba ejtették és más megoldás keresésére ösztönözték a vezetőséget. Ily módon fejlődött ki *Vizer dr.* és *Rozinek* kezdeményezésére egy lényegesen kedvezőbb víztelenítési eljárás: a búvárszivattyúval való ereszke víztelenítés, melynek kedvező hatását, gyors és üzembiztos működését az *I.* ereszke víztelenítése alkalmával gyakorlatilag is kipróbáltuk, és előnyeit a süllyesztő szivattyúval szemben kétséget kizáróan megállapítottuk. A búvárszivattyút csővezetékével együtt kerékpárokon az elfulladt ereszkébe leeresztve a szivattyúzás azonnal kezdetét veheti és a víztelenítés áramzavartól függetlenül a legrövidebb idő alatt elvégezhető.

Előadottakból megállapítható, hogy a tárgyalt védekezési módozatok vagy külön, vagy kombinálva nyernek alkalmazást a szerint, amint azt a települési és mélységi viszonyok megkívánják. Mindhárom védekezési módozat mellett azonban bizonyos előzetes védekezésre is szükség van. Mint láttuk, vízveszély szempontjából a vetők a legveszedelmesebbek, mert a karsztosodás a vetők mentén következett be, ezért a fővetőket, amennyire lehetséges, kerülni kell. A vetők közül különösen a felvetők veszedelmesek, mert a szénben haladó vágat már egy közepes vetőnél is könnyen mészkőbe juthat és közvetlenül csapolja meg a vetőmenti kavernahálózatot; ezzel szemben a levetések kevésbé veszélyesek, mert a fedőmárga rendszerint tökéletesen zárja a mészkövet, azonban kivételesen levetőnél is előfordulhat, hogy a vető nyitott, mikor a vízbetörés ugyancsak bekövetkezhetik.

Megelőzés céljából különösen a fővetők mentén vízvédelmi pilléreket szoktunk visszahagyni, melyeket a terület lefejtése után a lehetőségekhez képest addig gyengítünk, amíg azt a fakasztott víz mennyisége megengedi.

A vízvédelmi pilléreket gyakorlati tapasztalatok alapján méretezzük a szén keménységétől és a hidrosztatikai nyomástól függően. Tapasztalati tény ugyanis, hogy 1,5—2 *m* vastag agyagmárga réteg 1 *at* víznyomás ellen már viszonylagos védelmet nyujt, szénben ez a méret — ugyancsak gyakorlati tapasztalat alapján — a szén keménységétől függően 4—5 *m* szélességnek felel meg. Ennek alapján a fővetők mentén visszahagyandó vízvédelmi pilléreket a gyakorlatban bevált egyszerű méretezéssel $Sz = 0{,}4\ H - 0{,}5\ H$ értékkel állapítottuk meg, hol Sz a teljes pillérméret és H a telep mélysége a veszélyes víztükör alatt.

A MÁK és Salgó szénbirtok határán visszahagyandó vízvédelmi határpillér hatósági megállapítása *Esztó Péter* és *dr. Vendel Miklós* professzorok szakvéleménye alapján történt. Szakértők először egy biztonsági határövet állapítottak meg, ameddig a határ veszély nélkül megközelíthető, a határpillért azután a pillér szélességét befolyásoló összes körülmények helyszíni megvizsgálása és figyelembevétele alapján méretezték.

Esztó szerint a biztonsági határöv szélessége a határ mindkét oldalán az alábbi képlet alapján számítható ki:

$$s = m + 0{,}4 \; \frac{H}{1 + \frac{h}{H}}$$

melyben H a telep mélysége a veszélyes vízszint alatt, h a kőzetvastagság a veszélyes vízszint és külszín között és m az a szélesség, amellyel a pillért növelni kell, hogy a szomszédos fejtések hatását, vagyis a pillérben előálló lazulást kiegyenlítsük; ez a szélesség elméletileg 45°-os törésszöggel, tehát a telepvastagsággal vehető figyelembe.

A vízvédelmi határpillért a széntelepben megállapított agyagos betelepülésekre való tekintettel — amelyek átnedvesedve csúszó felületet alkothatnak — elcsúszás ellen méretezték. Az elcsúszás elleni biztonság feltételéül *Esztó* a ható erőt az elcsúszható tömeg surlódási ellenállásával veszi egyenlőnek és az egyensúlyi helyzetből vezeti le a határpillér alábbi képletét, melyet még a mérési középhiba háromszoros értékével növel meg.

E szerint a határpillér szélessége a határ mindkét oldalán:

$$v = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{H \cdot M}{1 + \frac{h}{H}}} + 3\,\delta$$

amelyben M a telep vastagsága és δ a mérés középhibája. A teljes határpillér szélessége pedig $Sz = 2\,v$.

A határpillérre megállapított képlet — mivel a helyzet azonos — alkalmas a vetők mentén visszahagyandó vízvédelmi pillérek méretezésére is.

Kétségtelen az, hogy az *Esztó*-féle képlet a tényleges körülményeket pontosabban értékeli, mint a gyakorlati tapasztalatok alapján megállapított egyszerű képlet, ez kifejezésre jut abban, hogy a gyakorlati képlettel nagyobb pillérméretet nyerünk. A gyakorlatban ugyanis általában nagyobb biztonsággal méretezünk, a szakvélemény pedig a legkisebb pillérméretet adja. A szakértők értékes munkájának jelentőségét növeli az, hogy a gyakorlati mérnöknek módot ad arra, hogy a tapasztalatok alapján megállapított pillér méretét elméletileg is ellenőrizhesse.

Előadottakból láttuk, hogy a vízveszély a hegyképződéssel kapcsolatos elmozdulások folytán keletkezett vetőkkel és az azok mentén bekövetkezett karsztosodással kapcsolatos, rendkívül fontos érdeke tehát a tervszerű bányavezetésnek, hogy a vetőket és általában az alapkőzet tagozódását még a *feltárások megkezdése előtt* minden rendelkezésre álló eszközzel pontosan kikutassa és meghatározza. A kutatás eddig majdnem kizárólag mélyfúrással történt, ez az eljárás azonban költséges és hosszadalmas, emiatt rendszerint hiányos, és a tervező mérnöknek úgyszólván állandó gondot okoz az, hogy nem rendelkezik elegendő támponttal a feltárás és főként a vízveszély elleni megelőző védekezés üzembiztos megoldásához. A geofizikai kutatómódszerek újabb fejlődése azonban már komoly reményt nyujt arra, hogy az alapkőzet tagozódását és a vízjáratok bonyolult hálózatát a jövőben geofizikai módszerek alkalmazásával könnyebben és gyorsabban ismerhetjük meg, mint az eddig történt. E tekintetben utalok *dr. Pogány Béla* egyet. tanárnak a Magyar Tudományos Akadémián 1943. március 22-én tartott „Szeizmikus mérések Dorogon 1942-ben" című előadására, valamint *dr. Vendel Miklósnak* „Elektrische Triaswasserschürfung in Dorog" és *dr. Pogány Bélának* „Über Messungen der Bodenleitfähigkeit in Dorog" című értekezéseire, amelyek „A bánya- és kohómérnöki osztály közleményei" 1941. évi kötetében jelentek meg. *Dr. Pogány* megállapítása szerint a szeizmikus mérőműszer gyakorlatilag alkalmas és gazdaságos segédeszköz a triászmészkő alakulatának és vetődéseinek meghatározására. *Dr. Vendel M.* szerint az eredeti *Wenner*-féle elektromos kutató módszer, mely a

fajlagos ellenállás mérésén alapszik, vízmeghatározásra alkalmas ugyan, azonban a triászmészkő egyes vízjáratainak és kavernáinak megállapítására gyakorlatilag nem elegendő pontosságú, mert csak egy átlagos képet ad, nézete szerint azonban a vízjáratok felkutatásánál az elektromos ellenállásmérés még nagy szerepet fog játszani. A *Schlumberger*-féle javított módszer, ebből a szempontból komoly előhaladást jelent, mert az elektródák távolsága egész kicsiny is lehet, minek következtében sokkal finomabb részletek foghatók, mint a *Wenner*-módszerrel.

A geofizikai kutatómódszereknek a karsztvízkérdés megoldásánál nézetem szerint az esetben lehet komoly gyakorlati jelentősége, ha sikerül olyan érzékeny készüléket szerkeszteni, amelylyel a triászmészkő tagozódását, tehát annak vetődéseit, elvetési magasságát, rögeit és tektonikus árkait úgy vízszintes mint függőleges irányban kellő pontossággal meghatározhatjuk. Ez különösen új, vízveszélyes szénterületek és aknamezők feltárásánál bírna nagy jelentőséggel, mert az alapkőzet tagozódásának ismerete egyben a vízjáratok helyzetét is nagyjából tisztázza, tapasztalat szerint ugyanis a karsztosodás és az azzal kapcsolatos vízjáratok vetődések mentén fejlődtek ki. A hivatkozott értekezések alapján az alapkőzet tagozódása szeizmikus mérésekkel, a vízjáratok helyzete pedig elektromos ellenállás méréssel, nevezetesen a *Schlumberger*-féle módosított eljárással volna meghatározható.

A geofizikai kutatómódszerek fejlődése a vízveszély elleni védekezés szempontjából különös fontosságú és fokozott figyelmet érdemel. A gyakorlati alkalmazhatóság elbírálása az érdekelt vállalatok feladata, mely bizonyos áldozathozatalt nem nélkülözhet.

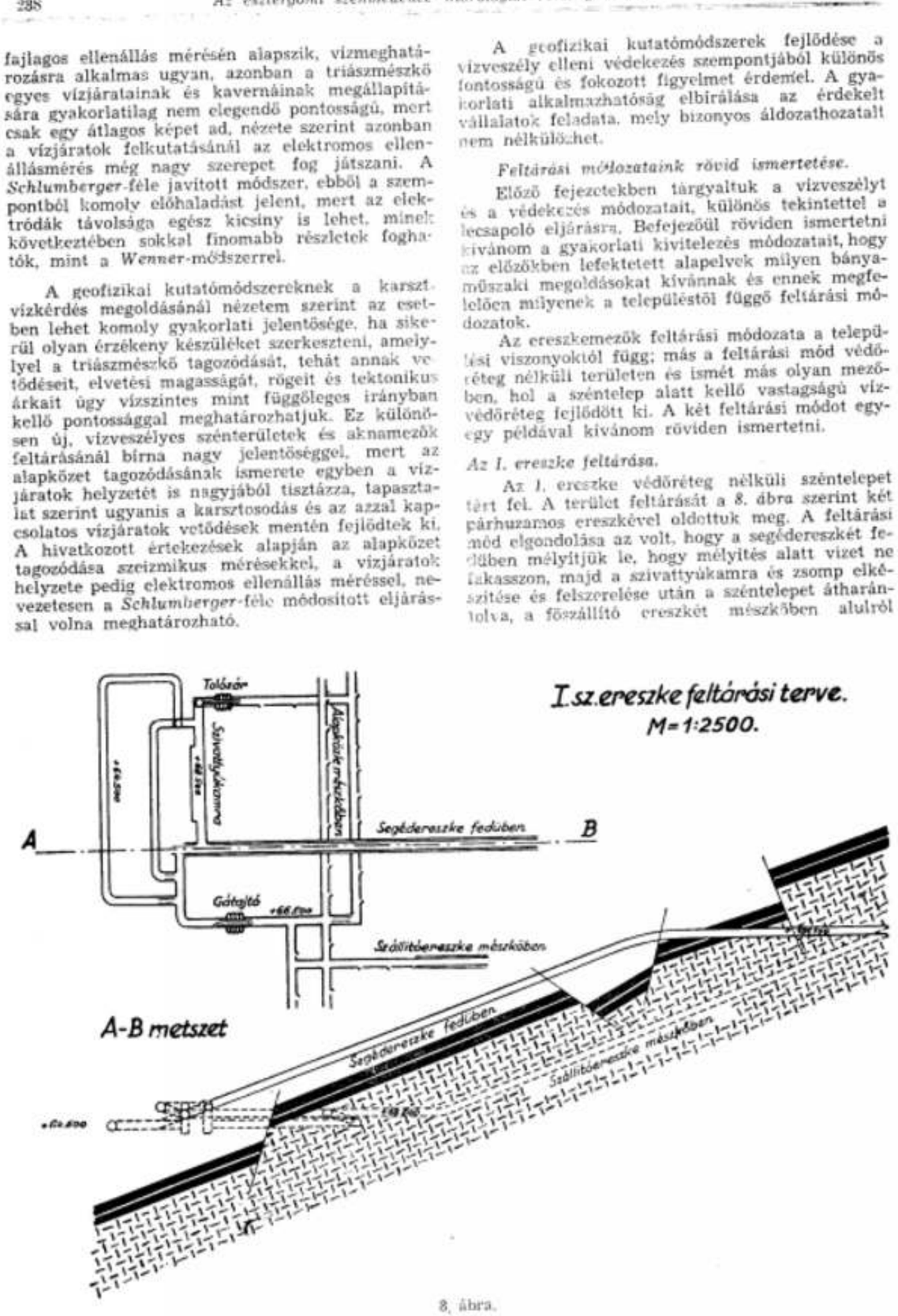
Feltárási módozataink rövid ismertetése.

Előző fejezetekben tárgyaltuk a vízveszélyt és a védekezés módozatait, különös tekintettel a lecsapoló eljárásra. Befejezőül röviden ismertetni kívánom a gyakorlati kivitelezés módozatait, hogy az előzőkben lefektetett alapelvek milyen bányaműszaki megoldásokat kívánnak és ennek megfelelően milyenek a településtől függő feltárási módozatok.

Az ereszkemezők feltárási módozata a települési viszonyoktól függ; más a feltárási mód védőréteg nélküli területen és ismét más olyan mezőben, hol a széntelep alatt kellő vastagságú vízvédőréteg fejlődött ki. A két feltárási módot egy-egy példával kívánom röviden ismertetni.

Az I. ereszke feltárása.

Az *I.* ereszke védőréteg nélküli széntelepet tárt fel. A terület feltárását a *8.* ábra szerint két párhuzamos ereszkével oldottuk meg. A feltárási mód elgondolása az volt, hogy a segédereszkét fedőben mélyítjük le, hogy mélyítés alatt vizet ne fakasszon, majd a szivattyúkamra és zsomp elkészítése és felszerelése után a széntelepet átharántolva, a főszállító ereszkét mészkőben alulról



8. ábra.

felfelé siklószerűen hajtjuk ki, hogy a mészkőben fakasztott vizek a 30 m^3/p teljesítményre berendezett szivattyútelep védelme mellett zavart ne okozhassanak.

A kivitel csak annyiban változott, hogy az időközben bekövetkezett gazdasági válság miatt a főszállító ereszkét is felülről lefelé mélyítettük, hogy kellő pillér visszahagyásával az ereszkét víz alá eresztve a válság idején a vízemelést megtakaríthassuk.

A vízveszély elleni védekezés alapját a jól átgondolt és kellően felszerelt szivattyútelep képezi, melynek igen fontos feladata az, hogy minden lehetőség ellen kellő biztonságot nyujtson.

Egyrészt a kezdeti legnagyobb vízmennyiség kiegyenlítése, másrészt az áramellátási zavarok áthidalása céljából a szivattyúkamrát elzárható kivitelben készítettük el. E célból az alapközlén egy vas gátajtót építettünk be, amelynek elzárása által a bányamező víz alá eresztheto, azonban a fedőben kihajtott és betonnal biztositott szivattyúkamra és segédereszke az elfulladás alól mentesül. A vas gátajtó gátszékébe beépített csővezetéken és szelepen keresztül a fedőben kihajtott zsompba annyi víz bocsátható, amennyit a szivattyútelep emelni képes. A kezdeti legnagyobb vízhozzáfolyás leküzdése után a gátajtó újból kinyitható. Ugyancsak a kiegyenlítés célját szolgálja azon óvintézkedésünk, hogy a szivattyútelepeket a várható állandó vízmennyiségnél nagyobb teljesítményre rendezzük be, valamint, hogy a szivattyúkamrát 2 *m*-rel az alapközle szintje fölé helyezzük, hogy az alapközle szükség esetén a tartalékzsomp szerepét is betölthesse és hatalmas űrtartalmával a kezdeti legnagyobb vízmennyiség kiegyenlítését hatékonyan elősegítse.

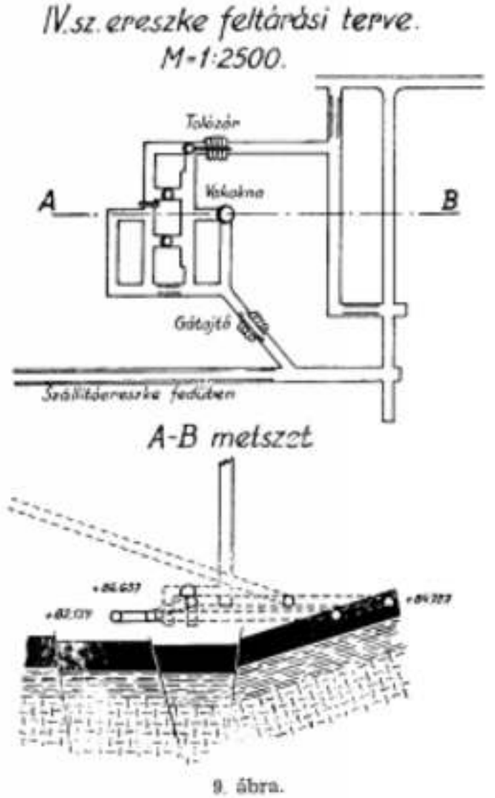
A IV. ereszke feltárása.

A *IV.* ereszke széntelepe alatt 8—10 *m* vastag agyagmárga védőréteg fejlődött ki, ennek figyelembevételével a feltárás némileg módosult. Az alapközle víztükör alatt 50 *m* mélységben nyert kihajtást, a védőréteg tehát a fennálló hidrosztatikai nyomással szemben vízbetörés ellen viszonylagos védelmet nyujt, azonban elvékonyodásnál, vagy vetők mentén itt is vízbetöréssel kell számolni.

Védőréteggel bíró területen a triászmészkövet lehetőleg kerüljük és a feltárást fedőben eszközöljük. A *IV.* ereszke feltárását ezen elv alapján fedőben kihajtott szállítóereszkével és ugyancsak fedőben lemélyített vakaknával oldottuk meg (*9. ábra*). A feltárás további része tehát a szivattyúkamra kiképzése, elzárhatósága stb. az előbb tárgyalt *I.* ereszkei kivitellel teljesen megegyezik.

Védőréteggel bíró területen nem törekszünk feltétlenül lecsapolásra, hogy az agyagmárga védőhatását kihasználjuk, azonban, hogy meglepetések ne érhessenek, a vízemelésre ugyanolyan mérvben készülünk fel, mint védőréteg nélküli területen.

Mivel a széntáblákat a védőréteg a vízbetöréstől megvédi és csak vető mentén kell vízbetörésre számítani, a fakasztott vizet elsősorban megkíséreljük elgátolni és csak, ha az bármi okból kifolyólag nem vezetne eredményre, szánjuk rá magunkat az állandó vízemelésre. Védekezési eljárásunk tehát hasonlít az elődeink által védőréteg nélküli területen alkalmazott módszerhez azzal a különbséggel, hogy nemcsak a víz gátolására, hanem szükség esetén annak emelésére is berendezkedünk és a két eljárást külön-külön, vagy együttesen alkalmazzuk.



9. ábra.

*

Fentiekben igyekeztem összefoglalni és ismertetni az esztergomi szénmedence hidrológiai viszonyait és a vízveszély elleni védekezés módozatait, különös tekintettel a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. tokodi bányászatára. Összefoglalóan tárgyaltam a karsztvízkérdést és azokat a törvényszerű megállapításokat, melyekhez több neves bányász és geológus szakértő véleménye, forrásmunkái és feljegyzései, végül negyedszázados gyakorlatom tapasztalata, kutatómunkája és megfigyelései szolgáltatták az anyagot. Ismertettem ezen törvényszerű megállapításokra felépített feltárási és védekezési módozatokat azzal a felemelő érzéssel, hogy ezzel kötelességet teljesítettem az utódokkal szemben és abban a reményben, hogy szerény munkámmal némileg hozzájárultam az esztergomi szénmedence bonyolult karsztvízkérdésének fokozatos tisztázásához.

HIREK.

Hazai hírek.

Kinevezések. A m. kir. iparügyi miniszter *Zambó János* m. kir. áll. ércbányászati mérnököt m. kir. áll. ércbányászati főmérnökké, *Lomniczy Dezső* okl. kohómérnököt m. kir. áll. ércbányászati mérnökké, *Wolf József* áll. kőszénbányászati műsz. tanácsosi címmel felruházott főmérnököt a MÁV. rendszerű V. fizetési osztályba áll. kőszénbányászati műsz. tanácsossá, és *nemes Vörös Lajos* áll. kőszénbányászati mérnököt a MÁV. rendszerű VI. fizetési osztályba áll. kőszénbányászati főmérnökké kinevezte.

A m. kir. földmívelésügyi miniszter *dr. Szentes Ferenc* m. kir. II. oszt. főgeológusi címmel és jelleggel felruházott m. kir. osztálygeológust m. kir. II. oszt. főgeológussá kinevezte.

A Gyáripari Országos Központ elnöke *Deniflée Sándor* okl. fémkohómérnök tagtársunkat a Gyok fémipari szakcsoportjának elnökévé kinevezte.

A Hungária Vegyi- és Kohóművek érdekköréhez tartozó Ólom- és Cinkbánya Rt. igazgatósága legutóbbi közgyűlésén *Adamcsik Gyula* közp. főmérnököt aligazgatóvá, *vitéz Kolumbán Antal* és *Novák Frigyes* üzemvezető főmérnököt cégvezetővé nevezte ki.

Külföldi hírek.

A világ ezüsttermelése 1938—1943 között a következőképen alakult *(1000 kg*-ban):

1938	8324	1941	kb 8900
1939	8245	1942	» 8300
1940	8573	1943	» 8000

Az utolsó három esztendőben az adatok csak megközelítők, bár a legfontosabb ezüsttermelő országoké ismeretesek. Utóbbiak részesedése az 1943-as termelésben a következő: Mexikó 33,8%, USA 17,3%, Kanada 7,2%, Peru 6,3%. A termelésben 1942 óta mutatkozó csökkenést a más hadifontosságú bányászat javára korlátozott aranybányászatban kieső ezüstmennyiség okozza, amit az erőltetett réz- és ólombányászatban nyert ezüst csak részben pótol.

Az angolszász államokban az ezüstnek alkalmazása hadiipari célokra a réz és ón helyett egyre terjed, főként a konzerviparban forrasztáshoz, repülőmotorok csapágyaihoz, a villamos iparban (nagyteljesítménynek rövid távolságra átviteléhez vezetékül is) és az aluminiumiparban a timföld elektrolizisénél használják. Az USA ezüstkészlete 1943 végén 102.000 *t*, az USA-ban ipari célokra 1943-ban felhasznált ezüstmennyiség 4000 *t* volt. Érdekes, hogy az USA ezüsttermelése az utolsó két esztendőben közel 40%-kal csökkent, jóllehet a kormány a termelés fokozása érdekében a beváltási árat az 1938-as 43 *cent/uncia*-ról 71,1 *cent/uncia*-ra (kb. 100 *P/kg*) emelte.

Az Egyesült Államok réz-, ólom- és cinktermelése 1938—1942 között, az ércből kinyerhető fémtartalom 1000 *t*-jában kifejezve a következőképpen alakult:

	1938	*1939*	*1940*	*1941*	*1942*
Cu	510,1	660,7	796,6	869,2	972,1
Pb	331,4	375,5	415,0	418,2	446,6
Zn	468,8	529,6	603,6	679,5	689,8

A becsült ércvagyon fémtartalma pedig:

Cu	23.900
Pb	több 1000
Zn	13.600

Az USA ezen fémek termelésében ma is messze vezet a világ államai között. Azonban míg az első világháború előtt és utána is jóideig a külföld legnagyobb szállítója is volt egyben, ma, felfokozott termelésével sem képes saját szükségletét fedezni. Hadiipara óriási mennyiségben fogyasztja ezeket a „stratégiai fémeket". A kormány mindent elkövetett a termelés emelésére. Két hónappal a háborúba lépés után, 1942 februárjában prémiumot vezettek be bizonyos, az 1941-es termelésen felüli mennyiségek után. A többlet-termelésért métertonnánként réznél a 265 $-os alapár helyett 375 $-t, ólomnál 129 $ helyett 190 $-t, cinknél 160 $ helyett 221 $-t fizetnek. A felárakat 1945 júliusig biztosították. Ezenkívül a kormány Defense Plant Corporation finanszírozó vállalata új üzemek létesítését csak a rézbányászatnál 1942 október végéig 72 millió $-ral segítette. Az ércbányászokat katonai szolgálat alól messzemenően mentesítették, viszont a rézbányászoknak megtiltották, hogy telephelyüket változtassák.

A rézbányászat súlypontja a Szikláshegység három államára esik: Arizona (Globe-Miami, Bisbee, Ajo stb.) 32%-át, Utah (Bingham) 28%-át, Montana (Butte) 14,3%-át szolgáltatta az 1942-es össztermelésnek, a régi híres Felsőtó-kerület 5,15%-os részesedése a telep lassú kimerülésére mutat. Az új telepítések főként Arizonára esnek, itt Morenci-ben indult nagyszabású rézbányászat egy hatalmas, porfiros érctesten, melynek 1,06%-os átlagos *Cu*-tartalommal bíró ércvagyonát 230—475 millió *t*-ra becsülik. A letakarítandó fedő és az érctest térfogataránya kb. 1 : 1. A termelési önköltség 309 $/t, tehát az üzem csak háborús viszonyok között valósulhatott meg. Az óriásbányát 1943 végén helyezték teljes üzembe, napi 40.000 *t* ércszállítással. Evvel a termeléssel a Binghamkerület mögött az USA második rézbányája.

Ma a vezető réztermelő USA behozatalra szorul, a rendelkezésre álló Latin-Amerika réztermelésén (Chile 1940-ben 352.000 *t*, 1942-ben 520.000 *t*, 1943-ban 600.000 *t*; Mexikó, Peru) felül Kanadából, E.-Rhodesiából és Belga-Kongóból fedezi rézszükségletét, amit 1943-ban 2,3 millió *t*-ra becsültek. Ennek a mennyiségnek 31%-át hulladékból termelik.

Az *ólombányászatban* Missouri (1942-ben az össztermelés 40,4%-ával) és Idaho (22,8%-kal) a vezető államok, számtalan kis ércteleppel. Nagy, egységes előfordulások, amilyenek Ausztráliában, Kanadában, Burmában, Mexikóban és Jugoszláviában vannak, itt hiányzanak.

Aránylag ólomban a legkisebb az USA hiánya, mert az első világháború legnagyobb fogyasztója, a shrapnell, eltűnt a lőszerek közül. Az ólombehozatal 1940-ben még 256.000 *t* volt, melynek kb. felét Mexikó, a többit Peru, Uj-Foundland, Ausztrália és Argentina szolgáltatta. 1943-ban a belföldi termelés növekedésével a behozatal lényegesen csökkent.

A cinkbányászatban Kansas—Missouri—Oklahoma (Joplin, a „három állam kerülete", 1942-ben az össztermelés 42%-ával), New Jersey (Franklin, 16,5%-kal) és Idaho (Coeur d'Alène, 11,4%) vezet, a cinkércek főként ólomércek társaságában fordulnak elő.

Az USA cinkbehozatala 1940-ben 173.000 *t* volt, ennek fele Mexikóból, a többi Kanadából, Uj-Foundlandból, Peruból és Argentinából származott. Az USA cinkkohói 1941-ben 798.000 *t* cinket állítottak elő.

Hibaigazítás. Lapunk 204. old., jobb hasábján a 12. sorban nagyobbak helyett *kisebbek*, a 13. sorban csökkennek helyett *nőnek*, a 16. sorban délkeleti helyett *északnyugati*; a 211. old. jobb hasábjának 30. sorában *t*-t helyett *t acélt* olvasandó.

Névváltozás. *Jánosik Jenő* bányaigazgató kartársunk (Nagybátony) nevét belügyminiszteri engedéllyel *Jánosy*-ra változtatta.

Címváltozás. *Conrád Aurél* okl. bm., üzemvezető új címe: Alsólendva, „Manát".

Felelős kiadó: Jakóby László.

Lapzárás 1944. július 27-én este 6 órakor.

77. évfolyam. 16. szám. 1944. augusztus 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Köszöntés.

Háromnegyed évszázados szaklapunk homlokán ma új szerkesztő neve köszönti az olvasót. Az új szerkesztőt olyan elődök tisztes sora kötelezi, akiknek működését a nagymultú magyar bányászat és kohászat történetének aranykönyve őrzi.

Szaktudományaink szeretete, kari érdekeink védelme, hagyományaink ápolása és a magyar nyelv tisztasága azok az iratlan törvények, melyek tollamat örökségképpen vezetik.

Ezek szellemében megkezdett munkámhoz kérek bizalmat és segítséget és köszöntöm a Bányászati és Kohászati Lapok olvasóit.

Jó szerencsét!

Gyulay Zoltán.

A szenek öngyúlása és mállása kőzettani megvilágításban.

DR. SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR.

Die Selbstentzündlichkeit und die Verwitterung der Kohlen in petrographischer Beleuchtung. *(Zusammenfassung.)*

An den meisten Braunkohlen entstehen durch Wirkung des Sauerstoffes dunkle, stark lichtbrechende, harte Oxydationssäume von etwa 0,06 *mm* Breite entlang der freien- und der Riss-Oberflächen, ferner im Kohleninneren Oxydationsknoten aus ähnlichem Stoffe und von etwa 0,1—0,2 *mm* Durchmesser. Sie sind besonders in den, zur Selbstentzündung neigenden Kohlen häufig. Diese Neigung wird durch tektonischen Druck befördert, solange bis der Austausch der Inkohlungsgase nicht stattfand. — Die Nachdunkelung der Oxydationsgebilde ist hauptsächlich die Folge einer Verwandlung der heilgelben, feinverteilten bituminösen Gemengteile. Die Humusstoffe der Kohlen verwandeln sich dabei nicht immer in leichter löslichen, helleren Huminsäuren von geringerer Molekülgrösse. Dies ist nur bei der echten Kohlenverwitterung der Fall, wo reichlich vorhandene Feuchtigkeit eine Lösungswirkung gleichzeitig mit der Oxydation ausübt. Es entstehen dabei Farbkohlenarten und endlich Kohlenmulm („Oxyhumodite"). Wenn dagegen die Oxydation ohne Feuchtigkeit stattfindet, so herrschen Kondensationserscheinungen mit Bildung dunklerer, härterer, geringer löslicher Stoffe von grösseren Molekeln. Somit entstehen die Oxydationssäume und Knoten. Dies ist die eigentliche Selbstoxydation, welche ev. zur Selbstentzündung führen kann. — Die Oxydationssäume beschützen die Kohle vor weiterer Oxydation und vor grösseren Lagerungsverlusten. Recht lagerungsfähig sind jene Kohlen, in denen die Rissbildung bald aufhört und dadurch die Bildung ihrer Oxydationssäume auch schnell vollständig beendet wird. — Die Bildung der Oxydationssäume ist mit Wärmeentwicklung verbunden. Vollständig ausgebildete Oxydationssäume verhindern aber die spätere Oxydation und Wärmeentwicklung. Das Wärmeentwicklungsmaximum findet etwa 4—5 Monaten nach Beginn der Oxydation bei den untersuchten Hart- und Glanzbraunkohlen statt. Dieses ist zugleich das Maximum der Selbstentzündungsgefahr, wonach diese Gefahr allmählich abnimmt. Bei Kohlen, bei denen die Rissbildung auch länger fortdauert, verlängert sich entsprechend auch die Dauer der Selbstentzündungsgefahr. — Die Berücksichtigung der Lagerungsdauer bietet also eine neue Möglichkeit der Bekämpfung der Selbstentzündungsgefahr und der Verwitterungs- bzw. Lagerungsverluste. Durch Regelung der Lagerungsdauer sind ferner auch Verbesserungen von Kohlenveredlungsergebnissen zu erwarten.

A magyar szeneknek a múlt évben intézetemben megindult rendszeres kőzettani vizsgálata csakhamar egy érdekes új szénelegyrész felismeréséhez vezetett. Ez elegyrészről kiderült, hogy a szénben utólag, többnyire a fejtés után, annak úgynevezett önoxidációja folyamán keletkezik és különösen az öngyúlékony szenekre jellemző. Képződésileg tehát hasonló ez — az alábbiakban „oxidációs csomók"-nak nevezendő — elegyrész az újabban leírt úgynevezett „oxidációs szegélyek"-hez. E szegélyekről való ismereteink is eddig meglehetősen hiányosak voltak.

Eme oxidációs képződmények vizsgálata vezetett a szén bányászata és tárolása szempontjából oly fontos öngyúlékonysággnak és a szén mállásának tanulmányozásához. Vonatkozó kutatásaim fontosabb eredményeit a német részletes tanulmányok* megjelenése előtt a következőkben a hazai szakközönség előtt szeretném ismertetni.

Az eddigi vizsgálatok.

1. A szén öngyúlásának okát régebben főleg a szénben finom eloszlásban jelenlévő *kénkovand*-ban látták. A kénkovand mállása, oxidációja hőt termel s ez vezetne az öngyúláshoz. Ismeretesek

* Die Selbstentzündlichkeit der Kohlen in petrographischer Beleuchtung. Mitteilungen d. berg- u. hüttenm. Abt. Sopron, XV. 1944.

Über Verwitterung der Braunkohlen und die Bedeutung der Lagerungsdauer bei den Kohlenveredlungsverfahren. Braunkohle, 1944.

azonban olyan öngyúlékony szenek, amelyek alig tartalmaznak kénkovandot. Másrészt *Ferrari* kimutatta, hogy egyes kénkovandos öngyúlékony szenek piritjén még az öngyúlás bekövetkezése után sem látszik semmiféle mállás. *Richters* pedig kiszámította, hogy 1% kénkovand teljes oxidációja, minden hőveszteség kizárásával és a termelt hő azonnali teljes leadásával is mindössze 72 C°-ra melegítené a szenet. Ily hőtermelésre kedvező viszonyok a természetben egyáltalán nem képzelhetők el. S még így is messze van ez a hőmérsék a szenek iniciálhőmérsékletétől, vagyis attól a hőfoktól, amelyre a szenet felmelegíteni szükséges, hogy oxigén áramban önmagától az öngyúlásig továbbmelegedjék. (A különféle szenek iniciálhőmérséke rendszerint 125—190 C°.) Ma a kénkovandban legfeljebb másodlagos, az öngyúlást elősegítő, de önmagában soha elő nem idéző tényezőt látunk. *Macpherson*, *Simpkin*, és *Wild* ellenkezőt állító újabb közleménye sem tartalmaz a pirit egyedül öngyúlást okozó hatása mellett egyértelműen bizonyító érvet.

2. Felmerült az a gondolat is, hogy a szénből *könnyen gyúló gázok* fejlődnek s ezek okoznak öngyúlást. A szén erősebb felmelegedésekor valóban fejlődnek svélgázok, amelyek az öngyúlást, de különösen a szénporrobbanást elősegítik, mint ezt *Steinbrecher* vizsgálatai bizonyítják. E gázok azonban nem idézik elő a szén kezdeti felmelegedését s így önmagukban nem magyarázzák meg az öngyúlás jelenségét.

3. Gondoltak az ősfaszénre: a *fuzitra* is az öngyúlás okozójaként: ennek finoman rostos szerkezete oly heves oxigénelnyelést idézne elő, hogy ez vezetne öngyúláshoz. *Bode* és *Oberschuir* azonban kimutatták, hogy a köszén kőzettani elegyrészei közül a fuzitnak van legmagasabb gyúláshőmérséke, nevezetesen mintegy 70 C°-kal magasabb, mint a vitrité és durité. Különben is számos öngyúlékony szén nem tartalmaz fuzitot. (így a hazaiak közül a brennbergi).

4. Kimutatták, hogy *baktériumok* is élhetnek gáz- és hőfejlődés közben nemcsak a fán, szénán és tőzegen, hanem a tárolt szénen is. Kiderült azonban, hogy e baktériummüködés csak a fánál és tőzegnél lehet oly erős, hogy öngyúláshoz vezetne, de nem a szeneknél.

5. A legújabb szénkémiai vizsgálatok a szén öngyulladásában a *szénhamu* jelentékeny katalitikus hatását is valószínüsitették: így *Sustmann* és *Lahnert* a barnaszenek, *Rosin* pedig a barnaszén-svélkokszok esetében. *Oshima* és *Fukuda* pedig rámutattak, hogy egyes sóknak, ill. ezek anionjainak jelenléte a tüzelőanyagok gyúláshőmérsékletét csökkentik.

Mindezek a tényezők egyes esetekben az öngyúlás elősegítői lehetnek, de egyik sem a tulajdonképpeni előidézője.

6. Ma a szén öngyúlását elsősorban a szenek *humuszanyagaira* vezetik vissza. A humuszanyagokról: a huminsavról, a huminról és maradék humuszról (maradékszén) ismeretes, hogy az oxigént jelentékeny hőtermelés közben mohón elnyelik. A szénnek ilyen önoxidációja az a folyamat, amit általában a szén mállásaként ismerünk. Ha a mállás gyors, úgy a kedvező hőtermelési és hőfelhalmozódási viszonyok mellett beállhat a szén öngyulladása.

A hőmérsék emelése a folyamatot jelentékenyen meggyorsítja. Ha tehát a szén alacsony hőmérsékű marad, mállása gyakorlatilag igen lassú.

Az oxigénfelvétel eleinte főleg adszorpció útján történik, később az adszorbeált oxigén kémiailag is megkötődik. A huminok ezáltal huminsavakká, a huminsavak pedig ú. n. dehidrohuminsavakká alakulnának vissza. Általában önoxidációkor a huminsavak savanyú jellege megerősödik. *Kreulen* szerint tehát a szén önoxidációja, ill. mállása a szénüléssel mintegy ellentétes folyamat.

Közben CO_2 és H_2O termelődik, a szén *C* és *H* tartalma csökken, *O* tartalma növekedik, súlya és fajsúlya eleinte nagyobbodik, később rendszerint csökken, úgyszintén csökken a fütőképessége, kokszolhatósága és gázszolgáltatása is.

Az önoxidáció a meleget háromféle módon termeli: 1. a gázadszorpció által, 2. az oxigénnek a humuszanyagok molekulájába lépésekor felszabaduló hő által és 3. a melléktermékként létrejövő széndioxid és víz képződéshőjeként.

Az önoxidációs elmélet alapján *F. Fischer* óta az öngyúlékonyságot többnyire a szén oxidálhatóságával mérik, pl. a *Br*-, ill. a *J*-számmal, vagy az oxidációkor keletkezett huminsavak mennyiségével, (*Kreulen* huminsav-görbéje). *Dennstedt* és *Bünz* óta pedig a már említett iniciálhőmérsékletet, ill. e hőmérsöknek adott kísérleti viszonyok közti eléréséhez szükséges időt is szokás az öngyúlékonyság mértékszámának tekinteni.

Minthogy a szénüléssel a humuszanyagok oxidálhatósága, általában a szén aktivitása csökken, ezért az idős, erősen szénült kőszenek kevésbé öngyúlékonyak, mint a fiatal barnaszenek. A legerősebben szénült antracit és a grafit pedig egyáltalában nem öngyúlékony.

Ez a tény, *Kreulen* újabban közismertté vált felfogásával alátámasztva, egy téves általánosítás meggyökerezéséhez vezetett. Ma rendszerint azt gondolják, hogy az öngyúlékonyság általában nő a szénülés csökkenésével. Legöngyúlékonyabbnak kellene a lignitoknak, a tőzegnek és fának lennie. Pedig már *Erdmann* rámutatott a tőzegnek és fának a barnaszénhez viszonyított csekély öngyúlékonyságára. Alábbi vizsgálatainkból pedig egyes lignitek, még fás szerkezetű xylitek viszonylag kisebb mértékű öngyúlékonysága tünik ki. E kérdés tehát nagyobb figyelmet érdemel s vele a kődés tehát nagyobb figyelmet érdemel s vele a következő egyik fejezetben részletesebben is foglalkozunk.

A szén mállásának és öngyúlásának számos kutató által kiépített eme humuszanyag-önoxidációs elmélete csaknem klasszikusnak tekintett értelmezésé vált. (Részletes irodalmát nem soroljuk fel, az csaknem minden nagyobb szénkémiában, pl. a *Hinrichsen-Taczak*, a *Strache-Lant*, az *Erdmann-Dolch*, a *W. Fuchs*-félékben, valamint pl. *Erdmann* 1922. évi tanulmányában megtalálható.)

7. Ez az elmélet azonban már egyes eddigi vizsgálati eredményekkel sem egyeztethető össze súrlódásmentesen. Az elmélet szerint pl. a tiszta huminsavnak nyilván különösen öngyúlékonynak kell lennie. Ezzel szemben *Erdmann* már 1922-ben azt találta, hogy a barnaszénből szódával kivont huminsav 2% ózón-tartalmú oxigénáramban sem mutatott még csak felmelegedést sem, holott az a barnaszén, amelyből a huminsavat kivonta, ily körülmények közt öngyúlásba jött. Sőt a huminsav kioldása után a visszamaradt szén lett öngyúlékonyabb. Legöngyúlékonyabbnak pedig az ú. n. maradékszenet találta, amelyet a szénből úgy kapunk, ha a bitumenanyagokat benzollal, a huminsavakat szódával, a hamu-alkotórészeket pedig sósavval kioldjuk.

E vizsgálati eredményeket *H. Steinbrecher* későbbi kutatásai teljesen megerősítették.

Erdmann ezért az öngyúlékonyság „okát" nem a humuszanyagokban, hanem főleg a maradékszénben feltételezhető többatomos fenol-magú vegyületekben kereste. (Kérdéses azonban, hogy a vegyületek nem sorolhatók-e maguk is a „huminvegyületek" tág s kellő pontossággal meg nem határozott fogalomkörébe.)

Ez az ellenmondás azonban nagyrészt eltünik, ha feltételezzük, hogy az öngyúlékonyságot nem kizárólag egy, vagy más vegyület jelenléte okozza, hanem ebben lényeges szerepe van a szén fizikai állapotának is. Minthogy az önoxidációs felmelegedést gázelnyelési folyamat kíséri, nyilván elsőrendüen fontos a szénnek térfogategységre eső felülete, tehát a szemnagysága, repedezettsége, sőt a mikroszkóp alatt sem látható porozitása, ú. n. kapillárstruktúrája. Az újabb kutatók egy részé (pl. *Agde* és *Gölz*, továbbá a legújabb szénkémiák egyikének szerzője *W. Fuchs*) erre a felfogásra hajlik.

Így könnyen érthető az extrahált, tehát porózussá tett maradékszén öngyúlékonysága, továbbá a kioldott huminsav csekély felmelegedési hajlama.

8. Más ellenmondással találkozunk a tárolásnak, ill. a melegítésnek a szén önoxidációjára való hatása kérdésében is. *Dennstedt* kísérleti eredményeit, melyek szerint a tárolással, vagy levegőn melegítéssel a szén öngyúlékonysága növekedne, *Erdmann* és több más újabb kutató is határozottan megcáfolta. Ma már kétségtelen, hogy az önoxidációs képesség a levegőn, különösen melegítés után csökken. Ennek magyarázatára a régebbi kutatók feltételezték, hogy az önoxidáció főleg az ú. n. diszponibilis hidrogén és a karbonium bizonyos könnyen oxidálható részének felhasználásával jár. Amikor tehát a diszponibilis *H* és az említett *C*-rész elfogy, szerintük az önoxidációs képesség s ezzel a szén mállékonysága is megszünik (lásd pl. *Hinrichsen-Taczak*, 255—256. old.). Ez a feltevés azonban megdőlt, amikor *Kreulen* kimutatta, hogy a hőmérsék fokozatos emelésével a kőszeneknek csaknem egész mennyisége huminsavakká oxidálható. Ma azt is tudjuk, hogy a szén mállásának sincsenek határai, a szén gyakorlatilag maradék-nélkül elmállhat *(R. Potonié, H. Stockfisch)*.

Az önoxidációs sebesség változásának e megoldatlan kérdéseire is igyekszünk jelen tanulmányban kőzettani vizsgálataink alapján fényt deriteni.

9. Az öngyúlás kérdésének kőzettani vizsgálata már az 1920-as évek elején megindult, amikor *Wheeler* és munkatársai angol sávos köszeneken kimutatták, hogy az oxigénelnyelő képesség, ill. öngyúlékonyság a fénylőszénben, a vitritben a legnagyobb, magasabb, mint akár a duritban, akár a fuzitban. Minthogy a vitrit huminanyagokban a leggazdagabb, *Wheeler* megállapítása jól összeegyeztethető volt az öngyúlásnak a 6. pont alatt kifejtett szénkémiai elméletével.

Petrascheck 1926-ban futólag rámutatott, hogy a szenek tároláskor sötétednek és a sötétülés mikroszkóp alatt a repedések mentén keletkező sávok alakjában közelebbről is megfigyelhető.

Tőle függetlenül *Ferrari* 1938-ban mikroszkópiai vizsgálatai alapján már arra utalt, hogy az öngyúlásra hajlamos szenek vitritjében a repedések mentén az átlag-szénnél keményebb és fényesebb sávok jelentkeznek. E sávok nyilván azonosak a *Petrascheck*-féle sávokkal. (Ezeket nevezte el később *Nötzold* oxidációs szegélyeknek.) *Ferrari* is bizonyította, hogy az öngyúlás rendszerint a vitritből indul ki. A bányatüzek elkerülésére tehát különösen a vitrit poralakú felhalmozódásait kell sürgősen eltávolítani, ill. eltömni. (Ez is teljes összhangban van a régi bányásztapasztalattal, hogy a szénporhasadékok és általában porszerü szétesésre hajlamos szenek a bányatüzek legveszélyesebb gócai.)

Nötzold 1940-ben megerősítette, hogy az oxidációs szegélyek csak az öngyúlásra hajlamos szenekben jelentkeznek. Rámutatott, hogy a szegélyek keletkezése nincs tisztázva. Erősebb fénytörésük és nagyobb keménységük arra mutat, hogy bennük a karbonium gyarapodott. Viszont az általános felfogás értelmében e szegélyeket az előrehaladott oxigénfelvétel jelének kell tekinteni. Szerinte az oxigén az öngyúlékony szenekből a tektonikai nyomás alóli felszabaduláskor eltávozó metánt helyettesíti, így „helyreállítva szénben a molekuláris egyensúlyt." A metán-termelés tudvalevően különösen a bányatüzre hajlamos zsírköszeneknél jelentkezik, mert az ebben a szénülési stádiumban mutatkozó szénülési ugrásnál rohamosan elbomló stabilprotobituminák vitritesedése metán képződéssel jár. *Nötzold* az öngyúlás egy másik fontos és állandónak minősített tényezőjére is rámutatott: az előzetes tektonikai nyomásra. Ez a nyomás teszi a szenet instabilissá, metán-leadásra s így öngyúlásra hajlamossá. Az öngyúlás szempontjából meg kell szerinte különböztetni a nyomással, térfogatcsökkenéssel járó gyürődési, áttolódási tektonikát, a térfogatnövekedéssel, lazulással járó töréses tektonikától. Az elsőnél ugyanis a gázok nem távozhatnak el s így a szén átalakulása nem történik meg, csak instabilissá, metánleadásra hajlamossá s így öngyúlékonnyá válik. A töréses tektonikánál a szén átalakulása a gáz leadásával valóban megtörténik, a szén stabilissá válik, nem lesz öngyúlékony.

Nötzold értelmezésében egészséges magot látunk, azonban felfogása jelen formájában nem állja meg a helyét. A metánnak oxigénnel való helyettesítéséből az következne, hogy a szén térfogata az oxidációs szegélyekben nem változik meg lényegesen. Ezzel szemben a valóság az, hogy e szegélyek keletkezése erős térfogatcsökkenéssel jár, mint a következőkben említendő vizsgálataink mutatják. *Nötzold* felfogása továbbá csak a szénülési ugrás közelében levő kőszenek (zsírszenek) öngyúlásra hajlamosságát magyarázza, az összes többi öngyúlékony szénét nem.

Az oxidációs szegélyek és csomók.

A hazai barnaszeneken végzett vizsgálataim alapján részben megerősíthetem azt a kőzettani megállapítást, hogy az öngyúlékony szeneken ú. n. oxidációs szegélyek jelentkeznek. *Ferrari* és *Nötzold* felfogásával ellentétben azonban ki kell emel-

nem, hogy ilyen szegélyek nem kizárólag öngyúlási hajlamúnak tekintett szeneken fordulnak elő.

Az oxidációs képződmények sokkal gyakoribbak, mint eddig gondoltuk. A barnaszenek vékonycsiszolatainak túlnyomó részén kimutathatók. A hazai barnaszenek közül megfigyeltem pl. egyes ajkai krétakorú, sok Dorog- és Tatabányavidéki paleocén-eocén, a Szurduk-vidéki oligocén-, egyes nyitrabányai, salgótarjáni, sajóvidéki, brennbergi és várpalotai miocén-, valamint egyes szendrői, visontai, nagytartólci, Szombathelyvidéki stb. pliocénkorú szénvékonycsiszolaton, stb.

Hogy kőszeneken is előfordulnak, azt már *Ferrari* és *Nötzold* dolgozataiból tudjuk. Magam is megfigyeltem kőszén-vékonycsiszolatokon. De kis mennyiségben találtam bitumendús szeneken is, pl. messeli (Darmstadt) dysodilon és Saar-vidéki kennel-szénen. Minthogy e szenek kevésbé repedezők, már e miatt is természetes, hogy az oxidációs szegélyek bennük ritkábbak.

Olyankor is, amikor valamely barnaszén előfordulás vékonycsiszolatán kivételesen nem mutatkozik semmiféle oxidációs képződmény, nem lehet biztosan állítani, hogy valóban teljességgel hiányzik az a kérdéses szénelőfordulásban, vagy csak a rendelkezésre álló csiszolatba nem került be ilyet tartalmazó részlet.

Inkább azt lehet tehát megállapítani, hogy melyik szénelőforduláson van feltűnően sok, mint azt, hogy melyiken nincs egyáltalán oxidációs képződmény. Feltűnően sok van pl. a brennbergi szenek nagyrészén és egyes tatabányai szeneken, például a tatabányai XIV. akna középső padjában, továbbá a IX. aknában, tehát többnyire olyan szeneken, amelyeket valóban többé-kevésbé öngyúlékonynak ismernek.

A szegélyek vékonycsiszolatban a szén átlagánál sötétebb barnák és kevésbé átlátszók. Többnyire 60 (20—120) μ vastagságúak. A csiszolatokon észlelhető némi vastagság-ingadozás annak lehet a következménye, hogy a repedések néha ferdék a csiszolatra. A kivételesen észlelt 300—500 μ vastagságok így valószínűleg mind látszólagosak.

Ezzel állhat kapcsolatban, hogy a vitritekben rendszerint egyenletesen vastag (60 μ körüli), szabályos, éles határú szegélyeket látunk, míg a bitumen-foltokkal tarkított szabálytalan duritos részeken a szegélyek szabálytalanok, ingadozó vastagságúak, gyakrabban több száz μ-osak és elmosódott, átmenetes határúak. A vitrit repedései ugyanis túlnyomóan a rétegzésre merőlegesek s így a csiszolathoz képest orientáltak. A szabálytalan duritos szénrészekben viszont a repedések is szabálytalan irányúak és görbülők.

Figyelemreméltó, hogy a különböző szénülésű szenekben a szegélyek csaknem egyenlő vastagságúak, nincs lényeges különbség e tekintetben a kőszenek és barnaszenek közt. *Ferrari* fényképeiről ugyan a Ruhr-vidéki Zeche Robert kőszeneinek oxidációs szegélyei mindössze 10—20 μ vastagoknak látszanak, de ilyen vékonyságot néha barnaszeneken is észleltem, (pl. Dorog, Erzsébet-akna, II. telep, alsó pad). Viszont kőszeneken is megfigyeltem a normálisnak tekinthető 60 μ körüli vastagságot (pl. Ruhr-vidéki sávos kőszénben: Dinslaken, Zeche Lohrberg). A szegélyek vastagsága tehát a szénülés növekedésével legfeljebb csekély mértékben csökken.

Leggyorsabban és legerősebben a barna humuszos (vitrinites) rész alakul át. A nagyobb, sárgás bitumenes elegyrészek, pl. a vöröses gyantajáratok és az élénksárga bitumentestek eredeti színüket többé-kevésbé megtartják, s rendszerint csak esetleges kettőstörésüket elvesztve, izotróppá válnak az oxidációs szegélyeken belül. Gyakran azonban vastagságuk is megcsökken, mintha kívül humuszos, vitrites anyaggá alakultak volna át. A nagyobb bitumentestek teljes megsötétedése azonban még évek oxidációs hatása után sem következik be. Egészen apró, 1 μ körüli bitumenes elegyrészek viszont az oxidációs szegélyekben hamarosan eltűnnek, vitritszerűvé válnak. Mindebből nyilvánvaló, hogy bitumenes elegyrészek is átalakulnak az oxidációs szegélyekben, csakhogy lassabban és kevésbé, mint a vitrit.

Nem helyes tehát az a felfogás sem, hogy oxidációs szegélyek csak vitritben keletkeznének: megfigyeltem azt duritban, sőt mint említettem, tiszta kennelszénben is. Csakhogy ezekben ritkábbak, mert a duritban a repedések is ritkábbak s az ellenállóbb bitumenes elegyrészek benne gyakoribbak.

Van a barnaszenekben egy eddig le nem írt, noha gyakori, vizsgálataim szerint az oxidációs szegélyekkel genetikailag analóg, utólagos elegyrész. Ez 0,1—0,2 *mm*, ritkábban 0,6 *mm*-t elérő átmérőjű, gömbded vagy tojásdad, az oxidációs szegélyekkel azonos színű és átlátszóságú csomók alakjában jelenik meg. Néha a szegélyekkel együtt, néha viszont azt inkább helyettesítő módon fordul elő. Bennük rendszerint 1—2 zsugorodási repedés, köröskörül pedig nagyobb gömbhéjas repedés figyelhető meg, ami a csomót a környező széntől élesen elhatárolja. E képződményeket az alábbiakban „*oxidációs csomók*"-nak nevezzük.

Ha a csomón bitumenes elegyrész, pl. gyantajárat halad keresztül, úgy az a csomó közepén alakul át legerősebben, ami arra mutat, hogy a csomó fejlődése középen indult meg.

Az oxidációs csomók legfőképen abban különböznek az oxidációs szegélyektől, hogy míg az oxidációs szegélyek a környező szénbe fokozatosan, néha színátmenettel mennek át s a szegélyek közvetlen szilárd összeköttetésben vannak az át nem alakult szénnel, addig a csomók a környező szénnel nincsenek szilárd összeköttetésben, hanem attól az említett repedés választja el s színátmenet sincs köztük. A csomók tehát nem lehetnek a szegélyek keresztmetszetei. (A szegélyek keresztmetszetei egyébként szintén megfigyelhetők, ezeknél valóban meg is van a szegélyeket jellemző fokozatos átmenet s a repedések itt csak centrálisak.)

Míg tehát a szegélyek a többé-kevésbé összefüggő repedésrendszer mentén utólag képződtek s így ezeknél a gázkicserélődés folyamatos, korlátlan, addig a csomók egy ilyen repedésrendszertől függetlenül, a szén belsejében megindúló átalakulás eredményei. A csomókban a repedések tehát utólag, az átalakulással járó zsugorodás, térfogatcsökkenés következtében jönnek létre. Ezért a csomók képződésekor a gázkicserélődés egy idő mulva megakad. A szegélyeknél tehát a repedés a primér és az oxidációs szegély a szekundér-képződmény, a csomóknál fordítva.

Minthogy a csomók átlagos átmérője kb. 130 μ, míg a peremi repedés mintegy 1—3 μ vastag s hasonló méretű az egy-két centrális repedés is, az

átalakulással járó térfogatcsökkenést, zsugorodást kb. 2—3%-osnak tekinthetjük.

Az oxidációs szegélyek vastagsága bizonyos határokon belül függ a fejtés megkezdésétől számított időtől, tehát a repedés korától. Ezt bizonyítják a következő megfigyelések.

Az oxidációs szegélyek a szénnek nem minden repedése körül találhatók. Gyakran megfigyelhető pl. hogy a szegély csak egy bizonyos távolságig kíséri a repedést: a repedésnek fiatalabb, pl. a csiszoláskor keletkezett folytatása mentén nincs már átalakulás.

Egy brennbergi friss fejtésből a fejtés után 3 nappal készült és kanadabalzsammal a levegőtől elzárt vékonycsiszolatokon oxidációs szegélyek és csomók nem figyelhetők meg. Ugyanezen mintából 3 hónap mulva készült vékonycsiszolatokon már mintegy 110 μ széles szegélyek és 0,6 *mm* átmérőjű csomók rendszeresen mutatkoznak. Ugyancsak az oxidációs képződmények szaporodását figyeltem meg a tatabányai IX. akna alsó és középső szénpadjából a fejtés után 10 nappal készült csiszolatokkal szemben a 3 éve a levegőtől átjárt szénrészből készült csiszolatokon. (Ez akna felső padjából kapott régi és új fejtésminta vékonycsiszolataiban azonban az eredmények ellenmondók voltak.)

Ha azonban a szén légmentesen el van zárva, úgy az oxidációs szegélyek és csomók tovább nem fejlődnek. Erre mutat az, hogy kanadabalzsamos ragasztással és fedőlemezzel lezárt vékonycsiszolatokban a szegélyek és csomók szélessége tovább hosszú idő mulva sem változik. Így a Berlinben 12 évvel ezelőtt készített nehány brennbergi barnaszén-vékonycsiszolaton a szegélyek és csomók átlag-vastagsága ugyanaz, mint a most készült csiszolatokban.

Ha azonban az átalakulás egyszer már megindult, úgy az átalakult részen, tehát a szegélyen vagy csomón belül az átalakulás levegő nélkül is tovább folyik. Ugyanis az említett 12 éves vékonycsiszolatok oxidációs szegélyei sötétebbek és kevésbé átlátszók, mint ugyanezen szén nehány hónapos csiszolataiban.

Végül is a szegélyek továbbfejlődése azonban kétségtelenül megáll. Vizsgáltam u. i. több mint 20 éve a levegő közvetlen hatásának kitett szénmintákat, ezek vékonycsiszolatai sem mutatnak még egész tömegükben oxidációs sötétedést, hanem itt is csak a repedések mentén észlelhető a szokásos, kb. 50—60 μ vastag oxidációs szegély.

Általában barnaszeneinkben az oxidációs szegély nehány hónapon belül kifejlődik teljes (rendszerint 60 μ körüli) vastagságával s ezután tovább már nem szélesedik. Az erősebb oxidáció a szegély további sötétedésében és nem szélesedésében nyilvánul. Ezt bizonyítja, hogy a repedések kereszteződésénél a szegély sötétebbé, de nem vastagabbá válik.

Érdekes eredményeket szolgáltatott a szénvékonycsiszolatoknak különféle közegben (atmoszférában) végzett termikus elemzése. E tekintetben idézett németnyelvű részletesebb tanulmányomra utalok.

Mindebből a szén öngyúlását és mállását illető fontos gyakorlati következtetés adódik. A szén felületén, azaz szabad és repedésmenti felszínein létrejött oxidációs szegélyek maguk akadályozzák meg, hogy az oxidáció tovább hathasson befelé és a szén túlnyomó belsejét is átalakíthassa. Az oxidációs szegélyek tehát mint védőhártyák óvják a szenet a nagyobbmérvű eloxidálódástól.

Minthogy azonban az oxidáció vezet kedvező körülmények közt a szén öngyúlásához is, e szegélyek teljesen kifejlődve a későbbi erős felmelegedést, ill. öngyúlást is meggátolják. Az oxidációs szegélyek kialakulásával így a felmelegedési hajlam csökkenése is karöltve jár.

Most már az is nyilvánvaló, hogy melyik szén marad hosszabb idő után is öngyúlékony és melyik válik idővel e szempontból veszélytelenné. Ha valamely szénen adott előfordulási ill. tárolási viszonyok közt állandóan újabb repedések keletkeznek, úgy ez új felületeken szintén oxidációs szegélyek keletkeznek: az önoxidációs melegtermelés és az öngyúlási veszélyesség tovább is tart. Ha viszont adott előfordulási ill. tárolási viszonyok közt a szén nem repedezik, úgy a szegélyek teljes kifejlődése után az oxidáció és ezzel az öngyúlási veszély gyakorlatilag megszűnik. Az oxidációs szegélyek teljes kifejlődéséhez szabad levegőn az eddig vizsgált esetekben (főleg magyar kemény fénytelen és fényes barnaszenekben) néhány hónap szükséges és elégséges.

Ily módon megoldódik az önoxidáció csökkenésének kérdése elméleti szempontból is. A nem repedező szenek önoxidációja gyakorlatilag valóban gyorsan csökken s végül megszűnik, de e folyamatnak nem a diszponibilis hidrogén elfogyása vet véget, hanem az oxidációs szegélyek kifejlődése. Ha azonban az oxidációs szegélyeket állandóan eltávolítjuk, pl. azáltal, hogy a melegítéssel gyorsított oxidációkor létrehozott újabb és újabb szegélyeket lúggal ismételten leoldjuk, mint az nyilván *Kreulen* kísérleteinél (huminsavgörbemeghatározás) történik, vagy pedig a szén továbbrepedezése által az oxidációs szegélyek kifejlődése önmagától újabb szénrészekre kiterjed, úgy a szén önoxidációja gyakorlatilag akár ennek teljes oxidációjáig folytatódhatik.

A szénnek ez az önoxidációja azonban nem vezet a szén teljes pusztulásához, csak annak minőségét (fűtőértékét, gázhozamát, esetleges kokszolhatóságát) rontja. Van azonban az oxidációnak olyan formája is, amely a szén teljes pusztulásához vezet s ezt az alábbiakban „*igazi mállás*"-nak fogjuk nevezni. Ehhez az oxidáció hatása mellett a víznek, mint oldószernek egyidejű bőséges jelenléte is szükséges, mint azt a következőkben látni fogjuk.

Az oxidációs csomók és szegélyek színváltozása.

Az oxidációs csomók és szegélyek fenti vizsgálati eredményei ellentétben vannak az önoxidáció említett szénkémiai elméletével.

A szén önoxidációját, mint láttuk, a szénkémia többnyire a humuszanyagok oxidációjával magyarázza. Eközben a humuszanyagok fokozatosan oldhatóbbá válnak. Az oldhatóság alapján osztják a humuszanyagokat lúgokban oldhatatlan huminanyagokra és lúgokban oldható huminsavakra. A huminsavakat közelebbi oldhatóságuk alapján *Sven Odén* óta továbbosztályozzák 1) a vízben, alkoholban és lúgokban egyaránt oldható sárgaszínű fulvosavakra, 2) a vízben nehezen, de alkoholban és lúgokban oldható barnás színű hymatomelansavakra és 3) a vízben nehezen, alkoholban nem, de lúgokban oldható feketésbarna

színű, tulajdonképpeni, vagy maradék-humuszsavakra. Az oldhatóbb összetevők molekulasúlya alacsonyabb, mint a kevésbé oldhatóké.

Ez alacsonyabb huminsav-összetevők főleg a tőzegekben, a magasabb molekulasúlyú összetevők ezenkívül a barnaszénben, míg a lúgokban is oldhatatlan huminanyagok főleg a kőszénben fordulnak elő. A humuszanyagok tehát a szénülés folyamán fokozatosan kevésbé oldható, mindinkább sötétedő és magasabb molekulasúlyú anyagokká kondenzálódnak.

A szén oxidációjakor általános felfogás szerint a szénülésnek mintegy ellentéte történik: a humin anyagok óvatos oxidációja útján a természetes huminsavakhoz hasonló „regenerált huminsavak" keletkeznek. A tulajdonképpeni humuszsavból pedig oxidáció útján a hymatomelansavnak és fulvosavnak megfelelő dehidrohuminsavak állíthatók elő.

Minthogy az alacsonyabb molekulasúlyú huminsavak világosabb színűek, mint a magasabbak, az oxidáció folytán fokozatosan világosabb, a fekete felől a barnán át a sárga felé eltolódó képződményeknek kellene létrejönniök. A kőzettani vizsgálat azonban ennek éppen az ellenkezőjét mutatja: oxidációkor az eredeti szénnél sötétebb mikroszkópikus csomók és szegélyek keletkeznek, sőt e folyamat következtében makroszkóposan az egész barnaszén sötétebbé változottnak látszhatik.

Ebből az ellenmondásból látnivaló, hogy a humuszanyagok oxidációjának kémiai elmélete nem alkalmas az oxidációs szegélyek és csomók értelmezésére. Az ellenmondás annak feltevésére kényszerít, hogy 1) a humuszanyagok oxidációja a szén színváltozását nem befolyásolja lényegesen és 2) hogy a szén oxidációjában a humuszanyagok oxidációján kívül más folyamat is lényeges szerepet játszik, ami egyben a szén sötétedését is létrehozza.

Fel lehet tehát először is tételezni, hogy humuszanyagok oxidációjakor a különböző humuszsavak közti színkülönbségek csak a kioldott összetevők közt jelentékenyek, míg az eredeti szilárd szénben az egyes humuszanyagok, legalább is bizonyos fizikai sajátságaikban, nem különböznek egymástól lényegesen. Így valószínű, hogy a különféle humuszanyagok színe eredetileg, szilárd állapotban úgy a barna-, mint a kőszenekben túlnyomóan feketés.

Mi okozza azonban a szén megsötétedését az oxidációs szegélyekben? Itt elsősorban egy látszólagos analógiára lehetett gondolni: a fának az oxidációkor jelentkező gyakori megsötétedésére. A fa megsötétedését tudvalevően elsősorban cseranyagainak oxidációja eredményezi. Kisebb mértékben azonban a ligninnek a humuszanyagokhoz némileg hasonló sötétebb színű benzolkarbonsavakká oxidálódása is szerepet játszhat a fának levegőn történő megsötétedésében. E folyamatokról azonban a barna- és kőszenekben aligha lehet szó. Hiszen egyáltalán nem valószínű, hogy a vízben oldható cseranyagok a szenekben megmaradhatnak. Eddig ilyenek jelenlétéről a szenekben senki nem tett említést. A lignin oxidációs megsötétedése pedig legfeljebb csak egyes szenekben és itt is csak kis mértékben járulhatna hozzá a sötét oxidációs szegélyek képződéséhez. Legtöbb szénben oxidációs szegélyek képződhetnek ugyanakkor, amikor benne lignin már egyáltalán nem is mutatható ki. A fa oxidációs megsötétedése tehát nem fejti meg a szén sötét oxidációs csomóinak és szegélyeinek rejtélyét.

Arra kellett ezek után gondolni, vajjon a szén színváltozásában nem a bitumenes elegyrészeknek a humuszanyagokhoz való aránya játszik-e döntő szerepet. A bituminák t. i. a barna- és kőszenekben uralkodóan már élénk sárgás színűek. (A fában egyes „bitumen anyagok", pl. a gyanták, még rendszerint sötétbarnák.) A bitumen-gazdag szenek tehát barnák, sőt sárgák (pl. piropisszit), míg a bitumenszegény, azaz humuszanyagokban gazdag szenek már a barnaszén állapotban is többnyire egészen sötétek.

E feltevésnél azonban nehézséget okozott az, hogy a bituminák az oxidációval szemben igen ellenállók, jóval ellenállóbbak, mint maguk a humuszanyagok. Ezért a szenek az oxidációkor, pl. a liptobiolitok képződésekor megvilágosodnak, sárga bitumenekben gazdagokká válnak, a helyett, hogy megsötétednének, mint az oxidációs csomók és szegélyek. Első pillanatra tehát ez az út is járhatatlannak látszott.

Feltűnt azonban, hogy erélyesebb oxidáció hatására a bituminák is átalakulnak oxigénfelvétel közben. S hogy ilyen oxidációs átalakulás a szénben is végbemegy, bizonyítja, hogy úgy a tőzegből, mint a barna- és kőszenekből extrahálható bitumenmennyiség a levegőn való előzetes hevítés után csökken. (A vonatkozó irodalom felsorolását lásd pl. *Fuchs*, 107, 174, 304. old.) Ez annál figyelemreméltóbb, mert egyébként, oxigén-mentes, evakuált edényben történő hevítés hatására az extrahálható bitumen-mennyiség növekedik.

A bituminákból, pl. a hegyiviaszból az oxidáció által többnyire zsírsavak, vagy alkáli-fémek jelenlétében ezek szappanjai keletkeznek.

Az erélyesebb oxidáció hatására tehát a szénből az élénksárga színeződésű bituminák eltűnnek, helyüket pl. a színtelen zsírsavaknak adják át és így egyedül uralomra jut a humuszanyagok sötét színe. Ilyen oxidációt nyilván már a levegő közvetlen, tartós hatása előidéz, de csak a szénnek a levegővel közvetlenül érintkező felületén. Így keletkeznek a szén repedései mentén észlelhető mikroszkópos vékonyságú sötét oxidációs szegélyek.

Fel kell tehát tételeznünk, hogy az oxidációs szegélyek és csomók sötétedését nem annyira a humuszanyag átalakulása, hanem elsősorban a finom eloszlású bitumenes elegyrészek eltűnése hozza létre. Hangsúlyozzuk, hogy a színváltozást nem a durvább, hanem a legfinomabb eloszlású bitumenelegyrészek átalakulása eredményezi, amint az mikroszkóp alatt közvetlenül megfigyelhető. A petrografus előtt jólismert jelenség, hogy valamely elegyrész színhatása finom eloszlásban sokkal intenzívebb, mint durvában.

Minthogy a bituminák tudvalevően hidrogénben gazdagok, oxidációs átalakulásuk a szén *H*-tartalmának fogyását eredményezi. Ez magyarázza meg az eddig érthetetlen jelenséget, hogy miért csökken aránylag oly nagy mértékben a szenek elemi összetételében a *H* mennyisége az oxidáció hatására.

A szén önoxidációja tehát a humuszanyagok átalakulásán kívül egy másik lényeges változással is jár: a bituminák mennyiségének csökkenésével.

Ez eredményezi a sötét oxidációs képződmények létrejöttét és a barnaszénnek a levegőn való megsötétedését.

Ha e feltevés helyes, úgy a rétegsorba bezárt, áteresztő fedő alatt oxidálódott, mállott szenek: a liptobiolitok és rokonaik képződése sem állhat vele ellentétben. Az áteresztő fedő alatt oxidálódott lágybarnaszeneket *R. Potonié* oxihumodil-oknak nevezte. Az ezekre vonatkozó, *Stockfisch*-sel végzett vizsgálatai semmiben nem mondanak ellen feltevésünknek. Megállapításuk szerint az oxihumodilekben a lúgok által oldható huminsavak mennyisége az oxidáció hatására eleinte szaporodik a dehidrohuminsavak képződése folytán. Így a szenek egyelőre sötétek maradnak. További lassú, enyhe oxidáció által azonban a dehidrohuminsavak is elbomlanak és így az oldható huminsavak mennyisége csökken, a bitumenek viszonylagos mennyiségének növekedését eredményezve. Ilymódon keletkeznek a bitumen-dús barna és sárga szénfajták, a bithoxydil, a xanthoxydil (festőszén) és a már teljesen huminsav-mentes piropisszit. Kimutatták azonban, hogy erélyes oxidáció a bituminákat is elroncsolja és így egy többé-kevésbé bitumen-mentes, sötét, rendszerint kenhető szénfajta, az apoxydil („Kohlenmu'm", szénbagó) keletkezik. Ez kíséri a piropisszitet a fedőben vagy köröskörül.

Egy másik oxidációs szén-mállási jelenség a karsztterületek szeneinek „elkormosodása" (Verrussung). Ez a földalatti oxigéntartalmú karsztvizek hatására történik. Ilyenkor a szén szintén kenhetővé válik, miközben a víz-, hamu- és gyakran oxigén-tartalma növekedik, karbonium- és különösen hidrogén-tartalma csökken. A hidrogénmennyiség aránylag erős fogyása itt is a bitumen eloxidálódására mutat. (V. ö. *Petrascheck*, 1926—1929, 41. old.)

Az apoxydit, a szénbagó mégsem azonos az oxidációs csomók és szegélyek anyagával. Az apoxydit lágy, kenhető anyag. Keletkezik bőséges nedvesség, víz jelenlétében, ami az oxidált organikus anyagok nagyrészét, tehát úgy a dehidrohuminsavakat, mint a bitumenből keletkezett zsírsavakat (szappanokat) feloldva, eltávolítja. Az oxidációs szegélyek és csomók viszont kemények. Keletkeznek nagyobb mennyiségű víz távollétében, miáltal az oxidációs termékek nagyrésze nem távozhat el s együtt mumifikálódik, megkeményedik, mintegy „szénül".

Míg tehát a laza, földes, gázak és nedvesség által teljesen átjárható barnaszenek, valamint az atmoszfériliáknak hosszú időn át kitett s így szétporladozott egyéb szenekből erélyes oxidáció és bőséges nedvesség hatására végül is a bitumenmentes, földes vagy szétkenhető szénbagó: apoxydit-fajok keletkeznek; addig a szilárdabb szeneken az erélyes oxidáció — bőséges nedvesség hiányában — a szénhez szilárdan hozzánőtt, mikroszkópikus vékonyságú bitumenmentes sötét hártyát, az ú. n. oxidációs szegélyeket és csomókat hozza létre, ami a szilárd szenet a további oxidációtól megvédi. Erről az ellentétről részletesebben a következő fejezetben lesz szó. (Folyt. köv.)

A fúrómagokban talált folyadékmennyiség és a réteg-tartalom között tapasztalt összefüggés.

A Maort üzemek geológiai osztályának közlemenye.

Der Zusammenhang zwischen der Flüssigkeitsmenge des Bohrkernes und dem Schichteninhalt.

Mitteilung der geologischen Abteilung der Maort Üzemek.

Im geologischen Laboratorium der Maort Üzemek wird seit 4 Jahren die Porosität, der Wasser- und Ölinhalt der produzierenden Gesteine der Lovászi- und Budafapuszta-Ölfelder regelmässig untersucht. An Hand der Untersuchungs-Ergebnisse der bekannten 113 Gesteinsschichten lässt sich ein vielbedeutender Zusammenhang zwischen dem Wasser- (Spül- und Kapillarwasser) Ölinhalt des Bohrkernes und dem Schichteninhalt feststellen. Wenn der Quotient des Wasser- und Ölinhaltes (das sog. Wasser-Ölverhältnis), ausgedrückt in Porenvolumen-%, grösser ist als 6, kann aus der Schichte keine reine Ölproduktion erwartet werden. Das Wasser-Ölverhältnis sämtlicher gas- und wasserhaltiger Sandschichten ist grösser als 6. Aus Gesteinen, mit einem Wasser-Ölverhältnis kleiner als 1,5, bricht kein Öl an die Oberfläche. Dies ist dadurch erklärlich, dass bei der Zutageförderung der Gesteine, mit dem Druckabfall weniger Öl entrinnt, und infolge der schlechteren Permeabilität in das Gestein weniger Spülwasser eingesaugt wird, als bei gut produzierenden Sandschichten.

A fúrómagok olajtartalma abszolút értékében nem jellemző szám. Sok esetben tapasztaltuk, hogy éppen olyan homokok hézagtérfogata maradt a magban olajjal jobban telítve, melyekből nem sikerült olajat termelni. Evvel ellentétben sok kitűnő, termelő homokunk olajtartalma a magban, látszólag szabálytalanul, kis értékek között mozgott. Általános szabályként leszögezhetjük, hogy az olajhomoknak a magban talált olajtartalma forditott arányban áll a magok áteresztőképességével. A nagyobb áteresztőképességű homokban fúrt mag ugyanis kiemelés közben, a nyomáscsökkenés folytán több olajat veszít és több öblítővizet vesz fel, mint a kisebb áteresztőképességű kőzet.

A fúrómagok víztartalma két részből adódik, ezek

1. a kőzet eredeti víztartalma (hézagvíz + tapadóvíz), és 2. az öblítővízből felszívott vízmennyiség. A két vízféleség szétválasztása két módon lehetséges: 1. kísérleti módszerrel, az öblítővíz előzetes kezelése után az öblítővíz valamelyik vegyi alkotóelemének elemezésével kimutatni a mag öblítővíztartalmát, 2. geokémiai módszerrel, a tapadóvíz sótartalmának feltételezett ismeretében (egyenlőnek véve azt a megfelelő rétegvíz sótartalmával), a mag sótartalmának meghatározása után, az alábbi képletek szerint a sómennyiséggel egyenértékű tapadóvízmennyiségre következtetni:

Ha G a bemért homok súlya *(g)*
G_{vo} a homok összes folyadéktartalma *(g)*
G_h a száraz homok súlya *(g)*
S a homok fajsúlya *(g/cm³)*
V_h a tömör homok térfogata *(cm³)*
V a tömör homok és a hézagok együttes térfogata *(cm³)*
V_v a homok víztartalma *(cm³)*
V_p a hézagok térfogata *(cm³)*
p a hézagosság *(%)*
V_s a bemért homokban talált *NaCl (g)*
N a rétegvíz *NaCl* tartalma *(g/cm³)*
T a tapadóvíztartalom a hézagtérfogat %-ában, akkor

$$G - G_{vo} = G_h$$

$$\frac{G_h}{S} = V_h$$

$$V = V_h + V\frac{p}{100} = \frac{V_h \cdot 100}{100 - p}$$

$$V_p = V - V_h$$

$$\frac{\frac{V_s}{N} \cdot 100}{V_p} = T$$

A kísérleti módszer végrehajtása még nem állott módunkban, a geokémiai módszerrel már több alkalommal foglalkoztunk. Tekintettel arra, hogy pannóniai vizeink sótartalma aránylag csekély, a módszer igen lassú és az eredmény nagy hibahatárok között mozog.

A fentiek alapján a számítás menete az alábbi példa szerint történik:

Ha a bemért homok súlya $G = 104{,}3$ *g* és $G_{vo} = 4{,}4$ *g*, akkor

$G_h = 104{,}3 - 4{,}4 = 99{,}9$ *g*
$S = 2{,}72$ *g/cm³*
$V_h = 99{,}9 : 2{,}72 = 36{,}8$ *cm³*
$p = 13{,}8\%$ $\quad 100 - p = 86{,}2$
$V = 3680 : 86{,}2 = 42{,}7$ *cm³*
$V_p = 42{,}7 - 36{,}8 = 5{,}9$ *cm³*
$N = 0{,}006$ *g/cm³*
$V_s = 0{,}006$ *g*
$T = (0{,}006 : 0{,}006 \cdot 100) : 5{,}9 = 22\%$

A homok hézagtérfogatának 22%-át tölti ki tehát olyan víz, melynek sótartalma 6,0 *g/l*. Az eredmények alapján átlag 20% tapadóvizet tételezünk fel a homokokban. A becslés ezt a számot használta.

A termelési geológia gyors üteme nem engedi, hogy fúrás közben a rétegtartalom megállapítását célzó megfigyelésekbe a tapadóvíz-, illetve hézagvíztartalom meghatározásának fenti, körülményes módszerét is beillesszük. Kerestünk tehát egy gyorsabb, gyakorlatban használható módszert, melynek tapasztalatairól alább számolunk be:

Meghatározzuk a fúrómag olajtartalmát. Ez a meghatározás az Amerikában szabványos módszerrel a hézagosságméréssel kapcsolatban, a *Curtis-Clough* rendszerű fúrómagvizsgáló berendezéssel (core evaluator) történik. E vizsgálat lényegében *Soxhlet*-jellegű, éteres kioldás (tetszés szerint más oldószer is alkalmazható). A kőzet-darabot egy hűtőről visszacsepegő, tiszta éter-áram olajtalanítja és az olajban dúsuló éter a melegítőedénybe csorog vissza.

A teljes olajtartalom kioldása után a tiszta éter-áram útját a melegítőedénytől egy T-csappal eltérítjük és így az étert az olajtól elválasztva, az éter lepárlása után, az olaj mennyiségét a centrifugatál-szerűen kiképzett melegítőedény alján térfogatosan leolvassuk. A kőzetdarab térfogatának és hézagosságának meghatározása után a hézagtérfogatban foglalt olajmennyiség, bizonyos, a párolgásra vonatkozó javítások alkalmazásával kiszámítható.

Ezután *Marcusson*-féle feltét használatával, xilolos átforralással meghatározzuk a homok összes víztartalmát. A hézagosság és a homok fajsúlyának ismeretében ebből a következő módon nyerjük a hézagtérfogat %-os víztartalmát:

$$G - G_{vo} = G_h$$

$$\frac{G_h}{S} = V_h$$

$$V = V_h + V\frac{p}{100} = \frac{V_h \cdot 100}{100 - p} \qquad V_p = V - V_h$$

és a v víztartalom a hézagtérfogat %-ában

$$v = \frac{V_v \cdot 100}{V_p}\ \%$$

Például: ha a bemért homok súlya $G = 72{,}3$ *g*, és $G_{vo} = 2{,}8$ *g* víz + kb.0,8 *g* olaj (utóbbi legtöbbször elhanyagolható)

$G_h = 72{,}3 - 3{,}6 = 68{,}7$ *g*
$S = 2{,}72$ *g/cm³*
$V_h = 68{,}7 : 2{,}72 = 25{,}2$ *cm³*
$p = 18{,}5\%$ $\quad 100 - p = 81{,}5$
$V = (25{,}2 \cdot 100) : 81{,}5 = 30{,}9$ *cm³*
$V_p = 30{,}9 - 25{,}2 = 5{,}7$ *cm³*
$V_v = 2{,}8$ *cm³*

$$v = \frac{2{,}8 \cdot 100}{5{,}7} = 49\%$$

azaz a kérdéses kőzetnek (illetve fúrómagnak) hézagtérfogatában a térfogat 49%-át tölti ki víz.

Rendelkezésünkre áll tehát két szám, az egyik megmondja, hogy a felszínre került magban a hézagtérfogat hány %-át tölti ki víz, a másik, hogy a hézagtérfogat hány %-át tölti ki olaj. A víztartalom *(v)* és az olajtartalom *(o)* hányadosát neveztük el *víz-olajviszonyszámnak*. A fenti kőzet hézagtérfogatának 17%-át töltötte ki olaj. A közölt esetben a víz-olajviszonyszám tehát $49 : 17 = 2{,}9$.

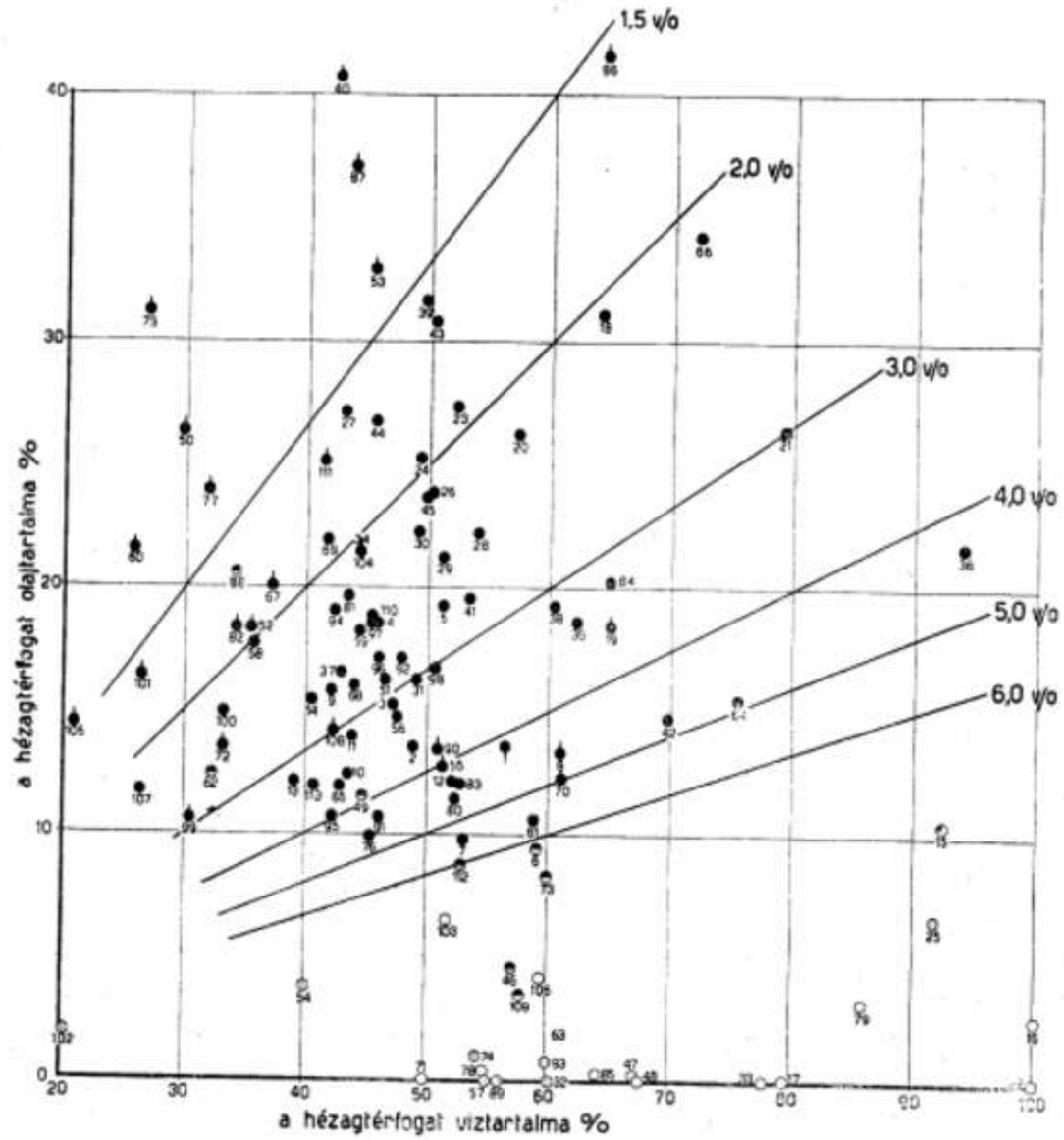
A méréseket természetesen többször kell elvégezni és az általunk közölt eredmények több mérés átlagából származnak. Az eredményeket a mellékelt táblázaton és rajzon tüntettük fel. A 113 megvizsgált kőzet adataiból leírható szabályok a következők:

1. *Ha a víz-olajviszonyszám 6-nál nagyobb, a rétegből tiszta olajtermelés nem várható.*

A megvizsgált 113 eset közül 27 esetben volt a szám nagyobb 6-nál és ezen 27 kőzet egyike sem tartalmazott tiszta, termelhető olajat, hanem vagy vizet, vagy gázt, vagy túl sok gázt az olaj mellett, vagy olajat és vizet. Voltak esetek, midőn az elektromos lyukszelvénnyel, vagy a réteg geológiai helyzetével ellentétben a víz-olajviszonyszám nyújtotta a helyes jóslatot.

A víz-olajviszonyszám növekedése fordítva viszonylik az olaj termelhetőségéhez. Mennél na-

FÚRÓMAGOK VIZ-OLAJVISZONYSZÁMA A RÉTEGTARTALOM FELTÜNTETÉSÉVEL



A VIZSGÁLAT EREDMÉNYE SZERINT A RÉTEG

● OLAJTERMELŐ ○ GÁZTERMELŐ ○ VIZTERMELŐ ♦ SZIVATTYÚZANDÓ
V/O= VIZ-OLAJVISZONYSZÁM

A MEZŐBEN SZEREPLŐ SZÁMOK A KÉRDÉSES MAGNAK A TÁBLÁZATBAN SZEREPLŐ SORSZÁMÁT JELENTIK.

gyobb a szám, annál távolabb áll a kérdéses réteg attól, hogy belőle olajtermelést várjunk.

A 6-nál kisebb számok 86 esete közül, csupán egyetlen esetben (1,16%) tartalmazott a réteg kitermelődő vizet. Gyakorlatilag kimondható tehát, hogy

2. ha a víz-olajviszonyszám kisebb 6-nál, a réteg nem termel vizet.

A megvizsgált 86 eset közül 3 esetben a réteg túl sok gázt tartalmazott (a kút termelést gáz-olajviszonya jóval nagyobb volt a gazdaságosnál, a rétegből tehát nem termeltünk).

Magfúrások olyan rétegekben, melyeknek rétegtartalmát vizsgálat igazolta (vagy a rétegtartalom szükségszerűen bizonyos).

Sorszám	Kút	Mélység m	Víz olaj viszonysz.	Vizsgálat eredménye	Valószínű réteg-tartalom
1	B. 32.	1110.0 —1115.0	4,1	—	olaj
2	32.	1193.0 —1200.5	3,6	olaj	
3	33.	1084.0 —1089.0	2,4	olaj	
4	33.	1172.25—1187.75	2,4	olaj	
5	34.	1124.75—1130.25	2,6	olaj	
6	35.	1078.0 —1079.0	6,2	víz+olaj	
7	36.	1080.5 —1084.5	5,3	olaj	
8	37.	1129,5 —1135,0	4.5	sz. olaj	
9	40.	1070.75—1076,75	2,6	olaj	
10	43.	1038.5 —1044.5	3.5	olaj	
11	46.	1100.0 —1106,0	3.1	olaj	
12	48.	1198,5 —1203.5	4,3	olaj	
13	56.	1082.5 —1088.5	3,2	sz. olaj	
14	58.	1187,0 —1193.0	2,6	olaj	
15	59.	1050,5 —1056,5	8,8		víz+olaj
16	59.	1056.5 —1061,5	40,0	olajos víz	
17	62.	1039.5 —1045.5	79,5	víz	
18	66.	1092,5 —1098.5	2.0		olaj
19	66.	1188,5 —1194.5	3,6	sz. olaj	
20	67.	1058,0 —1064,0	2,1	olaj	
21	67.	10 4,0 —1070.0	3,0	olaj	
22	69.	1195,0 —1200,5	(100% víz)		víz
23	70.	1044.5 —1090.0	1,9	olaj	
24	71.	1038,5 —1074.5	1.9	olaj	
25	73.	1042,5 —1048,5	13.7	gáz	
26	74.	1079,5 —1085,5	2,1		olaj
27	74.	1185,0 —1191,0	1.5	olaj	
28	75.	1181,0 —1187,0	2,4	olaj	
29	76.	1103,0 —1109,0	2,4	olaj	
30	77.	1032,0 —1037,0	2,2	olaj	
31	78.	10 0,0 —1046.0	3,0	olaj	
32	81.	1032,0 —1038.5	(60% víz)	gáz	
33	82.	1034,0 —1039.5	(78% víz)		víz
34	83.	1088,0 —1092.0	2,0		
35	83.	1185,5 —1191,5	3,3	olaj	
36	84.	1071.75—1078,0	4,3	olaj	
37	84.	1187.0 —1193.0	2.6	olaj	
38	85.	1088,0 —1092,0	3.1	olaj	
39	87.	1106.5 —1112,5	1,6	olaj	
40	88.	1096.0 —1102,0	1.0	sz. olaj	
41	89.	1114,0 —1122.0	2,7	olaj	
42	89.	1181.5 —1187,5	4,7	olaj	
43	91.	1071.0 —1077.0	1.7	olaj	
44	91.	1104.0 —1110,0	1.7	olaj	
45	92.	1 14,5 —1120,5	2,0	olaj	
46	97.	1030.0 —1036,0	11.7	gáz+olaj	
47	101.	1038,0 —1044,0	204,0	gáz	
48	102.	1033.5 —1079,5	(67% víz)	víz	
49	107.	11.6,0 —1132,0	3,8	gáz+olaj	
50	114.	1 56.0 —1 62,0	1.1	sz. olaj	
51	115.	1057,5 —1063.5	2,8	olaj	
52	119.	1088.0 —1 94.0	1,9	sz. olaj	
53	119.	1174.5 —1185.5	1,4	sz. olaj	
54	122.	1184,5 —1190.5	10,4	gáz	
55	L. 1	1242.9 —1263,0	4,0	sz. olaj	
56	1.	1804,0 —1815,0	3,2	sz. olaj	
57	1.	1375,0 —1387.0	500.0		gáz
58	1.	1429,0 —1435,0	2,0	olaj	
59	2.	1417.0 —1422.0	2,3	olaj	
60	4.	1452.0 —1457.0	1,2	sz. olaj	
61	6.	1211.0 —1217,0	5,5	olaj	
62	6.	1286,5 —1292.5	2,6	gáz+olaj	
63	6.	1400,5 —1406,5	24,0	gáz	
64	7.	1293,5 —1216,0	4,9	olaj	
65	8.	1273,0 —1279.0	3,6	olaj	
66	8.	1434.0 —1440,0	2.1	olaj	
67	10.	1407,5 —1412.5	1,8	sz. olaj	
68	11.	1232.0 —1238.0	2,7	olaj	
69	16	1320 —1328,0	1,9	olaj	
70	19.	1437,5 —1438,5	4.9	sz. olaj	
71	20.	1384,0 —1400,0	(50% víz)	víz	
72	20.	1589.75—1595.75	2,4	olaj	
73	21	1247.0 —1257,0	7,1	víz+olaj	
74	22	1186.0 —1192.0	49.0		gáz
75	24/b.	1488.5 —1494,0	0.9	sz. olaj	
76	25.	1304,0 —1310,0	4.6	víz+olaj	
77	26.	1558,5 —1559,5	1,3	olaj	
78	27.	1250.0 —1256.0	109.9		víz
79	28.	1445,5—1451.25	26,0		víz
80	29.	1215.5 —1221,5	4,5	olaj	
81	30.	1508,5 —1509,0	2,2	olaj	
82	31.	1471.5 —1477.5	1,8	sz. olaj	
83	34.	1238,5 —1238,5	4,3	olaj	
84	35	1303.0 —1304.0	3,2	olaj	
85	36.	1392.0 —1400.5	160,0	gáz	
86	37.	1414,5 —1420.5	1,6	sz. olaj	
87	39.	1488,0 —1494,0	1.1	sz. olaj	
88	40.	1396,0 —1401,0	1,6	gáz+olaj	
89	41	1258,0 —1264.0	(59% víz)		gáz
90	41	1535,5 —1541,5	3.7	sz. olaj	
91	44.	1218,0 —1224.0	4,3	olaj	
92	45.	1207,0 —1212.0	2.6	olaj	
93	45.	13 4,0 —13 9,0	66,0		gáz
94	46.	1221.0 —1226.0	2.2	olaj	
95	48.	1326.5 —13 9,5	3,9	olaj	
96	51.	1410,9 —1415.9	2,6	olaj	
97	54.	1439,5 —1446,0	2,4	olaj	
98	58.	1316,0 —1322,0	7,0	olaj	
99	61.	1294,0 —1300.0	2,8	sz. olaj	
100	62.	1255.5 —126 .0	2,2	olaj	
101	62	1453 0 —1459,5	1,6	sz. olaj	
102	63.	13.9.0 —1353,5	9,5		gáz
103	64.	1386,5 —1392.5	7,8	víz	
104	72.	1587,0 —1593,5	2,1	sz. olaj	
105	75.	1501.0 —1508,0	1,4	sz. olaj	
106	76	165 .5 —1166,0	13,0	víz	
107	77	1291.0 —1297,0	2.2	olaj	
108	78.	1423,0 —1424,9	2,9	olaj	
109	81	1227,0 —1233 0	16,3	sz. olaj	
110	82	1232,0 —1238.0	2,4	olaj	
111	82.	1422.0 —1428.0	1,6	sz. olaj	
112	85.	1202,0 —120 .0	6 0	gáz+olaj	
113	87.	128 .0 —1286,0	3.4	olaj	

sz. = szivattyúzandó termelést jelent.

Ha a víz-olajviszonyszám 6-nál kisebb, az esetek 95,4%-ában, a réteg gazdaságos olajtermelőnek bizonyult.

Ez a pontosság elegendő ahhoz, hogy a víz-olajviszonyszám alakulása a rétegek megnyitásánál fontos szerepet kapjon.

További érdekes eredménye összeállításunknak:

3. *Az 1,5-nél kisebb víz-olajviszonyszám esetében a réteg felszökő olajat nem szolgáltatott, hanem csak szivattyúzandó olajbeáramlást.*

A viszonylag nagy olajtartalom és kis víztartalom u. i. a rossz áteresztőképesség következménye. A víz-olajviszonyszámból így a gyakorlati áteresztőképességre is következtethetünk.

Evvel a megállapítással számszerűen is bizonyítva látjuk azt az előbb már hangoztatott tényt, hogy a fúrómag nagy olajtartalma nem a kőzet jó olajtermelőképességét jelenti. Így érthető az irodalomban sok helyen mutatkozó ellenmondás és evvel magyarázhatjuk azt a csalódást, mely egyes kutatott területeken ért bennünket. Magyarszentmiklóson például az alsó-pannóniai és miocén rétegek határáról kiemelt egyik homokkőhézagtérfogatának 60%-át töltötte ki olaj. Ez a körülmény, összehasonlítva a Budafán észlelt 10—20%-os olajtartalmakkal, mivel a fenti szabályt annakidején még nem ismertük, derülátóvá tett bennünket, holott a magas olajtartalom éppen az olaj kinyerhetetlenségét jelentette.

E módszer a budafapusztai és lovászi olajmezőkön egyformán alkalmazható. Más mezőkön, más kőzetfajták esetében lehetséges, hogy a határszám eltérő lesz, de minden jel arra vall, hogy szabályunk általánosságban is érvényes. Fontos és hangsúlyozandó tényező a fúrógeológus gondos és körültekintő mintavétele a jellemző kőzetekből.

HIREK.

Hazai hirek.

OLVASÓINKHOZ! Kormányrendelet lapunk terjedelmét 24 oldalról 16 oldalra csökkentette. Kérjük megértéssel tudomásul venni ezt a kényszerítő körülményt.

Kitüntetés. A Kormányzó Úr Ő Főméltósága a m. kir. pénzügyminiszter előterjesztésére megengedte, hogy *vitez Gyulay Gyula* min. tanácsosnak — nyugalomba helyezése alkalmából — közel négy évtizeden át teljesített érdemes és buzgó szolgálatáért elismerése tudtul adassék.

Belügyminiszteri rendelet. A m. kir. belügyminiszter 220.880/1944. B. M. számmal rendeletet adott ki a m. kir. Állami Erdőbányászat Nyugdíjasi Banyatarspénztárának a betegségi kötelező biztosításban a járulékfizetés és a segélyezés rendszerének, továbbá az alkalmazandó napiosztályoknak és átlagos napibéreknek megállapítása tárgyában. (Budapesti Közlöny, 171. szám.)

Felvétel a Műegyetemre. A Műegyetemre az 1944—45. tanévre leendő felvételét az illetékes dékáni hivatalától díjtalanul beszerezhető kérvény-ürlapon f. évi aug. hó 20-ig kell kérelmezni. A bánya- és kohómérnöki osztályra folyamodók folyamodványukat a bánya-, kohó- és erdőmérnöki kar dékáni hivatalához (Sopron) nyujtják be. A felvételi hirdetményt f. évi szept. 4-én a kari dékáni hirdetőtáblán kifüggesztik. A beiratkozásra szept. 5. és 11. között kell a dékáni hivatalban megjelenni. (Budapesti Közlöny 165. sz.)

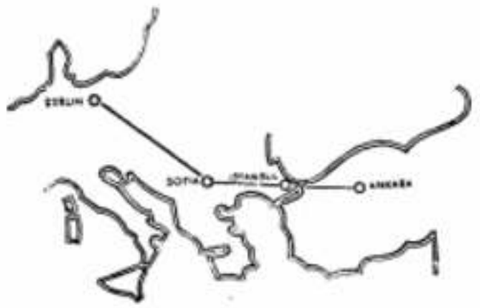
A magyar ipari munkások egységes szervezetéről a m. kir. minisztérium 2.050/1944. sz. a. számmal rendeletet adott ki, mely szerint a magyar ipari munkások nemzeti célú összefogása és egységes érdekképviseletének ellátása végett Budapesten „Magyar Ipari Munkások Országos Szövetsége" elnevezéssel *országos szervezetet*, ennek tagjaiként az egy-egy ipari foglalkozási ágba tartozó munkások összefogása céljából Budapest székhellyel *országos szakmai központokat* és az egyes helyi körzetekben foglalkoztatott ipari munkások részére *helyi munkásegyesületeket* kell alakítani.

A szervezet feladata a magyar ipari munkások foglalkozásának körében a nemzeti szempont és a keresztény erkölcs követelményeinek érvényrajuttatása és biztosítása; a magyar ipari munkások anyagi és szellemi jólétének előmozdítása, foglalkozásuk tisztességének és jóhírnevének megóvása, foglalkozásbeli és szociális érdekeinek képviselete, a foglalkozásuk gyakorlásával járó jogok védelme és kötelességeik teljesítésének ellenőrzése. A szervezet feladatainak teljesítése végett 1. figyelemmel kíséri az ipari munkásságot érintő kérdéseket s ebben a körben hatóságok részére javaslatot tesz és felhívásra véleményt nyilvánít; 2. közreműködik a munkabérek megállapításában, a munkaviszályok elhárításában, illetve békés kiegyenlítésében, az ipari munkások általános és szakmai továbbképzésében; 3. munkásjóléti és művelődési intézmények létesítése vagy ilyen intézmények megvalósításának kezdeményezése, a szabadidő megfelelő felhasználásának elősegítése útján hozzájárul az ipari munkások anyagi és szellemi jólétének fokozásához; 4. az ipari munkásoknak az őket érintő kérdésekben tájékoztatást és tanácsot ad, részükre ingyenes jogvédelmet nyujt; 5. a rászoruló ipari munkásokat, illetve hozzátartozóikat segélyezi; 6. az ipari munkásokról nyilvántartást vezet; 7. munkaszabályszerződéseket köt; 8. ellátja az iparügyi miniszter által a szervezetre bízott egyéb feladatokat.

A szervezet pártpolitikai működést nem fejthet ki, pártpolitikai mozgalmakban nem vehet részt, közgyűlésein, ülésein és értekezletein pártpolitikai kérdések tárgyalását nem engedheti meg; az ipari munkásokat politikai jogaik gyakorlásában azonban nem korlátozhatja.

Ipari munkás e rendelet szempontjából minden olyan alkalmazott, aki az ország területén fizetésért, bérért, vagy más ellenértékért szolgálati viszony alapján akár testi, akár szellemi munkát végez, kivéve az állami, törvényhatósági és községi alkalmazottakat, továbbá azokat a vezető tisztviselőket, akiknek munkaadójuk vállalata vezetésében döntő befolyásuk van.

A szervezet az iparügyi miniszter főfelügyelete alatt áll. A Szövetségnek, a szakmai központoknak és az egyesületeknek szervezetére és működésére vonatkozóan a rendelet általánosságban intézkedik, a részletes szabályokat az iparügyi miniszter külön rendelettel állapítja meg. A Szövetség önkormányzata működésének megkezdéséig a Szövetség elnökének, elnöki tanácsának és közgyűlésének feladatait az iparügyi miniszter által kinevezett bizottság látja el. Az iparügyi miniszter által megjelölt működő munkásszervezetek a bizottság működésének támogatására a miniszter által megállapítandó számban tanácsadókat jelölnek ki. (Budapesti Közlöny, 165. sz.)



A tenger elválaszt - a szárazföld összeköt

Bármennyi kábelt fektettek is eddig Európa és Amerika között, ezeken a mai napig még senki sem tudott beszélni. — Az óceánok elválasztanak. — Ezzel szemben a szárazföldön egymástól a legnagyobb távolságban lévő két pont között is létesíthető vezetékes távbeszélőkapcsolat. A legújabb hosszútávú távbeszélő összeköttetés: az Ankara—Konstantinápoly—Sofia—Berlin közötti, melynek munkálatait a Siemens & Halske A. G. most fejezte be. A berendezés többszörös beszélgetésre alkalmas, vagyis egy-egy vezetékszálon egyidejüleg számos beszélgetés bonyolítható le. A tény, hogy ezt a berendezést a háború kellős közepén valósítottuk meg, egyrészt Németország erejének, másrészt a világ a Siemens-házzal szemben táplált bizalmának bizonyítéka. Ez a mű azokat a kapcsolatokat, amelyek a délkeletet Európa szívéhez fűzik és azon túl szárazföldünk északi és nyugati részéhez közelebb hozzák, ismét szaporította.

II. 313.1

SIEMENS

MAGYAR SIEMENS MŰVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 36

IMBERT FAGÁZGENERÁTOR
AZONNAL SZÁLLÍTHATÓ

MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET
SUPPAN-KOLLERICH ÉS TÁRSA

BUDAPEST
IV., FERENC JÓZSEF-RAKPART 21
TELEFON: 182-946

SIEMENS

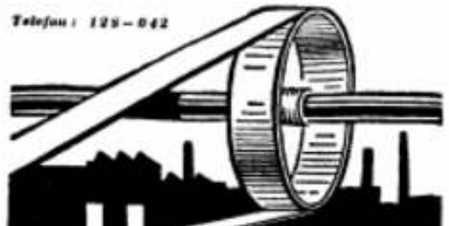
ACÉL-ÖNTVÉNYEK

ELEKTROACÉLÖNTVÉNYEK DIN. 1681. SZERINT, TOVÁBBÁ NEM ROZSDÁSODÓ, SAVÁLLÓ, HŐÁLLÓ ACÉLÖNTVÉNYEK AZ ÖSSZES IPARÁGAK RÉSZÉRE

ÖNTVÉNYEK MEGSZERKESZTÉSÉNEL, A LEGMEGFELELŐBB ANYAGMINŐSÉG KIVÁLASZTÁSÁNÁL, SZÍVESEN SZOLGÁLUNK ÚTMUTATÁSSAL.

FRIEDR. SIEMENS MŰVEK RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCZI-ÚT 83—85. SZ.
TELEFON: 290-801, 290-802, 290-803.

Telefon: 129-042



HAVALDA
GÉPSZIJÜZEM
BUDAPEST VI. HAJÓS-U. 21.

Jurány H.

tudom. műszervállalat
Budapest, IV., Váci-u. 40

MÉRNÖKI MŰSZEREK, ANYAGVIZSGÁLÓ KÉSZÜLÉKEK, MÉRŐMŰSZEREK STB. RAKTÁRA.

Árajánlat kívánságra.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Aulich-u. 7

RÖCK ISTVÁN

gépgyár Rt., Budapest XI., Budafoki-út 70.
Autobusz közlekedés Gellert-tertől.

Gőzgépek — Gőzkazánok — Automatikus tüzelőberendezések — Túlhevítők, léghevítők, tápvízelőmelegítők, koromfúvók — Távfűtés — Jéggyárak és hűtőberendezések, vágóhidak, műjégpályák — Útépítőgépek, motoros útihengerek, finisherek, betonkeverők — Cukorgyári berendezések — Téglagyári gépek — Dohányvágó gépek, bálasajtók — Hidraulikus sajtók, borsajtók — Olajgyári berendezések — Vasöntvények — Csővezetékek minden célra és nyomásra — Tartányok, gőztárolók, gazometerek — Nagynyomású armaturák — Gyorskeretfűrészek (flatterek). ALAPÍTVA: 1892.

Telefon: 268-860 **Sürgönyeim: RÖCKÁR**
Levélcím: Budapest 113 **Postafiók**
— Díjtalan ajánlattételek és mérnöklátogatások —

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95.
Telefon: 292-317

FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkósarok. Sínszeg. Stb.

A tüzelőszerek gazdaságos felhasználásáról a m. kir. iparügyi miniszter 34.900/1944. Ip. M. számmal rendeletet adott ki, mely szerint az olyan ipari, kereskedelmi, bánya- és kohóvállalat, továbbá villamosmű, melynek energiatermelésére az 1943. évben általa felhasznált tüzelőszermennyiség hőegyenértéke a 4800 millió kalóriát elérte vagy meghaladta, tüzelőszerfelhasználásának (az energia előállításának, vezetésének és felhasználásának) gazdaságossá tételéről gondoskodni köteles. A hőegyenérték kiszámításánál: a szilárd tüzelőszerek egységesen 4000 *kal/kg*, a cseppfolyósak 10.000 kal/*kg*, a légnemüek 5000 kal/m^3 fűtőértékkel számítandók.

Az energiatermelő köteles a felhasznált energiahordozókról a rendeletben előírt nyilvántartást vezetni s azt havonta lezárni; tüzelőberendezéseiről a rendelet szerinti kimutatást készíteni s azt a m. kir. Technológiai és Anyagvizsgáló Intézetnek benyujtani; a nyilvántartás vezetésére egyik — lehetőleg tüzeléstechnikai ismeretekkel bíró — alkalmazottját kijelölni s annak nevét és képesítését az Intézetnek bejelenteni.

A m. kir. Technológiai és Anyagvizsgáló Intézet szakközegei útján tájékozást szerez az energiatermelés, vezetés és felhasználás körében tervbevett és foganatosított intézkedésekről, ellenőrzi azok eredményességét és útmutatást ad, sőt az energiatermelőt egyes meghatározott intézkedések megtételére utasíthatja. Az évenként szokásos karbantartás költségeinek kétszeresét előreláthatóan meghaladó átalakítást vagy beruházást az Intézet indokolt javaslatára az iparügyi miniszter rendeli el. Az Intézet utasítását ellen nyolc napon belül műszakilag indokolt észrevétel nyújtható be, az Intézet az utasítását ennek megfelelően módosíthatja vagy az ügyet döntésre az iparügyi miniszterhez felterjesztheti.

A rendeletben megállapított hőegyenérték mértékét meghaladó tüzelőszerfogyasztású üzemekben tüzelő- és fűtőberendezés létesítéséhez az iparügyi miniszter, átalakításához vagy bővítéséhez pedig az Intézet előzetes engedélye szükséges. Utóbbinak natározása ellen az iparügyi miniszternez elodterjesztesnek van helye. Az engedély megadását meghatározott műszaki feltételek teljesítésetol lenet függové tenni és elo lehet irni, hogy az üzem energiaellátásának céljara meghatározott minőségü vagy szarmazásu tüzeloszert kell felhasználni. (Budapesti Közlöny, 165. szám.)

Balesetelhárítási jutalomdíj pályázat. Az OTI igazgatósága a balesetelhárítás szélesköru népszerüsitese és az üzemek alkalmazottainak ezirányú tevékenységre serkentése céljából, az 1944. év folyamán a balesetelhárítás terén eredményes munkásságot kifejtő munkavállalók részére a következő jutalomdíjakat tüzi ki:

1. hat, egyenkint 500 P-s jutalmat mérnökök, illetőleg tisztviselők;
2. tíz, egyenkint 250 P-s jutalmat művezetők, illetőleg hasonló alkalmazásban állók;
3. tíz, egyenkint 175 P-s és húsz, egyenkint 100 P-s jutalmat munkások részére.

A balesetelhárítás terén kifejtett *eredményes* munkásság alatt a következők értendők:

Valamely újfajta vagy új megoldású és az üzemi gyakorlatban eredménnyel bevált védőkészülék, védőfelszerelés vagy védőberendezés. — Akár gépi, akár egyéb üzemi berendezés mellett történő bármilyen munkafolyamatnak technológiai, munkaszervezeti vagy egyéb hasonló értelmű olyan javítása, racionalizálása, amely az annál a munkafolyamatnál dolgozó munkavállalók biztonságát számottevően növeli. — Az üzemi balesetelhárítási szervezet kiépítése, működésének helyes irányítása. Üzemi baleseti statisztikák kimunkálása. A lélektani balesetelhárítás (propaganda, a munkavállalók biztonsági nevelése és oktatása) terén kifejtett erdményes munkásság, eredeti és bevált propagandaötletek stb.

A jutalomdijak odaitélésének feltételeit az üzemeknek megküldött pályázati hirdetmény közli.

A Magyar Racionalizálási Bizottság közgyülése. A Racionalizálási Bizottság most tartotta meg évi rendes közgyülését, melyen *ifj. dr. Kövessi Ferenc* gm., a Gamma rt. igazgatója „Teljesítményfokozás és a termelés gazdaságosságának emelése a munkások és tisztviselők szervezett közreműködése által" cimmel érdekes előadást tartott. Az előadó ismertette a Németországban a háború alatt magas szinvonalra fejlesztett *javaslat-rendszert* (Vorschlagswesen), melynek alapján az ipari munkásság a termelés javítására vonatkozó javaslatait a vállalat vezetősége elé terjeszti. Kifejtette, hogy ez a javaslat-rendszer a racionalizálás újabb fejlődési fokozatának, a lélektani *racionalizálásnak* körébe tartozik, mely az *embert*, mint *termelési tényezőt* helyezi a vizsgálat középpontjába. Ismertette a javaslat-rendszer bevezetésének helyes lélektani és szervezeti eszközeit. Mint külföldi tapasztalatok mutatják, ez a rendszer alkalmas arra, hogy teljesítményünket fokozzuk és gazdaságosabbá tegyük. Javasolta, hogy e rendszer bevezetésére a Racionalizálási Bizottság alakítson központi szervet.

Ezután *Fábián Lajos dr.* vk. ezr., a honvédelmi munkaerő-gazdálkodás orsz. felügyelője hangsúlyozta a kérdés jelentőségét. Végül *Kelemen Móric* ügyv. igazgató elmondotta, hogy a lélektani üzemvezetés kérdésével már az elmúlt évben foglalkozott, a legelső német szakembert hivták meg előadás tartására, de a hivatalos körök mutatták a kérdés iránt a legkisebb érdeklődést. Előadta, hogy a javaslat-rendszerrel már amerikai tanulmányútján foglalkozott, ahol ezt hosszabb idő óta nagy eredménnyel használják. *Ford* pl. üzemeiben hetenkint 550 javaslatot kap; Németországban a mult év közepéig 12.000 üzemben alkalmazták és ezekben 150.000 javaslat készült, melynek kétharmadát fel is használták, ennek következtében 15.000 munkás szabadult fel más munkahelyek számára. Kívánatosnak mondotta, hogy a javaslat-rendszer bevezetése nálunk központi irányítás mellett történjék, erre a célra a Racionalizálási Bizottság külön szakbizottságot fog felállitani.*

* Az említett javaslat-rendszert a *Maort*-üzemek jogelődje, a Magyar Amerikai Olajipari Rt. összes üzemeiben már 1939-ben bevezette, „*Hasznositsd ötleteidet!*" elnevezéssel. *(Szerk.)*

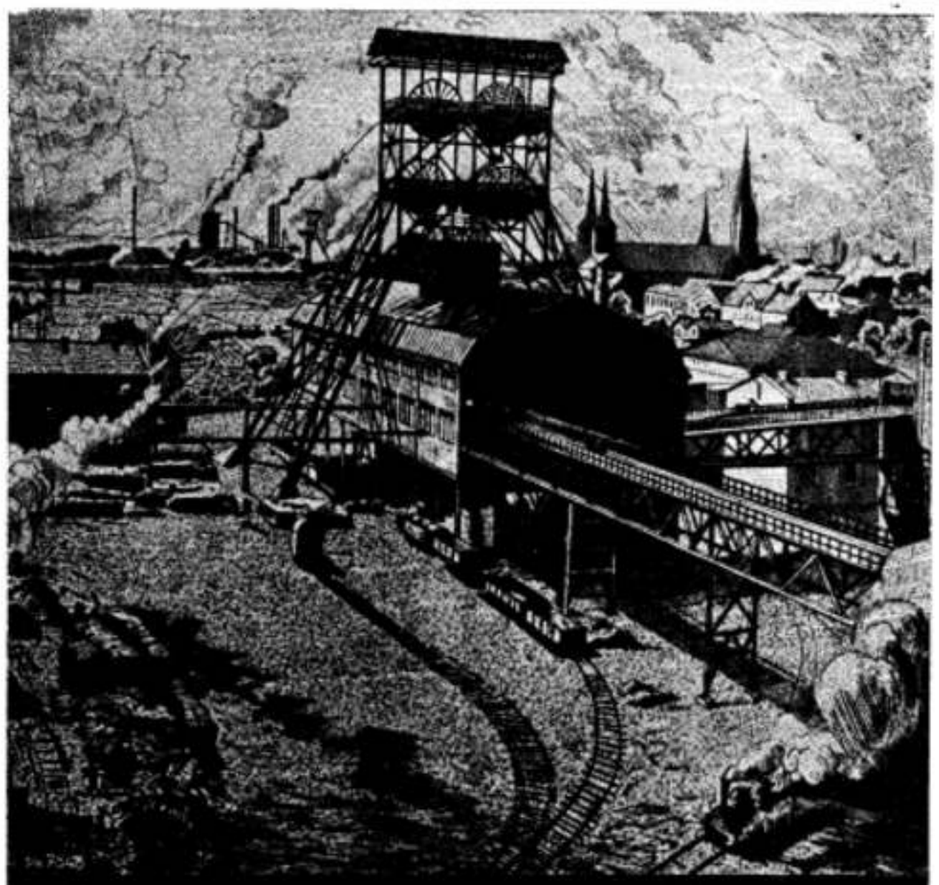
PÁLYÁZATOK.

Felhivjuk olvasóink szives figyelmét a lapunk 1944 január 1-i számának 19. oldalán, továbbá az 1944 március 16-i számának 99—100. oldalán közzétett pályázati hirdetményekre, melyek újbóli közlését, helyszüke miatt, mellőzzük. A pályázatokra vonatkozó minden felvilágositással készséggel állunk az érdeklődők rendelkezésére.

ÉRTESITÉS!

Tagtársaink szives tudomására hozzuk, hogy minden csütörtökön délután fél 7 és 9 óra között a Rudaspark-étteremben (Erzsébet-híd budai hídfő) találkozunk. Hozzátartozóikat is szivesen látjuk.

Felelős szerkesztő: Gyulay Zoltán.
Felelős kiadó: Jakóby László
Lapzárás 1944 augusztus 10-én este 6 órakor.



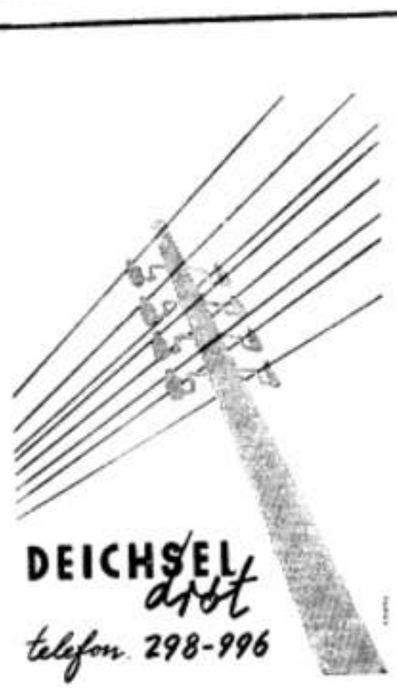
„DRÄGER"
oxigén önmentőket, fúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER"
PULMOTOR
mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER"
óvóhely szivószürő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:
POSCHER FRIGYES
műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049
A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

LATINÁK JENŐ
gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapitási év: 1899.
Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbirásra.
Csöperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozatban.
Idom- és odorkovácsolás. — Bérmunkák.



Bombakárok
gyors helyreállításához, ablaknyílás kitöltésére használjon
„DURNAT" lemezeket
azonnal, engedély nélkül szállítható.
Eternit Művek
Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon 115-363.
Budapesti raktár: VII., Erzsébet-krt. 28. T.: 272-203.

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Ipari kemencék
Custodis Alfonz
részvénytársaság
Budapest, V., Nádor-u. 19.
Telefon: 112-007.

77. évfolyam. 17. szám. 1944. szeptember 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

A szenek öngyúlása és mállása kőzettani megvilágításban.

DR. SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR.

(Folytatás.)

Önoxidáció, mállás és szénülési fok.

A szén öngyulladásának és mállásának eddigi szénkémiai elmélete szerint az e folyamatokat jellemző önoxidáció mintegy ellentéte a természetes szénülésnek. Önoxidációkor e szerint a szenek humuszanyagai kisebb molekulasúlyú, könnyebben oldható huminsavakra depolimerizálódnának, ill. dekondenzálódnának, vagyis kisebb mértékben szénült állapotba alakulnának vissza.

Már láttuk, hogy egyes vonatkozásokban ez az elmélet nem egyeztethető össze a szénkőzettani vizsgálatok eredményeivel. Ha az önoxidáció valóban a szénülés ellentéte lenne, úgy az oxidált szénnek világosabbá, lágyabbá, lazábbá és nagyobb terfogatúvá kellene válnia. A mikroszkópos vizsgálat e helyett azt mutatja, hogy az oxidált szén éppen ellenkezőleg, sötétebb, keményebb és kisebb térfogatú az eredeti szénnél.

Vizsgáljuk most, mi volt a szénkémiai alapja az önoxidációs csökkenő szénülés feltevésének. Mindenekelőtt az, hogy az oxidált szenekben növekedik a lúgok által kioldható huminsavak mennyisége. Másrészt az, hogy oxidációkor a szén elemi összetételében rendszerint csökken a *C*, viszont nő az *O*, a hamu és a nedvesség-tartalom. Végül az, hogy a kokszolható szenek kokszolhatósága is csökken, sőt néha teljesen elvész az oxidáció hatására, azaz a szénülésfok a kokszolható zsír-, ill. láng- és gázkőszén állapotból mintegy lecsökken a nem kokszolható barnaszén állapotba.

Közelebbi vizsgálatra azonban e jelenségek sem mutatkoznak a csökkenő szénülés bizonyítékának, sőt részben annak egyenesen ellene mondanak.

Igy a lúgok által kioldható huminsavak mennyisége csak a nedvességnek az oxidációval egyidejű hatására, vagyis az előbbiekben „igazi mállás"-nak nevezett folyamatban növekedik. (*Mahler, M. P.* 1917.) Ha viszont az oxidációt melegítéssel idézzük elő, úgy az oldható huminsavak mennyisége még 125 C°-nál is alig változik, sőt néha csökken, mint az *Kreulen* kísérleteiből kiderül (1927. 241. old.). Ugyanígy a higroszkópikus nedvességben sincs ily körülmények közt lényeges változás. A huminsav és higroszkópos nedvesség mennyisége csak 150 C° felett kezd határozottan emelkedni, vagyis olyan hőmérsékleten, amelynél a szén már másirányú, mélyrehatóbb hőbomlással alakul át. E tekintetben jellemző *Kaunert* megállapítása is, hogy a szén előzetes oxidálása, ill. hevítése hatására a könnyen oldható huminsavak mennyisége csökken, és csak a nehezen oldhatóké nő.

Ami a szén elemi összetételének megváltozását illeti, arra megjegyezzük, hogy igaz ugyan, hogy a szén önoxidációjakor a *C* %-os mennyisége rendszerint csökken, az *O* mennyisége pedig nő. De ha ez valóban a szénülésfok csökkenését jelentene, úgy a *H* %-os mennyiségének is ugyanakkor növekednie kellene, holott az csökken, éspedig aránylag nagy mértékben.

De ismeretesek olyan esetek is, amelyekben az oxidáció hatására még a *C* mennyiség is növekedik és ugyanakkor az *O* csökken. Ilyen eset szerepel pl. a *Himrichsen—Tarzak*-féle mű 57. táblázat 3. kísérletében (253. old.), továbbá egyes karsztszenek mállásánál (*Petraschek*, 1926—29. 41. old.).

Ha pedig a kokszolhatóság önoxidációs csökkenését valóban az okozná, hogy a szénülésfok a zsír- vagy lángkőszén állapotból a barnaszén állapotba csökkent le az oxidáció hatására, úgy a legmagasabb szénülésű, kokszolhatatlan antracitnak és soványkőszénnek az oxidáció következtében kokszolható zsír-, láng- vagy gázszén állapotba kellene átmennie. Ilyet azonban még senki nem írt le, holott az nyilvánvalóan pompás és gyakorlatilag is alkalmazott lehetőség volna az igen magas szénülésű köszenek kokszolhatóvá tételére.

Ha az önoxidáció csökkenő szénülést, depolimerizációt, ill. dekondenzációt jelentene, úgy a szénnek ilyenkor vizet is kellene felvennie. Viszont már *Richters* vizsgálatai óta ismeretes (bár az eddig kellő figyelemben nem részesült), hogy a szén oxidációkor vizet *lead* széndioxid mellett.

Ez tehát szintén inkább növekvő szénülésre, kondenzációra, mint ennek ellenkezőjére utaló jelenség.

Az önoxidációs csökkenő szénülés ellen szólnak *Romwalter Alfréd* professzornak újabb értékes kutatásai is. Ő a kén szerepét vizsgálva a szerves anyagok bomlásában, arra az eredményre jutott, hogy a kén a szénülést elősegíti. Hasonló szénülést-gyorsító hatást tulajdonít tehát a kénnel rokon oxigénnek is.

Figyelmet érdemel e vonatkozásban *Miehe* felfogása a széna öngyulladásáról. Ő a szénában a hőmérséknövekedés hatására mintegy száraz lepárlást tételez fel. Ezáltal a széna fokozatosan *C*-gazdagabbá válna, a növényi sejtszerkezet pedig lehetővé tenné, hogy eredeti térfogatát megtartva, s így lazábbá válva, az oxigénelnyelés fokozódjék.

Mindezek alapján feltételezhetőnek látjuk, hogy a szén önoxidációjakor nemcsak alacsonyabb molekulasúlyú, depolimerizáltabb vegyületek, hanem magasabb molekulasúlyú, „szénültebb" molekulák is képződnek. Az oxigén a *C*-hoz kötött *H* lehasadását segítheti elő olymódon, hogy a hidrogénnel, vagy a szénből lehasadó szénhidrogéngyökökkel végeredményben vízzé és széndioxiddá egyesül.

Mikor uralkodik mármost az alacsonyabb s mikor a magasabb molekulasúlyú vegyületek képződése a szén oxidációjában?

Ha az oxidáció közben nagymennyiségű víz is jelen van, úgy természetesen inkább a dekonden-

zációs folyamat, az alacsonyabb molekulasúlyú dehidrohuminsavak képződése lesz túlnyomó. A keletkezett fokozatosan oldhatóbbá váló huminsavak ilyenkor végeredményben kioldódnak a szénből. Ugyancsak kioldódhatnak a bitumenek oxidációjából származó zsírsavak, ill. zsírsavsók, szappanok. A visszamaradó szilárd szén mennyisége ilyenkor jelentékeny mértékben fogy s anyaga is meglágyul. Végeredményben a kenhető szénbagó-, apoxydit-állapoton keresztül a szén vízzé és széndioxiddá alakulva teljesen elpusztulhat. Ezt a folyamatot kell a szén „*igazi mállás*"-ának tekinteni.

Ha viszont az oxidáció szárazabb viszonyok közt történik, nagyobbmérvű kioldást lehetővé tevő vízmennyiség nincs jelen, úgy az oxidációs reakciók inkább a kondenzáció, ill. polimeráció irányában tolódnak el. A keletkező termékek magasabb molekulasúlyúak, az eredeti szénnél sötétebbek, keményebbek, magasabb fénytörésűek, kevésbé átlátszóak s így akár magasabb *C*-tartalmúak, „szénültebbek" lesznek. Ilyen anyag áll előttünk az oxidációs szegélyek és csomók alakjában. Minthogy a szén az oxidációs szegély kifejlődése előtt felületi reakcióként már oxigént nyel el, amit azután a szén éppen a tömött oxidációs szegély által bezárva tart, lehetséges, hogy a szén összelemzésében oxidáció után az $O^0/_0$ erős emelkedése miatt a *C*% csökken. Mégis a fentiek alapján valószínűnek tarthatjuk, hogy maga a sötétebbé vált oxidációs szegély tulajdonképen *C*-gazdagabb és *H*-szegényebb és így valójában mintegy „magasabb szénülési fokú" képződménynek tekinthető. (Említettük, hogy egyes ritkább esetekben az oxidált szén elemzése ezt közvetlenül is mutatja.) Ezt nevezzük a továbbiakban egyszerűen a „*szén önoxidációjá*"-nak. Ilyenkor a szén menynyisége, összsúlya lényegesen nem csökken, sőt eleinte, míg az oxigén-elnyelést a CO_2 *és* H_2O leadás túl nem kompenzálja, súlynövekedés észlelhető, mint ezt *Richters* óta a kutatók egész sora bizonyította.

Míg tehát eddig a szén mállását és önoxidációját, ill. öngyulladását lényegileg azonos, csak sebességében különböző folyamatnak tekintették, a jelen vizsgálatok szerint a szén mállása és önoxidációja két ellentétes folyamat: az egyik nedves oxidáció dekondenzációval, a másik száraz oxidáció magasabb molekulasúlyú vegyületekké kondenzációval.

Minthogy azonban e folyamatok a nedvesség mennyiségének változásával egymásba átmehetnek s a kondenzációs és dekondenzációs jelenségek egyikben sem kizárólagosak, nem helyes a szénülésfok változásáról beszélni. Az oxidációs folyamatok a szénülésnél ilyen vonatkozásban összetettebbek és attól eltérő jellegűek.

Öngyúlékonyság és tektonikai hatás.

Láttuk, hogy az öngyúlékonysággal kapcsolatos folyamatok sem tartozhatnak a szén mállása körébe, mint eddig hitték, hanem egy ezzel kb. ellentétes jelenséghez, az előbbiekben leírt tulajdonképpeni önoxidációhoz kapcsolódnak, amelyben magasabb szénülésű vegyületek keletkezése és kondenzációs reakciók uralkodnak.

Az öngyúlás nem vezethető vissza egyetlen különleges vegyület jelenlétére. Az öngyúlékonyságot a külső körülményeken kívül a szén kémiai aktivitása, továbbá fizikai állapota, különösen szemnagysága, repedezettsége és szubmikroszkópikus porozitása (kapillárstruktúrája), valamint a *O*-nel könnyen kicserélhető, előzetes gáztartalma is befolyásolja. Ily módon a szén előzetes tektonikai története is hatással lehet az öngyúlékonyságra.

Az öngyúlékonyságra való hajlamot a földtani tapasztalat szerint ugyanis az előzetes tektonikai nyomás elősegíteni látszik. Erre már többek közt *Nötzold* is ráutalt. Felfogása azonban némi kiegészítésre szorul.

A szén a tektonikai nyomás hatására deformálódik és magasabb fokú szénülésre alkalmas állapotba kerül. Amíg azonban ilyen nyomás, térfogat-szűkítő hatás alatt áll, a szénülés a valóságban nem mehet végbe akadálytalanul. A szénülés ugyanis gőz- és gázalakú termékek: CO_2, CH_4, H_2O lehasadásával jár, az ehhez szükséges térfogat azonban a nyomás miatt nem áll rendelkezésre. A szénülés gázalakú melléktermékei a reakciótérből így nem távozhatnak, ami a szénülést a tömeghatás törvénye értelmében hátráltatja. Ez azt jelenti, hogy az állandó nyomás alatt álló szén-teleprész kevésbé szénült, mint a nyomás alól felszabadult teleprész. Erre a paradoxnak látszó megállapításra a következőkben még visszatérünk.

Amint azonban felszabadul a szén a nyomás alól, például azáltal, hogy a bányász fejtésével hozzáférkőzik, az elmaradt, de előkészített szénülés — geológiai időmértékkel mérve rohamosan — végbemenni igyekszik, éspedig elsősorban a gázkicserélődésre alkalmas szabad felületek, a repedések mentén.

Az ilyen erősen gázleadó s e miatt már a fejtés pillanatában erősen repedező szenek levegőre kerülve fokozottabb erővel vesznek fel oxigént a leadott gáz pótlására. Ezért felmelegedési hajlamuk is erősebb a szokottnál, tehát gyakran öngyúlékonyak.

Hogy az öngyúlékony szenek a fejtéskor valóban nyomás alól szabadulnak fel gázfejlődés közben, arra mutat az a sajátságos sistergő hang és önmagától való szétrepedezés is, ami az ily szenek fejtésénél (pl. Brennberg) észlelhető.

A nyomás alól felszabaduló öngyúlékony szenek önoxidációjával kapcsolatban tehát egyszersmind az elmaradt, de a deformáció által előkészített szénülés is végbemenni igyekszik. Az oxidációs szegélyek és csomók így bizonyos mértékig „utánszénülési" képződményeknek is tekinthetők, az eredeti szénnél nagyobb molekulájú és *C*-gazdagabb anyag keletkezésével. Ez teljesen megfelel az előbbi fejezetben más úton nyert következtetésnek. Az oxidációs csomók és szegélyek sötétebb színe, nagyobb keménysége és kisebb térfogata ilymódon részben valóban a magasabb szénülési állapottal rokon jelenség.

Az öngyúló szenek keletkezését az előzetes tektonikai nyomás akkor segíti elő, ha azt nem követi egy gázkicserélődést lehetővé tevő, lazításal járó töréses tektonikai fázis. Ebből az következik, hogy a gyűrődés egymagában inkább hátráltatja a szénülést, mint elősegíti. Erre már *Nötzold* is rámutatott és hivatkozott *Brune*-re, aki kimutatta, hogy a bochumi teknőben a törésmentesen gyűrt szén alacsonyabb szénülési fokú, a környező nem gyűrt szénnél.

Az előzetes gyűrődési fázis azonban a magyar öngyúlékony szeneknél is gyakran kimutatható. Így a pécsvidéki liász szeneknél, ahol a rátolásos szerkezet már régóta ismeretes. A brennbergi szén vékonycsiszolatai pedig az összes magyar barnaszenek közt talán a legszebb gyűrődéses mikrotektonikát mutatják. A baross-aknai miocén széntelepek közt pedig igen jellemző módon a legmélyebb, vagyis a legnagyobb nyomást elszenvedett Adriányi-telep szene öngyúlékony.

Ha a gyűrődés után töréses fázison is átmegy a szén, még akkor sem következik be szültségkép a gázkicserélődés, s így az szintén öngyúlásos hajlamú lehet. Ez történhet pl. olyankor, amikor a szenet oly vastag gáz-átnemeresztő rétegcsoport fedi, hogy e rétegek még a törések után is érintkezésben állnak egymással. Általában azoknál a szeneknél, amelyek nagy mélységben fekszenek, inkább jelentkezhet öngyúlékonyság. A Ruhr-vidéki, a pécsi, a brennbergi, a baross-aknai öngyúlékony szenek valóban mind nagy mélységben fordulnak elő.

Az öngyúlékonyság ott a legnagyobb, ahol a nagy nyomáshoz differenciál-mozgások is járulnak, miáltal a szén nemcsak gyűrődik, hanem felaprózódásra is hajlamossá válik. (A szemnagyság csökkenése az öngyúlékonyságot a felület nagyobbítása által növeli.) Ezért igen erős az öngyúlékonyság az áttolások, továbbá vetődések, általában tektonikai vonalak mentén. A pécsvidéki liász széntelepekben pl. a vetőelvonszolódások menti szénkivékonyulásokban (az ú. n. szénbajuszok"-ban) a legnagyobb a bányatűzveszély.

Ha viszont a gyűrődést gázkicserélődéshez vezető töréses tektonika követi, úgy aránylag erősen szénült, de nem öngyúlékony szeneket kapunk.

Leggyakoribb lesz természetesen az átmeneti tektonika, amikor is a gyűrődésnek megfelelő szénülés csak részlegesen mehetett végbe. Ebből érthető, hogy az oxidációs szegélyek és csomók annyira gyakoriak a szenek közt.

Ha az oxigénhozó szénterületi vetők egészen fiatalok, úgy az utánszénülés és a velejáró hőfejlődés még jelenleg is tarthat s ilyenkor a területen alacsony geotermikus grádienst várhatunk. Már *H. Höfer* és *O. Stutzer* utaltak ilyen oxidációs szénterületi felmelegedésekre.

A mállás és öngyúlás lefolyása.

Az eddigiekből is világos, hogy az öngyúlékonyság sok tényezőtől függő, nem könnyen definiálható sajátság. *Rosin* utalt arra, hogy az öngyúlékonyság nem hőmérséki adat, mint a gyúlás- és az iniciálhőmérséklet, hanem időadat. A gyúláshőmérsékletnél az öngyúlás az égés önálló fenntartásával levegőn, atmoszféranyomás mellett megindul. Az iniciálhőmérséklet (némelyek ezt nevezik relatív gyúláshőmérsékletnek) ennél alacsonyabb hőfok, amelynél az anyag oxigénáramban magától továbbmelegedik a gyúláshőmérsékletig. Az öngyúlékonyság pedig az a képesség, hogy az anyag magától felmelegedik a gyúláshőmérsékig.

Az öngyúlékony anyagok nem mindig alacsony gyúlás-, ill. iniciálhőmérsékűek. A fából kivont lignin pl. *Erdmann* szerint ózontartalmú oxigénáramban gyorsabban öngyulladásba jön, mint a legtöbb barnaszén, holott a lignin iniciálhőmérsékletét magasabbnak találta (175°), mint a barnaszenekét (125—160° körül).

Az iniciálhőmérsék erősen függ a vizsgált anyag fizikai állapotától, pl. a szemnagyságától, porozitásától, továbbá nedvességtartalmától, előzetes hevítési viszonyaitól.

Ezért érthető, ha a vonatkozó adatok közt nagy eltérések vannak (lásd a táblázatot).

	Iniciál	Gyúlás	Szerző
	hőmérséklet C^0		
Fa	250	—	Ferrari
Erdei fenyőfaforgács	220 felett	—	Erdmann
Lignin	175	—	»
Humin-sav barnaszénből	195	—	»
Marodékszén »	149—180	204—224	Steinbrecher
Fiatal mohaföveg	205	—	Erdmann
Idős mohaföveg	190	—	»
Barnaszén (Vereckerhagen)	125	—	»
Cseh barnaszén	130	—	»
Német barnaszén (Gotesegen)	145	—	»
Niederlausitzi és kölni barnaszén	133—137	167—180	Steinbrecher
Bitumenszén (Stedten)	160	—	Erdmann
Kőszén (Leverkusen)	210 felett	—	»
Különféle kőszenek	140—200	—	Kreulen
Kőszén-vitrit	188	212	»
Kőszén-durit	152	252	»
Kőszén fuzit	176	280	»
Fel-ősziliáziai kőszén	—	240—310	Ide tartozik
Német kő-zén (Concordia-bánya)	—	290—295	» »
Kannelszén	—	308—340	» »

Ha ezeket az adatokat diagrammba felvinnénk, úgy azt látnók, hogy az iniciálhőmérsék a szénülés növekedésével eleinte, a faállapottól a tőzegen át a barnaszénig csökken, majd innen lassan nő. Az első tagok magas iniciálhőmérséke ezek jelentékeny nedvesség- és cellulóze-tartalmával hozható kapcsolatba. Amint azonban a nedvesség és cellulóze fogy, az iniciálhőmérsék is csökken. A barnaszén állapot valamelyik magasabb stádiumában azonban a cellulóze teljesen elfogy s a továbbiakban már a nedvesség is csak kis mértékben csökkenhet, viszont a humusz- és bitumenvegyületek mind renyhébbekké polimerizálódnak. A barnaszén-állapot után a kőszén- és antracit-állapotban ezért emelkedik újból az iniciálhőmérsék.

Az iniciál- ill. gyúláshőmérsékek szerint tehát a szóbanforgó különféle szilárd tüzelőanyagok közül a barnaszénnek kellene a legkönnyebben meggyulladnia s így várható lenne, hogy egyszersmind ez a leggyúlékonyabb is. A tapasztalat azonban ennek ellenmond: a kályhában fával fűtünk a szén alá s nem fordítva; a bányatűz pedig rendszerint nem a magától felmelegedő szénben indul meg, hanem a vele érintkező fában. — A látszólagos ellenmondás oka kettős. Egyrészt a tűz nem a legalacsonyabb iniciálhőmérsékű anyagban indul meg, hanem abban, amely a felmelegedéskor saját iniciálhőmérsékét a legelőször, leggyorsabban éri el. Másrészt maguk az iniciál-

hőmérséki adatok is csak viszonylagos értékűek. vonatkoznak nyilván az „eredeti állapotú" ill. légszáraz fára, szénre. Míg azonban a fa a tárolás által száradva öngyúlékonyabbá válik, addig a szén a tároláskor rendszerint veszít az öngyúlékonyságából, mert itt nem a vízvesztés, hanem az előoxidáció hatása jelentékenyebb.

Már ezekből is nyilvánvaló, hogy a szén bányatűzveszélyessége nem azonos a tárolási tűzveszélyességével. Egyrészt a szén szemnagysági, porozitási, ill. kapillár-strukturális viszonyai mások a bányában szálban-álló szénben, mint a kifejtettben. Másrészt a szén a bányában még a szénülékor keletkező gázokat is tartalmazhatja, ezek eltávozása pedig csökkenti a gázelnyeléssel járó hőképződést. De a szálban álló szén nyomásviszonyai is mások, mint a tárolt széné.

Az öngyúlékonyság elsősorban felmelegedési hajlam. Ez eddigi ismereteink szerint függ 1. a szén gázelnyelőképességétől, 2. az autooxidációs folyamat hőtermelési viszonyaitól, és 3. a hamualkotórészek által kifejtett esetleges katalitikushatásoktól, így a hamu minőségétől és mennyiségétől.

1. A szén, általában a szilárd anyagok gázelnyelése hőtermelő folyamat. A gázelnyelés a gázelegyből a *Zsigmondy*-féle törvény értelmében történik, t. i. a jelenlévő gázok kritikus hőmérsékének sorrendjében. A levegőből tehát a *N*-elnyelés kisebb mértékű, mint az *O*-elnyelés, mert a *N* kritikus hőmérséke —149 *C*°, a *O*-é —119 *C*°. Az *O*-nél is erősebb lenne a CO_2 elnyelés, mert ennek krit. hőmérséke +31 *C*°. A gázok közül az *O* szerepe azonban kivételes, mert ezzel a szén vegyületet is alkot.

Amennyiben a szén már előzetesen is tartalmazott gázt, úgy annak az új gáztérben való kicserélése, leadása hőt köt meg. A szénülékor keletkezett CO_2, CH_4 stb. eltávozásával csökken az ilyen gázokat tartalmazó szenek felmelegedése. Másrészről azonban e gázok előzetes jelenléte növeli a szén belső finomporozitását s ezzel megkönnyíti az oxigénelnyelést. Végeredményben tehát a szénülési gázokat tartalmazó, rendszerint egyszersmind fokozott nyomás alatt álló szenek öngyúlékonysága gyakran magas, mint azt már az előbbi fejezetben megemlítettük.

2. A felmelegedés másik tényezője az oxigénelnyeléssel kapcsolatban a szénben végbemenő kémiai folyamat, elsősorban a szénnek ú. n. autooxidációja. Azt, hogy a szén az *O*-t nemcsak elnyeli, hanem kémiailag meg is köti, már *Richters* kimutatta, amikor az elnyelt *O*-t, a többi gáztól eltérően vákuumban nem nyerte vissza. Láttuk, hogy e kémiai reakció nemcsak a humusz- és a bitumen-anyagok, valamint a maradékszén bizonyos fenolmagvú vegyületeinek oxidációját, hanem legalább is egyes esetekben utánszénülési folyamatot is jelent. Ezeknek a kémiai folyamatoknak, különösen a bitumenes elegyrészek átalakulásának látható eredményeiként keletkeznek az oxidációs szegélyek és csomók.

Feltételezhetjük, hogy e kémiai reakciókat — mint általában az organikus vegyi folyamatokat — nem kísérik jelentékeny energiaátalakulások ill. hőfolyamatok. Melléktermékként azonban két erősen exotermás vegyület, a CO_2 és H_2O keletkezik, és így a szén autooxidációja végeredményben erősen hőtermelő folyamat.

3. Említettük, hogy újabb vizsgálatok arra mutatnak, hogy a hamunak, mint katalizátornak, jelentékeny szerepe van a szén autooxidációjában. A barnaszén-félkokszok vizsgálatánál *Rosin* arra utalt, hogy benedvesítéskor a hamualkotórészekből hidrátok, ill. hidroxidok képződhetnek, ami maga is hőfejlődéssel jár. Feltételezhető, hogy ilyen hőtermelő hidrát-hidroxidképződés a szén autooxidációjakor is jelentkezhet, még akkor is, ha a „benedvesülést" semmiféle külső hatás, pl. csapadék nem idézi elő: a szén autooxidációját u. i. — mint *Richters* kísérleteiből tudjuk — emúgy is vízképződés kíséri.

Az így háromféleképpen termelt hő a szén autooxidációját gyorsítja. Az időegységben termelt hőmennyiség tehát kezdetben rendszerint kisebb, de azután a felmelegedéssel gyorsított reakció következtében növekedik.

A továbbiakban a szén sorsa uralkodóan a létrehozott maximális hőmérséklettől függ. Ezt a hőmérsékletet lényegileg két tényező határozza meg: az időegységben térfogategységenként termelt hőmennyiség és a hőkicserélési viszonyok, azaz hőleadás.

Az időegységenként a térfogategységben termelt hőmennyiség pedig gyakorlatilag két tényezőtől függ: a szén súlyegységére eső oxidálódó széntömegtől, és az egységnyi széntömeg általi hőtermelés sebességétől, azaz a szén reakcióképességétől.

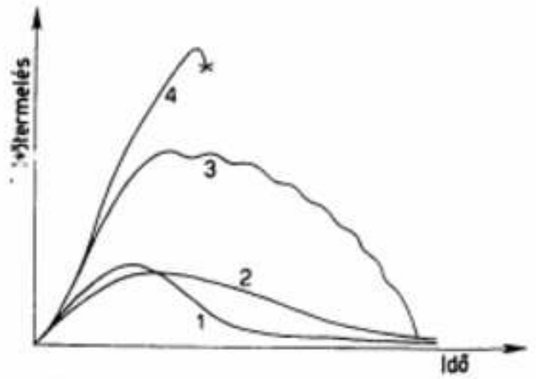
A reakcióban résztvevő széntömeg az oxidációs szegélyek és csomók %-os mennyiségének a *Rosiwal*-féle módszerrel való meghatározása alapján történhet. Az ilymódon nyert érték a szénnek kétféle sajátosságától függ: egyrészt a szegélyek hosszától, azaz a szénfelület nagyságától, tehát a szemnagyságától és repedékességétől; másrészt a szegélyek szélességétől, azaz a szén gázpermeábilitásától, ill. kapillár-strukturájától. A szegélyek vastagságára vonatkozó megfigyeléseinkből látható, hogy a szegély-szélességek tekintetében nincsenek nagy különbségek az egyes szenek közt.

A hőtermelés sebessége főleg a szén reakcióképességétől függ és ez pl. a *Kreulen*-féle huminsav görbe, ill. közelítőleg a szénülésfok alapján határozható meg. Ezt a sebességet azonban külső körülmények is betolyásolják, így a rendelkezésre álló *O*-mennyiség, a hőmérséklet, a tömeghatás törvénye értelmében a reakció kezdete óta eltelt idő, a szén tektonikai múltja, stb.

A különféle szenek felmelegedési képességét tehát az oxidációs csomók és szegélyek %-os mennyiségének és a szénülési foknak szorzatával hasonlíthatjuk össze. (A részleteket illetően e tanulmány német eredetijére utalunk.)

Gyakorlatilag mármost 4-féle eset lehetséges:

1. A szén elmállik. Ez bőséges nedvesség hatására, különösen a fiatal, kevéssé szénült és erősen repedező szeneknél jelentkezik, de az atmoszfériliák erős hatására lassabban más szeneknél is. A szén ilyenmódon szénbagóvá, apoxyditté válik, tőt teljesen el is pusztulhat. — A hőtermelés eleinte meglehetősen erős, mert az oxigénadszorpció a mállékony, repedékes szeneknél heves. Később azonban rohamosan csökken, mert az autooxidációval a szén mennyisége is jelentékenyen csökken. A hőtermelést az idő függvényében az 1. görbe ábrázolja.



2. A szén (jól) tárolódik. Ennek feltétele, hogy a szén repedezése a tárolás közben mielőbb megszűnjön és hogy az oxigénhatást ne kísérje jelentékeny nedvesség-hatás. Ilyenkor az oxidációs szegélyek a szenet gyakorlatilag megvédik a jelentékenyebb eloxidálódástól. A hőtermelés csak lassan fokozódik és a maximális hőmérsék nem éri el a szén iniciálhőmérsékletét. Az oxidációs szegélyek kifejlődése után a hőtermelés lassan csökken, végül esetleg gyakorlatilag teljesen meg is szűnik (2. görbe).

3. Lappangó tűz. Az önoxidációs hőtermeléssel elért maximális hőmérsék eléri a szén iniciálhőmérsékét, sőt időközönként esetleg a gyúláshőmérséket is meghaladja. Oxigénhiány következtében azonban folytonos elégés nem lehetséges. Végül is a hosszabb időn át odaszivárgó oxigén állandó átütüzesedések közben elfogyaszthatja a szén egész mennyiségét, miáltal a hőtermelés is megszűnik (3. görbe). — Ez főleg a reakcióképesebb, esetleg tektonikai hatás következtében (lásd az előbbi fejezetet) gázáteresztőbbé vált szeneknél következik be, különösen lassú hőkicserélődéskor és rendszerint ezzel kapcsolatos hiányos oxigénellátáskor.

4. Öngyúlás: bánya-, vagy hányótűz. A maximális hőmérsék eléri az iniciálhőmérsékletet s így a szén csakhamar öngyulladásba jön, amelyet a tán az oxigén elégséges jelenléte a szén teljes elégéséig fenntart. A felmelegedés különösen az iniciálhőmérséklet átlépése után rohamos, de hamarosan megszűnik a szén elfogyásával (4. görbe). Főleg tektonikai hatásra, vagy csekély szénülési fok miatt erősen reakcióképes és repedező, fiatal szeneknél jelentkezik, kedvező hőfelhalmozódási viszonyok közt, de megfelelő oxigénellátáskor.

Gyakorlati vonatkozások.

Az öngyúlás elleni védekezésre vonatkozó eddigi szabályok nagyrészét 3 csoportba lehet foglalni. A szabályok első csoportja a szén oxigénellátását igyekszik csökkenteni, pl. a levegőáramok kizárásával, zárt szilókban való tárolással, levegő helyett szénsav-atmoszféra alkalmazásával, víz alatti tárolással, a szénrakás felületének bemeszelésével, stb. A második csoportba azok a szabályok tartoznak, amelyek a szén hőmérsékletét igyekeznek csökkenteni, pl. a csekély vastagságban való tárolással, a napsugárzás és más melegítő hatás (pl. fűtőhatású csővezetékek) távoltartásával, stb. A harmadik csoportbeli szabályok a szén térfogategységnyi felületét igyekeznek csökkenteni a lágyabb szenek tárolandó rakásának döngölésével, ill. a keményebb szenek szemnagysági viszonyainak szabályozásával, pl. ugyanazon rakásban csak egyféle szemnagyság tárolásával, a porszén raktározásának kerülésével, a porszén eltávolításával úgy a bányavágatok tektonikai vonalaiban levő porszenes hasadékok kitakarítása és eltömése útján, valamint a porszénnek a töredékből való kifújása által, stb.

Az öngyúlás elleni védekezés e háromféle lehetőségéhez a jelen vizsgálatok alapján egy negyedik járul: *a fejtés óta eltelt idő célszerű szabályozása*. A fejtéstől, pontosabban a széntelep megnyitásától számított időtől nemcsak az öngyúlási veszélyt szabályozhatjuk, hanem a mállási veszteséget sőt a szénfeldolgozási, nemesítési eljárások eredményességét is.

Vizsgáljuk e kérdéseket sorban.

Az öngyúlási veszély nagysága függ az önoxidáció kezdete — gyakorlatilag a szénpillérnek első, pl. kutatóvágatok általi megnyitása óta eltelt időtől. Az öngyúlási veszélyt közvetlenül megadja a szénnek az előbbi fejezetben vizsgált önoxidációs hőtermelési görbéje. Azt olvashatjuk le ebből, hogy az öngyúlási veszély általában kicsi közvetlenül az önoxidáció kezdetén, majd mindinkább nő s egy maximum elérése után rendszerint lassan csökken.

Minthogy az öngyúlási veszély időbeli változását a gyakorlatban sem vették, vagy alig vették figyelembe, ezt először néhány gyakorlati példával igazolni szeretnénk.

1. A brennbergi bányában a tűzveszély *Vajk Artúr* bányaigazgató úr szerint főleg egyrészt olyankor jelentkezik, amikor az új pillért feltáró kutatóvágathoz néhány hónap mulva elérkezik a fejtés, másrészt olyankor, amikor egy a fedőben mutatkozó nagyobb szénkidudorodás leművelése céljából a fejtésnek hosszabb időn át ugyanazon a szinten kell vesztegelnie. Mindkét eset azt mutatja, hogy a bányatűzveszély itt a szén első megbolygatása után néhány hónap mulva maximális.

2. Ugyanazon szén egyik legnagyobb fogyasztójának, a soproni erőműtelepnek igazgatója szerint a brennbergi szén a tároláskor vagy öngyulladásba jön az első néhány hónapban, vagy pedig egyáltalán nem jelentkezik öngyúlás. Az előbbi esetben nyilván frissen fejtett szenet tároltak, amely még nem jutott túl a veszélygörbe maximumán. Néhány hónap múlva azonban már a veszélygörbe leszálló ágában vannak.

3. *Vajk* igazgató úr szintén Brennbergről említette azt az esetet, hogy amikor egy bányatűz miatt eltömedékelt pillérrészletet kb. 8 hónap múlva újranyitottak, az öngyúlékonyság a kérdéses részen nem jelentkezett többé. Ez idő alatt nyilván túljutottak a veszély-maximumon, noha a tömedékelés miatt az oxigénhatás csak korlátolt volt.

E három példa azt mutatja, hogy a brennbergi szén hőtermelési, azaz a tűzveszélyességi maximuma a szén első megbolygatása után néhány (mintegy 3—4) hónap mulva jelentkezik.

4. *Esztó Péter* tanártársam szíves közlése szerint a petrozsényi nyugati bánya Gusztáv-mezejében az 1890-es években bányatüzek jelentkeztek: e miatt a fejtéseket eltömedékelték. Amikor mintegy 20 év múlva ugyanezt a részt újranyitották, a

bennhagyott pillérek tűzveszély nélkül voltak lemüvelhetők.

5. *Nötzold* közli, hogy a Ruhr-vidéki Zeche Heinrich Robertben kb. 5 hónap mulva szokott a tömedékben az első tűz jelentkezni.

6. *Erdmann* kisérletileg kimutatta *Dennstedt* felfogásával szemben, hogy a 8 napon át porított állapotban levegőn állott, eredetileg öngyúlékony szén többé még ózontartalmú oxigénáramban sem gyulladt meg önmagától s hogy a mállott szenek iniciálhőmérséke is magasabb, mint a friss széné. Ugyanő már ráutalt egyesek gyakorlati tapasztalatára, hogy a bányából frissen érkező szén öngyúlékonyabb, mint a hosszabb ideje óta tárolt.

Látható tehát, hogy a különféle viszonyok közti hőtermelési görbének legalább hozzávetőleges meghatározása nagy gyakorlati fontosságú. Az ilyen görbe gyakorlatilag egy frissen fejtett és állandó külső körülmények közt tartott nagyobb szénrakás hőmérsékének hosszabb időn át végzett rendszeres mérésével állapítható meg.

Valószínű, hogy a görbe alakja függ a szén átlagos szénülési fokától: így a reakcióképesebb fiatal barnaszenek és lignitek veszélymaximuma hamarabb jelentkezhetik, mint a renyhébb idős kőszeneké. Ha ez uralkodó tényezőnek bizonyulna, úgy ennek az a gyakorlati jelentősége volna, hogy a szén átlagos kémiai összetételéből adott viszonyokra a veszélymaximum időpontját hozzávetőleg előre megállapíthatnánk. A hőtermelési görbe a szén sajátságain kívül nyilván egyéb tényezőktől is függ: így az oxigén-odavezetési viszonyoktól (áramsebesség, széntömegre eső felület, vagyis a szén szemnagysága és repedezettsége), általában a tárolási viszonyoktól és a hőmérséktől, kisebb mértékben a nyomástól, az ervéb anyagok jelenlététől, pl. nedvességmennyiségtől.

Az eddigi megfigyelésekből azt a benyomást nyertük, hogy a hazai kemény és fényes barnaszeneinken néhány hónap alatt kifejlődnek az oxidációs szegélyek közönséges hőmérséken és nyomáson, levegővel átjárt durva-darabos tároláskor. Ha tehát a szén a levegőn tovább nem repedezik, ez idő alatt túljut a veszély-maximumon.

Addig is, amig nagyobbszámú veszélvgörbét pontosabban meg nem határoztunk, a görbe elméletileg levezetett általános alakjából kaphatunk néhány gyakorlati útmutatást, a bánya- és hányótüzek megelőzését illetően.

A *bányatűz kikerülésére* a tüzveszélyes részen a fejtésnek igen gyorsan, a feltárás után azonnal meg kell történnie, azaz nem szabad egy vágatot hosszú ideig fenntartani. Kevésbé előnyös, ha a lefejtendő pillért jóelőre feltárva hosszú ideig visszahagyjuk, lehetőleg köröskörül megbolygatva, de a tűz megakadályozása végett elzárva, és csak évek mulva fejtjük le. Ilyenkor u. i. az óvintézkedések ellenére is állandó a tüzveszély, másrészt pedig a szén minősége, fűtőértéke, esetleges kokszolhatósága is romlik a mesterségesen előidézett önoxidáció következtében.

A hőtermelési görbéből a *szenek tárolására* is fontos következtetések adódnak. Az öngyúlékony szenek tárolásánál alkalmazandó ismert óvintézkedések csak a görbe maximuma körüli időkre hajtandók végre. A görbe leszálló ágában viszont már a tárolás pl. nagyobb vastagságban is történhet.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a hőtermelési görbe ugyanazon szénnél a tárolás módja szerint is különbözik. Láttuk ugyanis, hogy a görbe leszálló ágát a védőhártyákként működő oxidációs szegélyek kifejlődése eredményezi. Ha tehát a szén a tároláskor lassan tovább repedezik, úgy állandóan újabb, védőhártyával még el nem látott felületek keletkeznek. Ilyenkor a hőtermelés tovább marad maximális s így az öngyúlás veszélye később is fennáll.

Lehetséges tehát, hogy olyan szén, amelynek öngyúlékonysági veszélye a bányában, a feltárás után néhány hónappal gyakorlatilag megszűnik, porlasztó hatású szabad tárolásnál később is öngyúlékony marad.

A szén továbbrepedezése s öngyúlékonyságának meghosszabbodása szempontjából nem mindegy, vajjon a tárolás a szabadban, lefedés nélkül, vagy fedett térben történik-e. Láttuk ugyanis, hogy az oxidáció alapvetően különbözik aszerint, hogy van-e bőséges nedvesség jelen (igazi mállás), vagy nincs (tulajdonképpeni önoxidáció). De a szén repedezése is más a nedvesség mennyisége szerint. Így egyes, fedett térben, csak levegő hatására tovább nem repedező szenek szabadon, a levegő és eső együttes hatására tovább porlódhatnak.

Különösen szénpalás hányókban a mélyben, ill. a hányó megbolygatásánál évek mulva is jelentkezhetik öngyúlás. Itt u. i. a finom szénrészecskék szétesésre hajlamos duzzadékony agyagos elegyrészekbe vannak ágyazva, s így állandóan újabb oxidációs szegéllyel még el nem látott részek válnak szabaddá.

Az öngyúlás elleni okszerű védekezésben tehát nagy szerepet kell majd juttatni a szénporlás és továbbrepedezés részletes tanulmányozásának. Ha sikerül a gyakran alig észrevehető továbbrepedezés ellen védekezni, úgy ezzel egyszersmind lényegesen csökkentjük az öngyúlási veszélyt és a tárolási, ill. mállási veszteséget.

Nagy gyakorlati fontossága van tehát, hogy a szénrepedezést, ill. a védőhártyákként működő oxidációs szegélyek keletkezési viszonyait a különféle szeneknél ismerjük azért is, mert minden tárolás különböző nagyságrendű önoxidációs, ill. mállási veszteséget eredményez. Úgy az önoxidáció, mint a mállás tudvalevően kezdettől fogva a fűtőérték csökkenésével jár. De hosszabb tárolás után már egyszerű önoxidációkor is csökken a szén összsúlya is. A gázgyártás szempontjából pedig fontos, hogy az önoxidálódó szén gázhozama is kezdettől fogva kevesbedik. Végül csökken ilyenkor a szén esetleges kokszolhatósága is.

Az oxidációs védőhártyák képződési sebessége és hatékonysága szerint alakulnak a tárolási veszteségek a különféle szeneknél. Némelyiknél a gyorsan és végérvényesen kifejlődött védőhártyák néhány hónap mulva csaknem megszüntetik a tárolási veszteséget s így az összveszteség is majdnem elhanyagolható. A hosszú ideig repedező szeneknél viszont az önoxidáció s a szegélyképződés tovább is tart, s így hosszabb idő mulva jelentékeny értékveszteség mutatkozhat.

Jóval nagyobbak a veszteségek éspedig nemcsak fűtőértékben, általában szénminőségben, hanem összsúlyban is, ha ez a szorosabb értelemben vett önoxidáció helyett *igazi mállás* következtében áll elő. Láttuk, hogy a mállást az oxidációval (levegőhatással) egyidejű bőséges nedvesség, átszivárgó víz eredményezi. Minthogy a barnaszenek humuszanyagai közelebb állnak a málláskor keletkező dehidrohuminsavakhoz, mint a kőszeneké, ezért a barnaszenek nedvességgel szemben nyilván érzékenyebbek, mint a kőszenek. Vagyis a barnaszenek már mállnak olyan nedvességmennyiség jelenlétében, amelynél a kőszenek még csak egyszerűen önoxidálódnak. Tároláskor tehát a barnaszeneket inkább kell óvni a nedvességtől, mint a kőszeneket.

A mállékonyság is függ azonban a fejtés óta eltelt időtől. E tekintetben éppen ellenkezőleg viselkednek a szenek, mint az egyszerű önoxidációval szemben. Míg ugyanis az önoxidáció a kezdetben a legheve sebb, később a védőhártyákként működő oxidációs szegélyek kifejlődése következtében gyengül, addig a mállékonyság kezdetben kisebb mérvű, mint később. Az eredeti szénanyag ugyanis kezdetben lényegileg oldhatatlan vízben és csak az oxidációkor keletkező dehidrohuminsavak válnak oldhatóbbá éspedig az előrehaladó oxidációval növekvő mértékben. Igy adott oxigén- és nedvességmennyiség hatására a később kioldódó szénmennyiség nagyobb, mint kezdetben. A szeneket tehát annál inkább kell védeni a nedvességtől, minél régebben tároljuk őket.

Végeredményben tároláskor eleinte főleg az oxigéntől, nevezetesen az öngyúlástól, később a nedvességtől, nevezetesen a mállástól kell óvni a szeneket.

A *szénfeldolgozás* ill. *nemesítés* különféle eljárásaiban sem vették eddig tekintetbe, hogy az mennyi idővel a fejtés után történik. Pedig a feldolgozás eredményességét, sőt annak célszerű kivitelét is befolyásolja a tárolási idő. Igy fel lehet tételezni, hogy a *brikettezés* a fejtés után közvetlenül eredményesebb lesz, mint hosszú tárolás után. Az oxidációs szegélyek és csomók képződésével ugyanis, mint láttuk, repedések keletkeznek a szénben, s így a brikettezésre felhasznált szénporban is. E repedések a kötőanyag egy részét felvehetik, ami növeli a kötőanyag fogyasztását s így nemcsak drágítja, hanem rontja is a briketted. Ha azonban a brikettezés azonnal a fejtés után, a repedések kifejlődése előtt történik, ez a kötőanyagpazarlás megszűnik. Valószínű ugyan, hogy a brikett szilárdsága a később keletkező oxidációs mikro-repedések és a kapcsolatos gáz- ill. nedvességfejlődéssel csökken, de ez az eddigi kőzettani vizsgálat szerint nem olyan méretű, hogy a korai brikettezést károssá tegye. Mindenesetre ezirányban kísérletekre van szükség.

A *szénolajgyártás, hidrogénezés* racionalizálásában is jelentékeny lépést jelenthet a tárolási idő tekintetbevétele. Vizsgálataink alapján feltételezhető, hogy a frissen fejtett szenek e műveletben is könnyebben lépnek reakcióba s így az átalakítás kisebb energiafogyasztással jár, mintha a szenet hosszú ideig tároljuk. De az önoxidációval kapcsolatos jelentékeny *H*-veszteség is valószínűleg rontja az eredményt a hosszú ideig tárolt szeneknél.

Ugyanígy a *bitumenextrakció* és a *svélelés* is jobb hatásfokúnak várható rövid tárolás után. A tárolási, azaz az autooxidációs idő növelésével ugyanis, mint láttuk, a szén *H*-tartalma és bitumenmennyisége fogy.

Összefoglalás.

1. A barnaszenek nagyrészén a szabad felületek és repedések mentén mintegy 0,06 *mm* vastagságú, a szén többi részénél sötétebb, kevésbé átlátszó, nagyobb fénytörésű, keményebb, ú. n. oxidációs szegélyek keletkeznek az oxigén (levegő) hatására. Egyes barnaszenekben ezenkívül a szén belsejében szintén ilyen anyagú, periferiális és centrális zsugorodási repedésekkel bíró oxidációs csomók is létrejönnek.

2. E képződmények különösen az öngyúlásra hajlamos szenekben gyakoriak. E hajlamosság kifejlődését a tektonikai nyomás elősegíti akkor, ha a szénülési gázok kieserélődése még nem következett be.

3. Az oxidációs szegélyekben és csomókban nemcsak a humuszanyagok, hanem a finom eloszlású bitumen-anyagok is átalakulnak. Főleg a világossárga bitumenanyagok átalakulása eredményezi az oxidációs képződmények megsötétedését.

4. A humuszanyagok az oxidáció hatására különféleképpen viselkednek aszerint, hogy bőséges nedvesség van-e jelen, vagy nincs. Nedvesség hiányában nagyobb molekulasúlyú, kevésbé oldható, sötétebb szénvegyületekké kondenzálódnak. Bőséges nedvesség jelenlétében viszont alacsonyabb molekulasúlyú, könnyebben oldható, világosabb huminsavakra, himatomelansavra és fulvosavra dekondenzálódnak. A kondenzációs folyamat uralkodik az oxidációs szegélyek és csomók képződésénél: ez a tulajdonképpeni önoxidáció, és öngyúlás. A dekondenzációs folyamatok viszont a szén elmállásakor vannak túlsúlyban: apoxydit- (szénbagó-) képződés. Az önoxidáció és mállás tehát nem azonos folyamatok, mint eddig „tekintették, hanem ellentétesek.

5. Az oxidációs szegélyek védőhártyákként megóvják a szenet a teljes eloxidálódástól és ezzel együtt a nagyobb tárolási veszteségektől. Jól tárolódnak azok a szenek, amelyek nem repedeznek és így bennük az oxidációs szegélyek képződése hamarosan befejezést nyert. Rosszul tárolhatók azok a szenek, amelyekben a tároláskor akár a feltűnő, akár a kapilláris repedések képződése tovább folytatódik, és így bennük állandóan újabb oxidációs szegélyek is keletkeznek.

6. Az oxidációs szegélyek képződése hőfejlődéssel jár. A már kifejlődött szegélyek viszont védőszerepükből kifolyólag a további hőfejlődést megakadályozzák. A vizsgált fénylő- és keménybarnaszeneknél a hőfejlődés maximuma durva-darabos állapotban levegőn tárolva, vagy a bányában levegővel érintkezve nehány — (kb. 4—5) — hónap mulva jelentkezik. Ez egyszersmind a legnagyobb öngyúlási veszély ideje. Az öngyúlékonyság ezután csökken és később rendszerint teljesen meg is szűnik. A rosszul tárolható, repedező szeneknél az öngyúlékonysági veszély időszaka meghosszabbodik a továbbrepedezés idejével.

7. Ebből adódik az öngyúlás elleni védekezés új módja is. A tárolási idő célszerű szabályozásától a szénnemesítés, ill. feldolgozás hatásfokának növelése is várható.

IDEZETT IRODALOM.

Agde, G. und G. Gölz: Untersuchung über die Selbstentzündlichkeit von Braunkohle. 1. Braunkohle, 32, 1933, 386.

Bielenberg, W.: Der Selbstentzündungsvorgang bei Kohle, Angew. Chemie, *48*. 1935. 779.

Bode, H. und M. Oberschuir: Untersuchung über der Zündempfindlichkeit der Steinkohlenbestandteile. Zs. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen, 79, 1931. 247.

Cabolet: Entstehung und Verhüttung von Grubenbränden durch Selbstentzündung von Kohlen, Glückauf, 75, 1939, 953.

Erdmann, E.: Die Selbstentzündung der Kohlen unter besonderer Berücksichtigung der Braunkohle. Brennstoff-Chemie, 3, 1922, 257, 278, 293.

Ferrari, B.: Die Entstehung von Grubenbränden nach Untersuchungen auf kohlenpetrographischen Grundlage, Glückauf, 74, 1938, 765.

Francis and Wheeler: The oxydation of banded bituminous coal at low temperatur. J. Chem. Soc. 127, 1925, 112.

Fuchs, W.: Die Chemie der Kohle, Berlin, 1931.

Gärtner K.: A szenek öngyúlásáról. Doktori értekezés, Budapest, 1928.

Hinrichsen und Taczak: Die Chemie der Kohle. Leipzig, 1916.

Kaunert: Zur Frage der qualitativen und quantitativen Verhältnisse der Huminsubstanzen in der Braunkohle. Braunkohlenarchiv, *10*, 1926, 39.

Kreulen, J. W.: Über die Einwirkung konzentrierter Schwefelsäure auf verschiedene Kohlenarten. Brennstoff-Chemie. *8*. 1927. 149.

Kreulen: Über die Oxydation verschiedener Kohlenarten bei verschiedenen Temperaturen. Brennstoff-Chemie. *8*, 1927. 241.

Kreulen: Über die Selbstentzündlichkeit der Kohlen, Brennstoff-Chemie, *8*. 1927. 340.

Kreulen: Grundzüge der Chemie und Systematik der Kohlen, Amsterdam, 1935.

Lange, Th.: Die Entzündungstemperaturen von Steinkohlenstäuben. Zs. d. oberschlesischen Berg- u. Hüttenm. Ver. 1928.

Macpherson, H., N. Simpkin, S. V. Wild: Pyritische Oxydation in Bezug auf die Selbstentzündung der Kohle, Ref. Brennstoff-Chemie, 8. 1927. 62.

Nakamura, K. und A. Shimomura: Über die relativen Entzündungstemperaturen fester Brennstoffe. Ref. Brennstoff-Chemie, *8*. 1927, 93.

Nötzold, E.: Erforschung der Selbstentzündung der Kohle auf koblenpetrographischer Grundlage. Glückauf. *76*. 1940. 381, 393.

Petrascheck, W.: Zur Klärung der Begriffe Steinkohle und der Braunkohlenarten. Braunkohle, 25. 1926. 761.

Petrascheck: Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten, Katowice, 1926—1929.

Potonié, R. und K. Stockfisch: Über Oxyhumodite, Kohlenvarietäten der Oxydationszone von Weichbraunkohlenflözen. Mitt. aus der Labor. d. Preuss. Geol. Landesanst. Berlin, *16*, 1932.

Richters: Dingler Polytechn. Journ. 190, 193, 195. Ref. Chemiker Zeitung, 1904, 945.

Romwalter A.: A kén szerepe szerves anyagok hőokozta bomlásakor. Matem. Term.-tud. Ért. *61*. 1942, 131.

Romwalter: Die Rolle des Schwefels beim Abbau organischer Verbindungen durch Wärme. Mitt. d. Berg- u. Hüttenm. Abt. Sopron. *19*. 1942. 40.

Rosin, P.: Ursachen und Behebung der Selbstentzündlichkeit von Braunkohlenschwelkoks. Braunkohle, 27. 1928. 241. 282.

Steinbrecher, H.: Die Beeinflussung der Explosionsfähigkeit und der Selbstentzündungstemperaturen des Braunkohlenstaubes durch dessen Bitumengehalt. Brennstoff-Chemie. *8*. 1927. 193.

Steinbrecher: Zur Kenntnis einiger Braunkohlenbestandteile und deren Einfluss auf die Explosionsfähigkeit und Entzündbarkeit des Braunkohlenstaubes. Braunkohle, 29, 1930. 977.

Stutzer, O.: Die wichtigsten Lager der „Nichterze", II. Die Kohle. Allgemeine Kohlengeologie. Berlin. 1923.

Stutzer: Braunkohlenflöze und geothermische Tiefenstufe. Braunkohle, *34*. 1935. 862.

Sustmann, H. und R. Lahnert: Über die Zündtemperatur von aschehaltiger und entaschter Braunkohlen und von Braunkohlenhalbkoks, sowie über dessen Adsorptionsvermögen. Brennstoff-Chemie. *19*. 1938. 21.

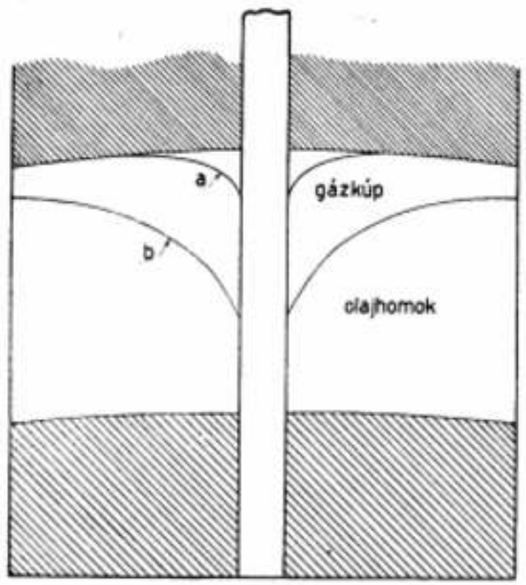
A fojtás szerepe a felszökő olajat szolgáltató kutaknál.*

KÁROLYI ÁRPÁD (Nagykanizsa)

Az olajipar fejlődésének kezdeti időszakában a felszökő olajat szolgáltató kutaknál nem is gondoltak fojtás alkalmazására. Fojtás nélkül, a termelőcső — sokszor a béléscső — teljes szelvényén át hagyták termelni a kutakat, amíg a termelők keserves csalódások árán és saját kárukon rá nem jöttek arra, hogy az ilyen nyakló nélkül való termelési módszerrel mezőik az eredeti olajkészlet 10—15, esetleg 20%-ának kitermelése után, idő előtt kimerültek. A termelési módszerek fejlődésével az ilyen elrontott mezőket később igyekeztek újra termelővé tenni. Természetesen ez nagy költséget emésztett fel és sok veszteséggel járt.

A felmerült bajon először *fúvóka* alkalmazásával segítettek, még hozzá elég hatásosan. A kitermelhetőséget a fúvóka alkalmazása 20—30%-ra emelte.

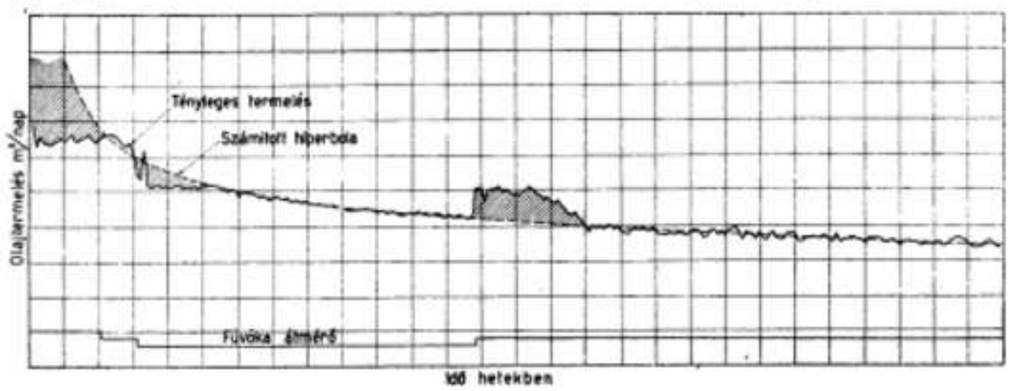
Miért alkalmazták a fúvókát és hogyan javította az meg a kitermelhetőséget, azt az áramlási viszonyok magyarázzák meg. A tároló homokrétegben az olaj egy kis áteresztőképességű közegen át áramlik a lecsökkent nyomású hely, tehát a kút felé. A nyomáscsökkenés folytán az olajból az elnyelt gáz egy része már a tároló kőzetben felszabadul, ugyanis *Henry-Dalton* törvénye értelmében az elnyelt gáz mennyisége arányos a nyomással. Az elnyelt gáz mennyiségére nézve az oldási egyensúly — homokokon végzett újabb vizsgálatok szerint — pillanatnyilag helyre is áll. Ami az áramló olaj nagy felületen való szétosztottságának és a fellépő turbulenciának tudható be. Az így felszabaduló gáz a nagy fajsúlykülönbségnél fogva a tároló kőzetben elkülönül és az olaj fölött helyezkedik el. Termelés közben tehát a tároló kőzetben kétféle anyag áramlik a kút felé: olaj a benne elnyelt gázzal és szabad gáz. A szabad gáz a kút közelében először egy gázkúpot alkot (*1. ábra*), *amely annál nagyobb térfogatú lesz, minél kisebb a termelési nyomás, tehát minél nagyobb fúvókával termel a kút.* Ez két okból következik. Első oka, hogy a gáz oldhatósága arányos a nyomással, tehát kis nyomás mellett a rétegben maradó és a kitermelésre kerülő olajból is több gáz szabadul fel már lent a rétegben. Második oka, hogy a gáz által elfoglalt térfogat fordítva arányos a nyomással, tehát alacsony termelési nyomás mellett a felszabaduló gáz nagyobb térfogatot tölt be. Fokozza még a bajt a rétegben áramló két anyag, az olaj és a gáz viszkozitása között fennálló nagy különbség is. A gáz kisebb viszkozitása folytán gyorsabban áramlik a kút felé, az olajhoz képest *előre siet*, ami nagy fúvóka alkalmazása esetén szintén fokozott mértékben érvényesül. A viszonyokat vázlatosan az *1. ábra* szemlélteti. Kis fúvóka alkalmazása esetén az *a* görbe szerint a szabad gáz által elfoglalt gázkúp kicsiny, nagyobb fúvóka alkalmazásánál — amivel alacsony termelési nyomás jár együtt — megfelelően nagyobb, pl. a *b* görbe szerinti térfogatot foglalja el a gázkúp.



1. ábra. A fúvóka nagyságának hatása a kút közelében keletkező gázkúp nagyságára.

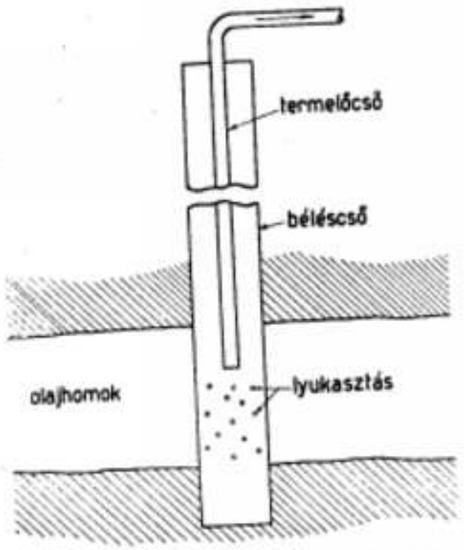
Nézzük, milyen hatással van a vázolt jelenség a termelés mennyiségére és miléntjére. Első, felületes szemléletre azt kellene állítani, hogy a rétegből áramló olaj mennyisége annál nagyobb lesz, minél kisebb a termelési nyomás, vagyis minél nagyobb a rétegnyomás és a termelési nyomás között a különbség. Ez így is van, ameddig csak egy fázissal állunk szemben: vagy folyadékkal, vagy gázzal. Két fázis keveréke esetén azonban, amint a fentiekből kitűnik, más lesz a helyzet. Az *1. ábra* szemléletéből kiderül, hogy nagyobb termelési nyomás mellett a gázkúp köbtartalma kicsiny, kisebb termelési nyomáson pedig nagyobb. Ebből következik, hogy kis termelési nyomáson az olaj áramlása ugyan gyorsabb lesz, de az a szelvény, amelyen át az olaj áramlik, szűkül, vagyis a gáz az olajat félrenyomja. A termelési nyomást állandóan csökkentve (a fúvókát növelve) a gázkúp állandóan növekszik és ebből következik, hogy adott gáztartalom mellett az olajtermésre nézve *kell egy optimumnak lennie*, amit egyszerűen a réteg teljesítőképességének nevezünk.

A réteg teljesítőképességének a hatása különösen a *2. ábrán* szembetűnő, amely azt mutatja, hogy egy kút termelése az idő függvényében hiperbola szerint csökken és ha a termelést kisebb fúvókával ezen hiperbola alá szorítják, akkor a termelés mennyisége emelkedővé válik vagy állandó marad mindaddig, amíg a kútra jellemző hiperbolát el nem éri. Azután megint ezen hiperbola szerint csökken tovább. A fúvókát növelve a termelés mennyisége ideiglenesen fölemelkedik, de „Naturam expellas furca, tamen usque recurrit", hamarosan visszatér a kút jellemző hiperbolájára. A termelés mennyiségét tehát ezen hiperboláról a fúvókacserékkel csak kis mértékben és ideiglenesen lehet eltéríteni és így ezt a hiperbolát olyannak tekinthetjük, mint amelyet rajtunk kívül álló tényezők, a rétegbeli viszonyok szabnak meg, amelyet a réteg teljesítőképessége határoz meg, és így közvetve bizonyítja annak létezését és hatását. Itt meg kell jegyezni, hogy az ilyen matematikai összefüggés csak addig érvényes, amíg az alakulását befolyásoló tényezők, vagy ezek változásának mértéke állandó. Ha a termelést befolyásoló tényezők közé újak lépnek



2. ábra. Fúvókacserék hatása egy olajkút termelési görbéjére.

* Készült a Mnori üzemek termelési osztályán.



3. ábra. Termelő olajkút kiképzésének vázlata.

be, akkor a termelési görbe a hiperbolától eltér. Így Cutler szerint visszanyomás esetében a termelés a hiperbola fölé emelkedik, elvizesedés vagy a kutak termelő körzetének interferenciája esetén pedig a hiperbola alá esik.

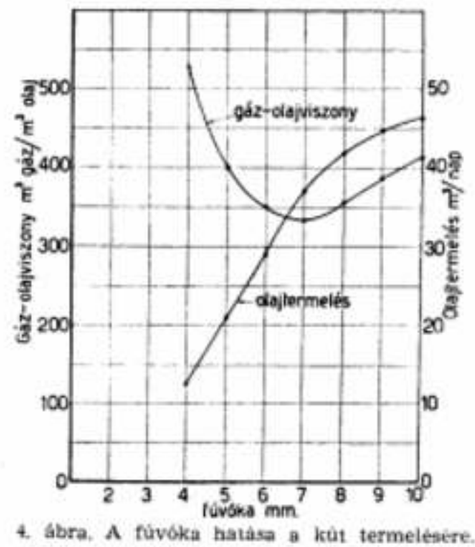
A rétegbeli áramlási viszonyokról szólva néhány szót kell még a termelőcsőben lejátszódó folyamatokról is szólni, mielőtt a fúvóka szerepének a tisztázására rátérhetnénk. A rétegből a kútba áramló gázos olaj a lyukasztáson keresztül lép a béléscsőbe és innen jut a termelőcsőbe (*3. ábra*). A beáramló gáz egyrésze nyilván a béléscső tetején gyűlik össze, alatta olaj lesz és ebben a csőközben a termelési (a kút alján uralkodó) nyomásnak megfelelő sztatikus egyensúly áll be. A termelőcső aljától fölfelé egészen a külszínen levő szeparátorig állandóan csökken a nyomás, az olajból állandóan szabadul ki gáz és az így keletkezett gázos hab, kis fajsúlyánál és a nyomáskülönbségnél fogva a termelőcsőben felemelkedik, a kút termel. A termelés miként jére nézve most már kétféle kutat különböztethetünk meg: folytonosan és szakaszosan termelő kutat. A megkülönböztetés csak viszonylagos, mert a szakaszosan termelő kút a legtöbb esetben termelhet folytonosan és viszont. A termelés miként je nagyrészben az alkalmazott fúvóka nagyságától függ. Ha a fúvóka nagy, azaz több gázos olajat engedünk ki a kútból, mint amennyi a kis áteresztőképességű homokkőből oda beáramlani képes, akkor a termelés szakaszossá válik; ha viszont a fojtás nagyobb, akkor egyensúlyban van a réteg teljesítőképességével, a kút termelése folytonos lesz. A szakaszosan termelő kutaknál a helyzet az, hogy a lassú beszivárgás, beáramlás következtében a kútban lassan-lassan bizonyos mennyiségű olaj és gáz gyűlik össze és mind nagyobb lesz a nyomás. Midőn a nyomás egy bizonyos értéket elér, megindul a termelés, amely azonban gyorsabb, mint az utánfolyás és így a kút néhány óra alatt kiürül, a beszivárgott olaj kitermelődik, utána a béléscsőben összegyűlt gáz is kiáramlik, a kút „lefúj". Ezután a játék elölről kezdődik, néhány óra alatt a nyomás ismét megnő, amihez azonban először a béléscsövet kell nagynyomású gázzal megtölteni. Az ilyen termelésnél, amelynél egy kút naponta 3—4-szer is lefúj, nyilvánvaló a gázpazarlás. A béléscsőben összegyűlt gáz naponta többször is kitermelődik, a nélkül, hogy olajat hozna magával a felszínre. Az olajat tudvalevően a gáz nyomása hozza a felszínre és így a gázzal való takarékoskodás a gazdaságos olajtermelésnek elsőrendű feltétele. Az olyan termelés, melynél a kutat naponta többször is lefújni hagyják, nem sokban különbözik attól a termeléstől, ahogy Amerikában 80 évvel ezelőtt termeltek, vagyis gázpazarlásával nem sokban különbözik a fúvóka nélkül való termeléstől.

Fentiekre Amerikában rájöttek és az olajtermelők a saját kárukon tanulták meg, hogy a béléscső, vagy a termelőcső teljes szelvénye sok esetben túl nagy a kőzet hézagainak teljesítőképességéhez képest és hogy ha gazdaságos többtermelést akarnak elérni, akkor a termelőcsőben az áramlást fojtani kell oly mértékben, hogy az a réteg teljesítőképességével egyensúlyban legyen. Az ellenkező eset gázpazarláshoz vezet és nem gazdaságos. Ez a felismerés vezetett a fúvóka alkalmazásához és éppen ezért a fúvóka alkalmazásának csak az az egy célja lehet, hogy a termelést a kútra jellemző hiperbolán tartsa, hogy a termelést egyensúlyba hozza a réteg teljesítőképességével.

A dolgok teljességéhez tartozik és ezért még két érdekes dolgot kell itt megjegyezni. Első az, hogy a fúvókát — ha gazdaságos olajtermelést akarunk elérni, — csökkenteni sem lehet akármeddig. Kis fúvóka alkalmazása esetén ugyanis a termelőcsőben az áramlás lassúbb lesz, aminek az a következménye, hogy az olaj és a gáz már a termelőcsőben nagymértékben elkülönül. Így a fúvóka csökkentésével el kell jutni egy olyan határhoz, amelynél az elkülönülés teljes, amikor a termelőcső fején csak gáz fog a fúvókán kikerülni, az olaj pedig lent marad. A termelőcső lassan-lassan gázmentes, ú. n. „döglött" olajjal telik meg. Ennek a fajsúlya a gázos habénál sokkal nagyobb és a termelési nyomás rendszerint nem elégséges az ilyen olajnak a kútból való kiemeléséhez. Ennek következménye az, hogy a kút termelése leáll, megszűnik.

Másik megjegyezni valónk az, hogy fentvázolt áramlási viszonyok magyarázzák meg az Amerikában folytatott azon kísérleteknek az eredménytelenségét, melyeknél a gazdaságosabb termelés elérésére a fúvókának a termelőcső alján való elhelyezésével, az ú. n. fenékfúvókával próbálkoztak. Fentiekből nyilvánvaló, hogy a cél nem az amúgyis kis áteresztőképességű homokrétegben való áramlásnak a fojtása, — amelyet a fenékfúvóka nyilván lefojt — hanem a réteg hézagosságához képest túl nagy átmérőjű termelőcsőben való áramlásnak a fojtása, amit csak a cső végén, a fúvókának a felszínen való alkalmazása által lehet elérni.

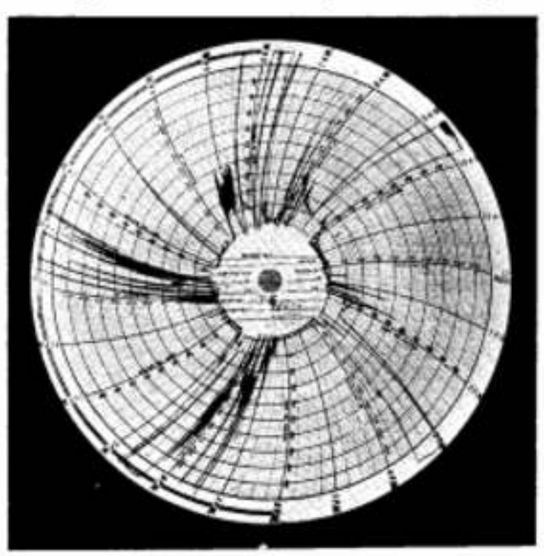
A réteg teljesítőképességének és a legkedvezőbb fúvókának rövid úton való meghatározására a kutak termelésének különböző fúvókákkal való mérését alkalmazzák (Rate Flowing Test). Egy ilyen mérés eredményét mutatja a *4. ábra*. Az ilyen méréseket úgy végzik, hogy a kúton 1—2—3



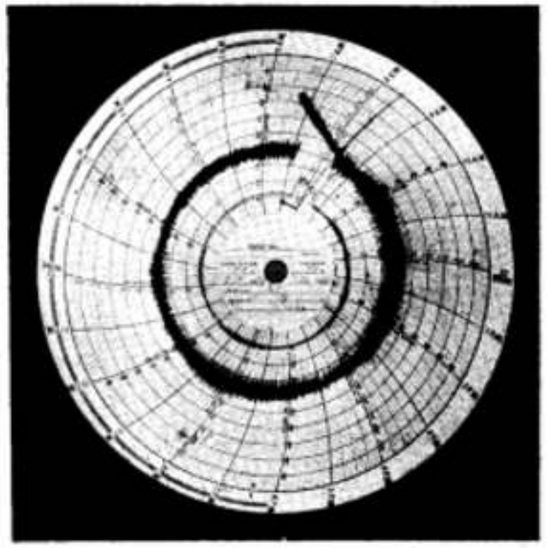
4. ábra. A fúvóka hatása a kút termelésére.

naponként fokozatosan növelik a fúvókát, közben állandóan mérik a kitermelt olaj és gáz mennyiségét, és minden fúvókacsere előtt a termelési nyomást is. A nyert görbéből a réteg teljesítőképességének megfelelő legkedvezőbb fúvókaméretet a legkedvezőbb gáz-olajviszony értéknél kapjuk meg. Ez a gáz-olajviszony görbe is bizonyítja a fent elmondottakat, hogy a gáz-olajviszony nemcsak a nagyobb, de a kisebb fúvókák felé is romlik, növekszik. A felszínen ugyanis a gáz-olajviszony — ami az elhasznált energia mértékszámának tekinthető — mutatja a kút körül keletkező gázkúp nagyságát, az olajáramlás szelvényét, a termelési nyomás és a termelést befolyásoló sok más tényező között a legkedvezőbb egyensúly létrejöttét, amelyet éppen keresünk.

Végül meg kell jegyezni, hogy a gazdaságosság követelményétől eltekintve sem lehet egy kútból nagyobb termelést elérni, mint amennyit a



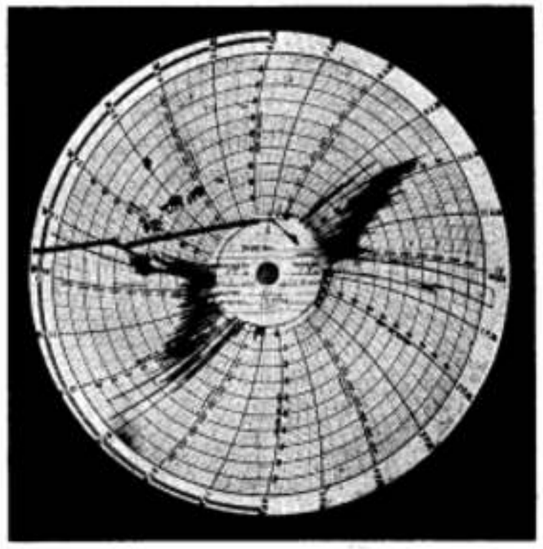
5. ábra. *A*-kút gázmérőlapja 15,8 mm fúvókával.



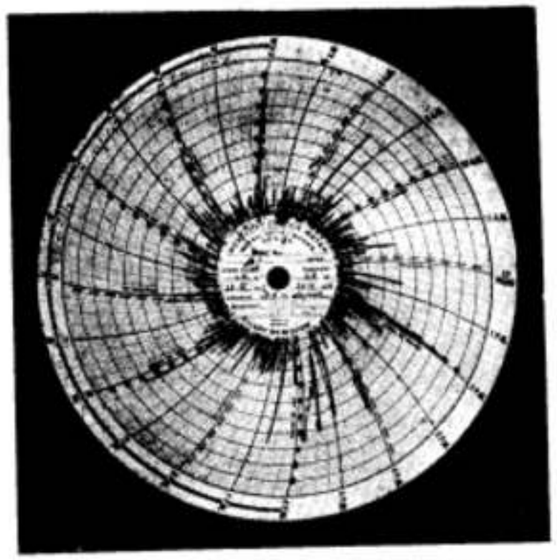
6. ábra. *A*-kút gázmérőlapja 6,5 mm fúvókával.

réteg teljesítőképessége meghatároz, hiába alkalmaznak nagyobb fúvókát, vagy kísérlik meg a kutat fúvóka nélkül termeltetni. Ennek bizonyítására szolgálhatnak az *1. ábrával* kapcsolatosan elmondottak is, hogy a termelési nyomás csökkentésével az olajáramlás szelvénye szűkül; bizonyítására szolgálhat az a meggondolás is, hogy a kút alján a gáz nem áll korlátlan mennyiségben rendelkezésre, a gázáramlásnak is határa van és így valószínű, hogy a kitermelt olaj mennyisége is akkor lesz a legnagyobb, ha a gáz felhajtó erejét a legjobban kihasználják. A hosszas elméleti bizonyítás helyett legjobb bizonyítékul szolgálhatnak alábbi, a zalai olajmezőkön szerzett tapasztalatok:

A kút 15,8 *mm* átmérőjű fúvókával naponta négyszer fújt le, gázmérőlapját az *5. ábra* tünteti



7. ábra. *B*-kút gázmérőlapja fúvóka nélkül.



8. ábra. B-kút gázmérőlapja 10 mm fúvókával.

fel. Hat héttel később ugyanez a kút 6,5 mm-es fúvókával 17%-kal több olajat termelt, termelése folytonossá vált és gáz-olajviszonya is javult. Gázlapját ekkor a 6. ábra szemlélteti.

B kút esete teljesen hasonló, fúvóka nélküli való termelésnél a 7. ábrán látható gázlap szerint naponta kétszer fújt le. (A fúvókatartó közdarab be volt építve és így a termelés végeredményben 25 mm átmérőjű nyíláson át történt.) A kútba 10 mm-es fúvókát téve, a termelés mennyisége 9%-kal emelkedett, folytonossá vált, ami a 8. ábrán látható gázlapból kitűnik, és a gáz-olajviszony is javult.

Végeredményben *mindkét kísérleti kútnál a fúvóka méretének a jelentős leszállítása ellenére is, a termelés mennyisége emelkedett.*

A helyesen megválasztott fúvóka azonban nemcsak a kutak mindenkori termelésére, hanem a mezőtől várható összes kitermelhető olajmennyiségre is döntő befolyással bír, aminek a taglalására azonban itt nem térünk ki. Annyi fentiekből is megállapítható, hogy a fúvóka alkalmazása menynyire fontos és hogy a fúvóka alkalmazása nem az olaj későbbi időkre való tárolásának, hanem a gazdaságosabb, jobb és többtermelésnek szolgálatában áll.

IRODALOM:

W. W. Cutler jr. Estimation of underground oil reserves by oil well production curves.

L. C. Uren. Petroleum production engineering.

R. J. Schilthuis. Technique of securing and examining of sub-surface samples of oil and gas. Oil and Gas Journal. May 16. 1935. 69—73.

HIREK.

Kinevezés a Gyok.ban. A Gyáripari Országos Központ elnöke a 3010/1944. M. E. rendeletben nyert felhatalmazása alapján *Frey Ferenc* okl. bm., vezérigazgatót a Gyok Bányászati Ipari Szakcsoportjának elnökévé kinevezte.

Szigorlat a soproni karon. A müegyetem bánya-, kohó- és erdőmérnöki karán 1944 júl. 19.-én tartott bányamérnöki szigorlaton *Papp László* oklevelet nyert.

Kötelező a mérnöki kamarai tagság. A m. kir. minisztérium 2750/1944. M. E. sz. rendeletével a mérnöki rendtartásról szóló 1923 : XVII. tc.-et módosította és kiegészítette, és a mérnöki kamarai tagságot kötelezővé tette. Ezzel a Budapesti Mérnöki Kamara taglétszáma 4000-ről 12—13.000-re emelkedik, az egyetlen hatalmas szervezetbe összefogott magyar mérnöktársadalom ereje megnő, érdekképviseleti szerve teljessé és hatékonnyá válik.

A rendelet meghatározása szerint önálló mérnöki gyakorlatot csak az a mérnök folytathat, aki a Mérnöki Kamara tagja; szolgálati viszonyban álló mérnök pedig mérnöki képesítéshez kötött állást csak abban az esetben tölthet be, illetőleg szolgálata körében műszaki tevékenységet csak abban az esetben folytathat, ha a Mérnöki Kamarának tagja, vagy kamarai tagjelölt. Szolgálati viszonyban álló és mérnöki képesítéshez kötött állást betöltő, vagy a szolgálata körében egyébként műszaki tevékenységet folytató azt a mérnököt, aki a Mérnöki Kamara tagjai sorába nem vehető fel, amennyiben az iparügyi miniszter által rendelettel megállapított előfeltételeknek megfelel, kamarai tagjelöltként kell felvenni. A rendelet részletes rendelkezéseket tartalmaz a szolgálati viszonyban álló mérnökökre vonatkozóan.

A rendelet a továbbiakban a mérnöki kamara szerveire és a mérnöki tanácsra vonatkozóan rendelkezik: kiterjeszti a közgyűlés hatáskörét, rendelkezik a képviseleti közgyűlés rendszerére való áttérésről, a kamarai választásokról, a tagfelvételi kérelmek elintézésének határidejéről, a kamara tagjainak működési osztályokba (I. ügyvivőmérnökök, II. vállalkozó mérnökök, III. közszolgálatban álló mérnökök és IV. magánalkalmazásban álló mérnökök működési osztályába) és szakosztályokba (a magyar műszaki főiskolák által kiadott mérnöki oklevelekben meghatározott különböző címeknek megfelelő szakosztályokba) sorozásáról, a fegyelmi bíróság kibővítéséről és a mérnöki tanács átszervezéséről.

A rendelet szerint a kamarai tagok és tagjelöltek a kamara kiadásainak fedezésére kamarai járulékot kötelesek fizetni. A kamarai járulék mértékét a közgyűlés határozza meg. A kamara járulékbevételének legalább 20%-át segítőalap létesítésére fordítja, amelyből keresetképtelen tagjait és tagjelöltjeit, valamint meghalt tagjainak és tagjelöltjeinek özvegyeit és árváit, amennyiben rá vannak utalva, segélyezi. A kamara járulékbevételének legalább 5, de legfeljebb 10%-át a magyar mérnöki szakirodalom támogatására szolgáló irodalmi alap létesítésére fordítja. A kamara tagjai és a meghalt tagok özvegyei és árvái részére létesítendő nyugdíjintézet megalakítása iránt az előmunkálatokat haladéktalanul meg kell kezdeni; az évégből szükséges jogalkotás előkészítéséről az iparügyi miniszter gondoskodik.

A rendelet ezután büntető, végül átmeneti és hatálybaléptető rendelkezéseket tartalmaz. A rendelet hatálybalépésének napját, úgyszintén a végrehajtásához szükséges rendelkezéseket az iparügyi miniszter rendelettel fogja megállapítani.

Értesülésünk szerint a végrehajtási utasítás megjelenése rövidesen várható.

Felelős szerkesztő: Gyulay Zoltán.
Felelős kiadó: Jakóby László
Lapzárás 1944 augusztus 10-én este 6 órakor

77. évfolyam. 18. szám. 1944. szeptember 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Nagy sebességgel járó aknaszállítógépek gyorsulási viszonyai

VANKÓ REZSŐ m. kir. bányaügyi tanácsos

Die Beschleunigungsverhältnisse der Schachtfördermaschinen mit grosser Fördergeschwindigkeit.

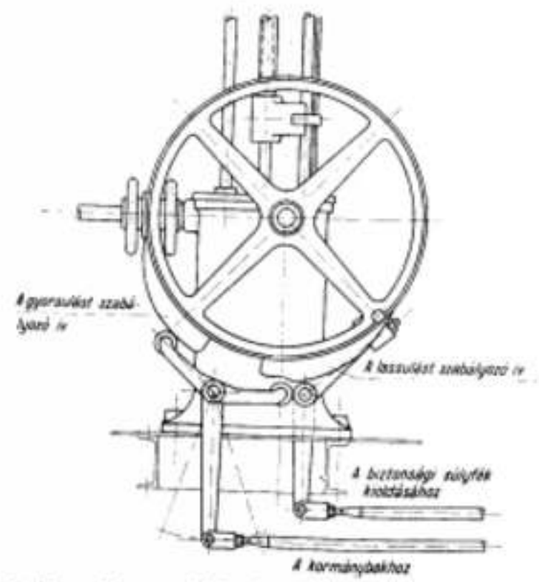
Die Fördermaschinen, welche aus grossen Teufen zu fördern haben, arbeiten meistens mit Treibscheiben und Unterseil. Zum Antriebe dieser Maschinen werden gewöhnlich fremderregte Gleichstrommotoren benützt, deren Umlaufzahl mit Hilfe eines Umformersatzes und Leonardschaltung sehr wirtschaftlich geregelt werden können. Diese Schaltung lässt die Ausbildung des, mit einem sehr einfachen Wirkungsprinzip arbeitenden, Fahrtreglers zu. Dem zur Regelung der Beschleunigung dienenden Kurvenstück des Fahrtreglers können wir eine derartige Form geben, dass die Beschleunigung während des Anfahrens konstant, oder veränderlich verläuft. Beim Anfahren mit einer konstanter Beschleunigung ergibt sich für den Fördermotor eine ziemlich grosse Spitzenleistung; um diese Belastungsspitze abzustumpfen wird das Anfahren mit abnehmender Beschleunigung empfohlen.

An mehreren Berechnungsbeispielen wird deutlich gezeigt, wie sich der Verlauf des Leistungsdiagrammes verändert, wenn die Beschleunigungsverhältnisse der Förderung entsprechend gewählt werden. Es werden dann die Bedingungen für die Förderung mit konstant bleibender Motorleistung näher besprochen. Zum Schluss werden noch die Bewegungsgleichungen der Förderung mit einer nach Exponentialkurve stetig abnehmenden Beschleunigung abgeleitet, wobei die Motorleistung stetig zunimmt und sich einer bestimmten Grenzleistung nähert.

Es steht dem Konstrukteur die Möglichkeit zu, durch richtige Erwägung der Beschleunigungsverhältnisse die maximale Leistung des Fördermotors zwischen gewissen Grenzen einzuschränken.

Nagy aknamélységek nagy szállítási sebességeket is igényelnek, mely nagy aknateljesítmények mellett elérhetik a 16—20 *m/mp* sebességet is. A legnagyobb szállítási sebesség, melyet kivételesen, egyetlen aknánál alkalmaztak 30 *m/mp*, amely sebesség 108 *km/óra*, tehát a gyorsvonati sebességnek felel meg. Ilyen nagy sebességeknél a gyorsulás nagyságát is nagyobbra kell vennünk. A szokásos gyorsulások 1,0—1,2 m/mp^2 és csak kivételes esetekben érik el az 1,5 m/mp^2 értéket.

Ilyen nagy gyorsulásoknál a gyorsítandó tömegek hatása is nagy. Ezen oknál fogva az európai bányák nagymélységű aknáinál *Koepe*-tárcsával való szállítást használunk, hogy a gép forgó tömegei minél kisebbek legyenek. A szállítást a szállítókötél métersúlyával egyenlő métersúlyú alsó kötéllel eszközöljük, hogy a kötélerők nyomatéka a szállítás egész tartama alatt állandó maradjon. Szállítómótor gyanánt külső gerjesztésű egyenáramú mótort alkalmazunk, melyet egy, a hálózatról táplált, vagy közvetlenül egy erőgéppel meghajtott áramátalakító gépcsoport *Ward Leonard* kapcsolás útján tart üzemben. Ennek a kapcsolási módnak legnagyobb előnye, hogy a szállítómótor fordulatszámát jóformán veszteség nélkül 0 és bizonyos legnagyobb fordulatszám között pontosan szabályozni tudjuk. Ennél a kapcsolásnál az indítóemelő egyik vagy másik irányú bizonyos fokú kilendítésének a szállítómótor egyik, vagy másik forgásirányában egy bizonyos fordulatszám felé meg, mely a terhelés nagyságától gyakorlatilag független. A kapcsolás ezen sajátságánál fogva a gép menetszabályozója nagyon egyszerűen alakítható. A menetszabályozó rendszerint az 1. ábrán látható és a mélységmutatóval együtt dolgozó tárcsából áll. A mélységmutatót és a menetszabályozó tárcsáját a *Koepe*-tárcsa tengelyéről



1. ábra. Menetszabályozóval ellátott mélységmutató

A szállítógépek mótorának a gyorsítás időszakasza alatt nemcsak a kiszállítandó hasznos terhet kell emelnie, hanem a kötélre vonatkoztatott, a szállítógéppel mechanikailag összefüggő összes mozgó tömegeket is gyorsítania kell. Ezek a járulékos tömegek gyakran jóval nagyobbak, mint magának a hasznos tehernek a tömege és így a szállítómótor által a gyorsítás időtartama alatt kifejtendő forgatónyomaték nagyságát erősen befolyásolják.

Kis szállítási sebességgel járó és rendszerint forgóáramú indukciós elektromótorral meghajtott aknaszállítógépeket állandó gyorsulással indítjuk. Ezeknél a gépeknél a gyorsulás nagyságát, a szállítási sebesség nagysága szerint 0,5—0,75 m/mp^2 között választjuk, hogy a gyorsítás végén a mótor részére ne kapjunk túlságosan nagy teljesítményeket. A gyorsulás nagyságának megállapítása céljából úgyis eljárhatunk, hogy kis szállítási sebességeknél az indítás idejét 4—6 mp-nek, nagyobb sebességeknél 8—12 mp-nek vesszük fel. Ezt a felvételt azzal indokolhatjuk, hogy a mótor indítására szolgáló kormányhengert fokozatonkint kapcsoljuk be, egyes fokozatok között kb. 1—1 mp-es időt véve fel, 4 fokozattal bíró kormányhenger bekapcsolási ideje 4 mp-nek adódik ki. Nagyobb teljesítményű mótorok kormányhengere 6, vagy 8 kapcsolási fokozattal rendelkezik és így a kapcsolási ideje is nagyobb.

hajtjuk meg úgy, hogy a tárcsa szögsebessége a szállítási sebességgel arányos. Ennek a tárcsának kerületére rendszerint keményfából készült íves idomdarabokat erősítünk, melyek közül az egyik a gyorsulás, a másik a lassulás szabályozására szolgál. Ezek az idomdarabok biztosítják azt, hogy a gépkezelő a gépet a tervezésnél megállapított gyorsulással indítsa és az előírt lassulással nyugalomba hozza.

A tervező ezeknek az idomdaraboknak olyan alakot adhat, mely a szállítás menetének legjobban megfelel. Adhatunk nekik tehát olyan alakot, hogy a gyorsulás állandó legyen, de adhatunk olyan alakot is, hogy a gyorsulás változó legyen.

Állandó gyorsulás mellett a gép a gyorsítás tartama alatt egyenletesen növekvő sebességgel jár. Ha a gyorsulás p és a gyorsítás időtartama t_1, akkor t_1 idő végén a szállítási sebesség:

$$v_1 = p_1 t_1$$

A t_1 idő alatt befutott aknaút:

$$h_1 = p_1 \frac{t_1^2}{2}, \text{ illetőleg } h_1 = t_1 \frac{v_1}{2}$$

A további vizsgálataink eredményének összehasonlítása céljából legcélszerűbb lesz egy gyakorlati példát felvennünk, melynek számszerű adatai a felmerülő különbségeket tobban fogják kidomborítani, mint a képletek.

Egy $H = 600$ m mély aknából $R = 7000$ kg rakományt $v_1 = 12$ m/mp legnagyobb sebességgel kell kiszállítanunk. A kötélre vonatkoztatott tömegek súlya $G_m = 84.900$ kg, a redukált tömeg pedig:

$$m = \frac{G_m}{g} = \frac{84900}{9{,}81} = 8650 \text{ kg mp}^2/\text{m}$$

Legyen a gyorsulás nagysága $p_1 = 1{,}0$ m/mp², a kifutás alatt a lassulás nagysága $p_3 = -1{,}0$ m/mp², akkor a gyorsulás időtartama:

$$t_1 = \frac{v_1}{p_1} = \frac{12}{1} = 12 \text{ mp}$$

és ugyanakkora a lassulás t_3 időtartama is. Az egyenletes futás t_2 időtartamát az aknamélység határozza meg.

A befutott aknautak az egyes szállítási szakaszok alatt:

gyorsulás ..... $h_1 = t_1 \frac{v_1}{2} = 12 \cdot 6 = 72$ m

egyenletes futás $h_2 = t_2 v_1 = 38 \cdot 12 = 456$ »

lassulás ..... $h_3 = t_3 \frac{v_1}{2} = 12 \cdot 6 = 72$ »

a teljes aknamélység $H =$ . . . . . 600 m

A szállítás gyorsulásainak és sebességének idő szerint vett függvényét a 2. ábra felső részén látjuk.

A szállítómotornak az összes surlódási veszteségeket figyelembe véve az $R = 7000$ kg hasznos teherrel nagyobb $Q = 8650$ kg erőhatást kell legyőznie és így a motor az egyenletes futás tartama alatt:

$$N_1 = Q \frac{v_1}{75} = 8650 \frac{12}{75} = 1385 \text{ LE-t fejt ki}$$

A gyorsítás tartama alatt a motornak nemcsak a Q erőhatást kell legyőznie, hanem az összes kötélre vonatkoztatott mozgó tömegeket is gyorsítania kell. Ezek szerint a motor t_1 idő végén:

$$N_2 = (Q + m p_1) \frac{v_1}{75} = (8650 + 8650 \cdot 1) \frac{12}{75} =$$

$$= 17300 \frac{12}{75} = 2770 \text{ LE-t fejt ki.}$$

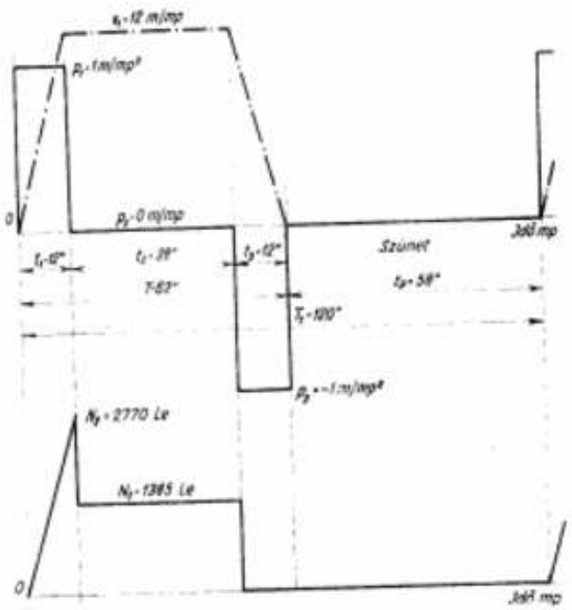
Ez a teljesítmény történetesen kétszer akkora, mint az egyenletes futás tartama alatti.

Lassulás elején a motor teljesítménye:

$$N_3 = (Q - m p_3) \frac{v_1}{75} = (8650 - 8650 \cdot 1) \frac{12}{75} = 0$$

ez, mert a zárjelben foglalt érték zérus, a motorteljesítmény a lassulás egész ideje alatt zérus marad. A szállítást szabad kifutással fejezzük be.

A szállítómotor teljesítményének egy teljes menet alatt való változását a 2. ábra alsó része szemlélteti.



2. ábra. Szállítási diagramm állandó gyorsulással.

Ez a diagramm azt mutatja, hogy a szállítógépet tápláló hálózat, illetőleg az erőközpont indításkor hirtelen növekedő nagy terhelést kap. Ha az erőközpont elég nagy és ha az áramátalakító gépcsoport megfelelő *Ilgner*-féle lendítőkerékkel dolgozik, úgy ezt a lökésszerű terhelést könnyen tudja kivédeni.

Az ilyen módon fellépő áramlökést erősen letompíthatjuk, ha a gyorsulást nem állandónak, hanem egy részében csökkenőnek vesszük fel. E feladat megoldásánál a *Brown Boveri* Művek javaslatára úgy járhatunk el, hogy a gyorsítás időtartamát két szakaszra osztjuk. Az első szakasz t_1 ideje alatt a p_1 gyorsulás állandó nagyságú, úgyhogy t_1 idő végén a szállítási sebesség $v_1 = p_1 t_1$-re növekszik, mely azonban a legnagyobb sebességnél valamivel kisebb. A gyorsulás második szakaszának t_2 ideje alatt a gyorsulás egyenletesen csökken úgy, hogy t_2 idő végén, amikor a gép már elérte a legnagyobb v_1 szállítási sebességet, már zérus értékű. A gyorsulás idő szerint vett függvényét a 3. ábra mutatja.

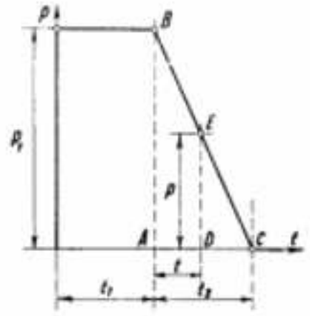
t_1 idő alatt egyenletesen gyorsuló mozgással van dolgunk, t_1 idő végén elért sebesség:

$$v_1 = p_1 t_1$$

A t_1 idő alatt befutott aknaút:

$$h_1 = p_1 \frac{t_1^2}{2}, \text{ illetőleg: } h_1 = t_1 \frac{v_1}{2}$$

t_1 idő letelte után a gyorsulás egyenletesen csökken és t_2 időtől kezdődőleg egy tetszés szerint felvett t pillanatban a gyorsulás p.



3. ábra Változó gyorsulás az idő függvényében.

A 3. ábrán ábrázolt ABC és DEC $\triangle$-ek hasonlóságánál fogva a pillanatnyi gyorsulás és a p_1 kezdeti gyorsulás között a következő összefüggést találjuk:

$$\frac{p}{p_1} = \frac{t_2 - t}{t_2} = 1 - \frac{t}{t_2}$$ amiből a

pillanatnyi gyorsulás:

$$p = p_1 - p_1 \frac{t}{t_2} = \frac{dv}{dt} \quad \ldots \quad 1$$

amennyiben a gyorsulás nem egyéb, mint a sebesség első differenciálhányadosa az idő szerint:

$$dv = p_1 dt - p_1 \frac{t}{t_2} dt$$

E kifejezést integrálva a pillanatnyi sebességet kapjuk:

$$v = p_1 t - \frac{p_1 t^2}{2 t_2} + C_1$$

Az integrálási állandó $C_1 = v_1$, mert $t = 0$ pillanatban $v = v_1 = p_1 t_1$

azaz $v = p_1 t - \frac{p_1 t^2}{2 t_2} + v_1$ rendezés után,

$$v = v_1 + p_1 t \left(1 - \frac{t}{2 t_2}\right) \quad \ldots \quad 2.$$

Ha ezt a kifejezést közelebbről szemügyre vesszük, könnyen felismerhetjük, hogy a sebesség idő szerint vett diagrammját t_2 időszakaszon egy parabola darabjával hidaltuk át, s ezzel az állandó gyorsulás és az egyenletes sebességgel való futás közé simuló átmenetet létesítettünk, amint azt a 4. ábra felső része is mutatja.

Ha $t = t_2$, akkor a t_2 idő végén elért sebesség:

$$v_2 = v_1 + p_1 \left(t_2 - \frac{t_2}{2}\right) = v_1 + p_1 \frac{t_2}{2} \quad \ldots \quad 3.$$

Ha figyelembe vesszük azt, hogy a sebesség nem egyéb, mint a befutott út első differenciálhányadosa az idő szerint, írhatjuk:

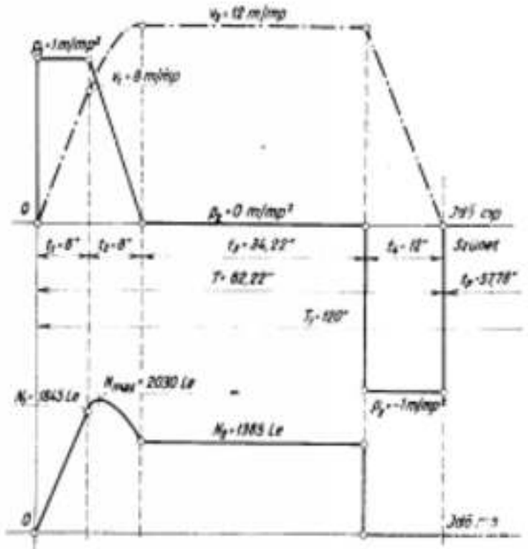
$$v = \frac{dh}{dt} = v_1 + p_1 t - \frac{p_1 t^2}{2 t_2}, \text{ amiből}$$

$$dh = v_1 dt + p_1 t dt - \frac{p_1 t^2}{2 t_2} dt$$

E kifejezést integrálva az aknautat nyerjük az idő függvényében:

$$h = v_1 t + \frac{p_1}{2} t^2 - p_1 \frac{t^3}{6 t_2} + C_2$$

Az integrálási állandó $C_2 = h_1$, mert $t = 0$ pillanatig lefolyt t_1 idő alatt a befutott út: $h = h_1$.



4. ábra. Szállítási diagramm változó gyorsulással.

Ezek szerint a $t_1 - t$ idő alatt befutott aknaút:

$$h = v_1 t + \frac{p_1}{2} t^2 - p_1 \frac{t^3}{6 t_2} + h_1 =$$

$$= h_1 + v_1 t + \frac{p_1 t^2}{2} \left(1 - \frac{t}{3 t_2}\right) \quad \ldots \quad 4.$$

Ha $t = t_2$, akkor a $t_1 - t_2$ idő alatt befutott aknaút:

$$h = h_1 + v_1 t_2 + \frac{p_1}{3} t_2^2 \quad \ldots \quad 5.$$

Ezeket az eredményeket az előbbi példára alkalmazzuk. Az aknamélység $H = 600$ m, a legnagyobb szállítási sebesség $v_1 = 12$ m/mp. Az állandó kedvezőtlen gyorsulás a jelen esetben is $p_1 = 1$ m/mp². Egyszerűség kedvéért felvesszük, hogy $t_1 = t_2$. A 3. egyenletünk szerint a legnagyobb sebesség:

$$v_2 = v_1 + p_1 \frac{t_2}{2}, \text{ azonban } v_1 = p_1 t_1 = p_1 t_2$$

és így:

$$v_2 = p_1 t_2 + p_1 \frac{t_2}{2} = \frac{3}{2} p_1 t_2 = 12 \text{ m/mp},$$

minthogy azonban $p_1 = 1$ m/mp², a

$$t_2 = t_1 = \frac{2}{3} v_2 = \frac{2}{3} \cdot 12 = 8 \text{ mp}$$

Ezek szerint a $t_1 = 8$ mp végén elért sebesség:

$$v_1 = p_1 t_1 = 8 \text{ m/mp}$$

A gyorsulás második szakasza alatt a pillanatnyi sebesség a 2. egyenlet szerint változik:

$$v = v_1 + p_1 \left(t - \frac{t^2}{2 t_2}\right) = 8 + t - \frac{t^2}{2 t_2}$$

A t_2 idő alatt befutott aknaút:

$$h_2 = p_1 \frac{t_2^2}{2} = t_1 \frac{v_1}{2} = 8 \cdot \frac{8}{2} = 32 \text{ m}$$

Az 5. egyenlet szerint a $t_1 + t_2$ idő alatt befutott aknaút:

$$h = 32 + 8 \cdot 8 + \frac{1}{3} \cdot 8^2 = 117{,}33 \text{ m és}$$

$$h_2 = 117{,}33 - h_1 = 117{,}33 - 32 = 85{,}33 \text{ m}$$

A lassulás alatt befutott aknaút az előbbi példa adatai szerint $h_3 = 72$ m. Az egyenletes sebességgel való futás számára maradó aknahossz:

$$h_2 = H - (h_1 + h_3) = 600 - (117{,}33 + 72) = 600 - 189{,}33 = 410{,}67 \text{ m}$$

Az egyenletes futás időtartama:

$$t_2 = \frac{h_2}{v_2} = \frac{410{,}67}{12} = 34{,}22 \text{ mp}$$

A sebesség-idő diagramm adatait összefoglalva a következő adatokat kapjuk:

állandó gyorsulás	$p_1 = 1{,}00$	m/mp^2	$t_1 = 8{,}00$	mp	$h_1 = 82{,}80$ m
csökkenő gyorsulás	$p = 1{,}00 : 0$	m/mp^2	$t_3 = 8{,}00$	mp	$h_3 = 85{,}33$ m
egyenletes futás	$v_2 = 12$	m/mp	$t_2 = 34{,}22$	mp	$h_2 = 410{,}67$ m
lassulás	$p_2 = -1{,}00$	m/mp^2	$t_3 = 12{,}0$	mp	$h_3 = 72{,}00$ m
a tiszta szállítási időtartam	$T = 62{,}22$	mp	$H = 600{,}0$	m	
a szünet	$t_p = 57{,}78$	mp			
a szállítás teljes ideje	$T_1 = 120{,}00$	mp			

Az egyenletes sebességgel való futás tartama alatt a szállítómotor teljesítménye ugyanaz, mint az előbbi példánál:

$$N_2 = Q\frac{v_2}{75} = 8.50\,\frac{12}{75} = 1385 \text{ Le}$$

Az állandó gyorsulás végén, a $t_1 = 8$ mp végén a motor teljesítménye:

$$N_1 = (Q + m\,p_1)\frac{v_1}{75} = (8650 + 850.1)\frac{8}{75} = 1730\,\frac{8}{75} = 1845 \text{ Le}$$

A motor t_1 idő alatt parabolikus törvény szerint növekvő sebességgel és egyenletesen csökkenő gyorsulással dolgozik, a pillanatnyi teljesítmény:

$$N = (Q + m\,p)\frac{v}{75}$$

A teljesítmény változását a *4.* ábra also részén tüntettük fel, amelyből kiolvashatjuk, hogy a célszerűen felvett változó gyorsulás mellett a tisztán szállításra fordított idő az előbbi esethez képest csak 0,22 *mp*-el növekedett, míg a szállítómotor legnagyobb teljesítménye jóval lecsökkent. Legnagyobb teljesítményt körülbelül a $t = 9$ *mp* végén kapunk, melynek nagysága $N_{max} = 2030$ *Le*, jóval kisebb, mint az előbbi eset $N_2 = 2770$ *Le* csúcsteljesítménye. Vagyis a gyorsulási viszonyok célszerű megválasztásával a motor csúcsteljesítményét sikerült erősen letompítani. Az induláskor fellépő áramlökés jóval kisebb és enyhébb lesz. Ennek természetes következménye, hogy az áramátalakító gépcsoport részére könnyebb lenditőkereket alkalmazhatunk. Ha az áramátalakító gépcsoport forgó részei elegendő nagy lenditőnyomatékkal birnak, akkor a lenditőkerék alkalmazása esetleg el is maradhat.

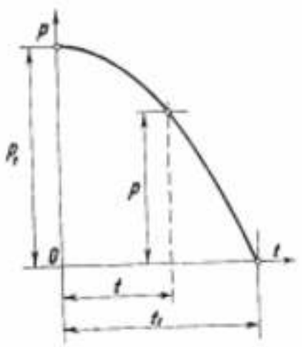
A teljesítmény csúcsát még jobban tudjuk letompítani, ha a gyorsulás tartama alatt a gyorsulást folytonosan csökkenő értékkel, pl. az *5. ábrán* látható parabola alakjában vesszük fel. Ebben az esetben a gyorsulás idő szerint vett függvényét a következő egyenlet fejezi ki:

$$p = p_1 - \frac{p_1}{t_1^2}t^2 = \frac{dv}{dt} \quad \text{amiből}$$

$$dv = p_1\,dt - \frac{p_1}{t_1^2}t^2\,dt$$

Ezt a kifejezést integrálva a szállítási sebesség idő szerint vett függvényét kapjuk:

$$v = p_1 t - \frac{p_1}{t_1^2}\frac{t^3}{3} + C$$



5. ábra. Folytonosan csökkenő gyorsulás az idő függvényében.

Az integrálási állandó a jelen esetben $C = 0$, mert $t = 0$ kezdeti pillanatban a sebesség is zérus, a mozgás sajátságait a kezdeti nyugalmi állapotból kiindulva vizsgáljuk. Az előbbi egyenletet rendezve, a sebesség számára a következő kifejezést kapjuk:

$$v = p_1 t\left(1 - \frac{t^2}{3t_1^2}\right) \quad \ldots\ldots 6.$$

A gyorsítás végén elért legnagyobb sebesség $v = v_1$, melyet $t = t_1$ idő alatt ér el, vagyis

$$v_1 = p_1 t_1\left(1 - \frac{t_1^2}{3t_1^2}\right) = p_1 t_1\left(1 - \frac{1}{3}\right) = \frac{2}{3}\,p_1 t_1 \quad \ldots\ldots 7$$

A t idő alatt befutott aknaút meghatározása céljából írhatjuk:

$$v = \frac{dh}{dt} = p_1 t - \frac{p_1}{t_1^2}\frac{t^3}{3}, \quad \text{amiből}$$

$$dh = p_1 t\,dt - \frac{p_1}{t_1^2}\frac{t^3}{3}\,dt$$

Ezt a kifejezést integrálva a befutott aknaút idő szerint vett függvényét kapjuk:

$$h = p_1\frac{t^2}{2} - \frac{p_1}{t_1^2}\frac{t^4}{12} + C$$

Az integrálási állandó itt is $C = 0$, mert a járat elején $t = 0$ kezdeti pillanatban a befutott aknaút is zérus. Az így nyert kifejezést rendezve, a befutott aknaút idő szerint vett függvénye:

$$h = p_1\frac{t^2}{2}\left(1 - \frac{t^2}{6t_1^2}\right) \quad \ldots\ldots 8.$$

A t_1 gyorsítási idő alatt befutott aknaút hossza:

$$h_1 = p_1\frac{t_1^2}{2}\left(1 - \frac{t_1^2}{6t_1^2}\right) = p_1\frac{t_1^2}{2}\left(1 - \frac{1}{6}\right) = \frac{5}{12}\,p_1 t_1^2 \quad 9$$

Ismét az előbbi példa számadatait felhasználva a kezdeti gyorsulást $p_1 = 1.0$ *m/mp²*-nek és a legnagyobb szállítási sebességet $v_1 = 12$ *m/mp*-nek véve fel, a 7. egyenlet alapján:

$$t_1 = \frac{3}{2}\cdot 12 = 18 \text{ mp}$$

A $t_1 = 18$ *mp* alatt befutott aknaút hossza a 9. egyenlet szerint:

$$h_1 = \frac{5}{12}\,p_1 t_1^2 = \frac{5}{12}\,18^2 = \frac{5}{12}\,324 = 135 \text{ m}$$

A kifutási út hossza $h_3 = 72$ m ugyanaz, mint az előbbi esetnél és így az egyenletes sebességgel befutott aknaút hossza:

$$h_2 = H - (h_1 + h_3) = 600 - (135 + 72) = 600 - 207 = 393 \text{ m}$$

Az egyenletes sebességgel való szállítás időtartama:

$$t_2 = \frac{h_2}{v_2} = \frac{393}{12} = 32{,}8 \text{ mp}$$

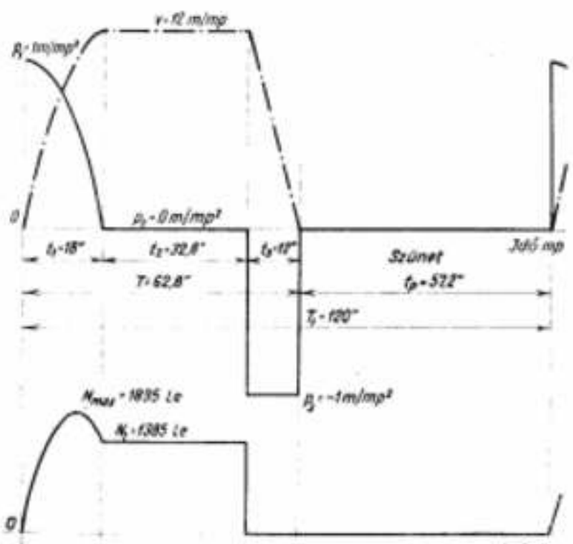
Az így nyert adatokat összefoglalva a sebesség-idő diagramm adatai következők:

a folytonosan csökkenő gyorsulás:	$p = 1.00 : 0$	m/mp^2	$t_1 = 18{,}0$	mp	$h_1 = 135$ m
az egyenletes futás:	$v_2 = 12$	m/mp	$t_2 = 32{,}8$	s	$h_2 = 393$ s
a lassulás:	$p_2 = -1{,}00$	m/mp^2	$t_3 = 12{,}0$	s	$h_3 = 72$ s
a tiszta szállítási időtartam:	$T = 62{,}8$	mp	$H = 600$	m	
a szünet:	$t_p = 57{,}2$	s			
a szállítás teljes ideje:	$T_1 = 120{,}0$	mp			

A gyorsítás tartama alatt a motor által kifejtendő teljesítmény:

$$N = (Q + mp)\frac{v}{75}$$

Ezekkel az adatokkal a motor teljesítményeit meghatározva és azokat idő szerint vett diagrammba felrakva, a *6. ábrán* látható viszonyokat találjuk. Az



6. ábra. Szállítási diagramm folytonosan csökkenő gyorsulással.

így nyert eredmények teljesen igazolják azt, hogy parabolikusan csökkenő gyorsulás esetén a tiszta szállítási időtartam csak 0,8 *mp*-cel növekedett, míg a szállítómotor csúcsteljesítménye még jobban lecsökkent, amennyiben kb. a 12. *mp* végén a teljesítmény csak 1835 *Le*. Az ily módon felvett gyorsulási viszonyok mellett a legnagyobb teljesítmény viszonya az állandó teljesítményhez:

$$\frac{N_{max}}{N_2} = \frac{1835}{1385} = 1.325$$

oly kis érték, hogy az ilyen túlterhelésből származó áramlökés sem a hálózatot, sem az erőközpontot nem befolyásolhatja.

Ezekkel az összehasonlító számításokkal foglalkozva nem szabad arra gondolnunk, hogy a szállítómotor csúcsteljesítményének letompításával energiamegtakarítást is elérhetünk. A motor egy szállítási menet elvégzéséhez szükséges energiamennyisége változatlan marad, csupán a motor által kifejtendő teljesítmény változása módosul a gyorsulás tartama alatt. Más szavakkal kifejezve, a teljesítmény-idő diagramm-területe egy szállítási menet elvégzésére fordított, *akualóerő-mp*-ben kifejezett munkával egyenlő, vagyis:

$$\int_0^T N\,dt = \frac{QH}{75}$$

Le mp-ben kifejezett érték változatlan marad.

Az így megindított gondolatmenetünket tovább vezetve, végül felmerülhet az a kérdés is, hogy a szállítógépünk gyorsulási viszonyait nem tudjuk-e úgy megválasztani, hogy a szállítómotor teljesítményének kipúposodása teljesen elmaradjon, vagyis a szállítógépet megindítva a szállítómotor egy bizonyos idő eltelte után egy bizonyos teljesítményt érjen el és ez a teljesítmény a szállítás további folyamán állandó maradjon.

A szállítást p_1 kezdő gyorsulással indítjuk meg, mely t_1 ideig állandó nagyságú. A szállítási sebesség eléri a $v_1 = p_1 t_1$ értéket és ebben a pillanatban a szállítómotor teljesítménye:

$$N = (Q + mp_1)\frac{v_1}{75}$$

A szállítás további folyamán a gyorsulás úgy csökkenjen, hogy a motor teljesítménye állandó maradjon, vagyis:

$$N = \left(Q + m\frac{dv}{dt}\right)\frac{v}{75} \quad \text{állandó értékű legyen.}$$

Az egyenletet dt szerint feloldva:

$$dt = \frac{m\,v\,dv}{75\,N - Q\,v} \quad \ldots\ldots 10.$$

Integrálás céljából helyettesítsünk a következőképp:

$75N - Qv = u$, amiből

$$v = \frac{75\,N - u}{Q} \quad \text{és} \quad dv = -\frac{du}{Q}$$

A változó új értékeit a 10. egyenletbe bevezetve:

$$dt = -75\,\frac{m}{Q^2}\,N\frac{du}{u} + \frac{m}{Q^2}\,du, \quad \text{az egyenletet rendezve:}$$

$$dt = \frac{m}{Q^2}\left(du - 75\,N\frac{du}{u}\right)$$

Integrálás alsó határai: t_1, u_1, illetőleg v_1
felső határai: t, u, illetőleg v

Integrálás után:

$$t - t_1 = \frac{m}{Q^2}\left|u - 75\,N\ln u\right|_{u_1}^{u}$$ a határok behelyettesítése után: $t = t_1 + \frac{m}{Q^2}\left|u - u_1 - 75\,N(\ln u - \ln u_1)\right|$

vagy $t = t_1 + \frac{m}{Q^2}\left(u - u_1 + 75\,N\ln\frac{u_1}{u}\right)$

$u = 75\,N - Q\,v$ és $u_1 = 75\,N - Q\,v_1$ értékét bevezetve:

$$t = t_1 + \frac{m}{Q}(v_1 - v) + 75\,\frac{m}{Q^2}\,N\ln\frac{75\,N - Q\,v_1}{75\,N - Q\,v} \quad \ldots\ldots 11.$$

Ez a kifejezés, melynek a leszármaztatása *A. Balthaser* bányamérnöktől származik, ebben az alakjában kissé nehezen kezelhető. Itt a lefolyt idő a sebesség függvényében van megadva, melynek az inverz függvényét, mint a sebesség idő szerint vett függvényét meghatározni eléggé körülményes feladat.

Ismét az előbbi példák adataival számolva, az egyenletes sebességgel való futás elmaradása miatt a szállítómotor állandó teljesítményét valamivel nagyobbra kell választanunk, hogy az előirányzott szállítási programot biztosan be tudjuk tartani.

Legyen $N = 1500$ *Le* állandó.

Minthogy a szállítás kezdeti nyugalmi állapotból indult el, t_1 idő alatt $p_1 = 1$ *m/mp²* gyorsulással elérni a $v_1 = p_1 t_1$ sebességet, mialatt a motor teljesítménye zérus értékről $N = 1500$ *Le* értékre növekszik, vagyis:

$$(Q + m\,p_1)\frac{v_1}{75} = 1500, \quad \text{amiből}$$

$$v_1 = \frac{75\,N}{Q + m\,p_1} = \frac{75\,.\,1500}{8650 + 8650\,.\,1} = \frac{112500}{17300} = 6{,}5 \text{ m/mp}$$

Az állandó gyorsulás ideje $t_1 = \frac{v_1}{p_1} = 6{,}5$ *mp* és a t_1 idő alatt befutott aknaút:

$$h_1 = t_1 \frac{v_1}{2} = 6{,}5\,\frac{6{,}5}{2} = 21{,}125 \text{ m}$$

Az egyelőre ismeretlen h_2 aknaútnak befutásához szükséges idő meghatározása céljából úgy járunk el, hogy a teljesítmény-idő digramm-területét egy szállítási menet elvégzéséhez szükséges munkával tesszük egyenlővé, vagyis:

$$N\left(\frac{t_1}{2} + t_2\right) = \frac{Q\,H}{75}$$

$$1500\left(\frac{6{,}5}{2} + t_2\right) = \frac{8650\,.\,600}{75}$$

$$1500\,.\,3{,}25 + 1500\,t_2 = 69250 \text{ Le mp}, \text{ amiből:}$$

$$t_2 = \frac{69250 - 4875}{1500} = \frac{64375}{1500} = 43 \text{ mp}$$

A 11. egyenlettel $t_1 + t_2 = 43$ *mp* érték bevezetésével számolva, végsebesség gyanánt kb. 12,9 *m/mp* értéket kapunk.

Ha a lassulás nagyságát ismét $p_3 = -1$ *m/mp²*-nek vesszük fel, akkor a kifutási időtartam:

$$t_3 = \frac{v_2}{p_3} = 12{,}9 \text{ mp} \text{ és a kifutási út hossza:}$$

$$h_3 = t_3\,\frac{v_2}{2} = 12{,}9\,\frac{12{,}9}{2} = 12{,}9\,.\,6{,}45 = 83{,}2 \text{ m}$$

A folytonosan csökkenő gyorsulással és a $v_1 = 6{,}5$ *m/mp* sebességről $v_2 = 12{,}9$ *m/mp*-ig folytonosan növekvő sebességgel befutandó aknaút:

$$h_2 = H - (h_1 + h_3) = 600 - (21{,}125 + 83{,}2) =$$
$$= 600 - 104{,}325 = 495{,}675 \text{ m}$$

A sebesség-idő diagramm adatai tehát a következők:

állandó gyorsulás $p_1 = 1{,}0$ *m/mp²* $t_1 = 6{,}5$ *mp* $h_1 = 21{,}125$ *m*

folytonosan csökkenő gyorsulás $p = 1{,}0 \div 0{,}00875$ » $t_2 = 43{,}0$ » $h_2 = 495{,}675$ »

lassulás . . . . $p_3 = -1{,}0$ » $t_3 = 12{,}9$ » $h_3 = 83{,}200$ »

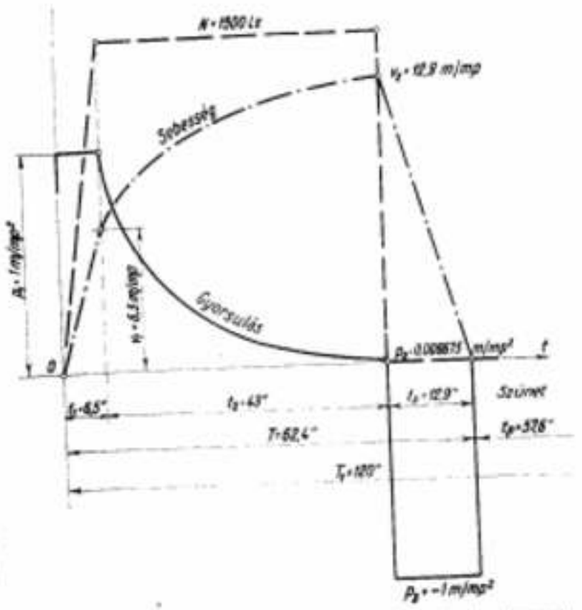
a tiszta szállítási időtartam $T = 62{,}4$ *mp* $H = 600{,}000$ *m*

a szünet $t_p = 57{,}6$ »

egy szállítási menet teljes ideje $T_1 = 120{,}0$ *mp*

A felvett adatokkal tehát az előirányzott szállítási programot be tudjuk tartani.

A közbenső értékeket kiszámítva, azokat ismét az idő szerint vett diagrammba felrakva a 7. ábrán látható viszonyokat találjuk. Ennél az esetnél tehát mintegy fordított sorrendben jártunk el: először megállapítottuk a teljesítmény-idő diagrammot és ebből származtattuk le a sebesség-idő, illetőleg a gyorsulás-idő diagrammot.



7. ábra. Szállítási diagramm állandó teljesítménnyel.

Ezekből a diagrammokból azt olvashatjuk le, hogy, ha az előbbi példákban megadott szállítási programot be akarjuk tartani, úgy a szállítómotor állandó teljesítményét, valamint a legnagyobb szállítási sebességet is valamivel nagyobbra kell vennünk, mint az előbbi esetekben.

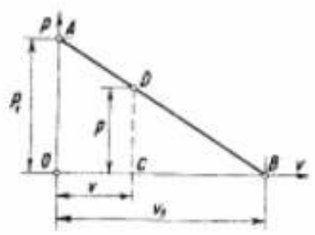
Bár nem okoz nagyobb nehézséget, hogy a menetszabályozót úgy tervezzük meg, hogy az a szállítási sebességet a számítás alapjául felvett törvény szerint folytonosan állítsa és a szállítómotor teljesítményének állandóságát biztosítsa, mégis az egész szállítási mód azt a benyomást ébreszti bennünk, hogy ennek valami nagyobb gyakorlati jelentősége nincsen. Ma már a bányák részére oly nagy teljesítményű erőközpontok állanak rendelkezésre, hogy azok, az áramátalakító gépcsoport közbeiktatásával, az aknaszállításnál fellépő kisebb-nagyobb indítási lökések iránt teljesen érzéketlenek. Ezt az esetet, mint érdekes üzemi lehetőséget, meg kellett vizsgálnunk, hogy az aknaszállítógépek gyorsítási viszonyait ezzel is felderítsük.

Több gyakorlati jelentőséget találunk abban az esetben, ha nem ragaszkodunk mereven ahhoz, hogy a szállítómotor teljesítménye a szállítás tartama alatt állandó maradjon, hanem megengedhetőnek tartjuk azt, hogy a folytonosan növekvő sebesség és a folytonosan csökkenő gyorsulás mellett a szállítómotor teljesítménye is egy bizonyos legnagyobb értékig folytonosan növekedjék. A gyorsulás és a sebesség számára találhatunk olyan idő szerint vett függvényt, amely mellett a motor teljesítménye is folytonosan növekszik a nélkül, hogy a teljesítmény görbéje a szállítás elején kipuposodnék. Ebben az esetben a motor legnagyobb teljesítménye a szállítás elejéről a gyorsítás végére tolódik át.

Ilyen természetű mozgási törvényt pl. az alábbi feltételek mellett tudunk leszármaztatni.

A *8.* ábra szerint a gyorsulás a sebesség növekedésével egyenletesen csökken, $v = 0$ sebességhez egy bizonyos p_1 kezdő gyorsulás tartozik, a gyorsulás azután egyenletesen csökken oly módon, hogy egy bizonyos v_2 sebesség elérése pillanatában zéróvá válik.

OAB és *CDB* $\triangle$-ek hasonlósága miatt egy tetszésszerinti v sebességhez tartozó p gyorsulás és a



8. ábra. Gyorsulás a sebesség függvényében.

kezdő p_1 gyorsulás között a következő összefüggést találjuk:

$$\frac{p}{p_1} = \frac{v_2 - v}{v_2}, \quad \text{amiből}$$

$$p = p_1\,\frac{v_2 - v}{v_2} = p_1\left(1 - \frac{v}{v_2}\right) = p_1 - \frac{p_1}{v_2}\,v \quad \ldots 12.$$

Ebben a kifejezésben a gyorsulás a sebesség függvényében szerepel. Maga a kifejezés egy egyenes egyenlete, melynek irántyényezője:

$-\frac{p_1}{v_2} = -a$ állandó érték és így a pillanatnyi gyorsulás:

$$p = p_1 - a\,v = -\frac{dv}{dt}, \quad \text{amiből: } dt = -\frac{dv}{p_1 - a\,v}$$

Ezt a kifejezést $v = 0$ és $v = v$ határok között integrálva azt az időtartamot kapjuk meg, amely alatt a sebesség zéróról v-re növekszik.

$$t = -\frac{1}{a}\left[\ln (p_1 - a\,v)\right]_0^v \text{ a határok bevezetése után:}$$

$$t = -\frac{1}{a}\left[\ln (p_1 - a\,v) - \ln p_1\right] = -\frac{1}{a}\ln\frac{p_1 - a\,v}{p_1}$$

rendezve: $\quad -at = \ln\frac{p_1 - a\,v}{p_1}$,

áttérve a numerusokra:

$$e^{-at} = \frac{p_1 - a\,v}{p_1}, \quad \text{amiből végül:}$$

$$v = \frac{p_1}{a}\,(1 - e^{-at}) \quad \ldots 13.$$

Ha ezt a kifejezést az idő szerint differenciáljuk, akkor a gyorsulás idő szerint vett függvényét kapjuk:

$$\frac{dv}{dt} = p = p_1\,e^{-at} \quad \ldots 14.$$

12. egyenletünk szerint azonban a gyorsulás:

$$p = p_1 - p_1\,\frac{v}{v_2}, \text{ vagyis: } p_1 - p_2\,\frac{v}{v_2} = p_1\,e^{-at}, \text{ illetőleg}$$

$$1 - \frac{v}{v_2} = e^{-at}$$

Ez a kifejezés a sebesség idő szerint vett függvényének némileg átalakított formája. Itt elsősorban az a kérdés érdekel, hogy a v sebesség mikor éri el a v_2 értéket, vagyis mikor lesz:

$$v = v_2$$

Ebben az esetben:

$$1 - \frac{v_2}{v_2} = 0 = e^{-at}.$$

e^{-at} értéke csak akkor lehet zéróval egyenlő, ha: $at = \infty$, minthogy azonban a állandó értékű, csak $t = \infty$ lehetséges.

A jelen esetben ú. n. aszimptotikus mozgással van dolgunk, melynél a v sebesség az idővel v_2 határsebességhez közeledik, de azt elméletileg csak végtelen idő letelte után érheti el. A sebesség-idő görbéjének aszimptotája v_2 sebességnek megfelelő magasságban az idő tengelyével párhuzamosan haladó egyenes.

A gyorsulás aszimptotája pedig maga az időtengely.

Minthogy a sebesség nem egyéb, mint a befutott út első differenciálhányadosa az idő szerint, írhatjuk:

$$v = \frac{dh}{dt} = \frac{p_1}{a} - \frac{p_1}{a}\,e^{-at}, \quad \text{amiből:}$$

$$dh = \frac{p_1}{a}\,dt - \frac{p_1}{a}\,e^{-at}\,dt$$

Ezt a kifejezést 0 és t határok között integrálva a t idő alatt befutott aknaút hosszát kapjuk meg:

$$h = \frac{p_1}{a}\,t + \frac{p_1}{a}\,e^{-at}\Big|_0^t$$

a határok bevezetése után:

$$h = \frac{p_1}{a}\,t + \frac{p_1}{a^2}\,(1 - e^{-at}) \quad \ldots 15.$$

Az út-idő görbéjének szintén van egy aszimptotája, melynek egyenlete:

$$s = \frac{p_1}{a}\,\tau - \frac{p_1}{a^2}, \text{ minthogy } \frac{p_1}{a} = c_1 \text{ és } \frac{p_1}{a^2} = \frac{v_2}{a}$$

írhatjuk: $s = c_1\,\tau - \frac{v_2}{a} = c_1\left(\tau - \frac{1}{a}\right)$

Maga a kifejezés egy egyenes egyenlete, mely az idő tengelyét:

$$\tau_0 = \frac{1}{a} = \frac{c_1}{p_1},$$

az út tengelyét pedig:

$$s_0 = -\frac{v_2}{a} = -\frac{p_1}{a^2} \text{ távolságban}$$

metszi. Az egyenes irány tényezője:

$$tg\,\beta = \frac{p_1}{a} = c_1$$

a $t = \infty$ időhöz tartozó v_2 határsebesség.

Bár ezek a taglalások nem tartoznak szorosan véve a tárgyhoz, mégis valamivel behatóbban kellett velük foglalkoznunk hogy e különös mozgás összes sajátságait megismerjük.

Újra az előbbi példáink adatait felhasználva, a kezdő gyorsulást itt is $p_1 = 1$ *m/mp²*-nek vesszük fel. Fel kell vennünk a v_2 határsebességet is, melyet a jelen esetben jóval nagyobbra kell választanunk, mint az előbbi példákban, hogy az előirányzott szállítási programmot biztosan be tudjuk tartani. Ha ezt a határsebességet $v_2 = 16$ *m/mp*-nek vesszük fel, akkor:

$$a = \frac{p_1}{v_2} = \frac{1}{16}$$

Az így felvett értékekkel most már a mozgás három alapegyenlete a következő alakot veszi fel:

a gyorsulás: $p = p_1\,e^{-at} = e^{-\frac{t}{16}}$

e^{-x} értékeit 0-tól 6,30 értékig a *Hütte* I. kötetének 8. táblázatából vehetjük ki és így a gyorsulás idő szerint vett görbéjét könnyen tudjuk megrajzolni, amint azt a 9. ábrán látjuk.

A sebesség: $v = \frac{p_1}{a}\,(1 - e^{-at}) = 16\,(1 - e^{-\frac{t}{16}})$

Végül a befutott aknaút:

$$h = \frac{p_2}{a} t - \frac{p_2}{a^2}(1 - e^{-at}) = \frac{p_2}{a} t - \frac{v}{a} = \text{hiba} (= \varepsilon)$$

Sajnos, h számára olyan kifejezést kaptunk, melyet a H aknamélység befutásához szükséges időt közvetlenül nem tudjuk meghatározni. A jelen esetben tehát úgy járunk el, hogy az idő tengelyével párhuzamosan H-nak megfelelő magasságban egy vízszintes egyenest húzunk és a h görbe felrajzolását addig folytatjuk, amíg az a H vonalát metszi. A metszési pont abszcisszája azt az időt adja meg, amelyre az ilyen gyorsulási viszonyok mellett a teljes aknamélység befutásához szükségünk lenne. A szállítókas a levonószintet közel $v = 16$ m/mp sebességgel éri el. Minthogy a szállítókasnak a levonószinten már nyugalomban kell lennie, azért a gép gyorsítását már korábban kell beszüntetnünk, hogy a szállítási menetet szabad kifutással be tudjuk fejezni. Azt az időpontot, amelynél a gyorsítást be kell szüntetnünk, legcélszerűbben szerkesztés útján tudjuk meghatározni. A lassulás nagyságát ismét $p_2 = -1$ m/mp²-nek véve fel, a kifutási út görbéjét visszafelé, háztól kezdve kb. 16 mp-ig terjedő időszak részére rajzoljuk meg:

$$h = -p_2 \frac{t^2}{2} = -\frac{t^2}{2}.$$

egy parabola csúcsponti egyenlete, melynek a csúcspontja a jelen esetben H magasságban van. Ezt a lefelé hajló parabolaágat egy külön áttetsző másolópapiron rajzoljuk meg, melyet azután az út-idő görbéje fölé úgy fektetünk, hogy a parabola íve az út-idő görbéjét érintse. Az érintkezési pontban a két görbe közös érintővel bír, az érintő hajlásszögének tangense a közös sebességgel arányos. Az érintési pont abszcisszájával meghatározott időpont nem lesz egészen pontos, azért azt ellenőrző számítással kissé igazítanunk kell.

Még pedig a jelen esetben $t_1 = 45{,}5$ mp,

$$\frac{t_1}{16} = \frac{45{,}5}{16} = 2.742$$

A legkisebb gyorsulás: $p_{min} = e^{-2{,}742} = 0{,}06452$ m/mp²,

a legnagyobb sebesség: $v_{max} = 16\,(1 - e^{-2{,}742}) =$

$= 16 . 0{,}9355 = 14{,}98$ m/mp,

a befutott aknaút:

$h_1 = 16\,(t_1 - v_1) = 16\,(45{,}5 - 14{,}98) = 488$ m.

Minthogy a lassulás: $p_2 = -1$ m/mp², a kifutási idő:

$t_2 = \frac{v_{max}}{p_2} = 14{,}98$ mp és a kifutási út hossza:

$h_2 = t_2 \frac{v_{max}}{2} = 14{,}98 . 7{,}49 = 112$ m.

Az aknamélység: $H = h_1 + h_2 = 488 + 112 = 600$ m.

Ismerve most már a mozgás gyorsulási és sebességi viszonyait,

$$N = (Q + m\,p)\,\frac{v}{75}$$

egyenlet segélyével a szállítómotor egyes időpontokban kifejtendő teljesítményét határozzuk meg. Amint a 9. ábrán látjuk, a motor teljesítménye a szállítás folytonos gyorsítási tartama alatt folytonosan emelkedik és a mozgás sajátságánál fogva

$$N_1 = Q\,\frac{v_1}{75} = 8650\,\frac{16}{75} = 1845\ Le$$

határértékhez közeledik, de azt valóban nem éri el.

Jelen esetben a motor legnagyobb teljesítménye:

$$N_{max} = (Q + m\,p_{max})\,\frac{v_{max}}{75} = (8650 + 8650 . 0{,}06452)\,\frac{14{,}98}{75} =$$

$= (8650 + 559)\,0{,}1998 = 9209 . 0{,}1998 = 1840\ Le$

9. ábra. Szállítási diagramm aszimptotikus mozgással.

Amint a 9. ábra mutatja, ezzel a szállítási móddal az előirányzott szállítási programmot kényelmesen tudjuk lebonyolítani, mert a tiszta szállítási időtartam gyanánt: $T = t_1 + t_2 = 45{,}5 + 14.98 = 60{,}48$ mp-et kaptunk.

A teljesítmény-idő görbéje nagyon sima lefolyású, a legnagyobb teljesítmény tényleg a diagramm elejéről a t_1 idő végére tolódott át.

Ez a szállítási mód az áramátalakító gépcsoport igénybevétele szempontjából is nagyon kedvező, mert azt erősebb áramlökésektől mentesen folytonosan növekvő teljesítménnyel terheli.

Ezzel az aknaszállításnál jóformán az összes számbavehető, jellegzetes gyorsulási lehetőségeket ki is meríttettük. Vizsgálódásaink eredményeit összefoglalva, a következő érdekes tanulságot vonhatjuk le:

1. A külső állandó gerjesztésű egyenáramú elektromotorral meghajtott aknaszállítógép sebességét *Leonard*-féle kapcsolás segélyével pontosan és kényelmesen tudjuk szabályozni.

2. A menetszabályozó egyszerű szerkezeténél és egyszerű működésénél fogva módot nyujt arra, hogy a szállítógép gyorsulási és sebességi viszonyait céljainknak legjobban megfelelő módon irányítsuk.

3. Az átdolgozott öt gyakorlati példa teljesen igazolja, hogy a szállítómotor teljesítmény-idő diagrammjának alaki lefolyása tisztán a felvett gyorsulási viszonyoktól függ. A gyorsulási viszonyok változtatásával a teljesítmény-idő diagramm alakját tetszésünk szerint tudjuk módosítani.

4. Nagy sebességgel járó aknaszállítógépek tervezésénél a gyorsulási viszonyok helyes megválasztására különös gondot kell fordítanunk, mert ezáltal a szállítómotor legnagyobb teljesítményét bizonyos, a tervezőtől függő, korlátok közé tudjuk szoritani.

Bár az aknaszállítógépekkel foglalkozó szakirodalom az aknaszállítás gyorsulási viszonyaival behatóan foglalkozik, ezt a fontos kérdést még sem világítja meg minden lehető oldalról. Éppen ezért kívánatosnak mutatkozott, hogy ezt a kérdéshalmazt teljes terjedelmében rendszeres vizsgálat alá vegyük, a legegyszerűbb esetből kiindulva, többféle változaton keresztül haladva, a legáltalánosabb esetig feltárjuk és a szállítómotor munkafelvételére való hatását kivizsgáljuk.

Figyelmünket csupán a gyorsulási viszonyok tanulmányozására fordítottuk. Egyszerűség kedvéért felvettük, hogy a szállítási menetet szabad kifutással fejezzük be, mely a szállítókötél métersúlyával egyenlő métersúlyú alsó kötét alkalmazása esetén állandó lassulást eredményez. Itt a gyorsítási lökéshez hasonló leterhelési lökéssel kell számolnunk. Messze vezetne, ha ennek a leterhelési lökésnek a *Leonard*-féle kapcsolás útján a külső hálózatra gyakorolt befolyásával részletesen akarnánk foglalkozni. Maga a szállítási menetet befejező kifutás lefolyása különböző szempontból vizsgálható meg. Ez a kérdés külön önálló tanulmányt igényel, mellyel nem is óhajtunk ez alkalommal részletesebben foglalkozni, mert ez már a címben felvett tanulmányunk keretéből kiesik.

IRODALMI KÜTFORRÁSOK.

1. *Dr. Fritz Schmidt:* „Die Schachtfördermaschinen." Julius Springer.

2. *W. Philippi.* „Elektrische Fördermaschinen." S. Hirzel Leipzig.

3. *A. Balthaser.* „Elektrisch betriebene Fördermaschinen." Sammlung Göschen 372. kötete.

4. *Prof. Dr. Ing. A. Schwaiger.* „Elektrische Förderanlagen." Sammlung Göschen 678. kötete.

5. *Kammerer—Charlottenburg.* „Die Technik der Lastförderung einst und jetzt." R. Oldenburg.

6. *Obering. P. Diederich,* Mannheim. „Hebemaschinen." W. & S. Loewenthal Berlin C.

A borsodi szénmedence bányaföldtani problémái

Dr. SZAKALL VINCE okl. bányamérnök

Zusammenfassung. *Nach einer kurzen Übersicht der Schichtfolge des Kohlenbeckens im Komitate Borsod, wird auf die Schwierigkeit der Trennung des Liegenden vom Hangenden gewiesen. Die petrografisch ganz ähnlichen Sedimente kann man nur auf Grund mikropaleontologischen Untersuchungen nivellieren, weil die Schichten keine Makrofossilien enthalten. Es wird auf den engen Zusammenhang der auftretenden Foraminiferenarten und den Bildungsumständen der Ablagerungen hingedeutet. Das gründliche Studium der Foraminiferenfaunen ermöglicht eine sichere Nivellierung der Schichten.*

A szénkutatás legfőbb feladata, hogy a szénterület rétegsorának megállapítása után a szén fekvő és fedő rétegeit jól el tudjuk különíteni.

Harmadkori barnaszénmedenceinknél ez gyakran nagy nehézségeket okozott, így a tatabányai szénterület nagyrészén jó ideig a szén fekümészkövét felsőtriászkorinak tartották a szakemberek, míg újabb kutatások ki nem mutatták bennük a nummulinákat és számos kutatófúrás is be nem bizonyította, hogy ezek felsőeocénkori nummulinás mészkövek.

A fekü és fedő elválasztása ott okoz különösen nagy gondot, hol egyező petrografiai kifejlődésü rétegek fordulnak elő, melyek szintjelző makrofosziliákat nem tartalmaznak.

A borsodi szénterületen is ez a nehezebb eset áll fenn, mellyel 1943 nyarán alkalmam volt behatóan foglalkozni. Messze vezetne, ha fel akarnánk azt a sok meddő „szénkutató-fúrást" sorolni, melyet ezen a területen szénfekübe telepítettek és ezért sokszáz métert hiábavalóan fúrtak.

A kérdéses képződményeket a külszinen sem lehet elválasztani, mélyfúrásokból előkerült minták alakjában természetesen még kevésbé, így nem marad más hátra, mint egy, az egész területre érvényes mikrofaunisztikai alapot kidolgozni. Itt elsősorban az egysejtü *foraminiferák* jöttek tekintetbe, melyek szintjelző képessége e tudományág fejlődésének folyamán kétségtelenül bebizonyosodott. Ez az alap azért látszik alkalmasnak, mert a rétegek, szemben a nagyon is szeszélyesen, lencsés elöfordulásban kifejlődött makrofaunával, mikrofaunát ha nem is bőven, de kielégitő mennyiségben tartalmaznak. Tudjuk ugyan, hogy a mikrofaunák is nagy helybeli változásnak vannak alávetve, hisz nem egy példából ismeretes, hogy a mikrofauna egy és ugyanazon rétegen belül cm-enként változhat, mind vizszintes, mind függőleges irányban, azonban a számos minta iszapolásánál azt tapasztaltuk, hogy e rétegek mikrofaunája szintes elterjedésében állandó, de állandó egy és ugyanazon rétegsoron belül függőleges elterjedésében is. Ebből következik, hogy a kidolgozott mikrofaunisztikai alap az egész területre érvényes.

Rá kell mutatni, hogy a megállapitottakat általánositani nem lehet, mert a faunaváltozások nagyobbrészt csak a helybeli fácies változásokat tükrözik vissza.

Vessünk egy pillantást e szénterület kialakulásának történetére és vizsgáljuk a párhuzamot a megjelenő foraminiferák és az üledékek képződési körülményei között.

A borsodi szénterület egy harmadkori vályú, mely az eocéntől kezdve fokozatosan feltöltődik. Feltételezhető, hogy az alsó oligocénben Európaszerte megindúló transzgresszió erre a területre is benyomult. Nagyon valószinű, hogy a medence fenekén közvetlenül ez a rétegsor rakódik le, mert az eocén, nevezetesen a priabonien üledékei csak kevés helyről ismeretesek. Az alsó oligocén végén a rupélien-tenger fokozatosan elboritotta a területet és a több helyről ismert kiscelli agyagot rakta le. A medencefenék feltöltése a süllyedéssel lépést tartott és igy legalább 1000 *m* vastag rétegsor rakódott le. Ez iszapos fenekü csendes vizü tenger volt, kevés puhatestü faunával, de annál több foraminiferával. A rupélien végén a feltöltődés a süllyedésnél gyorsabb volt, mert a tenger elsekélyülésével az agyagos üledékek mindinkább elhomokosodnak. Ebben a sekély tengerben a foraminiferák már jóval ritkábbak. Az oligocén végén a tenger teljesen elsekélyült és a kiemelkedő szárazföldről az ott működő denudáció folytán durvaszemü kvarckavics és kvarchomok kerül bele és alkot gyorsan felhalmozódó üledékeket. A tengerfenék batimetrikus ingadozásait a homok és homokkőbe települt, hol agyagosabb, hol egész durvaszemü kvarckavicspadok mutatják. A tenger végleges regressziója után a szárazföldre került üledékek gyürődnek és nagyrészt letarolódnak, igy a miocén képződményei sok helyen az oligocén üledékek mélyebb tagjaira települnek.

A szárazföldi időszakban vörös agyag és kavics rakódik le, majd az első miocén transzgresszió a letarolt térszinre lerakja üledékeit. Ez a transzgresszió rövid ideig tarthatott, mert hátrahagyott üledékei vékonyak, az elsekélyülést osztreapadok, a végleges regressziót ismét terresztrikus kavics és agyag jelzik. A sekélytengeri üledékben a foraminiferák ritkák és nagyon rossz megtartásúak.

Ebben az időben működnek először hevesebben a plagioklászos riolittufa vulkánok, melyek kitörési termékei kizárólag szórt törmelékanyag volt. A hamuszórások után a terület epirogenetikus süllyedésével negyfokú elláposodás lép fel. Szubtrópikus éghajlati viszonyok alatt vízi- és fanövények szolgáltatnak bőséges anyagot a 4—6 *m* vastag tőzegtelep képződéséhez. Az időnként előnyomuló tenger zavarja a tőzegtelep egységes leraködását, majd az eddigi lápterületet rövid időre elegyes-víz borítja. Nagymennyiségű iszap és homok sodródik a tengerbe, így 30—40 *m* vastag homokos anyag rakódik le, míg az üledékfeltöltődés ismét meg nem előzi a medencefenék süllyedését és az újabb elláposodás az előbb leírt körülmények között újabb telepet hoz létre. Ismételt ingresszió és elláposodás a medence egyes részein a harmadik telep képződésének feltételeit is megadja.

Gyors trangresszió után a telepeket csendesvízű tenger borítja, melyben előbb homok és iszap, majd kizárólag csillámos, agyagos homok rakódik le, az úgynevezett apoka. A miocén végén ez a tenger is elsekélyül, kiédesedik és a szárazulatra került képződmények újból gyűrődnek és elvetődnek.

Faunisztikai szempontból megállapítható, hogy a foraminiferák az iszaposabb fenekű mélyebb tengerekben virágoztak, míg a sekélyvízű, homokos üledékeket hátrahagyó tengerekben csak kevés és rossz megtartású faj található. Ennek megfelelően az oligocén agyagos homokban és a miocénvégi agyagos homokban sokkal több fajt sikerült meghatározni, mint a miocéneleji sekély, brakkvízű tengerek üledékeiben.

Esetünkben a felsőoligocén agyagos homok és az alsómiocén agyagos homok a nehezen szétválasztható tagok, de a fent mondottak alapján elképzelhető, hogy korbeli hovatartozásukat mikrofaunisztikai vizsgálatok alapján megfelelő gyakorlattal mégis első pillantásra keresztül tudjuk vinni.

De nemcsak e két réteg, hanem a magasabb rétegtagok mikrofaunájának összképe is oly jellemző, hogy bármely rétegre is települt a széntelepes rétegcsoport, fedő- és feküjétől könnyen elválasztható. A mellékelt táblázatban feltüntettem az egyes rétegekben jellemzően előforduló fontosabb fajokat, de a fauna összképéhez még a fajok és az egyedek gyakorisága és megtartási állapota is hozzájárul, úgyhogy a mélyfúrási minták korbeli meghatározása sem ütközik nehézségbe.

*A fontosabb fajok elterjedése.**

* *Szakáll Vince*: A paleogén és neogén határ kérdése az ózdvidéki területen. Bölcsészdoktori értekezés. Rimaszombat, 1944.

Hírek

Hazai hírek

Hatálozás. *Galántha József* okl. bm., m. kir. belügyi tan. a Sajóvölgyi Vaskőbányák üzemfőnöke. Egyesületünk rendes tagja aug. 18-án Kassán elhunyt. Közel négy évtizeden át szolgálta a bányászat érdekeit. Utolsó Jószerencsét! — *Horusitzky Henrik* főbányatan., ny. m. kir. földtani intézeti igazgató augusztus 27-én, életének 75. esztendejében elhunyt. Utolsó Jószerencsét!

Kitüntetés. Magyarország Főméltóságú Kormányzója a m. kir. honvédelmi miniszter előterjesztésére a honvédelem érdekében teljesített munkásságukért *Ádámcsik Gyula, Dinda János, Gergely István, dr. Hullán Tibor, Jakusik János, v. Miskey Kálmán, dr. Nagy János, dr. Ötvös Dániel, Reményi Viktor, Soós László, Stuhna Győző, Szeless László, Szontagh Ferenc, Tary Géza, Urbányi Dezső, dr. Vajk Raul, Vályi Ferenc, Wahlner Aladár, Weigl Ernő* és *Zalai Lajos* tagtársainknak a polgári honvédelmi ezüst érdemkeresztet, *Balazy István, Bummer Aldó, Fábry Ferenc, Gáthy Zoltán, dr. Graf László, Jávor Alajos, Köves Elemér, Majerszky Béla, Menner Miklós, Molnár Sándor, Paál János, Pataki Sándor, Róth Ferenc, Ruzsinszky László* és *Tóth András* tagtársainknak pedig a polgári honvédelmi bronz érdemkeresztet adományozta.

Rendeletek. A m. kir. iparügyi miniszter 39.800/1944. Ip. M. számmal rendeletet adott ki a mérnöki kirendeltségekről szóló 1923:XVII. t.-c. módosítása és kiegészítése tárgyában kiadott 2750/1944. M. E. sz. rendelet hatálybalépésére és végrehajtására. (Budapesti Közlöny 190. szám.)

A m. kir. iparügyi miniszter 40.300/1944. Ip. M. számmal rendeletével a túlmunka és a törvényes számmal rendelkezett a túlmunka és a törvényes munkaszüneti napon végzett munka díjazásának szabályozása tárgyában. (Budapesti Közlöny 194. szám.)

A m. kir. belügyminiszter 240.200/1944. B. M. számmal rendeletet adott ki az Urikány-Zsilvölgyi Magyar Kőszénbánya Rt. brennbergi bányatárspénztáránál a betegségi kötelező biztosításban a járulékfizetés és a segélyezés rendszerének, továbbá az alkalmazandó napibérosztályoknak és átlagos napibéreknek megállapítása tárgyában. (Budapesti Közlöny 182. szám.)

A m. kir. belügyminiszter 239.533/1944. B. M. számmal rendeletet adott ki a bányanyugbérfelár címén befolyt összegeknek az 1943. évre az egyes tehervíselők közötti szétosztása tárgyában. (Budapesti Közlöny. 200. szám.)

Külföldi hírek

Anglia széntermelése 1943-ban az előző évekhez képest tovább csökkent, amit az alábbi táblázat szemléltet:

Év	Munkaviszonyban állók átlagos napi t-kal munkaszüneti nélkül	Átlagos munkaszünettel	Átlagos teljesítmény Évre	Lemaradt
1937	244.2	803	304	1,163
1938	238.7	782	299	1,094
1939	236.1	770	307	1,145
1940	228.1	749	305	1,109
1941	208.8	698	300	1,100
1942	201.1*	709	292	1,080
1943	198,9*	713	282	1,038

(* Külszíni termelés nélkül.)

A szükséglet kielégítését az enyhe 1942/43-as tél és a tüzelőanyaggal való szívós takarékoskodás tette lehetővé: az ipari tüzelés szénfogyasztását takarékossággal évi 11 millió t-val csökkentették.

A széntermelés csökkenésének egyik főoka a munkáslétszám apadása. A háború első két esztendejében a szénbányászat legértékesebb évfolyamaiból katonai behívásokkal 55.000 munkást vesztett, ehhez hozzá kell számítani a munkáslétszámnak Angliában évi 24.000 főt kitevő természetese apadását (elöregedés, munkaképtelenség). Az utánpótlás a háború alatt úgyszólván teljesen megszünt. A munkáshiányon nem segített az 1943 őszén kiadott kormányrendelet sem, mely szerint a hadkötelesek sorozáskor szabadon választhattak a hadsereg és a bányászat között: csaknem minden ifjú a katonaéletet választotta. Ezért a kormány 1943 decemberében a szabad választást megszüntette és a szükséges számú munkást sorozáskor sorshuzással osztja be a bányászathoz. Az utánpótlás kiválasztása így nem a rátermettségen alapul, hanem a vak véletlenen, ami nyomot hagy a termelési statisztikán.

A termelés apadásának másik oka a fejteljesítmény csökkenése Angliában ma is 5%-a a még békében kiharcolt heti műszakszám (14 nap alatt 11 műszak), míg a háborús Európa nagy szénvidékein átlagban 6%. A teljesített heti műszakszám Angliában 1943-ban ennél is kevesebb, 5,24 volt. Önkényes távolmaradással 6%-át, betegség és más ok miatt szokatlan magas 9%-át mulasztották a lehetséges évi műszakszámnak. Az egy hónap alatt kitöltött rendes műszakszám után 1941-ben bevezetett 1 *sh* műszakpótlék hatása semmi, lévén pénz elég és az árubőség nagy. A fejteljesítmény azoknál is csökkent, akik pontosan teljesítették műszakjaikat (hiányos élelmezés, háborús fáradtság).

A munkáshiány pótlására az angol bányászatban hadifoglyokat eddig nem alkalmaztak.

A munkabérek a szénbányászatban a háború kezdetétől 1943 őszéig 65%-al emelkedtek, ami felül van az ipari bérek emelkedésének átlagán. (Ez év elején választott bírósági döntés bevezette a legkisebb munkabéreket, ami a föld alatt dolgozóknál 5 *sh*, a külszínen dolgozóknál 4 *sh* 10 *sh*. Előbbieknél ez újabb 12%-os emelés.)

A brit szénbányászat szokott jelenségei, a sztrájkok következtében 1943-ban kb. 1.5 millió *t* az elmaradt széntermelés. Mivel a sztrájkkedv idén sem csökkent, a kormány szigorú sztrájkellenes törvényjavaslatot nyujtott be a parlamentben.

A termelés emeléséhez vezető egyik útként a bányaüzemek racionalizálását, alapos átszervezését jelölik meg. A brit szénbányászat nagy hátránya, hogy egészségtelenül sok közép- és kisüzemre aprózódik. A háború kitörésekor fennállott 2000 önálló bányaüzemnél az egy aknára eső évi átlagtermelés 113.000 *t*, míg ugyanez Németországban 775.000 *t* volt. Ez év tavaszán már a vezető konzervativ párt is elhatározta hogy — félretéve a túlzott egyéni szabadság elvét — a kisebb üzemek egységesítését szorgalmazza.

Másik mód a termelés emelésére az üzemek messzemenő gépesítése, jólehet ebben az USA mellett Anglia eddig is vezetett. Az USA avval a kikötéssel szállít ehhez a kölcsönös hadviselés érdekében a kölcsön- és bérleti törvény alapján gépeket, hogy azokat legalább napi két műszakban üzemben tartják. Múlt télen az amerikai gépek kezelésére már tanfolyamot rendeztek.

A szénszükség enyhítésére 1941-ben a széntelepek fúrásain, melyeket eddig a gyengébb szénminőség miatt és a felszín épsége érdekében nem bolygattak, megkezdték a külszíni fejtést és ezzel 1942-ben 1,5 millió, 1943-ban 5,7 millió *t*-t termeltek, mely mennyiségek a beszámolónk elején közölt statisztikában nem szerepelnek. 1944-ben 10—15 millió *t*-t remélnek termelni külszíni müveléssel. Az így lefejthető készletet 1943 végén 14 millió *t*-ra becsülték. A széntelep vastagsága (legtöbbnél 1—2 *m*) 5—7-szeresét tevő fedőréteg letakarítása még gazdaságos. A gépesített külszíni fejtésekben a műszakteljesítmény 1943-ban 5,3 *t* volt.

A szénkivitel 1943-ban alig érte el az 1 millió *t*-t (Spanyolországba, Portugáliába és a Szovjetunióba). Nagy gondja lesz a brit szénbányászatnak a háború alatt elvesztett külföldi piacok visszaszerzése.

Az állam és a szénbányászat viszonyát a háború tartamára tisztázta *Churchill*-nek 1943 októberében az alsóházban tett nyilatkozata, mely szerint egy olyan alapvető kérdés fölött, mint a szénbányászat államosítása — mint Angliában nevezik: nacionalizálása —, a háborús kormány és az elöregedett parlament nem hivatott dönteni. A kérdést tehát, mellyel szemben a munkásság is tartózkodóbban viselkedik, mint az első világháborúban tette, a háború tartamára kikapcsolták.

A szénkereskedelemben az 1943. év nem hozott változást. A szénfogyasztás a takarékosság jegyében állt, magánháztartások az ország déli részén legfeljebb havi 202 *kg*, északon 235 *kg* szenet vásárolhattak, azonban egy háztartás készlete sem emelkedhetett 504 *kg* fölé.

(*Glückauf*, Heft 21/22. 1944.)

Svájc vasérceinek kohósítása Jóllehet Svájc Fricktal-ban szegényebb (28—30% *Fe*), de kiterjedt és kedvezően települt, Gonzen környékén pedig gazdagabb (*Fe* 50%-on felül) vasérctelepekkel rendelkezik, a kohósítás hőszükségletét pedig az ország villamos energiabősége biztosíthatná, a kémiai redukcióhoz szükséges szén hiányában nagyobb vas- és acélművet nem létesíthetett. Az a fáradozás, hogy a szenet hidrogénnel pótolják, az e célra épített kisérleti telep tanusága szerint arra a nem biztató eredményre vezetett, hogy békében a nyersvasgyártás még igen alacsony áramköltség mellett sem, az acélgyártás pedig csak Svájc szükségletét messze túlhaladó termelés mellett lenne gazdaságos. — A háború kitörése óta Martigny, Fiums és újabban Choindez villamos kemencéiben folyik kohósítás gázkokszszal, mint redukálóanyaggal. Utóbbi beszerzése újabban egyre nagyobb nehézségekbe ütközik.

Közép-Svédország vasérckészlete legujabb, óvatos becslés szerint 220 millió *t*, ami a következőkép oszlik meg: foszforszegény vasérc 0,008 %-on aluli *P*-tartalommal 33 millió *t*, 0,008—0,3% *P*-tartalmú vasérc 42 millió *t*, foszfordús vasérc 0,3%-on felüli *P*-tartalommal 123 millió *t*, mangánvasérc 1%-on felüli *Mn*-tartalommal 21 millió *t*. Szakértők szerint a foszforszegény vasérckészlet 75—80, a mangánvasérckészlet 110 évig fedezné a belföldi szükségletet; a mai mértékü kivitel mellett azonban e készletek 45 év mulva kimerülnek. A svéd acélipar hő óhaja ezen ércek kivitelének csökkentése, ha lehet, teljes betiltása.

Bolivia wolframtermelése 1943-ban 3600 *t*-ra emelkedett. Az 1942. évi 3362.2 *t*, az 1941. évi 2676,3 *t* volt.

Az Egyesült Államok ötvözöttacél-termelése a Stahl u. Eisen 1944 jul. 13-i számának közlése szerint 1943-ban 11,9 millió t-t tett ki, szemben az 1942-es 10,5 millió és az 1938-as 1,5 millió t-val. Ez azért figyelemreméltó, mert az acélöt a világ wolframtermelésének kereken felét szállító Kína wolframától Burmának 1942 elején bekövetkezett japán megszállása óta az USA el van zárva. Mivel az USA hivatalos közlés szerint wolframban kb. egyévi szükségletét kitevő tartalékkal rendelkezik, s ezért 1944 ápr. 30-val megszüntette a belföldi wolframbányászata fellendítésére 1942-ben bevezetett és a piaci árhoz képest 25%-os felárat jelentő prémiumrendszert, a világ wolframércternelése Kínán felüli hányadának erősen kellett emelkednie. A kínai wolfram egyeduralma megszűnt. — Az ötvözöttacél-termelés emelkedése arra mutat, hogy más ötvözők (króm, molibdén, vanádium, kobalt és nikkel) termelése is erősen nőtt a háború alatt.

Olajhomok Kanadában. A kanadai Athabaska-völgy olajhomokja pár éve erősen foglalkoztatja az angolszász sajtót. A hasonnevű tóba ömlő Athabaska-folyó völgyének legalsó szakaszán, kereken 4000 km² kiterjedésben, bitumentartalmú homokkövek és homokok települtek a felszínhez aránylag közel, és a völgy két oldalán ki is bújnak. Régebbi közlés szerint az olajos réteg vastagsága átlag 10—15 m, de helyenként eléri a 70 m-t is; bitumentartalma átlag 13%. Az olaj azonban oly sűrű, hogy a termelés egyetlen módja a lefejtett homokból való lepárlás. Az összes olajtartalmat 15 milliárd t-ra becsülték; ennek jelentőségét könnyű felmérni, ha azt tekintjük, hogy ma a földkerekség évi olajtermelése kereken 300 millió t, becsült olajkészlete pedig 6—15 milliárd t. Az Athabaska völgy olajkészlete tehát 50 esztendőn át fedezné a világ olajszükségletét.

1942-ben Abasand Oils Ltd. néven egy kis vállalkozás alakult, amely mélyművelésssel való fejtési és lepárlási kísérletei során 400 t homokból 50 t olajat termelt, a kihozatal tehát 12% volt. (A skót olajpalánál 9%, az észt olajpalánál 18—20% a kihozatal.) A kísérleti telep azonban 1943 őszén leégett, mielőtt a szerkí hidegben a téli üzemre vonatkozó tapasztalatokat gyűjthettek volna. A vállalatot — amely napi 500 t olaj termelésére 30 millió dollár költséggel nagyobb üzem telepítését tervezte — közben átvette a kanadai kormány.

Nagyobbarányú üzem telepítése előtt a kormány a Department of Mines and Resources útján mégegyszer átkutattatta a területet. A közelmultban közzétett jelentés azonban bizonyos csalódást keltett. A jelentés szerint az olajtartalmú homok-homokkő terület kiterjedése valóban 4000 km² és összes olajtartalma kb. 15 milliárd t. Az olaj azonban oly sűrű, hogy fúrt kutakból szivattyúzással nem termelhető, bár a kísérletek folyamán különböző folyadékokkal megkíséreltek folyóssá tenni, tehát az csak a lefejtett homokból való lepárlással nyerhető ki. Azonban a területnek csupán 2—5%-a művelhető le külszíni fejtéssel és még a külszíni fejtéssel való termelés gazdaságossága is kétes. A mélyművelésnél igen nagy hátrány, hogy az olajhomokba meddő agyagrétegek ágyazódnak, melyek vastagsága eléri az 1 m-t. Az olajhomok vastagsága 8—23 m; bitumentartalma 0—17%, a mélység felé nő. Szakértők szerint a műrevalóság alsó határa a 10%-os olajtartalom.

A külszíni művelettel lefejthető terület olajtartalma mindössze 100—120 millió t, ami Kanada olajszükségletét 10 éven át fedezné. A jelentés szerint azonban még legalább 4 évi kutatómunkára van szükség, hogy a bányászati lehetőségeket úgy gazdasági, mint műszaki vonatkozásban megítélhessék. Pillanatnyilag úgy látszik, hogy Kanada olcsóbb olajat termelhetne nagy szénkészleteire telepíthető szénceppfolyósító üzemekben.

(Glückauf. Heft 19/20. 1944.)

Lapszemle

Hofmann Henrik: Ruszkabánya története 1803—1857. A Hofmann-család által alapított ruszkabányai Hofmann Testvérek és Maderspach Károly Bánya- és Vasműtársulat története. — A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye, 1944, 178. kötet, 13—16. sz.

Néhai *Hofmann Henrik*, a MÁK volt tatabányai intézője megírta családja történetét, ennek a nagy munkának egyik fejezete az említett tanulmány. A *Hofmann*-család, melynek egyik őse az 1720—40-es években a Bánságban tűnik fel, mint bányavállalkozó és tulajdonos, 1804-ben vette bérbe a katonai kincstártól a ruszkabányai vasérc-területet 28 esztendőre. A kezdet sikertelensége után a bányakincstár a telepet 1807-ben visszaváltotta és 1817-ig, egyre soványabb eredménnyel, üzemben tartotta. A *Hofmann*-család négy vérbeli bányászivadéka, és ezek atyafia és sélmeci kollégája, a kiváló kohász és kémlész, *Maderspach Károly* 1823-ban felújították a kincstárral kötött eredeti szerződést, és megalapították a Hofmann Testvérek és Maderspach Károly Bánya- és Vasműtársulatot. A vállalat eleinte a bouli ezüsttartalmú galenit bányászatára és kohászatára rendezkedett be és szépen gyarapodott (1828. évi adat szerint a vállalat addig évi 830.624 pengő-forint értékű ólmot, ezüstércet és ezüstöt termelt), majd felvárták a ruszkicai és ruszkabányai vasérctelepeket és megindult a legjobb minőségű vas gyártása, sőt Ruszkabányán rézércet is bányásztak. 1834-ben a vállalat a lejárt helyett új szerződést kötött a katonai kincstárral. 1833-ban *Széchenyi István gróf*, 1836-ban *József nádor* látogatott el Ruszkabányára, ahol a társulat rövid idő alatt kultúrát és jólétet teremtett. A társulat öntöttvas éveken függő hídakat épített Lugoson, Mehádián, majd 1842—44-ben Karánsebesen (utóbbinak szabad nyílása 55,2 m volt és csak 1896-ban bontották le), sőt pályázatot nyujtott be a pesti Lánchíd építésére is. Az első magyar iparműkiállításon 1842-ben a vállalatot a második díjjal, „ezüst emlékpénzzel" tüntették meg; a kiállításról kiadott ajándéktatott jelentésben *Kossuth Lajos* úgy emlékszik meg a ruszkabányai társulatról, hogy „. . . vállalatuk a honi műipar főbb díszei közé tartozik . . ."

A rövid idő alatt felvirágzott társulat 1849 áprilisától a szabadságharc végéig hadianyagot gyártott a honvédségnek, ami a szabadságharc bukásával a cég sorsát is megpecsételte. A vállalat 1857-ben osztrák-cseh kezekbe került.

A tanulmány értékes fejezettel gazdagította a magyar bányászat és kohászat történetét.

TAGJAINKHOZ!

Egyesületünk választmányának állandó bizottsága minden csütörtök délután 5 órakor ülést tart az Egyesület helyiségében, amelyen tagjainkat is szívesen látjuk.

Az elnökség.

KÉRÉS CIKKÍRÓINKHOZ!

Lapunk összképének tetszetősebbé tétele céljából azon kéréssel fordulunk t. t. munkatársainkhoz, hogy ha a lapban való közzétételre szánt tanulmányaikhoz rajzokat is mellékelnek, azokat ceruzával elkészítve szíveskedjenek hozzánk beküldeni. A rajzok továbbá egységes kidolgozásáról mi gondoskodunk.

Munkatársaink megkönnyítik munkánkat, ha a rajzokat a kívánt — legcélszerűbben hasábszélességű (8 cm), esetleg táblaszélességű (16 cm) — kliséméretekhez képest 2 vagy 3-szoros méretarányban készítik el.

A szerkesztő.

Felelős szerkesztő: Gyulay Zoltán
Felelős kiadó: Jakóby László
Lapzárás 1944 szeptember 10-én este 6 órakor

77. évfolyam 19. szám 1944 október 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Hidegen hengerelt fémek és ötvözetek alakváltozásának tanulmányozása statisztikai szövetvizsgálat alapján

SZÖKE LÁSZLÓ okl. kohómérnök, e. adjunktus

Zusammenfassung. *Bei den kaltgewalzten homogenen Metallen besteht ein linearer Zusammenhang zwischen dem durchschnittlichen Reckgrad der Kristallkörner und dem Reckgrad der Probe. Eine Gerade mit Neigungswinkel von 45° drückt diesen Zusammenhang aus. Untersuchungen, die an heterogenen Legierungen ausgeführt wurden, ergaben ebenfalls einen linearen Zusammenhang des Reckgrades der Kristallkörner des weicheren Gefügebestandteiles mit dem der Probe. Die Gerade hat jedoch in diesen Fällen einen steileren Neigungswinkel, als 45°. Die Verformung des härteren Gefügebestandteiles beginnt erst, wenn der Verformungswiderstand des weicheren Gefügebestandteiles — infolge der bei dem Recken auftretenden Verfestigung — die Streckgrenze des härteren Gefügebestandteiles erreicht hat.*

Irodalmi áttekintés

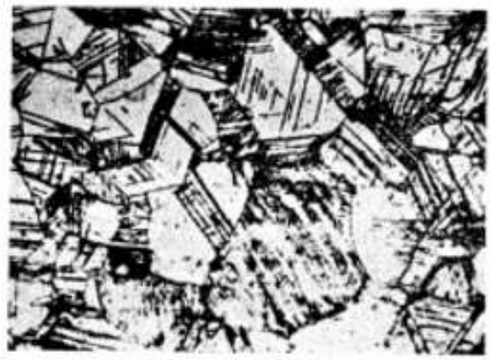
Az alakítás következtében fellépő anyagelmozdulást statisztikai szövetvizsgálat segítségével eddig *Scheil* és *Unckel* figyelte meg. *Scheil* (1) hidegen hengerelt Armco-vaspróbákon mérte a ferritkristályok átlagos nyújtottságát. Ugyancsak *Scheil* (1) az acélban levő salakzárványok nyújtottságát vizsgálta különböző mértékű hideghengerlés után. *Unckel* (2) kétfázisú ötvözetekkel végzett kísérletei során az alapanyagnál keményebb, illetve lágyabb fázisok és a próba nyújtottsága között keresett összefüggést. *Unckel* (3) hidegen hengerelt fémek különböző orientációjú kristályainak különböző nyújtottságát bizonyította be.

Felhasznált anyagok és azok előkészítése

Az alapkísérlethez, melynek célja a homogén fémes anyag kristályainak átlagos nyújtottsága és a próbadarab nyújtottsága között fennálló lineáris összefüggés bebizonyítása volt, 18% *Cr* és 8% *Ni* tartalmú saválló (V2A) acélt használtam. További kísérleteim anyagai úgynevezett kereskedelmi lapos acélok, tehát gyakorlatilag ötvözetlen acélok voltak. Ezeket az acélokat úgy választottam meg, hogy a négy kísérletsorozat mindegyike különböző, és egymástól lényegesen eltérő perlittartalmú acéllal történhessék. A felhasznált acélok perlittartalma 2,0% (A), 7,7% (B), 14,9% (D) és 26,0% (C). Az anyagok előkészítését úgy kellett végeznem, hogy a hengerlésre lehetőleg egyenletes szemnagyság mellett a tér minden irányában gyakorlatilag egyenlő kiterjedésű kristallitokból álló próba kerüljön, a hengerelt anyag mikroszkópi vizsgálathoz előkészített próbáján, tehát a hengerlési irány és a lemeznormális síkjában készített csiszolaton pedig a kristályhatárokat jól lehessen megfigyelni. Az első követelményt a szállításra kerülő kereskedelmi lapos acélok általában kielégítik, az A, B, C jelű próbasorozatok ilyen állapotban kerültek vizsgálatra. Az alapkísérlet anyagát kismértékű hideghengerlés után 1150°-on újrakristályosítottam.

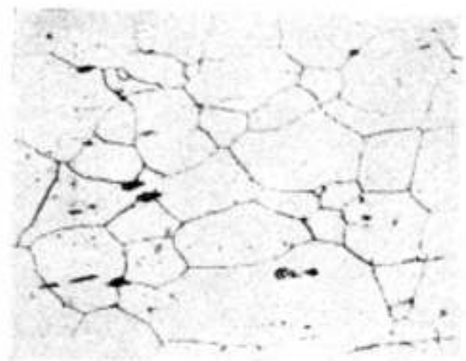
A második követelmény, vagyis a jól látható kristályhatár biztosítása, az alapkísérlethez felhasznált acélnak hőben való kezelését is megkívánja. A próbákat ebből a célból 700°-on izzítottam. Ezen a hőfokon a kristályok határoló felületein finomelosztású krómkarbid válik ki, amely a hengerlés során történő anyagelmozdulást nem befolyásolja. Ez a finom krómkarbid-háló a csiszolatok maratását lényegesen megkönnyíti.

A V2A-próbák mikroszkópi vizsgálathoz való előkészítése elektrolitikus polírozással és elektrolitikus maratással történt. A polírozást a vasötvözetek polírozására általában használt elektrolitban (765 cm^3 jégecet, 185 cm^3 65%-os perklórsav, 50 cm^3 víz) 40 *V* mellett másfél percig végeztem. A polírozás után néhány próbán halványan már látható volt a kristályhatár. A 10%-os oxálsavban 3,5 *V* mellett 20—45 *mp*-ig anódikusan maratott próbák kristályhatárai világosan felismerhetők. A kiinduló anyag (V2A/O)



1. fénykép.
V2A acél, hengerlés előtti állapotban, (V2A/O-jelű próba) elektrolitikus polírozás és elektrolitikus maratás után. N : 200 x.

szövetképét ugyan erősen zavarják a csúszási vonalak (*1. fénykép*), a hengerelt próbákon azonban csak a kristályhatárok maródnak, a csúszási vonalak nem befolyásolják a mérést (*2. fénykép*).



2. fénykép.
11%-os magasságcsökkenéssel hengerelt V2A acél (V2A/I-jelű próba), elektrolitikus polírozás és elektrolitikus maratás után. N : 200 x.

Az acélpróbák csiszolatait szintén elektrolitikusan poliroztam a már előbb leírt körülmények között, majd 2%-os alkoholos salétromsavban maratttam. Mintegy 50%-os magasságcsökkenésig elegendő volt ez az előkészítés. 50%-nál nagyobb magasságcsökkenéssel hengerelt próbák csiszolatait azonban a mérés zavartalan elvégzése érdekében az előbbi kezelés után többször megismételt mechanikus polirozás, majd maratás segítségével kellett előkészíteni. 72%-on felüli magasságcsökkenéssel hengerelt próba csiszolatát nem sikerült mérésre alkalmas állapotba hozni.

Mind a V2A-, mind az acélpróbákat polirozott palástú hengerekkel hengereltem.

A vizsgálati módszer

Statisztikai vizsgálatoknál lényeges, hogy az átlagos értékeket, — jelen esetben a hengerelt próbák kristályain mért nyújtottságok átlagait, — egyrészt megfelelő számú adatból lehessen számítani, másrészt az egyes adatokhoz egy már előre meghatározott mérési terv szerint kell jutni, ami kiküszöböli a mérendő egységek keresgélésével járó egyéni hibát.

Az alapkísérlet próbáin száz-száz ausztenitkristály kiterjedését mértem nyújtottságuk irányában (*a*) és arra merőlegesen (*b*). Az acélpróbákon mért ötven-ötven ferritkristály adatai (D-sorozat) azt bizonyítják, hogy már ötven helyesen mért kristály nyújtottságából számított átlagérték is jó eredményt ad. A mérést mérőokuláris segítségével olymódon végeztem, hogy a tárgyasztalt minden mérés előtt egy már előre meghatározott mértékben mindkét irányban eltoltam. Ezután a mérőokuláris skálájának középső osztását magábafoglaló kristályon végeztem el a két mérést. Ha ilymódon mérésre alkalmatlan kristály, vagy perlit került a skálaosztásra, a tárgyasztalt ismét elmozditottam. Így tehát a csiszolaton egyenletesen elosztott helyeken történt a mérés, ami a helyes átlagérték számításánál szintén lényeges körülmény.

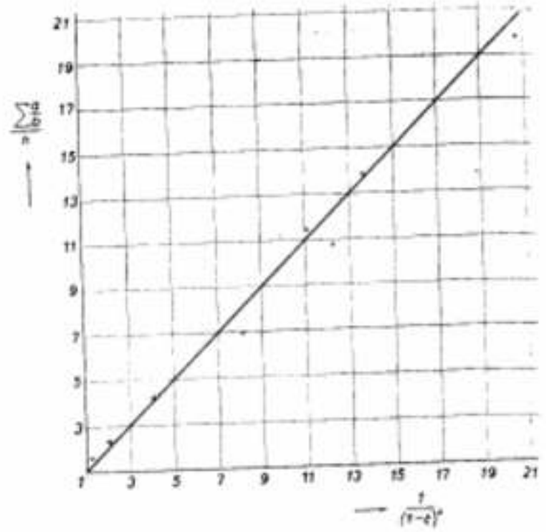
Magának a próbának a nyújtottságát a kiinduló próba vastagságának (H_0) és a hengerelt próba vastagságának (H_2) ismeretében egy egyszerű összefüggés alapján lehet kiszámítani. Ha egy fémes anyagból egységnyi élhosszú kockát vágva ki, annak hengerlés során történő alakváltozását vizsgáljuk, érvényes, hogy magasságcsökkenés után az eredeti kocka leghosszabb, a hengerlés irányába eső kiterjedése $\frac{1}{1-\varepsilon}$, a hengerlési irány és a lemeznormális síkjában levő, hengerlési irányra merőleges kiterjedése pedig $1-\varepsilon$, tehát a nyújtottság $\frac{1}{(1-\varepsilon)^2}$. Szigorúan véve ez az összefüggés szélesedéssel nem számol, a hengerléssel létesített alakváltozás azonban lényegében síkbeli problémának tekinthető (1, 3).

A mérési adatok feldolgozása

Az alapkísérlet anyagául szolgáló sávalló acél próbáin mért adatokat és a belőlük számított értékeket az *1. táblázat* tartalmazza, míg a kristályok átlagos nyújtottsága és a darab nyújtottsága között fennálló összefüggést az *1. ábra* mutatja. Az ábrán keresztttel jelölt három adat *Scheil* méréseinek eredménye. Az ábra szerint tulajdonképpen csak két mérési adatom tér el lényegesen a lineáris összefüggéstől a kristályok nyújtottságának a lineáris összefüggéstől való százalékos eltérése annál nagyobb, minél nagyobb a hengerelt próba magasságcsökkenése. Ezt a megállapítást csupán két mérési adatra támaszkodva teszi meg. *Scheil* legnagyobb magasságcsökkenéssel hengerelt próbáján $\left(\frac{1}{(1-\varepsilon)^2} = 12{,}23\right)$ mért kristálynyújtottság eltérése mintegy 22%. A kérdéses magasságcsökkenés közelében mért három adatom (V2A/5, V2A/6, V2A/7) bizonyítja, hogy a lineáris összefüggés 70%-ot meghaladó magasságcsökkenésnél is érvényes.

1. táblázat.

A próba jele	H_1 (mm)	H_2 (mm)	$\varepsilon = \frac{H_1-H_2}{H_1}$	$\frac{1}{(1-\varepsilon)^2}$	$\frac{\sum \frac{a}{b}}{n}$
V2A/O	2,65	2,65	0,00	1,00	1,09
V2A/I	6,35	5,66	0,11	1,26	1,62
V2A/II	6,33	4,31	0,32	2,16	2,27
V2A/III	2,65	1,28	0,52	4,34	4,35
V2A/IV	2,65	0,94	0,65	8,17	6,96
V2A/V	2,65	0,80	0,70	11,10	11,42
V2A/VI	2,65	0,74	0,72	12,73	12,75
V2A/VII	2,65	0,71	0,73	13,70	13,24
V2A/VIII	5,73	1,28	0,78	20,65	19,77



1. ábra.

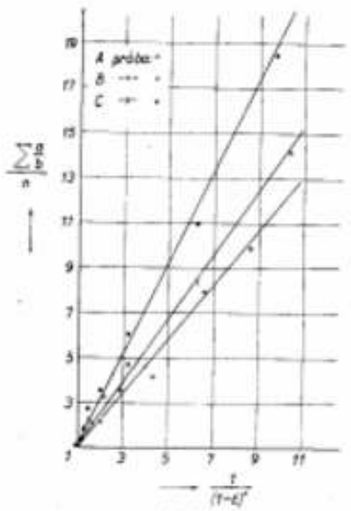
A kis magasságcsökkenéssel hengerelt fémek krisztallitjainak nagy része a hengerlési iránytól eltérő irányban mutat nyújtottságot és így a kristályok méretelt nagy leolvasási hiba terheli. Ez a mérési hiba általában mintegy 20—25%-os magasságcsökkenésig befolyásolja a vizsgálatokat. *Scheil* (1) szerint a kristályok nyújtottságának a lineáris összefüggéstől gyobb a hengerelt próba magasságcsökkenése. Ezt a megállapítást csupán két mérési adatra támaszkodva teszi meg. *Scheil* legnagyobb magasságcsökkenéssel hengerelt próbáján $\left(\frac{1}{(1-\varepsilon)^2} = 12{,}23\right)$ mért kristálynyújtottság eltérése mintegy 22%. A kérdéses magasságcsökkenés közelében mért három adatom (V2A/5, V2A/6, V2A/7) bizonyítja, hogy a lineáris összefüggés 70%-ot meghaladó magasságcsökkenésnél is érvényes.

A három különböző perlittartalmú acél ferritkristályainak átlagos nyújtottságát és a próbák nyújtottságát a *2. táblázat* és az ennek alapján megszerkesztett *2. ábra* mutatja. A három acél összehasonlítását szövetelemeik, a ferrit és perlit keménységének és szilárdsági értékeinek gyakorlatilag azonos aránya teszi lehetővé. A keménységet, illetve a szilárdsági értékeket lényegesen befolyásoló tényezők egyrészt az ötvözőelemek, másrészt a lehülési sebesség. Mind a kis mennyiségben előforduló ötvözőelemek (*Mn, Si*), mind a lehülési sebesség a kísérlethez használt anyagok gyártásának azonos módja folytán mind a három (A, B, C) anyagnál közel azonosak. A *2. ábrából* nyilvánvaló, hogy minél nagyobb a keményebb szövetelem mennyisége, annál nagyobb mértékben tér el a lágyabb szövetelem kristályainak átlagos nyújtottsága a hasonlóan alakított homogén fémes anyag kristályainak átlagos nyújtottságától. A lágyabb szövetelem nyújtottsága mindig nagyobb, mint a darab teljes nyújtottsága.

Az A, B és C jelű acélok próbáit a kereskedelmi lapos acélok szállítási állapotában hengereltem. Ebben az állapotban az acélpróba széle jelentős mértékben dekarbonizált. Ennek kiküszöbölésére egy 14,9% perlittartalmú acél (D) próbáiról a dekarbonizált réteget eltávolítottam. Ilymódon egyenletes perlittartalmú D jelű anyag mért és számított adatait a *3. táblázat* és a *3. ábra* tünteti fel. A *3. ábrát* a *2.*-kal összehasonlítva, látható, hogy a D próba átlagos kristálynyújtottságának és a darab nyújtottságának összefüggését ábrázoló egyenes hajlásszöge kisebb, mint a B próba esetében, annak ellenére, hogy a D jelű acél csaknem kétszerannyi perlitet tartalmaz, mint a B sorozat. Ez az eltérés lényegében avval magyarázható, hogy a D próba jóval lassabban — kemencében — hült le, mint az A, B és C próbák, amelyek hűtőpadon hültek, vagyis a D próba perlitje kevésbé kemény, mint az A, B és C próbáké.

2. táblázat.

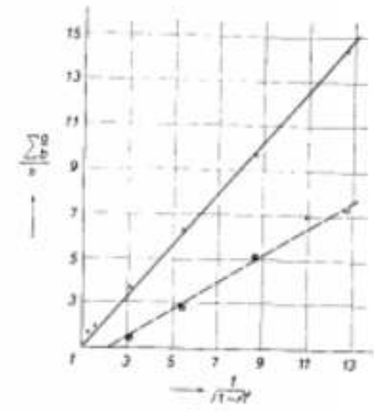
A próba jele	H_1 (mm)	H_2 (mm)	$\varepsilon = \frac{H_1-H_2}{H_1}$	$\frac{1}{(1-\varepsilon)^2}$	$\frac{\sum \frac{a}{b}}{n}$
A/O	4,74	4,74	0,00	1,00	1,06
A/I	4,74	4,20	0,11	1,26	1,45
A/II	4,74	3,69	0,22	1,64	2,09
A/III	4,74	3,32	0,30	2,04	2,16
A/IV	4,74	2,80	0,41	2,88	3,55
A/V	4,74	2,26	0,52	4,34	4,15
A/VI	4,74	1,85	0,61	6,58	7,93
A/VII	4,74	1,60	0,66	8,65	9,87
B/O	8,00	8,00	0,00	1,00	1,16
B/I	8,00	6,89	0,14	1,35	1,96
B/II	8,00	6,60	0,18	1,49	2,24
B/III	8,00	5,47	0,32	2,16	3,23
B/IV	8,00	4,46	0,44	3,19	4,68
B/V	8,00	3,23	0,60	6,25	8,33
B/VI	8,00	2,47	0,69	10,40	14,14
C/O	8,00	8,00	0,00	1,00	1,06
C/I	8,00	7,10	0,11	1,26	1,33
C/II	8,00	6,67	0,17	1,45	2,72
C/III	8,00	5,70	0,29	1,99	3,55
C/IV	8,00	4,51	0,44	3,19	6,03
C/V	8,00	3,22	0,60	6,25	11,00
C/VI	8,00	2,54	0,68	9,77	18,48



2. ábra.

3. táblázat.

A próba jele	H_1 (mm)	H_2 (mm)	$\varepsilon = \frac{H_1-H_2}{H_1}$	$\frac{1}{(1-\varepsilon)^2}$	$\frac{\sum \frac{a}{b}}{n}$
D/O	10,00	10,00	0,00	1,00	1,07
D/I	10,10	9,06	0,10	1,23	1,67
D/II	9,95	8,00	0,20	1,56	1,93
D/III	10,08	5,75	0,43	3,08	3,62
D/IV	10,17	4,40	0,57	5,41	6,24
D/V	9,90	3,35	0,66	8,65	9,64
D/VI	10,13	2,90	0,72	12,73	14,39



3. ábra.

A két szövetelemből álló fémes anyag hengerlés után mért magasságcsökkenése a két szövetelem magasságcsökkenéséből tevődik össze. Tehát az adott esetben:

$$f\,\% \cdot \varepsilon_f + p\,\% \cdot \varepsilon_p = \varepsilon \qquad \ldots\ldots \text{I.}$$

ahol f és p a ferrit, illetve perlit térfogatszázalékát, ε_f és ε_p a megfelelő magasságcsökkenést, ε pedig x darab magasságcsökkenését jelenti.

Legyen a ferrit mért átlagos nyújtottsága:

$$\frac{\sum \frac{a}{b}}{n} = N$$

hol n a megmért szemek száma, akkor az átlagos ferrit-nyújtottság és a ferrit magasságcsökkenése között a következő összefüggés van:

$$N = \frac{1}{(1-\varepsilon_f)^2}$$

illetve ε_f-re megoldva:

$$\varepsilon_f = 1 \mp \sqrt{\frac{1}{N}}$$

Tekintettel arra, hogy a (+) jel egységnél nagyobb magasságcsökkenést jelentene, tehát nem reális érték, csak a (—) jel érvényes, vagyis:

$$\varepsilon_f = 1 - \sqrt{\frac{1}{N}} \qquad \ldots\ldots \text{II.}$$

A perlit nyújtottsága:

$$\varepsilon_p = \frac{\varepsilon - f\,\% \left[1 - \sqrt{\frac{1}{N}}\right]}{p\,\%} \qquad \ldots\ldots \text{III.}$$

A II. és III. egyenlet segítségével kiszámított értékek a *4. táblázatban* vannak felsorolva. Az első két próba (D/1, D/2) N adatát azok bizonytalansága miatt nem vettem a táblázat értékei közé.

A perlit ilymódon számított nyújtottsága és x darab nyújtottsága között gyakorlatilag lineáris össze

4. táblázat.

A próba jele	$\frac{1}{(1-\varepsilon)^2}$	ε_f	ε_p	$\frac{1}{(1-\varepsilon_p)^2}$
D/III	3,08	0,48	0,17	1,47
D/IV	5,41	0,60	0,40	2,80
D/V	8,65	0,68	0,56	5,09
D/VI	12,73	0,74	0,63	7,36

függés van (3. ábra, kettős körrel jelölt értékek). Ez az egyenes azt mutatja, hogy a perlit a próba bizonyos nyújtottságáig nem deformálódik. Alakváltozása csak akkor kezdődik, mikor a ferrit alakváltozási ellenállása a hengerlés során beállott keményedés folytán eléri a perlit folyási határát. Ez a nyújtottság a diagramm szerint 2,15, az ennek megfelelő magasságcsökkenés pedig 32%. A ferrit ekkor már a próba nyújtottságánál nagyobb nyújtottságot ért el, tehát úgy viselkedik, mint egy nagyobb magasságcsökkenéssel hengerelt homogén fémes anyag kristályai.

Ismeretes, hogy az alakítás során az egyes kristályok alakváltozása azok kristálytani helyzetével áll szoros összefüggésben. Egy kristály annál erősebben nyúlik a hengerlés során, minél kisebb az eltérés a rácsszerkezetére jellemző síkok, illetve irányok és a hengerlés iránya között. A V2A acélon végzett méréseim alapján összeállítottam minden próbára vonatkozóan a legjobban deformálódott kristályok

$$\frac{\Sigma \frac{a}{b}_{max}}{n'} = N_{max}$$

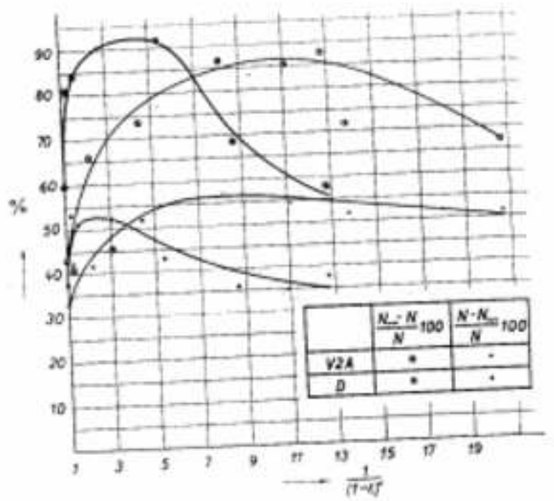
és a legkevésbé deformálódott kristályok

$$\frac{\Sigma \frac{a}{b}_{min}}{n'} = N_{min}$$

nyújtottságát. n', vagyis a szélső értékek számát a rendelkezésemre álló adatok 10%-ában vettem fel. A szélső értékek átlagos értékekre vonatkoztatott %-os eltéréseit az *5. táblázat* foglalja magába. A 4.

5. táblázat.

A próba jele	$\frac{1}{(1-\varepsilon)^2}$	N	N_{max}	N_{min}	$\frac{N_{max}-N}{N}100$	$\frac{N-N_{min}}{N}100$
V2A/O	1,00	1,09	1,53	0,73	40,30	33,00
V2A/I	1,26	1,62	2,28	0,94	40,80	42,00
V2A/II	2,16	2,27	3,76	1,33	65,60	41,40
V2A/III	4,43	4,35	7,53	2,10	73,20	51,70
V2A/IV	8,17	6,96	12,98	3,03	86,50	56,50
V2A/V	11,10	11,42	21,17	5,19	85,30	54,50
V2A/VI	12,73	12,75	23,93	5,34	87,60	58,10
V2A/VII	13,70	13,84	24,84	6,70	71,50	51,50
V2A/VIII	20,65	19,77	33,04	8,87	67,10	55,20
D/O	1,00	1,07	1,71	0,67	59,80	37,40
D/I	1,23	1,67	3,02	0,78	81,00	53,20
D/II	1,56	1,93	3,55	0,94	84,00	51,40
D/III	3,08	3,62	5,26	1,73	45,30	52,20
D/IV	5,41	6,24	11,86	3,56	91,60	42,90
D/V	8,65	9,64	16,25	6,17	68,50	35,90
D/VI	12,73	14,39	22,68	9,00	57,60	37,50



4. ábra.

ábra szerint ezek a százalékos eltérések a darab nyújtottságának függvényében maximumos görbe szerint változnak. A D jelű acélra vonatkozó értékek (*4. ábra, 5. táblázat*) szintén hasonló jellegű összefüggést mutatnak, maximumuk azonban jóval kisebb nyújtottságnál van. Ennek oka részben a perlit fent említett hatása, részben pedig az a körülmény, hogy a térben középpontos kristályrácsú ferrit csúszási síkja (111) és iránya (111) sokkal több lehetőséget ad az alakváltozásra, mint a felületen középpontos ausztenit csúszási síkja (111) és iránya (101). A nagyobb számú alakváltozási lehetőség annyit jelent, hogy a ferritkristályok már jóval kisebb nyújtottságnál kerülnek az ausztenit-kristályokhoz hasonló helyzetbe. A görbék lefelé haladó szakasza pedig azzal magyarázható, hogy a krisztalliitok a maximumnak megfelelő darab-nyújtottságon túl mind egységesebb orientációt vesznek fel.

Felhasznált irodalom:

(1) *E. Scheil:* Statistische Gefügeuntersuchungen. — Zeitschrift für Metallkunde, 27., 1935., 199. o.

(2) *H. Unckel:* A study of the deformation of the macrostructure of some two-phase alloys by cold-rolling. — J. Institute of Metals, 1937.

(3) *H. Unckel:* Die Verformung von Kristallhaufwerken beim Walzen und Ziehen. — Zeitschrift für Metallkunde, 30., 1938. 252. o.

A pécsbányatelepi liasz szénelőfordulás geotermikus viszonyai

BOLDIZSÁR TIBOR bányafőmérnök (Pécs)

Bevezetés

Annak ellenére, hogy a geotermikus viszonyok ismerete a bányaművelés szempontjából nagyjelentőségű, különösen olyan bányáknál, melyeknél a fejlődés a bányászt mindig mélyebb és mélyebb szintek művelésére kényszeríti, a bányászati szakirodalomban alig találunk adatokat a bányákban végzett kőzethőmérsékletekre vonatkozólag; egész bányára kiterjedő és a bányaműveléssel kapcsolatban rendszeresen végzett kőzethőmérsékletméréseire pedig egyáltalán nincsen példa. A külföldi szakirodalomban ugyan találunk adatokat kőzethőmérsékletmérésekre, főleg olyan bányáknál, amelyekben nagy mélységben dolgoznak és ennek megfelelően a bányalevegő nagy hőmérséklete nehézséget okoz.[1,2,3] Ezen mérések sem

[1] *M. Stapff:* Ergebnisse der Wärmebekämpfung auf der Zeche Radbod. Glückauf, 1922. évf. 893. old.

[2] *H. Winkhaus:* Die Wetterkühlanlage der brasilianischen Grube Morro Velho. Glückauf, 1922. évf. 1197. old.

[3] A délafrikai és amerikai mély bányák viszonyaival német nyelven kimerítően foglalkozik *H. Fritzsche:* Heutiger Stand und Zukunftsmöglichkeiten der Wetterkühlung in heissen Gruben. Glückauf, 1940. évf. 149. old.

terjednek ki az egész bányamezőre és a bányaműveléssel kapcsolatban itt sem végeznek rendszeres hőmérsékletméréseket, legalább is a szakirodalomban ennek nincsen nyoma.

Hiányzik a szakirodalomból a kőzethőmérsékletmérés módszerének részletes leírása és az elvégzett kőzethőmérsékletméréseket azok részletes kivitelének közlése nélkül adják meg, feltételezve, hogy a kőzethőmérsékletmérés magától értetődő dolog, s annak kivitele semmiféle magyarázatra, vagy ismertetésre nem szorul. A kőzethőmérsékletmérés mindig a bányalevegő hőmérsékleti viszonyainak vizsgálatát szolgálja és ezért a legtöbbször megelégszenek a vágatokat határoló kőzetréteg egy vékony 1—1,5 m-es rétege hőmérsékletének meghatározásával.[4] A földtani szakirodalomban találunk adatokat, melyek a bányákban mért kőzethőmérsékletekből geotermikus grádiens értékeket közölnek, azonban itt sem találjuk meg a kőzethőmérsékletmérések módszerének ismertetését és kritikai vizsgálatát, hanem a bányában meghatározott értékeket egyszerűen átveszik. Sőt egyes szerzők azt állítják, hogy a bányaműveléssel kapcsolatos mechanikus beavatkozás, másrészt a bányákban előálló, vagy a szellőztetés céljából létrehozott mesterséges légkeringés az egész bányavidék kőzetrétegeinek geotermikus viszonyait olyan mélyrehatóan megváltoztatja, hogy az eredeti, a bányaművelés által még nem érintett kőzetrétegek hőmérsékletére az ily bányákban végzett kőzethőmérsékletmérésekből nem is lehet következtetni, tehát nem is lehet olyan geotermikus grádienseket kiszámítani, melyek megbízhatósága olyan, hogy belőlük a földkéreg mélyebb rétegeire általánosabb érvényű következtetéseket lehessen levonni.

A hazai bányászati szakirodalomban a bányákban végzett rendszeres, a bányaműveléssel együtt haladó kőzethőmérsékletméréseket egyáltalán nem találunk és ilyet a magyar bányászatban nem is végeztek. Ugyancsak hiányzik a kőzethőmérsékletmérés módszerének és lehetőségeinek ismertetése, eltekintve egy általam tartott előadástól, mely ezt a kérdést vázlatosan ismertette és amely lapunk hasábjain is megjelent.[5]

A bányászati szakirodalom eme tartózkodásának az oka valószínűleg az, hogy a bányákban, különösen, ahol nagyobbmérvű mesterséges szellőztetés is van, a vágatok falában végzett kőzethőmérsékletmérések nem adnak egyértelmű eredményeket. Ismerve azt a törvényt, hogy a föld belseje felé haladva, a kőzetek hőmérséklete nagyjából a mélységgel arányosan állandóan növekszik és egy-egy mélységnek megfelelő kőzethőmérséklet a föld felszíne felé történő egyenletes hőáramlásnak megfelelően állandó, a bányában különböző helyeken végzett hőmérsékletmérések ezt a világos törvényszerűséget egyáltalán nem látszanak igazolni, hanem ezzel ellentétben pl. ugyanazon mélységű kőzetrétegek hőmérséklete a bányában nem egyforma, vagy pl. mélyebben fekvő pontok hőmérséklete kisebb, mint magasabban fekvő pontoké, avagy a kőzetrétegek hőmérséklete az időben nem állandó, hanem változik. Ez utóbbi változás rendkívül szeszélyes lehet. Általában összefügg a hideg és meleg évszakok változásával, de igen gyakran más és más az idevágó törvényszerűség. Általában télen és tavasszal a külszínről behúzó levegő hatására a vágatfalakat határoló kőzetrétegek hidegebbek, mint nyáron vagy ősszel, de ennek az ellenkezőjére is van sok példa. Mindezek alapján érthető, hogy a bányában végzett kőzethőmérsékletméréseket az eredeti, természetes, érintetlen kőzet hőmérsékletének meghatározása szempontjából megbízhatatlannak minősítették és ez okból ezen mérések végzését elhanyagolták, sőt teljesen mellőzték.

Ennek ellenére bebizonyítható, hogy ha a hőáramlás és hővezetés törvényeinek ismeretével a bányában uralkodó hőmérsékleti viszonyokat és az azokat befolyásoló bányaművelés műszaki kivitelével összefüggő hatásokat megvizsgáljuk és azok törvényszerűségét kiderítjük, akkor ezek figyelembevételével olyan mérési módszert dolgozhatunk ki, melynek segítségével olyan kőzethőmérsékleteket határozhatunk meg, melyek nem állanak ellentétben többé a föld belsejéből a föld felszínére történő egyenletes hőáramlás törvényszerűségével, hanem azzal teljes összhangzásban vannak és ezzel teljesen egyértelműleg határozzák meg a földkéreg hőmérsékleti mezejét abban az állapotban, mikor még a bányaműveléssel a kőzeteket nem érintettük.

A geotermikus viszonyok ismerete kiválóan fontos olyan bányáknál, melyek a nagyobb mélységekben nagy léghőmérsékletekkel küzdenek. A geotermikus grádiens mint fizikai érték geofizikai kutatások alapjául is szolgálhat, mert értéke a kőzetek hővezetőképességével összefügg és ezzel kapcsolatban a kőzetek minőségére lehet következtetni. A bányászati kutatásban bizonyára meg lenne a szerepe a geotermikus viszonyokon alapuló kutatásnak, csak a kutató módszert kellene kidolgozni. Ez viszont csak akkor történhet meg, ha az alapot a bányákban végzett rendszeres hőmérsékletmérésekkel megadjuk, melynek segítségével a geotermikus kutatás rendszerét ki lehetne építeni.

Földtani viszonyok

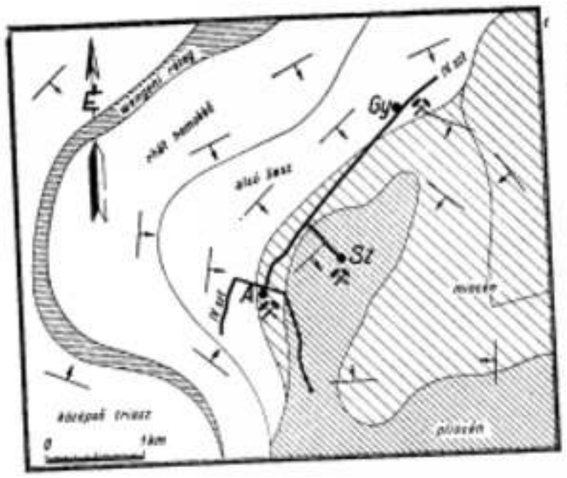
A pécsvidéki alsó liasz széntelepes rétegek a Mecsek-hegység délkeleti lejtőjén húzódnak. A pécsbányatelepi rétegek a liasz-szénelőfordulás legdélibb részén vannak, egészen közel Pécs városához, ahol a széntelepes rétegek csapása a rendes ÉK—DNy irányból egy fordulattal É—D-i, majd ÉNy—DK-i irányba fordul. A széntelepes alsó liasz-rétegek fekvőjében rhät homokkő, majd wengeni rétegek következnek. A távolabbi fekvőben középső triasz-, alsó triasz- és perm-rétegek vannak. Az alsó liasz széntelepes rétegek, valamint a fekvőben lévő rhät homokkövek dőlése átlagban 45°. A széntelepes rétegek fedőjét fiatalabb harmadkori rétegek alkotják, melyek egy periklinális medencét képeznek. A harmadkori rétegek helvét-torton agyag- és homokrétegből, szarmata mészkőből, pontusi homokból és homokos mészkőből állanak (*1 ábra*).

Az alsó liasz széntelepes rétegek vastagsága kb. 500—600 *m*, a rétegek homokkövekből, homokpalákból és széntelepekből állanak. A széntelepekben és homokpalákban kisebb-nagyobb agyagtartalmú rétegek vannak, úgyhogy a széntelepek gyakran nincsenek élesen elhatárolva, hanem átmenettel csatlakoznak szenes-agyagos, agyagos-palás, szenes-palás, majd homokpala-rétegekhez, melyekben gyakran vékony széncsíkok vannak. Ezért a széntelep elhatárolása sokszor nehézségbe ütközik. Az 5 *cm*-nél vastagabb széntelepek száma 175.[6] A széntelepek allochton jellegének megfelelően azok vastagsága, anyagi minősége és hamutartalma erősen változik, sok telep lencseszerűen van kifejlődve. A szénképződés időszakát követő és a Mecsek-hegységet kialakító krétakori, majd pliocénkori hegymozgások következtében az agyagos rétegeket tartalmazó széntelepes rétegcsoport csaknem képlékeny anyag módjára viselkedett és erős zavargásokat mutat. Ezek a zavargások vetők, gyürődések formájában mutatkoznak, sokszor azonban csak kinyújtották, vagy összetömörítették azokat a telepeket, melyekben nagyobb mennyiségű agyagos rétegek vannak és ezért az ilyen széntele-

[4] *F. Jansen:* Die Erwärmung der Wetter in tiefen Steinkohlengruben usw. Glückauf, 1927. évf. 1. old.

[5] A geotermikus gradiens bányászati vonatkozásai. B. K. L., 1943. évf. 466. old.

[6] *J. Jicinsky:* Die Pécser Steinkohlenbergwerke d. Ersten Donau-Dampfschiffahrts-Ges. Pécs, 1931.



1. ábra. A harmadkori periklinális medence.

pek vastagsága méterről méterre tág határok között változik. A széntelepes rétegcsoport legdélibb részén, ahol a hegymozgások a széntelepes rétegek csapását majdnem félköralakban megfordították, nagyobb vetők vannak, amelyek a széntelepes rétegeket táblákra osztják. A széntelepek vastagsága a papírvékonyságú csíkoktól kezdve 5—6 *m* vastag telepekig változik. A puhább és agyagos réteget tartalmazó széntelepek öngyulladásra hajlamosak, mert gyorsan oxidálódnak és emiatt különösen a déli szárnyon, ahol a széntelepes rétegek vetők által erősen széjjel vannak szabdalva, a bányatüzek elég gyakoriak. A széntelepes rétegek déli részén a széntelepes rétegcsoport nem teljes, mert az alsó miocén transzgresszió az alsó liasz széntelepes rétegek felsőbb tagjait a széntelepekkel együtt elmosta, így az alsó liasz széntelepes rétegek fölött az alsó liasz tengeri rétegösszlet hiányzik és a széntelepes rétegek közvetlen fedőjét alsó miocén tengeri rétegek képezik.[1]

Hidrológiai viszonyok

A széntelepes rétegek közvetlen fekvőjét képező rhät-homokkő és az alsó liasz széntelepes rétegek tömött szerkezetüknél fogva a vizet általában nem eresztik át. A bányából emelt nagyobb mennyiségű savas kémhatású bányavíz a külszíntől kezdve rendszeresen omlasztással lefejtett széntelepek összenövése alkalmával visszamaradt hézagokon és fellazult rétegeken keresztül a felszínről szivárog le a bányába. Ezért a bányavíz csak olyan vágatokba szivárog, amelyek fölött kifejtett területek vannak. A mélyebb szinten kihajtott feltáró vágatok, amelyek fölött fejtések még nincsenek, szárazak és csak a vetők mentén és a ritkán előforduló durva szemcsés homokkövekben észlelünk csekély vízszivárgást, amely szintén a kifejtett területekből jut le a vízet kismértékben áteresztő durva szemcsés homokkő és a vetőlapok mentén a mélyebb szintekre. A fekvő rhät-homokkőből sohasem jut víz a széntelepes rétegcsoportba. A széntelepes rétegcsoport és a helvétorton fedőrétegek határán egy kb. 0,5—1,5 *m* vastag agyagréteg van, amely a két rétegcsoportot teljesen és megbízhatóan elszigeteli vízszivárgás szempontjából. Ez nagyon kedvező a bányászatra nézve, mert a fedőben lévő miocén és pliocén homok, homokkövek és homokos mészkövek bőségesen tartalmaznak vizet.

Már említettük, hogy a harmadkori rétegek periklinális medencét alkotnak, amely vízzel van telve (*1. ábra*). Tekintettel arra, hogy a bányászat már elérte az 500 *m* mélységet, a felette lévő hatalmas vízoszlop hidrosztatikai nyomása igen nagy és veszélyt jelentene a bányászatra. A periklinális medencében a víz szintjét eredetileg a 185 *m* tengerszintfeletti magasságban lévő Sárkányforrás szabályozta, mely a kb. 3,5 *km*² vízgyűjtő területű medencébe beszivárgó csapadékvízmennyiséget a medencéből kivezette.

A bányaművelléssel kapcsolatban ezek a viszonyok megváltoztak, mert a bányaterület üzemi összepontosítása alkalmából a harmadkori fedőrétegekbe telepített Széchenyi-akna mélyítésekor az aknamélyítést csak úgy lehetett keresztülvinni, hogy előzőleg a periklinális medence víztükrét fokozatosan, nagy vízmennyiségek szivattyúzásával lesüllyesztették. E víztükör süllyesztés közben a medence víztükrének magasságát szabályozó Sárkányforrás elapadt; jelenleg a vízszabályozást a Széchenyi-akna 423 *m* mélységében telepített *Craelius* fúrásokon keresztül szivattyúzással végezzük. A víztükör felszíne Széchenyiakna felé forgási paraboloid-felület mentén helyezkedik el és a medence beszivárgó csapadékvíz mennyiségének megfelelően, 1,0 *m*³/*p* vízmennyiség állandó szivattyúzásával az egyensúlyi helyzetet állandóan fenntartjuk.

A harmadkori periklinális medence víztartalmú rétegeinek a később ismertetendő geotermikus viszonyok tekintetében igen fontos szerepe van és a széntelepes rétegek geotermikus viszonyait is lényegesen befolyásolja.

Bányaviszonyok

A bányaműveléssel a széntelepes liasz rétegekbe aknákkal, feltáró vágatokkal és alapvágatokkal behatolunk. A széntelepekben telepített fejtésekkel a fejtésre méltó széntelepeket a formáció teljes csapásmenti hosszúságában kifejtjük. A bányaműveléssel kapcsolatban a levegőtől elzárt rétegeket megnyitjuk és a behatoló levegő oxigén- és nedvességtartalma — eredetileg levegőtől elzárt rétegekben fizikai és kémiai változásokat hoz létre. A fejtési munkákkal kapcsolatban leszivárgó csapadékvíz ugyancsak fizikai és kémiai hatást fejt ki azokban a rétegekben, melyekben leszivárog, vagy amely rétegek vízzel átitatódnak. A bányavágatokban meginduló természetes légkeringés, majd a mélyebb bányákban szükségessé váló mesterséges szellőztetés a vágatokat határoló kőzetrétegek termikus viszonyát nagy mértékben megváltoztatja. A széntelepekből, esetleg a mellékkőzetből felszabaduló gázok szintén befolyást gyakorolnak a kőzetek fizikai állapotára. A bányákban alkalmazott gépek hőtermelő vagy hőfogyasztó sajátsága szintén befolyásolja a hőmérsékleti viszonyokat, a bányában végzett robbantások, valamint a kifejtett bányaüregek összenyomódása, a fedőkőzet lesüllyedése is előidéz változásokat, melyek a rétegek termikus állapotára befolyást gyakorolnak.

Figyelembevéve lapunk hasábjain közölt tanulmányomban az érintetlen kőzet hőmérsékletének meghatározására mutatott módszert, a helyi viszonyokat figyelembevéve, a következő hőmérsékleti hatások zavarhatják a kőzetek hőmérsékletének mérését:

1. A bányán átvonuló nagymennyiségű levegő a légvágatok körül a kőzeteket lehűti vagy felmelegíti. A behúzó légvágatokban haladó hideg levegő lehűti a kőzetrétegeket és hidegköpenyt képez a bányavágat

[1] *Vadász Elemér*: A Mecsek-hegység. Budapest, 1935. M. kir. Földtani Intézet kiadása.

körül. A magasabb szinteken lévő kihúzóvágatokban, valamint a kihúzó légaknában haladó felmelegedett levegő mélegebb, mint a vágatokat határoló kőzet eredeti állapotában és ezért ilyen esetben a levegő a kőzeteket felmelegíti és melegköpeny képződik (5., 7. és 8. ábra).

2. A kifejtett területeken keresztül leszivárgó csapadékvíz, melynek hőmérséklete mindig kisebb, mint a környező kőzeté, hűtőhatást gyakorol a környező rétegekre. Különösen nagy szerepe van a párolgásnak és az ezzel kapcsolatos hőelvonás a kőzeteket mérhetően lehűti. Különösen akkor kell vigyáznunk, ha a mérés céljából fúrt lyuk nedves és a fúrólyukba víz szivárog.

3. Egyes széntelepek szene oxidációra erősen hajlamos és ha huzamosabb ideig van kitéve a levegő hatásának, tetemesen felmelegszik, sőt meg is gyulladhat. Ez különösen akkor következik be, ha a vágat nyomásos és a nyomás következtében a szénben, a mellékkőzetben repedések támadnak, melyek nagy felületen nyitnak utat az oxidációnak. A széntelepek öngyulladását nagyrészben a széntelepek kicsiny hővezetési tényezője teszi lehetővé ($\lambda = 0{,}12—0{,}15$), amiért az oxidációkor lassan fejlődő melegmennyiséget a rossz hővezető szén nem tudja elvezetni és a fejlődött hő gyorsan növeli a tűzfészek közelében a szén hőmérsékletét. Gyakran megfigyelhető, hogy a vágat falától 1 *m* távolságra a széntelepben izzó tűzfészek van, amit csak a füstgázok és lepárlási termékek szagáról veszünk észre és a vágat falának hőmérséklete teljesen normálisnak mutatkozik, annak ellenére, hogy 1 *m* mélységben izzó parázs van a széntelepben.

4. Egyes széntelepekből, esetleg a mellékkőzetből azok megnyitásakor fejlődő nagyobb mennyiségű metán kitágulása erős hűtőhatást gyakorol a környezetre. Gázos telepeken hajtott guritókban mindennapos megfigyelés az, hogy a kitermelt apró szén, melyből a metán gyorsan eltávozik, tapintásra feltűnően hidegnek mutatkozik a környező kőzetekhez képest, amelyek a jelenlegi mélységben hőmérsékletüknél fogva sem meleg, sem hideg érzést nem keltenek, minthogy hőmérsékletük 24—29 *C*° között van.

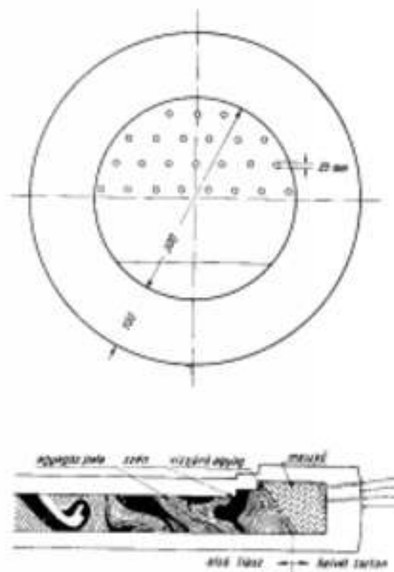
Idézett tanulmányom 492. oldalán közölteknek megfelelően kőzethőmérsékletméréseimet olyan helyen végeztem, ahol ezek a zavaró hatások egyáltalán nem jelentkeztek, a nyert eredmények ezért az érintetlen kőzet hőmérsékletét mutatják és így a geotermikus viszonyok ábrázolására és a geotermikus grádiens kiszámítására úgy tudományos, mint gyakorlati szempontból megbízhatóak és felhasználhatók.

A hőmérsékletmérés módszere

A hőmérsékletméréseket kevés kivételtől eltekintve, kizárólag alapvágatokon végeztük. Három esetben tettünk kivételt: egy-egy esetben a Széchenyi-akna II. és VI. szintjén lévő forrás vizének évi középhőmérsékletét határoztuk meg, másik esetben Széchenyi-akna mélyítése közben a VII. szint talpába mélyített fúrólyukban végeztük a hőmérsékletmérést.

A Széchenyi-akna II. szintj (228 *m* mélységben) forrás hőmérsékletének mérése és a mérés felhasználása azért vált szükségessé, mert a bányaművelés ma már a mélyebb szinteken mozog és nem állt rendelkezésre a magasabb szinteken olyan újonnan hajtott vágat, amelyben jó méréseket lehetett volna végezni. A forrás hőmérsékletének ingadozása azonban olyan csekély, hogy a mérési eredmények középértéke teljes megbízhatósággal felhasználható. 1941. évben végrehajtott mérés szerint február hónapban a forrás hőmérséklete, amely a legkisebb érték +13,2 *C*°, augusztus hónapban a legmagasabb érték +13,7 *C*° volt. Ugyanakkor a levegő hőmérséklete a forrás vágatában februárban +9,0 *C*°, augusztus hónapban +18,7 *C*° volt. Feltehető ugyan, hogy a forrásvágat levegőjének hőmérséklete, amely tetemesen változik, az évszakok szerint befolyásolja a forrás hőmérsékletét és az egyes értékek ezért nem fejezik ki pontosan a rétegek belsejében uralkodó hőmérsékletet, azonban minthogy az egész évi különbség mindössze 0,5 *C*° és egy egész év folyamán a levegő hőmérséklete részben hidegebb, részben melegebb a kifolyó forrás vizének hőmérsékleténél, tehát a hibát okozó hatás nagy mértékben kiegyenlíti egymást. Ha a két mérés középértékét vesszük, akkor a külső levegő eltérő hőmérsékletéből származó hiba is nagyrészt kiesik. Ettől eltekintve, kőzethőmérséklet méréseinknél 0,2 *C*° pontosságnál nagyobbra nem is törekedtünk, tehát a két mérés egyszerű számtani közepese +13,4 *C*° értékének pontossága a kitűzött hibahatárt nem lépi túl. A forrás állandóan 34 l/p vizet szolgáltat.

Széchenyi-akna VI. szintjén a harmadkori rétegekig kihajtott keresztvágat végén 24 db. 35 *mm* átmérőjű *Craelius*-fúrással csapoltuk meg a harmadkori víztartó medencét (*2. ábra*). A fúrások hossza



2. ábra. A VI. szinti vízcsapolás rajza.

70—200 *m*, vízszintestől 20°-ig terjedő emelkedéssel vannak fúrva és a keresztvágat tengelyének meghosszabbításától számítva, jobbra-balra 15—15°-nak megfelelő nyílású körcikkben egyenletesen vannak elosztva. A két szélső fúrólyuk végének egymástól való távolsága kb. 110 *m*. A 24 fúrólyukkal megcsapolt harmadkori medence a fúrólyukakon keresztül 1,9 *m*³/*p* vízmennyiséget szolgáltat. Tekintettel arra, hogy a víztükör szivattyúzással a VI. szintig le van süllyesztve, annak ellenére, hogy kb. 300 *m*-rel vagyunk az eredeti víztükör alatt, a vizet túlnyomás nélkül kapjuk a fúrólyukakból és a fúrólyukak összegyűjtött vizét gravitációs vezetékkel szállítjuk a szivattyú szempjába. Ha a szivattyúzást valamilyen ok miatt beszüntetjük és a fúrólyukakat lezárjuk, akkor a lesüllyesztett víztükör emelkedni kezd és a víznyomás a vájatvégén 10 perc alatt 1,8 *at*-ra, 4 óra alatt 2,6 *at*-ra növekszik. Ennek megfelelően a víztükör 18, ill. 26 *m*-rel felemelkedik a vízcsapolás szintje fölé.

A harmadkori medencéből fúrólyukakkal nyert víz, melyet a külszínre szállítva, ivóvíz és hűtővíz céljára használunk fel, kristálytiszta, keménysége azonban rendkívül magas: 35—40 német keménységi fok. Ennek az oka az, hogy a laza szövetű, lyukacsos, ho-

mokos mészkövek nagy felületen vannak kitéve a beszivárgó csapadékvíz oldó hatásának. A fúrólyukakból folyó víz hőmérséklete az egész évben állandó: +16,5 C°. Erre való tekintettel a vízhőmérséklet teljes pontossággal mutatja a 423 m mélységben lévő alsó liasz és harmadkori rétegek határának hőmérsékletét. A forráshoz vezető 80 m hosszú vágatban szellőztetés egyáltalán nincs és a forrásnál a levegő hőmérséklete állandóan +17,5 C°. A forrás vize és a vájatvégen lévő levegő csekély hőmérsékletkülönbsége azzal magyarázható, hogy kb. 80 m hosszú vágatban a kőzethőmérséklet a később megállapítandó törvényszerűség szerint 15°-tól 20°-ig növekszik, e miatt a vágatban a levegő diffuzió útján mozgásban van és a léghőmérséklet 15 és 20 C° között közelítőleg kiegyenlítődik.

Széchenyi-akna mélyítése közben a VII. szint (473 m mélységben) nivójában az akna talpán végzett mérést teljesen azonos körülmények között hajtottuk végre, mint amelyet alább ismertetünk és ezért tovább nem is foglalkozunk vele.

A többi hőmérsékletmérést kizárólag alapvágatokban és keresztvágatokban végeztük. A mérések nagyobb részét keresztvágatokban és alapvágatok meddő szakaszában végeztük és csak kisebb számú mérést oly vágatokban, ahol széntelep is volt. Ilyen esetben sorozatos mérésekkel győződtünk meg arról, hogy a széntelep esetleges oxidációja nem gyakorol-e zavaró hatást. Tekintettel arra, hogy ezek a széntelepek előzetesen mint oxidációra nem hajlamos széntelepek voltak ismeretesek, a környező kőzetekre felmelegítő hatást egy esetben sem lehetett észlelni.

Vizes vágatokban, vagy a vágatok nedves, vagy vizes szakaszaiban sohasem mértünk és olyan fúrólyukat, amelyből fúrás közben nedves fúrólisztet jött ki, sohasem használtunk fel hőmérsékletmérési célra. Egy esetben két egymás mellett telepített fúrólyukban, melyek közül az egyik teljesen száraz, a másik pedig nedves volt, a nedves fúrólyukban 0,6 C°-kal alacsonyabb hőmérsékletet mértünk. A két fúrólyuk távolsága 0,8 m, mélységük a szokásos 1,2 m volt.

A vágatok hajtása alkalmával felszabaduló CH_4-gáz expanziójának a környező kőzetekre való hűtő hatását úgy küszöböltük ki, hogy egyszerűen olyan helyeken, ahol metán fejlődött, vagy fejlődésével számolni lehetett, méréseket egyáltalán nem végeztünk.

A bányavágatok mesterséges szellőzetése következtében kialakuló hideg- vagy melegköpenyben a kőzetek másodlagos hőmérséklete eltér az eredeti, érintetlen kőzet hőmérsékletétől. Ez az eltérés, amely a levegőt vezető vágattól való távolodás mértékével a hővezetés törvényszerűségének megfelelően csökken, annál nagyobb, minél nagyobb a vágaton áthúzó levegő és az eredeti kőzet hőmérsékletének különbsége, minél nagyobb a vágaton átvonuló levegő mennyisége, minél nagyobb a vágat kora, vagyis a kihajtása óta eltelt idő, ezenkívül a kőzet hővezetési, hőátadási tényezőjétől is a vágat méretétől is függ a hőmérsékleti különbségek nagysága.

Nyilvánvaló, hogy ha a hőmérsékletmérést légvágatban végezzük, vagy olyan vágatban, amely más vágat hideg- vagy melegköpenyébe jut, vagy ha a vágatban jó szellőztetés van és a mérés helyén a kőzet és a levegő hőmérséklete között nagyobb a különbség, akkor nem kaphatunk helyes kőzethőmérsékletet, amely egyenlő az érintetlen, a bányaművelés által nem érintett kőzetek hőmérsékletével. Idézett tanulmányomban foglaltak szerint a geotermikus viszonyok helyes megállapítása céljából végzett kőzethőmérsékletmérések csak olyan vágatok vájatvégén lehetségesek, melyek diffúzióval, vagy légcsatornaszellőztetővel vannak szellőztetve. Mindkét esetben a friss levegő lassú áramban kerül a vájatvégre és hőmérséklete ott megközelítőleg a kőzet eredeti hőmérsékletével egyenlő, tehát a szellőztetésnek a mindenkori vájatvég közelében lévő kőzetrétegekre, hűtő, vagy felmelegítő hatása nincsen, avagy olyan csekély, hogy a mérési hibahatár alatt marad.

A hőmérsékletmérés gyakorlati kivitelénél a vájatvég homlokába egy 1,2 m hosszú és 44 mm átmérőjű fúrólyukat fúrtunk. Ezáltal a hőmérsékletmérés helyét a vájatvégtől 1,2 m-re előre az ép kőzetbe előretoltuk. Tekintetbe véve a kőzetek rossz hővezetőképességét, ilyen módon a szellőztetés hatását, amennyiben az a vájatvégen még egyáltalán érezhető lenne, tökéletesen kiküszöböltük, mert az 1,2 m vastag rossz hővezetőképességű kőzet szigetelőrétegként működik a külső levegő hőmérsékleti beforlyásával szemben. Hangsúlyozni kell, hogy a vájatvégen lévő levegő hőmérséklete a fentiek szerint amúgyis csaknem azonos a vájatvég kőzetének hőmérsékletével, amiről minden egyes mérés alkalmával meggyőződést szereztünk. A különbség 2—3 C°-nál nagyobb értéket sohasem tett ki olyan méréseknél, melynek adatait felhasználtuk.

A módszer tökéletességének további biztosítéka az, hogy kizárólag kihajtás alatt lévő vágatok vájatvégén, folyamatos előrehajtási munka közben végeztük méréseinket. Ilyen vágatoknál a napi előrehajtás 1—2 m volt, tehát a vájatvégre áramló és a szellőztetés céljait szolgáló levegőnek ideje sem volt ahhoz, hogy esetleges hőmérsékleti különbség esetén a vájatvég kőzetének hőmérsékletét megváltoztassa.

3. ábra. A mérésnél használt hőmérők rajza.

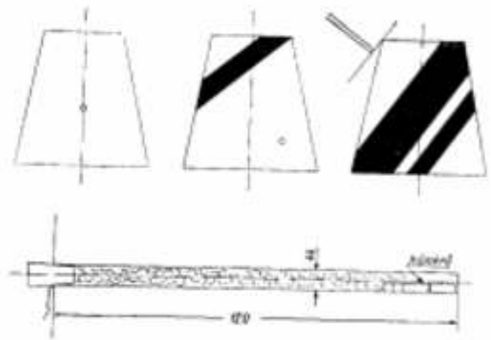
A hőmérsékletmérésnél felhasznált hőmérők (3. ábra) 0,2 C° beosztású hitelesített maximumhőmérők, melyeket védelem céljából sárgarézcsőbe helyeztünk. A hőmérőt a csőben két darab gumigyűrűvel rögzítettük. A sárgarézcsövön egymással szemben két kivágást készítettünk, hogy a bányában a hőmérő számlapját villamoslámpával átvilágítva kényelmesen pontos megfigyeléseket tehessünk. A kivágások egy kívül rácsrőlitett henger elforgatásával elfedhetők.

Figyelembe kellett venni azt a tényt is, hogy a fúrólyuk kifúrása közben — a fúrást sűrített levegővel hajtott ütve működő fúrókalapácsokkal végeztük, mikor is egy fúrólyuk elkészítése 5—10 percig tartott — a fúrólyuk falát határoló kőzetrétegek felmelegszenek. A fúrólyuk elkészítése után azonnal végrehajtott mérések a helyes értékekhez képest 1,0 és 2,0 C° között lévő többletet mutattak. Méréseink szerint ez a felmelegedés legkésőbb 2—3 óra multva elmúlt, ill. a mérési hibahatár alá került. A gyakorlatban a fúrólyuk kifúrása után 18—24 óra multva hajtottuk végre a méréseket és ezáltal teljes biztonsággal kiküszöböltük ezt a hibát.

Fontos volt annak az időnek a megállapítása, hogy mennyi ideig kell a hőmérőt a fúrólyukban tartani, hogy az teljes biztonsággal felvegye a környező kőzet hőmérsékletét. Ennek megállapításánál nem közömbös, hogy a hőmérő hőmérséklete mennyire tér el a mérendő hőmérséklettől. A gyakorlatban mérés előtt mindig megmértük a vájatvég levegőjének a hőmérsékletét és ezáltal a két hőmérséklet a gyakorlatban legfeljebb 2—3 C°-kal tért el egymástól. Ilyen viszonyok között, ha a hőmérőt 20 percig a lyukban tartottuk, teljes biztonsággal mértük a helyes kőzethőmérsékletet. A gyakorlatban a mérést végző bányafelvigyázók munkabeosztása szerint a hőmérő 1—2 óra hosszat is benn volt a fúrólyukban. Időnként két

hőmérővel is ellenőrző méréseket végeztünk, nehogy a hőmérő esetleges elromlása a mért értékeket hibássá tegye.

A fúrólyukat kifúrás után fadugóval elzártuk. Mérés alkalmával, mikor a hőmérőt a fúrólyukba helyeztük, a fúrólyukat gyapottal és kóccal kitömtük, nehogy a fúrólyukban lévő levegő a mérést befolyásolja (4. ábra). A gyakorlatban ez a módszer fe-

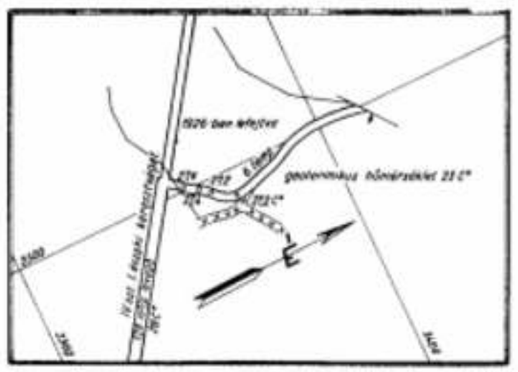


4. ábra. A hőmérsékletmérés végrehajtása.

leslegesnek bizonyult és később nem is alkalmaztuk, hanem a fúrólyukat egyszerűen fadugóval elzártuk. A mérési hibák és tévedések kiküszöbölésére mindig sorozatos méréseket végeztünk, vagyis minden mérést a vájatvég előrehaladása közben a következő m-ben megismételtünk. Eltérések esetén további méréseket végeztünk, hogy a helyes hőmérsékleti értéket kétségtelenül megállapíthassuk. Ilymódon 1941 óta 3 éven keresztül 121 teljesen megbízható és felhasználható mérést végeztünk és egy más feladat megoldásával kapcsolatban ezzel párhuzamosan számtalan léghőmérsékletmérést is elvégeztünk a bányalevegő hőmérsékleti viszonyainak részletes megállapítására, és ezen számos gondos és rendszeres mérési sorozat alapján a bányavidék geotermikus viszonyainak tisztázása, a látszólagos ellenmondások kiküszöbölése és a hőmérsékleti eloszlás törvényszerűségének kimutatása teljes mértékben sikerült.

Megfigyelések a hőmérsékletméréssel kapcsolatban

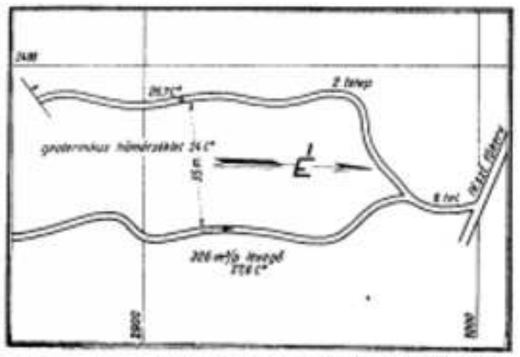
A sorozatos hőmérsékletméréseknél kapcsolatban legelőször is alkalom nyílt az előző fejezetekben felsorolt zavaró hatások kimutatására. Így az oxidáció hatását szépen megmutatják a IV. szinten az I. északi keresztvágattól északra lévő 6-os fekütelepi alapvágat kihajtása alkalmával végzett mérések. Az 5. ábrából látható, hogy az I. északi keresztvágaton 126 m³/p 28.0 C° hőmérsékletű kihúzó levegő a ke-



5. ábra. A melegköpeny és az oxidáció hatása a kőzethőmérsékletre.

resztvágatból kezdett alapvágat kőzetét felmelegíti 27,6 C°-ra és a keresztvágattól való távolsággal a hőmérséklet csökken, de csak 27,2 C°-ig, ahol állandó marad. Minthogy e helyen a kőzetek geotermikus hőmérséklete 23° körül van, a magas hőmérséklet oka nem lehet más, mint az oxidációs melegfejlődés következtében előállott hőmérsékletnövekedés. Az alapvágat ugyanis egy összement és teljesen összenőtt fejtésben halad és az összenyomott fejtési ácsolatok és a közöttük levő apró szén, mely még a 17 évvel ezelőtt történt fejtésből maradt vissza, kihajtás közben nagyon gyorsan oxidálódott és az oxidációs hatás az öreg műveletben lévő repedéseken keresztül a vájatvégtől messze előre megkezdődött. Ebben az esetben tehát a melegköpeny és az oxidáció együttes zavaró hatását láthatjuk.

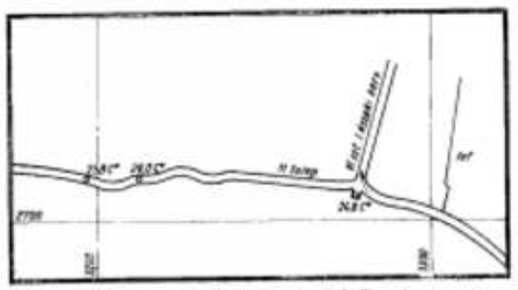
Az oxidáció egy más példáját látjuk a IV. szinti fökeresztvágattól délre levő 2. sz. telepi alapvágat előrehajtása közben végzett méréseknél. A 6. ábra



6. ábra. Az oxidáció hatása a kőzethőmérsékletre.

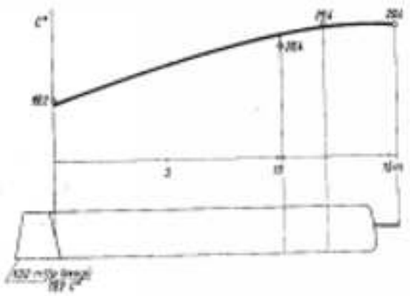
alapján látható, hogy mért 26,7 C° kőzethőmérséklet a 24° körüli geotermikus kőzethőmérséklethez képest nagy, viszont tekintettel arra, hogy a közelében lévő légvágat levegőjének hőmérséklete nagy, a melegköpeny hatását lehetne gyanítani. Azonban a mérési helynek a kihúzó vágattól való 35 m-es távolsága túl van a melegköpeny lehetséges határán, amelyet több, mint 100 m sugarúnak kellene feltételeznünk, ha 35 m távolságban a kőzethőmérséklet a geotermikus hőmérsékletnél még mindig 2,7 C°-kal volna magasabb. Ebben az esetben a vágathajtás a nagy kőzetnyomás miatt csak lassan haladhatott és a bővítési és talpszabályozási munkák miatt többször hetekig szünetelt, ilyenkor a légcsatornák széjjel voltak bontva és a szellőztetés szünetelt. Az oxidáció miatt ilyenkor a vájvégen a léghőmérséklet 30 C° fölé emelkedett.

A hűtőköpeny hatását szemlélteti a VI. szinti I. északi keresztvágat vájatvégén fúrt lyukban megállapított hőmérséklet (7. ábra), amely a helyes geotermikus hőmérsékletnél a közelében áramló hideg levegő hatására kisebb. Az utóbb délre megtelepített 11-es telepi alapvágatban a homokkő fedő-



7. ábra. A hidegköpeny hűtőhatása.

réteg hőmérsékletét sorozatosan és megbízhatóan 1,0 C°-kal magasabban állapították meg. Ugyancsak a hidegköpeny hűtőhatását látjuk bebizonyítva az András-akna V. szinti főkeresztvágattól északra, az 1. sz. telep alapvágatából a homokkő fekübe hajtott 14 *m* hosszú harántvágatban, ahol a *8. ábra* szerint

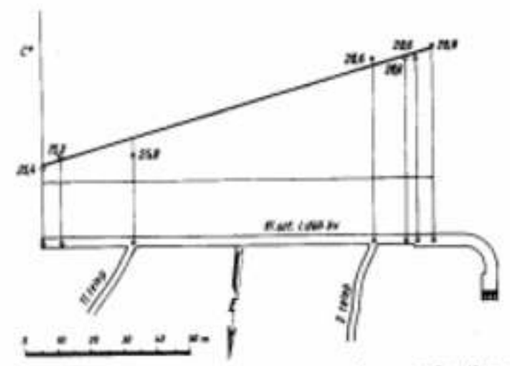


8. ábra. A hidegköpeny hatása a kőzethőmérsékletre.

az 1. sz. telep alapvágatának oldalában mért kőzethőmérséklet egyenlő az alapvágaton keresztül áramló 130 m^3/p behúzó levegő hőmérsékletével. A harántvágat előrehaladásával a kőzethőmérséklet mindinkább emelkedik, amíg a 12 *m*-ben eléri a 29,4 C° hőmérsékletet és a hőmérséklet tovább állandóan ezen az értéken marad, vagyis a 29,4 C° hőmérsékleti érték a kőzet érintetlen, eredeti hőmérsékletét adja. Az egész vágat tiszta szénmentes kemény homokkőben van kihajtva, szellőztetése diffúzióval történt.

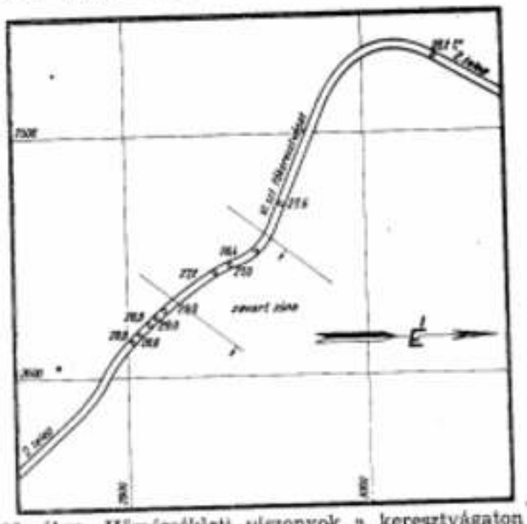
A vágathajtás közben felszabaduló metán expanzióval kapcsolatos hőelvonás hűtőhatását kísérletileg a VI. szinti I. déli keresztvágattól északra lévő 11. sz. telepi alapvágatban figyeltük meg. Az alapvágat teljes szelvényében szénben haladt, a homokkőből álló fedőkőzetet követve. A vágat előrehajtása közben olyan nagymennyiségű metán szabadult fel, hogy a beépített sűrített levegővel hajtott légcsatornaszellőztetők nem tudták a fejlődött nagy mennyiségű metánt elszállítani és ezért a vágathajtást műszakonkint többször abba kellett hagyni, hogy a vájatvég levegőjének metántartalma lecsökkenjen. Az expanzióval kapcsolatos hőelvonás olyan nagy volt, hogy a szén tapintásra hűvös érzést keltett. A fedőkőzetbe fúrt lyukban mért hőmérséklet 23,8 és 24,2 C° között változott, ami a keresztvágat hajtása közben ezen telepnél mért 25,8 C°-nál jóval kisebb. Az eddig felsorolt hőmérsékletek számszerűleg mutatják, hogy milyen hibák származnak, ha a hőmérsékletet befolyásoló hatásokat figyelmen kívül hagyjuk. A fenti méréseket a helyes geotermikus viszonyok megállapításánál természetesen nem vettük figyelembe.

A sorozatosan végrehajtott mérések arra az érdekes megállapításra vezettek, hogy *ugyanazon a szinten a felszínről számított ugyanazon mélységben az alsó liasz széntelepes rétegek különböző helyein a kőzethőmérsékletek tág határok között változnak*, annak ellenére, hogy a mérésekből minden hibaforrást kiküszöböltünk és semilyen zavaró körülmény a méréseket nem befolyásolta. A mind nagyobb számmal végzett megfigyelések alapján fel kellett tételezni, hogy a geoizotermák, legalábbis az alsó liasz széntelepes csoporton belül nem vízszintes, hanem a vízszinteshez bizonyos szöggel hajló síkot alkotnak és a kőzethőmérsékletek a fedőrétegektől a fekürétegekig állandóan és folytonosan növekednek. E tény igazolására az András-akna VI. szintjén hajtott I. déli keresztvágatban alkalom nyílott és e célból a keresztvágat kihajtása közben sorozatos méréseket végeztünk *(9. ábra)*. Az elvégzett mérések beigazolták a feltevés helyességét és megállapítást nyert, hogy a keresztvágat mindenkori vájvégének hőmérséklete a fedő felé előrehaladva állandóan csökken.



9. ábra. A hőmérséklet változása a keresztvágatban.

Hasonló törvényszerűséget észleltünk a VI. szinti főkeresztvágat kihajtása közben, amikor a fekvőben lévő 2. sz. telepnél 29,2, míg a keresztvágat végén 26,4 C° hőmérsékletet mértünk *(10. ábra)*. A keresztvágat kihajtása közben a hőmérséklet fokozatosan csökkent, amint a keresztvágat a fedőrétegek felé közeledett. Ezzel megkaptuk azt a törvényszerűséget, amellyel rendszerbe foglalhatjuk a bánya különböző pontjain végzett, egymásnak látszólag ellenmondó hőmérsékleti adatokat. A később végzett mérések ezt a törvényszerűséget mindig igazolták és sikerült készíteni egy olyan ábrát *(11. ábra)*, amely az alsó liasz széntelepes rétegcsoport minden egyes helyének, a gyakorlatban minden széntelep környezetének hőmérsékletét előre megállapította. Ez az összefüggés minden egyes keresztvágatban a szénformáció minden részén helyesnek bizonyult és pl. a VI. szinten a 2. sz. telep hőmérséklete mindenütt 29 C° körül volt, míg pl. ugyanezen szinten a 11. sz. telep közvetlen környezetének hőmérséklete mindenütt 25,4—25,8 C° között volt a bányamező legtávolabbi, egymástól több *km* távolságra lévő pontjain is. Az eltérések nem haladták meg 0,5 C°-ot, kivéve olyan helyeken, ahol nagyobb vetők mentén az egész alsó liasz réteg-csoport a fedő, vagy a fekvő felé eltolódott.



10. ábra. Hőmérsékleti viszonyok a keresztvágaton és vetők közötti zónában.

Igen fontos megfigyelést tettünk e szempontból a széntelepes rétegcsoport feküjében lévő 2. sz. telep hőmérsékleti viszonyainak állandóságáról az V. szinti 2. sz. telep átlagos csapásában hajtott irányvágatban,

a III. déli keresztvágattól délre, ahol a méréseket a vágat 230 *m* hosszú szakaszára kiterjesztettük. A nagy körültekintéssel és teljes pontossággal végrehajtott 11 mérés 24,8 és 25,4 C° közötti hőmérsékletet mutatott, úgyhogy 24,8 és 25,4° mérési érték csak egy-egy esetben fordult elő és a többi mérés 25,0 és 25,2° értéket mutatott. Ebből már következtetést vonhatunk le az elvégzett mérések pontosságára és megbízhatóságára és a hőmérsékletnek egy 230 *m*-es csapásmenti szakaszon való azonosságára. A csekély eltérések onnan származnak, hogy az irányvágat, mint egy hullámvonal tengelye haladt a 2. sz. telep csapásának átlagos irányában és ha a méréseket mindig akkor végeztük volna, mikor az irányvágat a 2. sz. telepet metszi, akkor az eltérés még kisebb lett volna, ill. a hőmérséklet végig állandó értéket mutatott volna.

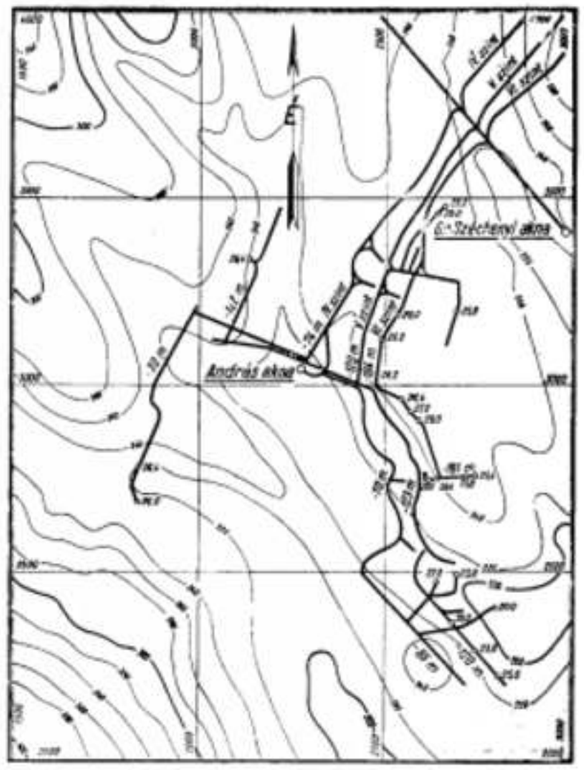
Érdekes megfigyelést tettünk a VI. szinti főszállítóvágat kihajtása közben, amikor a vágatot két oldalról hajtottuk és a lyukasztás éppen az úgynevezett és az irodalomban jól ismert András-aknai fővetőben történt *(10. ábra)*. A délről haladó 2. sz. telepi vágatban egy kb. 30 *m*-es szakaszon 28,8—29,2° hőmérsékletet mértünk, míg a VI. szinti főkeresztvágatból induló vágatban a hőmérséklet 26,4° volt. A két pont egymástól 50 *m* távolságban van és a fővető által zavart zóna szélső vonalában fekszik. Feltűnő a majdnem 3 C°-ot kitevő hőmérsékleti különbség. Ez a különbség a vágat két oldalról való lyukasztása alatt a teljesen összegyűrt és óriási nyomás alatt álló vágatszakaszon egyenlítődött ki. A fővető két teleprészt választ el, melyek közül a déli kb. 70—80 *m*-rel van a fedő felé eltolva az északi részhez képest. Figyelemre méltó a fenti tényből levont megfigyelés, hogy minden egyes teleprész, mely az alsó liasz széntelepes rétegek déli szárnyának elcsavarodása miatt jól kifejlett vetők mentén 50—100 *m*-re is el van vetve a fedőrétegek irányában, külön-külön igazolja az András-aknai épen maradt teleprész hőmérsékleti viszonyaiból levont törvényszerűséget és a mindössze 100—200 *m* csapásmenti szélességű, vetőlapok által határolt rögök 2. számú telepének (az első fejthető telep a fekütől számítva) hőmérséklete pl. a VI. szinten a törvényszerű 29° körül van és az eltérés 0,4 C°-nál nem tesz ki nagyobbat. Ez a tény is igazolja, hogy az alsó liasz széntelepes rétegek hőmérsékleti viszonyaira megállapított törvényszerűség általános érvényű és kimondhatjuk, hogy *az alsó liasz széntelepek fekülapjának hőmérséklete ugyanazon szinten és ugyanazon felszínről számított mélységben ugyanaz, és a hőmérséklet a fedőrétegek felé haladva fokozatosan csökken.* Ez a törvényszerűség akkor is érvényes, amikor a vetők a széntelepes rétegcsoportot a fedőrétegek irányában eltolták. A hőmérséklet fedőrétegek irányában való csökkenésének törvényszerűségét figyelembevéve ez a tény talán ellenmondásnak látszik, azonban a későbbiekben látni fogjuk, hogy az ellenmondás csak látszólagos, mert a geológiai viszonyok és a geometrikus törvényszerűség ezen jelenségnek is egyértelmű magyarázatát adja.

A többi mérés adataiból, melyek közül a jelentősebbek a *11. ábrán* láthatók, a következő értékeket kell kiemelni:

A IV. mélyszinten a főkeresztvágattól délre levő 1. alapvágat az úgynevezett lámpási telepben van kihajtva, mely 300—400 *m*-rel van harántirányban a 2. telep feküjében és amely telep csak az András-aknai bányamezőben van kifejlődve, szintén alkalmunk volt méréseket végezni és a telep hőmérséklete a szabályosan kifejlődött részen 26,0 C°-nak adódott. Ez az adat igen fontos a mélyebb feküben lévő széntelepes rétegek hőmérsékletének meghatározásánál. Az 1. telep egészen közel van a széntelepes rétegek fekvőjét képező rhät-homokkő rétegekhez és így az itt mért hőmérsékleti eredmények értékes felvilágosítást adnak az alsó liasz fekürétegek hőmérsékleti viszonyairól.

A VI. szinti 2. telepi főszállítóvágaton végzett mérések az I. északi és az I. déli keresztvágat között 350 *m* csapásmenti hosszban 29,0 és 29,2 C° között változtak, eltekintve a már említett András-aknai fővető 50 *m* széles zavart zónájától, amikor a 2. telep folytatásában kihajtott irányvágat a vetőzóna mögött a 7. telep környékéhez jutott, tehát elhagyta a 2. sz. telepet.

A VI. szinti I.d. keresztvágaton a 11. telepnél és a tőle 400 *m* távolságban lévő és az 1. északi ke-



11. ábra. Az András-aknai bányamezőben végzett hőmérsékletmérések térképe.

resztvágattól délre levő 11. telepi alapvágaton végrehajtott mérés egyezően 25,8° hőmérsékletet mutatott, bizonyítékául, hogy ugyanazon szinten ugyanazon telepben a széntelepes rétegek egész csapásmenti hosszában a hőmérséklet közelítőleg állandó. A 11. telepet a mérési hely között az András-aknai fővető szintén kettéválasztja.

A keresztvágatok hajtásánál a hőmérséklet változását csak a 11. számú telepig állapítottuk meg, mert a keresztvágatokat az András-aknai bányamezőben általában csak a 11. telepig hajtjuk. Ezért volt szükség az előzőkben már részletesen leírt Széchenyi-aknai VI. szinti forrás vízhőmérsékletének mérésére, hogy ezáltal az alsó liasz és a harmadkori rétegek határának hőmérsékletét megállapíthassuk. A harmadkori rétegek vágatokkal való érintésétől a vízbetörés veszélye miatt óvakodunk és a jelenlegi mélységben a határréteg, még inkább a harmadkori rétegek hőmérsékletének mérésére egyáltalán nem nyílik alkalom. Ezért használtuk fel a harmadkori rétegek hőmérsékletének megállapítására a szintén ismertetett II. szinti forrás vizének hőmérsékleti adatát.

(Folytatjuk.)

Hirek

Hazai hírek

Kinevezés. A Kormányzó Úr Őfőméltósága a m. kir. vallás- és közoktatásügyi miniszter előterjesztésére *dr. Papp Simon* m. kir. bányaügyi főtanácsost, a Maori-üzemek vezetőjét a m. kir. József Nádor műszaki és gazdaságtudományi egyetem bánya-, kohó- és erdőmérnöki karán a most szervezett olajkutatási és olajbányászati tanszékre egyetemi nyilvános rendes tanárrá kinevezte. — A Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. igazgatósága *Korompay Lajos* m. kir. bányaügyi főtanácsost a vállalat műszaki h. vezérigazgatójává nevezte ki.

Új szigorlati kültagok a bánya- és kohómérnöki szakszigorlatokon. A m. kir. vallás- és közoktatásügyi miniszter az iparügyi miniszterrel egyetértőleg a Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kar előterjesztésére szigorlati kültagul néhai *Quirin Leó* helyett *Tetmajer Alfréd* műszaki vezérigazgatót és *Kahle Frigyes* ny. min. tanácsost kinevezte.

Tekintettel arra, hogy a tavalyi év folyamán *dr. Schmidt Sándor* vezérigazgató és *Pattantyus Á. Imre* igazgató is megkapta a szigorlati kültaggá való megtisztelő kinevezést, Karunkon a szigorlati kültagok száma a Műegyetemhez való csatlakozás óta megszakítás nélkül működő *Pethe Lajos* ny. miniszteri tanácsossal együtt ötre emelkedett. E kiváló szakférfiaink szerteágazó munkaterülete örvendetes összhangban áll a bánya- és kohómérnöki szigorlatok szerteágazó anyagával.

Rendelet. A m. kir. iparügyi miniszter 1944 szept. 22-én 43.600/1944. Ip. M. számmal rendeletet adott ki a bánya- és kohóüzemekben alkalmazott felvigyázók és munkások szolgálati rendtartásáról. A rendelet szerint 1944 okt. 9-től a bányatörvény hatálya alá tartozó üzemekben alkalmazott felvigyázók szolgálati viszonya tekintetében a rendelet I., a munkások szolgálati viszonya tekintetében pedig a II. sz. mellékletként kiadott Szolgálati Rendtartás rendelkezéseit kell alkalmazni. Ez a rendelkezés az e rendelet hatálybalépése előtt alkalmazott felvigyázók, illetőleg munkások szolgálati szerződésének (rendtartásának) a munkavállalóra nézve kedvezőbb rendelkezéseit nem érinti.

Az üzemek, ha különleges viszonyaik indokolttá teszik, e Szolgálati Rendtartást az illetékes m. kir. bányakapitányság jóváhagyásával, vagy utasításával függelékkel egészíthetik ki.

(Budapesti Közlöny 218. sz.)

A bánya- és kohómérnöki oklevél képesít a postaműszaki szolgálatra is. Régi sérelme volt mérnökeinknek, hogy bár a minősítési törvény mérnökeinknek alkalmazását a posta műszaki szolgálatban lehetővé tette, az erre vonatkozó pályázati hirdetmények mérnökeinkről következetesen megfeledkeztek. A Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kar e visszás helyzetnek megszüntetése céljából illetékes helyen nyomatékosan szót emelt és, úgy látszik, ennek eredményeképen jelent meg a Budapesti Közlöny ez évi szeptember 10-i számában a postavezérigazgatóság 211.553/1944. IV. 6. sz. pályázati hirdetménye, amely most már helyesen a képesítő oklevelek között a bánya-, kohó- és erdőmérnöki oklevelet is felsorolja.

Itt említjük meg, hogy a MÁV igazgatósága is keres pályafenntartási főosztálya részére bányamérnököket.

Szolgáljon ez megnyugtató biztosítékul olyan esetekre, amikor szűkebb értelemben vett szakjainknál való elhelyezkedéseknél torlódások mutatkoznak.

Felelős szerkesztő: Gyulay Zoltán
Felelős kiadó: Jakóby László

Külföldi hírek

A világ gyémánttermelése 1938—42 között a következőképpen alakult (1000 *karát*-ban, 1 karát = 0,2053 *g*):

1938	11.624	1941	9.105
1939	12.501	1942	9.254
1940	13.013		

Az 1942-es termelésből 96% esik Afrikára. A nagyobb termelők és a világ termelésében való részesedésük 1942-ben: Belga-Kongo 65%, (értékben 29%), Aranypart 10,8%, Sierra Leone 9,2%, Angola 8,5%, Brazilia 3,2%, Délafrikai Unió 1,5%.

A Délafrikai Unió Kimberley-vidéki híres gyémántbányái, melyeknek termelése 1938-ban még a világ termelésének súlyban 13,5%-át tette, 1940 óta nincsenek üzemben, kivéve egyetlen, 1943-ban üzembehelyezett mélyművelést.

Az 1942. évi gyémánttermelés értéke 6,7 millió angol font, ebből 31% esik a brit világbirodalomra.

A világ gyémánttermelésének kb. 4/5-ét a hadiipar fogyasztja. Mivel a fő feldolgozókat (Hollandia, Belgium, Németország) elzárta Afrikától a háború, 1939 óta angolszász oldalon számos csiszolóüzemet létesítettek, így Palesztinában 350 üzemben kb. 3000, az Egyesült Államokban 1500, Délafrikában 400, Angliában 300 munkás dolgozik.

Az Egyesült Államok széntermelése 1938—1942 között a következőképpen alakult (1000 t-ban és az utóbbi két esztendőben becsülve):

	antracit	kőszén	barnaszén
1938	41 820	313.473	2720
1939	46.708	353.821	2760
1940	48.706	411.100	2900
1941	49.350	456.000	3000
1942	54.400	522.500	3000

Északamerika bányatermékeinek értéke 1942-ben 2926,2 millió dollárra rúgott. Ebből 2362 millió dollár esik az Egyesült Államokra és 564,2 millió dollár Kanadára.

OMBKE DUNÁNTÚLI OLAJVIDÉKI OSZTÁLYA

14. Előadó és választmányi gyülés

1944 június 15-én Lovászin.

Elnökölt *Dinda János* alelnök, megjelent 36 tag és 12 vendég.

Titkár az 1944 jan. 27-i gyülés jegyzőkönyvének felolvasása után beszámolt az Osztály tagjainak látogatásáról a földgáztüzelésre berendezett nagykanizsai Király-sörgyárban (1944 febr. 2) és a Borsod—Gömöri Osztály lillafüredi közgyüléséről.

Ezután *dr. Falk Richárd* tartott tanulságos előadást „A pontsoros nomogrammok jellegzetes tipusai" címmel.

Elnök bejelentette *dr. Kertai György* titkár eltávozását. Indítványára az Osztály a titkári teendők ellátásával *dr. Alliquander Ödönt*, a másodtitkári teendők ellátásával *Buda Ernőt* bizta meg.

Titkár indítványára a tagok ezután megtekintették a gazolintelepet és a visszanyomó-gázvezeték normalizálását.

Dr. Alliquander Ödön.

ADOMÁNY.

A MAORT a Soproni Műegyetemi Menza részére, beszerzési nehézségeink leküzdésére 12.500 *P* értékben egy oldalkocsis motorkerékpárt adományozott. E nagylelkű adomány lehetővé teszi, hogy a megnehezült ellátási viszonyok ellenére is soproni ifjúságunk ellátásáról az eddiginél is jobban gondoskodhassunk. Az adományt hálás köszönettel nyugtázza

dr. Tárczy-Hornoch Antal
a Menza tanárelnöke.

77. évfolyam 20. szám. 1944 október 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

A pécsbányatelepi liasz szénelőfordulás geotermikus viszonyai

BOLDIZSÁR TIBOR bányafőmérnök (Pécs)

(Folytatás.)

A geotermikus viszonyok ábrázolása

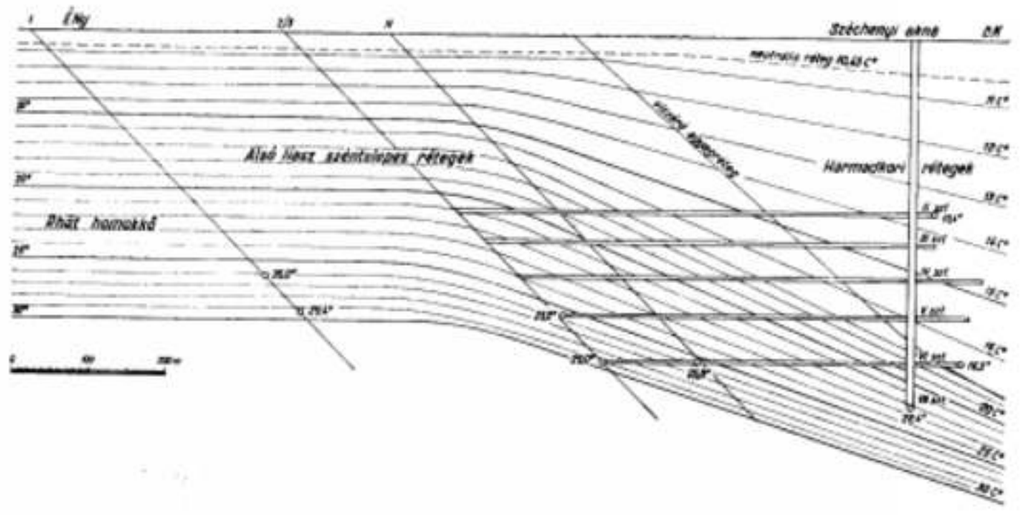
Az eddig előadottak szerint a pécsbányatelepi liasz szénelőfordulás geotermikus viszonyait teljes mértékben sikerült tisztázni mindazon rétegekben, ahol a bányaművelés a bányászat megindulása óta, a legrégibb feljegyzések szerint 1785 óta folyik. A végrehajtott mérések tisztázták és ellenmondás nélküli rendszerbe foglalták a széntelepes rétegek geotermikus viszonyait. A pécsbányatelepi András-aknán végzett hőmérsékletmérések képet adnak a hőmérsékleti viszonyok eloszlásáról mindazon rétegekben, ahol az alsó liasz széntelepes rétegek fedőjében a harmadkori, vízzel telt medence foglal helyet (*12. ábra*). Az elvégzett mérések és a geotermikus viszonyok egyértelmű és rendszeres összefoglalása azt is bebizonyította, hogy *a bányaműveléssel kapcsolatban is lehet teljesen megbízható, tudományos és gyakorlati szempontból teljes értékű hőmérsékletet meghatározni.* A bányában elvégzett számtalan hőmérsékletmérés és a bányászattal kapcsolatos hatások kideritése és kiküszöbölése útján *módszert* nyertünk az érintetlen kőzet hőmérsékletének és ezzel kapcsolatban a geotermikus grádiens helyes értékének meghatározására, melyet nemcsak a pécsvidéki alsó liasz széntelepes rétegekben, hanem bányaműveléssel kapcsolatban mindenütt alkalmazni lehet. *Az elvégzett mérések tisztázták a Mecsek-hegység délkeleti lejtőjének geotermikus grádiens értékét is.*

A bányában nyert hőmérsékleti értékeket, melyeket a széntelepes rétegek csapása mentén különböző helyen mértünk, a gr. Széchenyi István-aknán átmenő és a rétegek dőlési irányában fekvő függőleges síkban meghatározott földtani szelvénybe rajzoltuk be úgy, hogy a bánya különböző helyein mért hőmérsékleti értékeket ugyanazon réteglap mentén a Széchenyi-aknán keresztül átmenő földtani szelvénybe eltoltuk és így a különböző szelvényben mért hőmérsékleti adatokat egy szelvényben adtuk meg. Ezen módszer helyességét és alkalmazhatóságát igazolja az a már említett tény, hogy ugyanazon rétegben mért hőmérsékleti értékek, még akkor is, ha egymástól több *km* távolságra voltak is, egymástól 0,5 C°-nál nagyobb értékkel nem különböztek. Ezen adat mindjárt megmutatja eljárásunk pontosságát. A geotermikus viszonyokat ábrázoló képet, melyet a *12. ábra* mutat, a következő adatok alapján szerkesztettük meg.

Akna	szintjén	magasságban	hőfok
Széchenyi	II.	+ 4,2 *m* tsz. f.	13,4 C°
„	VI.	— 190,7 „ „ a.	16,5 „
„	VII.	— 240,7 „ „ „	22,4 „
András	IV.	— 70,0 „ „ „	26,0 „
„	V.	— 122,0 „ „ „	29,4 „
„	V.	— 120,0 „ „ „	25,2 „
„	VI.	— 184,0 „ „ „	29,0 „
„	VI.	— 186,0 „ „ „	25,8 „

A semleges réteg mélységét 20 *m*-ben vettük fel, ahogy azt általában szokásos, habár ennek jogossága erősen vitatható. Minthogy a semleges réteg meghatározására a bányaműveléssel kapcsolatban nem nyílt alkalom, így annak pontos megállapításától el kellett tekinteni. Az ily módon elkövetett hiba, tekintetbe véve azt, hogy a mérések közel 500 *m* mélységig terjednek, elenyésző.

A semleges réteg mélységét a harmadkori rétegekben, a *12. ábra* szerkezetének megfelelően, értelemszerűen nagyobbnak vettük, ami a harmadkori rétegeket alkotó kőzetek nagyobb hővezetőképességével függ össze. A *12. ábra* szerint a semleges réteg mélysége a harmadkori rétegekben nem állandó, ami viszont nem a hővezetőképesség változásával, hanem



12. ábra. A pécsbányatelepi alsó liasz széntelepes rétegek geoizotermás szelvénye.

a felszínre áramló hő mennyiségének változásával függ össze.

A semleges réteg hőmérséklete a hosszú évtizedekre visszamenőleg kiszámított évi levegő középhőmérséklet. Ennek értékét Pécsbányatelep megfigyelő állomásra vonatkoztatva *Simor Ferenc* munkájából vettük, ahol az 1871—1910. évekből számított 40 éves átlaghőmérséklet 10,45 C° értékű.*

A *12. ábrában* lerajzolt földtani szelvényben, melyet a Széchenyi-aknán keresztül fektettünk, feltüntettük a fontosabb vágatokat, az alsó liasz rétegcsoport fekvőjét és fedőjét, a fontosabb telepeket és a geoizotermás szelvény megszerkesztéséhez felhasznált hőmérsékleti adatokat. Megjegyezzük, hogy az alsó liasz széntelepek bányászati fekvője általában a 2. széntelep és az összes főszállítóvágatok e telepben vagy ennek közelében vannak kihajtva. Az 1. telep (az ú. n. lámpási telep, mely tulajdonképpen 3 telepből áll), csak a liasz szénelőfordulás délnyugati végén fordul elő és csak az András-aknai bányamezőben kerül fejtés alá.

A *12. ábrán* feltüntetett 8 hőmérsékleti adat egyértelműen meghatározza a geoizotermés vonalrendszer szerkezetét és a szerkesztés a semleges réteg vonalának berajzolása segítségével egyszerűen volt elvégezhető. A geoizotermás szelvényben 4 zónát különböztethetünk meg:

1. a rhät-homokkő és az alsó liasz legalsó rétegeinek zónája, amelyben a geoizotermák a terep metszési vonalával párhuzamosan, jelen esetben csaknem vízszintesen haladnak,
2. átmeneti zóna a vízszintes geoizotermákból a lehajló geoizotermákba,
3. az alsó liasz széntelepes rétegek középső és felső tagjaiban a lehajló geoizotermák zónája, és
4. a harmadkori fedőrétegek geoizotermáinak zónája.

Az első zóna geoizotermáinak megszerkesztése a lámpási 1. sz. telepben végzett két mérés alapján történt. Ebből a két adatból egyértelműleg meg lehet szerkeszteni az első zóna geoizotermáit, amelyek a terep metszetével párhuzamos egyenesek. A második zóna az átmenet zónája. Ezen szakaszon, minthogy mérés nem áll rendelkezésre, a geoizotermák megszerkesztése nem történhetik mérési adatok alapján, hanem az első és harmadik zóna átmenetét és a geoizotermák folytonosságát figyelembevéve rajzoltuk be az átmeneti vonalakat.

A harmadik zóna geoizotermáinak megszerkesztése 6 hőmérsékleti adat alapján történt és ezen az alapon egyértelműen lehetett tisztázni a harmadik zóna geotermikus viszonyait. A bányászat éppen ebben a zónában folyik és érthető, hogy a mérési adatok zöme ebbe a részbe esik. Ebben a zónában a geoizotermák a fedőrétegek felé lehajló egyenesek. A geoizotermák ilyen alakulása igazolja a bányában a keresztvágatok kihajtása közben végzett mérésekből nyert tapasztalatot, hogy a fedőrétegek felé haladva a kőzethőmérséklet állandóan és folytonosan csökken. A kőzethőmérséklet ilyen alakulása nem is képzelhető el másképp, mint a geoizotermáknak a vízszintestől való elhajlásával.

A negyedik zóna a harmadkori rétegekben van, ahol a geoizotermák ugyancsak lehajlanak, de feltűnő eltérés a harmadik zónától az a tény, hogy a geoizotermák egymástól való távolsága feltűnően nagy, tehát a geotermikus grádiens is feltűnően magas az alsó liasz rétegekhez képest.

A geotermikus viszonyok fenti részletes megállapítása után, meg kell még magyarázni a geotermikus viszonyok ilyen aránylag kis területen való nagy változatosságának az okát. Ha az alsó liasz széntelepes rétegek alsó tagjának és a fekvő rhät-homokkőnek geotermikus grádiensét kiszámítjuk, akkor 17—18 *m* körüli értéket kapunk, míg ha a harmadkori rétegek függőleges menti grádiensét számítjuk, akkor 70 *m* körüli értéket kapunk, vagyis a harmadkori rétegek geotermikus grádiense kereken négyszer nagyobb, mint az alsó liasz széntelepes rétegek alsó tagjaié. Ismeretes, hogy a geotermikus grádiens értéke a kőzetréteg hővezető képességének és a kőzetrétegen keresztüláramló hő mennyiségének hányadosa: $g = \frac{\lambda}{q}$

ahol λ a kőzet hővezetőképessége kcal/C°, *m*,ó-ban, q a kőzeten átáramló hőmennyiség *kcal/m²*,ó-ban. A geotermikus grádiens változása tehát vagy a hővezetőképesség, vagy a felszínre áramló hőmennyiség, vagy mindkettő együttes változásával függ össze. Elméleti megfontolás alapján a geotermikus grádienst befolyásoló hővezetési tényező (λ) változása a felszínre áramló meleg mennyiségének változását is eredményezi, vagyis, ha a föld kérgét alkotó kőzetek egy szakaszának a hővezetőképessége nagyobb, akkor természetszerűleg azon a helyen a föld felszínére is nagyobb mennyiségű meleg fog áramlani, viszont, ha a földkéreg egy részének hővezetőképessége a szomszédos rétegekénél kisebb, akkor az időegység alatt a rossz hővezetőrétegen keresztül a föld felszínére áramló hőmennyiség kisebb lesz. A föld felszínére áramló hőmennyiség tehát a föld kérgét alkotó kőzetek hővezetőképességétől másodlagosan függ. Másrészt a föld felszínére áramló melegmennyiség értéke már eredetileg sem okvetlenül egyforma a föld felszínének különböző pontjain és ezen változatosságának belső okai is lehetnek és nem függ okvetlenül össze a föld kérgét alkotó kőzetek hővezetőképességével. Pl. olyan vidékeken, ahol jelenleg is vulkános tevékenység van és az izzónfolyós magma hasadékrendszereken, vagy vulkáni csatornákon keresztül egészen közel jut a föld felszínéhez és gyakran a föld felszínére ömlik, a felületegységen keresztül a föld felszínére áramló melegmennyiség sokkal nagyobb, mint olyan helyeken, ahol az izzónfolyós magma mélyen, vastag, szilárd földkéreg alatt helyezkedik el. Tehát a föld belsejéből elsődleges módon a föld felszínére áramló hőmennyiség értéke erősen változó és emiatt a geotermikus grádiens értékéből nem lehet sem a kőzetek hővezetőképességére, sem a föld melegére biztos következtetést vonni.

A hővezetési tényező értéke nemcsak a kőzet anyagi minőségétől, hanem a kőzetrétegek térbeli helyzetétől (dőlésétől) is függ. A kőzetrétegek dőlésétől függő viszonynak az az oka, hogy a kőzetek hővezetőképessége különböző térbeli irányokban más és más, más a réteglapok mentén és más a rétegekre merőleges irányban.

Ezek alapján kell értelmezni a pécsbányatelepi alsó liasz széntelepes rétegek és környezetük geotermikus viszonyainak változatos alakulását. Az első zónában a geoizotermák vízszintesen futnak, térbelileg ábrázolva a geoizotermák a nívófelülettel párhuzamos felületek, az általunk figyelembevett kisebb területen közelítőleg vízszintes síkok. Ez a geoizotermák lefutásának legegyszerűbb képe, amely az általános szabállyal megegyezik, rendellenességet nem mutat. A föld melege a vízszintes, egymással párhuzamos geotermikus síkokra merőleges függőleges egyenesek mentén áramlik a föld felszíne felé. A geotermikus grádiens értékét kiszámítva, ezen a szakaszon 17—18 *m* körüli értéket kapunk. A fedő felé haladva a geoizotermák lefelé hajlanak és a harmadkori rétegekben egymástól erősen eltávolodnak, úgyhogy a geotermikus grádiens értéke a harmadkori rétegekben 70 *m* körül van.

A harmadkori rétegek nagy geotermikus grádiense csak a harmadkori kőzeteknek az alsó liasz széntelepes rétegekhez viszonyított jobb hővezetőképességével függhet össze. Ezen kitűnő hővezetőképesség miatt a harmadkori rétegek hőmérséklete a

* *Simor Ferenc*: Pécs éghajlata. Geographia Pannonica XVI. Pécs 1935.

mélység felé haladva lassan növekszik és ezáltal a harmadkori rétegek az alsó liasz széntelepes rétegekre a két rétegcsoportot elválasztó kb. 40°-os dőlésű sík felület mentén erős hűtőhatást fejtenek ki. Ez a hűtőhatás magyarázza meg, hogy az alsó liasz széntelepes rétegeken keresztül a meleg ezen 40° dőlésű hűtőfelület felé áramlik, aminek az a következménye, hogy a geoizotermák lehajlanak, hiszen a geoizotermák a hőáramlás irányára merőleges felületek. Ha a geoizotermák egymástól való merőleges távolságát megmérjük, akkor azt tapasztaljuk, hogy ez a távolság kisebb azon a részen, ahol a geoizotermák lefelé hajlanak és lefutásukban a harmadkori és alsó liasz rétegek elválasztó síkjával párhuzamos irányba közelednek. Ennek megfelelően ezen a szakaszon a geotermikus grádiens is kisebb, és mivel ugyanazon minőségű és hővezetőképességű kőzetről van szó, a hővezetési tényezőt ugyanakkorának felvéve, a geoizotermák lehajlási zónájában a felületegységen keresztül az ismertetett képlet alapján, $q = \frac{\lambda}{g}$ nagyobb hőmennyiségnek kell a föld felszíne felé áramlani. Tehát a harmadkori rétegek hűtőhatása az alsó liasz széntelepes rétegek geotermikus grádiensét megnöveli (itt természetesen nem a függőlegesmenti geotermikus grádiensről van szó, amelynek jelen esetben fizikai értelme nincsen, hanem a hőáramlás irányában mért geotermikus grádiensről). Figyelembe kell azonban venni azt is, hogy az alsó liasz széntelepes rétegek hővezetési tényezője különböző irányokban más. Az alsó liasz és harmadkori rétegek határfelületén a vízzel telt harmadkori rétegek által kifejtett hűtőhatás tehát nagyobb, mint a levegőrétegek hűtőhatása, amely az alsó liasz-rétegek felé ott érvényesül, ahol az alsó liasz-rétegek fedőjében a harmadkori rétegek már nincsenek meg (*12. ábra*). Minthogy a harmadkori rétegek is az atmoszférának adják át a föld belsejéből áramló melegmennyiséget, arra a következtetésre kell jutnunk, hogy a harmadkori rétegek és a légkör határfelületén nagyobb melegmennyiség távozik, mint az alsó liasz és a légkör érintkezési felületén. Figyelembe kell azonban venni azt is, hogy a harmadkori rétegek, ahogy azt már e tanulmány elején ismertettük, víztartó medencét alkotnak, a víz pedig a medencében mozgásban van és a medencéből eltávozó víz meleget visz magával, tehát más utat is nyit a föld belsejéből származó meleg eltávozásának. Az áramlásban levő vízmennyiség tehát szintén hűtőhatást fejt ki és fokozza a harmadkori rétegek hűtőhatását, mely a jobb hővezetőképessége miatt már amúgyis nagyobb, mint az alsó liasz széntelepes rétegeké.

Ismerve azt a tényt, hogy az anyagok hővezetőképessége annál nagyobb, minél tömöttebb a szövetük és minnél inkább kristályos a szerkezetük, — a kristályok hővezetőképessége főleg az optikai tengelyeik irányában igen jó — a harmadkori rétegek feltűnően jó hővezetőképessége nem érthető az alsó liasz-rétegekkel összehasonlítva, mert míg az alsó liasz-rétegek tömött szerkezetű kőzetekkel, addig a harmadkori rétegek lazaszövetű homokos mészkövekből, homokkövekből, sőt homokokból állanak, melyek hézagtérfogata igen nagy. Ezért fel kell tételezni, hogy a harmadkori rétegek kiváló hővezetőképessége kizárólag a bennük lévő és áramló vízzel függ össze, amely nagyobb hőmennyiséget vezet ki a medencéből.

A *12. ábrából* megállapíthatók a geotermikus grádiens számszerű értékei a földtani szelvény egyes szakaszain. Az első zóna geotermikus grádiensének értéke az alsó liasz széntelepes rétegcsoport feküjén húzódó 1. sz. telepben (lámpási telep) végrehajtott két hőmérsékletmérésből számítható ki. A *11. ábrán* feltüntetett rétegvonalas térképről leolvashatjuk a terep magasságát a IV. szinti pont felett, melynek értéke + 220 *m*. A mérési hely magassága —70 *m*, tehát a IV. szinti mérési pont a felszín alatt 290 *m* mélységben van. A megfigyelt hőmérséklet 26,0 C°, s ha a semleges réteg vastagságát 20 *m*-nek vesszük, 10,4 C° évi középhőmérséklettel számolva, a geotermikus grádiens értéke *17,3 m/C°*.

Ha az V. szinti mérést vesszük figyelembe, ahol a mérés helye 14 *m*-rel van az 1. sz. telep feküjében, amelyet már a rhät-homokkőbe tartozónak tekinthetünk (az alsó liasz széntelepes rétegek és a rhäthomokkő határát fácies különbség hiján megállapítani nem lehet), a felszíni magasság + 240 *m*, a mérési hely magassága —122 *m*, a mérési pont tehát 362 *m*-rel van mélyebben a felszínnél. A megmért kőzethőmérséklet itt 29,4 C°. Ha a geotermikus grádiens értékét ezen adatokkal kiszámítjuk, akkor *18,0 m/C°* értéket kapunk.

Ha IV. és V. szint közötti geotermikus grádiens értékét számítjuk ki e két pontból, feltételezve, hogy a geotermikus síkok e két pont között egymással párhuzamosak, akkor 52 *m* magasságkülönbséggel és 3,4° hőmérsékletkülönbséggel számolva, a geotermikus grádiens értéke ezen szakaszon *15,3 m/C°*.

E számadat azt mutatja, hogy a mélyebb rétegekben a geotermikus grádiens értéke kisebb, azonban ez az egy mérési adat nem elegendő ahhoz, hogy ebből messzebbmenő következtetést vonjunk le, mert a geotermikus grádiens értéke még teljesen azonos korú, azonos anyagú kőzetnél is szakaszonkint változhat a hővezetőképesség ingadozása miatt, mert az egymásra települt egyes rétegek anyagi minősége kristályos- vagy szemcseszerkezete erősen változó lehet, amellett a geotermikus grádiens értékére a vetők, gyűrődések, hasadékrendszerek is nagy befolyást gyakorolnak.

A második zóna geotermikus grádiens értékével nem foglalkozunk, mert ott mérési adatunk nincsen és a zóna átmeneti jellegénél fogva, az első és a harmadik zóna értékeiből amúgy is következtetni tudunk az átmeneti rész geotermikus grádiensének értékére.

A harmadik zóna geotermikus grádiense jellemző az alsó liasz széntelepes rétegek azon szakaszára, ahol a bányaművelés rendszeresen folyik. A geotermikus grádienst itt is kiszámíthatjuk a függőleges egyenes mentén, azonban ezen értéknek fizikai jelentősége nincsen, mert a függőleges egyenes nem esik egybe a hő áramlásának irányával. A geotermikus grádiensnek pedig csak akkor van fizikai értelme, csak akkor kaphatunk egyértelmű értéket, ha a grádienst a hőáramlás irányában határozzuk meg. A hőáramlás irányát mindig a geoizotermákra merőleges egyenes képviseli. Ebben az irányban mért geotermikus grádiens értéke a legkisebb, ettől eltérő irányban a geotermikus grádiens mindig nagyobb. Ha a VI. szinti 2. sz. telep függőlegesmenti geotermikus grádiensét kiszámítjuk, amikor a mérési pont 423 *m*-rel van a felszín alatt és a mért kőzethőmérséklet 29,0 C°, akkor a geotermikus grádiens értékét *21,6 m/C°* értékben kapjuk meg. Ha ugyanekkor a *12. ábrából* a geoizotermákra merőleges egyenest húzunk, a mérési ponton keresztül, akkor az ilyen módon lemért geotermikus grádiens értéke *11,2 m/C°*. A mérés a 25 és 30 C° jelzésű geoizotermák szakaszára vonatkozik. Ha a 25 és 30 jelzésű geoizotermák merőleges távolságát a *12. ábrában* az aknánál mérjük le, akkor a geotermikus grádiens értékére 9,6 *m/C°* értéket kapunk. Láthatjuk, hogy a függőlegesmenti grádiens mennyire nem fejezi ki a valóságos geotermikus viszonyokat. A harmadkori fedőréteg felé közeledve, a geotermikus grádiens értéke csökken, ami a geoizotermák egymástól való távolságának egyenletes csökkenésében is megnyilvánul.

A harmadkori fedőrétegek geotermikus grádiensét is kiszámíthatjuk abban a szakaszban, amely a *12. ábrán* lerajzolt földtani szelvény ábrázol. Tekintettel arra, hogy a rajz geoizotermáinak vonalszerkezetéből látható, hogy a harmadkori medence belseje felé haladva, a geoizotermikus vonalak széthajlanak, a geotermikus grádiens értéke is a medence belseje

felé nőni látszik. Ezt a következtetést azonban távolabbi, a medence belseje felé fekvő mérési pontokkal igazolni nem tudjuk, és emiatt a geoizotermáknak a medence belsejében való alakulására biztos következtetést levonni nem tudunk. Valószínű azonban, hogy az alsó liasz szénтelepes rétegektől egy bizonyos távolságban a geoizotermikus vonalak divergenciája megszűnik és a vonalak egymással párhuzamosan futnak. A *12. ábrából* csak a Széchenyi-akna közelében lévő harmadkori rétegek geotermikus grádiensét határozhatjuk meg. Ha a VI. szinti 16,5 C° hőmérsékletű mérési pont feletti rétegek geotermikus grádiensét a rajzban lemérjük, akkor *63 m/C°* értéket kapunk. Az akna környezetében a harmadkori rétegek geotermikus grádiens értéke, ha nagyobb szakaszból átlagértéket számítunk, *60—70 m/C°* között váltakozik. Sajnos, az akna mélyítése közben hőmérsékletméréseket egyáltalán nem végeztek és így nem állapítható meg a harmadkori rétegcsoport egyes egymástól élesen elütő és jól megkülönböztethető rétegeinek egyenkénti geotermikus grádiense.

Ha az idáig közölt adatokból általános érvényű geotermikus grádiens értéket akarunk meghatározni, melynek értéke nagyobb területekre érvényes, akkor erre a célra az első zónában meghatározott két hőmérsékleti adat alkalmas. Látható az eddig leírtakból, hogy a geotermikus viszonyokat a mérésekbe bevont aránylag kis területen a harmadkori rétegek erős hűtőhatása teszi változatossá, mert a harmadkori periklinális medence vízzel van megtelve, a víz a medencében áramlik és ezáltal nagyobb mennyiségű meleget vezet el. Ezért tekintettel arra, hogy a harmadkori medence méretei kicsinyek (3,5 km^2) ez a hatás nem terjed ki nagy területre, hanem csak a harmadkori medencével közvetlenül érintkező rétegekre. Ezért általánosabb érvényű következtetések levonásánál az alsó liasz rétegcsoport feküjében végzett mérésekre kell visszatérnünk. A *12. ábrából* látható, hogy a geoizotermák ezen a szakaszon a tereppel párhuzamos vízszintes egyenesek, tehát a geotermikus viszonyok e szakaszon normálisak. Ebben a zónában kiszámított geotermikus grádiens értéke — más mérési adat hiányában — az azonos geológiai alkatú Mecsekhegység DK-i lejtőjének egész területére érvényesnek vehető. Sőt a Mecsekhegység mindazon részére tájékoztató adatul szolgálhat, ahol a hegységet üledékes kőzetek alkotják, tekintettel arra, hogy az üledékes kőzetek hővezetőképessége, minthogy azok mészkövekből, homokkövekből állanak, 0,6—1,0 érték között változik. Ennek megfelelően a Mecsekhegység DNy-i részének geotermikus grádiens értékét a lámpási telepben végzett 2 mérés alapján *15—18 m/C°* között változónak vehetjük. Megerősíti ezt az értéket a villamos központ harmadkori rétegekbe fúrt tüskésréti 300 *m* mély ártézi kútjának 27 *C°*-os vize alapján számított *17,5 m/C°* grádiens.

Vizsgáljuk meg most már, hogyan illeszthető be ezen érték a Mecsekhegység más pontjain meghatározható geotermikus grádiens értékek közé? Mennyire terjeszthető ki ezen érték érvényessége a Mecsek területén? A Mecsekhegység DNy-i felének ÉNY-i részén van két adatunk, amiből megbízható geotermikus grádiens értéket lehet kiszámítani. Az egyik a sikondai kőszénkutató fúrás,[9],[10] mely 419,9 *m* mélységből 38,8 *C°* hőmérsékletű melegvizet kapott. Ha ebből a geotermikus grádiens értékét kiszámítjuk 20 *m*-es semleges mélységet és 10,4° évi középhőmérsékletet feltételezve, amivel teljesen az előző számításokkal azonos alapra jutottunk, a geotermikus grádiens értéke *14,1 m/C°*. A sikondai fúrás a pécsbányatelepi mérések helyétől északi irányban kb. 8 *km* távolságban van. A Mecsekhegység DNy-i szárnyának ÉNy-i lejtőjén a másik a németszéki I. sz. fúrás,[10] mely 410 *m* mélységből 41 *C°* hőmérsékletű melegvizet tárt fel. Ezen adatokból a geotermikus grádiens értéke *12,8 m/C°* értékűnek számítható. E fúrás 10 *km*-rel fekszik E felé a pécsbányatelepi bányaüzemtől és ugyancsak a Mecsek DNy-i felének ÉNy-i lejtőjén van, mint a sikondai fúrás. A geotermikus grádiens ezen értéke a bányában meghatározott érték alsó és felső határa közé esik. A sikondai fúrásban meghatározott geotermikus grádiens valamivel kisebb, mint a pécsbányatelepi alsó liasz széntelepes rétegek feküjében meghatározott *15—18 m/C°* közötti érték, azonban a különbség nem olyan nagy, hogy a Mecsekhegység egész DNy-i felét, amely egy perm homokkő magvú brachiantiklinális, egy egységes geotermikus sajátságú területnek ne foghatnánk fel. Ezek alapján állíthatjuk, hogy a Mecsekhegység DNy-i fele geotermikus szempontból egységes terület. Sőt, ha figyelembe vesszük a Mecsek ÉK-i felében, Hidas község határában a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. által mélyített H. 3. számú fúrás[11] adatai alapján kiszámított geotermikus grádiens értékét, ahol 300 *m* mélységből 28 *C°* hőmérsékletű kénes vizet kaptak, amiből a geotermikus grádiens értéke *15,9 m/C°* értékűnek adódik, ezen érték szintén jól beilleszthető az eddig meghatározott értékek közé, s ennek következtében az egész Mecsekhegységet geotermikus szempontból egységes területnek jellemezhetjük. Ily módon a Mecsek egységesen beilleszkedik a Kárpát-medence geotermikus viszonyaiba és az Alföldet és a Dunántúlt jellemző alacsony geotermikus grádiens érték a Mecsekhegység DNy-i egész területére is vonatkozik. Ismeretes, hogy az Alföld geotermikus grádiense *16—20 m/C°*. A Dunántúl DNy-i részén a Mecsektől nyugatra a zalamegyei olajvidéken a MAORT által egységesen beilleszkedik a Kárpát-medence geotermikus grádiens értékeket adtak és lapunk hasábjain megjelent közleményből[12] vett adatok alapján a Dunántúl DNy-i részének geotermikus grádiens értéke ezen adatok szerint *17—19,5 m/C°* között változik. A Mecsekhegység szervesen beilleszthető a Kárpátok alkotta medence alföldi és dunántúli sík részei közé és annak egységét nem bontja meg. Tehát a Mecsekhegységre is, mint a Dunántúlra és az Alföldre, a geotermikus grádiens értéke az európai viszonylatban átlagnak tekintett *30—33 m/C°* értéknél jóval alacsonyabb és az eddigi ismereteinket most a Mecsek hegységben megállapított geotermikus grádiens értékekkel kiegészítve a Nagy Magyar Alföld és a Dunántúl egész részére általános és jellemző geotermikus grádiens értéket *15—20 m/C°* értékben állapíthatjuk meg.

A jelenleg már közepes mélységben dolgozó liasz kőszénbányászat számára a geotermikus grádiens értékének ezen feltűnően kicsiny volta hátrányos, mert a jövendőbeli bányászatnak a nagyobb mélységekben emelkedő kőzethőmérsékletteI kell számolni, aminek következtében a bányalevegő hőmérséklete is mindinkább emelkedni fog, ez pedig a bányaszellőztetés műszaki megoldása számára vet fel már is és fog mindig újabb és egyre súlyosabb feladatokat felvetni. A bányalevegő felmelegedését elkerülendő mindig nagyobb és nagyobb levegőmennyiségeket kell a bányán keresztül szállítani, amely cél elérésére nagyobb teljesítményű bányaszellőztető beépítése, nagyobb szelvényű vágatok létesítése és az amúgyis kedvezőtlen nyomásviszonyok melletti fenntartása válik szükségessé. Még később felmerülhet a bányába behúzó levegő mesterséges hűtésének a szükségessége is. Kérdés azonban az, hogy az amúgyis nagy természeti nehézségekkel küzdő liasz kőszénbányászat milyen mértékben és meddig fogja tudni gazdaságossági szempontból elviselni ezt a terhet, hiszen a bányaművelésnek a mélység felé való előrehaladásával a bányászat eddigi nehézségei is állandóan fokozódnak. A Mecsekhegység liasz kőszénbányászata amúgy is Európa legnehezebb természeti viszonyai között dolgozó és a legnagyobb nehézségekkel küzdő szénbányái közé tartozik és a mélység felé való előrehaladással fokozódó nehézségek, melyekhez a most kideritett és a bányászatra kedvezőtlen geotermikus viszonyok is hozzájárulnak, a bányászat jövőbeli kilátásait egyáltalán nem teszik rózsássá.

Hasonlítsuk össze geotermikus szempontból a Mecsekhegység liasz kőszénbányászatának viszonyait pl. a Ruhr-vidék geotermikus viszonyaival, ahol a geotermikus grádiens értéke *28 m/C°*. A Ruhr-vidéki bányászat gazdaságosságának mélységbeli határa, figyelemmel lévén a geotermikus viszonyokra is, az ottani szakkörökben kialakult vélemények szerint 1000 *m* mélység körül van.[13] E mélységben a Ruhr-vidéken a kőzethőmérséklet 45 *C°* körüli. Ha a pécsbányatelepi bányaüzemben meghatározott geotermikus grádiens értékkel kiszámítjuk azt a mélységet, ahol hasonlóképpen a Ruhr-vidéki példához, a kőzethőmérséklet értéke 45 *C°* körül van, akkor 1000 *m* helyett már 600 *m* mélységben elérjük a 45 *C°* kőzethőmérsékletet, amelyen felül a bányalevegő lehűtésére szükséges légmennyiség olyan nagy, hogy annak biztosítása a bányatérségeken keresztül haladó légáram formájában már olyan nehézségbe ütközik, hogy annak leküzdése bár műszakilag lehetséges, de olyan költséges, hogy a szén termelési költsége, ennek figyelembevételével, nem ad lehetőséget a gazdaságos bányászkodásra. Kedvező e szempontból az a tény, hogy a széntelepek, az 1. sz. telep kivételével, a 3. zónában vannak és itt a harmadkori rétegek hűtőhatása erősen érvényesül és ezért gyakorlatilag nagyobb geotermikus grádiens értékkel lehet számolni. András-aknán, ahol általában csak a 11. sz. telepig szoktak a liasz rétegeket feltárni, 22—23 m-es közepes grádienssel,[14] míg másutt, ahol a fedőtelepeket is fejtik, 30 *m* körüli átlagos grádienssel lehet számolni ott, ahol a harmadkori, vízzel telt fedőrétegek hűtőhatása a liaszrétegekre meg van.

[9] *Dr. Emszt Kálmán:* Sikondai fúrás. Hidrológiai Közlöny. 1927/28. évf. 94. old.

[10] *Dr. Vitális Sándor:* Sikondafürdő és környékének hidrogeológiai viszonyai. Hidrológiai Közlöny. 1933. évf.

[11] *Vadász Elemér* idézett könyvében a 139. oldalon.

[12] *Dr. Kertai György:* Van-e káros hatása stb. B. K. L. 1944. évf. 31. old.

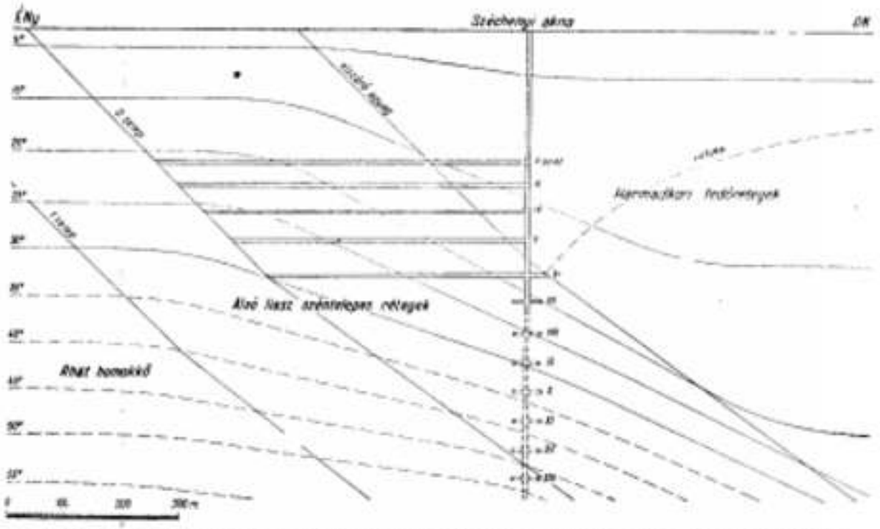
[13] *W. André:* Betriebserschwernisse in tiefen Gruben. Glückauf. 1922. évf. 97. old.

[14] *Boldizsár Tibor:* Bányaszellőztető számítása stb. B. K. L. 1942. évf. 20. szám. 454. old.

A geotermikus grádiens értékének gyakorlati felhasználása a bányában

Elsősorban említjük itt azt a már fentebb vázolt tényt, hogy ha a bányavidék geotermikus grádiens értékét megbízhatóan megismertük, akkor ennek felhasználásával következtetni tudunk a kőzethőmérsékletek jövőbeni alakulására, ami elsősorban olyan bányáknál fontos, ahol a bányászat a mélység felé halad. Ennek jelentőségét már az előző fejezetben ismertettük. A geotermikus grádiens értékének ismerete a jövőbeni számítások és kilátások szempontjából éppen olyan fontos, mint egyéb geológiai és műszaki tényező ismerete, mint amilyen a telepek, telérek minőségének változása a mélység felé, kőzetnyomás növekedése, települési viszonyok változása, stb.

A pécsbányatelepi alsó liasz széntelepes rétegekben, amint ezt már ismertettük, a kőzethőmérséklet a fekütől a fedő felé haladva, csökken és ugyanazon szinten minden egyes telepnek megvan a jellemző hőmérséklete, amely csapásirányban több *km* távolságon belül csaknem ugyanaz és 0,5 C°-nál nagyobb különbséget nem mutat.



13. ábra. Következtetés a geotermikus viszonyok mélység felé való alakulására.

A *13. ábrában* a földtani és a geotermikus viszonyok eddigi ismerete alapján próbáltuk megrajzolni a geotermikus viszonyok alakulását a mélyebb bányaművelés által még nem érintett szinteken. Ez a mélység felé való következtetés annyira pontos, amennyire a földtani viszonyokat előre lehet látni. Amennyiben a geológiai viszonyok a mélység felé másképpen alakulnának, mint ahogy eddigi ismereteink alapján feltételezzük, ezzel a geotermikus viszonyok is változást szenvednének. Különösen fontos a geotermikus viszonyok alakulása szempontjából, hogy az alsó liasz és harmadkori rétegek határfelülete hogyan húzódik a mélység felé. Erre vonatkozólag — sajnos — bányászati feltárással, vagy mélyfúrással szerzett támpont nem áll rendelkezésre és csak a harmadkori rétegek medenceszerű szerkezetéből, valamint a Széchenyi-akna V—VI szintje közötti feltárásokból következtethetünk arra, hogy ez az elválasztó felület, melynek átlagos dőlése eddig 40° volt, a mélység felé laposabban dől. Arra sincs biztos támpontunk, hogy a széntelepes rétegek a mélység felé meddig folytatódnak. Lehetséges, hogy a mélység felé változatlanul a harmadkori medence feküjét képezik és a jelenlegi műveletektől nagyobb távolságra is folytatódnak, de lehetséges, hogy a mélységben levő alaphegységre (gránit) torlódva a mélység felé széntelepes rétegek

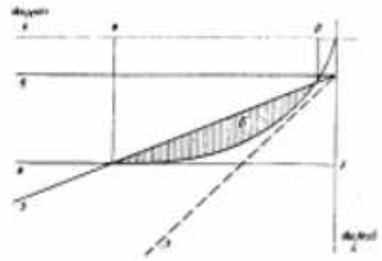
nem folytatódnak. Ezt a tényt csak egy harmadkori fedőrétegekben telepített mélyfúrás tisztázhatná. Feltételezve, hogy a jelenlegi települési viszonyokban lényeges változás a mélység felé sem áll be, a *13.* ábrában feltüntettük a geotermikus viszonyok alakulását kb. 800 *m* mélységig, amely mélység egyelőre, a mai műszaki adottságokat feltételezve, a bányaművelésnek a mélység felé való határát jelenti. Az ábrából nagy vonalakban vonhatunk le következtetéseket, hogy az egyes jövőbeli szinteken a kőzethőmérséklet miként fog alakulni. Így az ábrából leolvasható, hogy pl. a X. szinten (620 *m* mélységben) az alsó liasz széntelepes rétegek feküjében (2. sz. telep) a hőmérséklet 37°, míg a fedőnél a hőmérséklet 20 *C°*. Ugyanakkor az 1. sz. telep hőmérséklete 43°, tehát amíg a 2. teleptől a fedőig az átlagos hőmérséklet 28—29°, addig az 1. sz. telep hőmérséklete ugyanezen szinten már olyan magas, hogy a vágatban haladó bányalevegő felmelegedése rendkívüli nehézségeket okoz. A hőmérséklet alakulását a XIII. szinten vizsgáljuk, amely már csaknem 800 *m* mélységben van, akkor itt a 2. telep hőmérsékletére 47°, a fedőrétegek hőmérsékletére 25°, tehát átlagban 36 *C°* kőzethőmérsékletet kell számolni. Az 1. sz. telep hőmérséklete már 52 *C°*. Ebben a mélységben, tekintettel az 1. telep oxidációra való hajlamosságára, ezt a telepet a levegő mesterséges hűtése nélkül lefejteni nem lehet.

Az egyes rétegek hőmérsékletének csapásirányban való állandóságát, mely hőmérsékleti állandóság ugyanazon a szinten több *km* távolságban is megvan, fel lehet használni széntelepek azonosítására olyan esetben, amikor nagyobb vetők vagy tektonikai elmozdulások következtében a zavart zónán keresztülhajtott vágattal ismeretlen rétegbe kerülünk. A pécsbányatelepi alsó liasz szénelőfordulás allochton jellegénél fogva, valamint a rétegcsoportot a krétában, majd a pliocénban ért erős kéregmozgások miatt az egyes széntelepek, valamint a meddő kőzet nem mindig azonos minőségű és külsejű, úgy, hogy pl. az egyes telepekre a szén külseje, szerkezete, fizikai és kémiai sajátságai, hamutartalma nem általánosan jellemző érték, és emiatt egyes vágatok, sőt fejtések is zavargási zónák után más telepeken folytatódhatnak, amit csak később vesznek észre, amikor a fejtés már régen befejeződött és pl. egy keresztvágattal alkalom nyílik a telepek egymáshoz viszonyított helyzetéből azok azonosítására. A geotermikus viszonyok ismeretében ugyanezen szinten az egyes széntelepek jellemző hőmérsékletét ismerve, nagyobb tektonikai elmozdulások esetén a kőzethőmérsékletmérés tájékoztató adatot nyújt, hogy milyen távolságban vagyunk az alsó liasz rétegcsoport feküjétől, illetve fedőjétől. A 2. sz. telep (a bányászati gyakorlat szempontjából a művelés alá kerülő alsó liasz rétegcsoport fekvője) hőmérséklete pl. a VI. szinten 29°. Ha a 2. telepből harántirányba egy keresztvágattal előrehaladunk, akkor *a kőzetrétegek hőmérséklete a fedő felé csökken és pedig általában 35 m-enként 1 C°-kal.* Ezen adat ismeretében következtetni tudunk a kőzethőmérséklet alapján, hogy milyen távolságra vagyunk a 2. teleptől.

Az eddig előadottak szerint a kőzethőmérsékletnek a fedőkőzet felé való haladással kapcsolatos csökkenését a harmadkori fedőrétegek hűtőhatása okozza, amely rétegek vízzel vannak telve és a mélyebb szinteken nagy hidrosztatikai nyomást fejtenek ki az alsó liasz és harmadkori rétegek határán lévő szigetelő agyagrétegre. Nyilvánvaló, hogy vízveszély szempontjából a harmadkori rétegek megérintése, vagy megközelítése nagy veszélyt rejt magában, mert pl. a VI. szinten a harmadkori rétegek határfelületén kb. 30—35 *at* víznyomással kell számolni. A bányászatra nézve egy ilyen alkalommal bekövetkezhető vízbetörés, figyelembe véve a nagy hidrosztatikai nyomást és a harmadkori vízmedence óriási víztartalmát (a VI. szint felett kb. 100 millió m^3 víz), a bánya legnagyobb részének elöntésével járhat. A liasz szénelőfordulás déli ívalakú részén az András-aknai bányamezőben a széntelepes rétegek félkör alakban való meghajlása nagy vetők mentén következett be és a harmadkori rétegek nem a 25. sz. telep után következnek, amint az a szabályos csapású részen általában szabály, hanem a nagyobb mérvű elmosás és az erősen töréses pikkelyes hegyszerkezet miatt teljesen váratlanul rábukkanhatunk a harmadkori rétegekre. A geotermikus viszonyok ismerete ezen nehézség leküzdésében is nagy segítségünkre van, mert ha a vágat kihajtása közben rendszeres kőzethőmérsékletmérést végzünk, akkor a hőmérsékletből következtethetünk, hogy a harmadkori rétegektől milyen távolságra van a kihajtás alatt lévő vágatunk. A harmadkori rétegek közelében ugyanis a kőzethőmérséklet feltűnően kicsi és ez a tény már előre jelzi a veszélyt, ami a szükséges óvótényt már előre jelzi a veszélyt, ami a szükséges óvó intézkedések végrehajtásával a vízbetörés lehetőségét kiküszöböli.

Hasonló eredményre jutottak a dorogi paleocén bányászatban a vízbetörések veszélyének leküzdése során, ahol szintén megállapítást nyert, hogy a vízzel telt karsztüregek közelében a kőzethőmérséklet rendellenesen alacsony. Tekintettel arra, hogy a víz hővezetőképessége nem jó (20 C°-on $\lambda = 0{,}505$) és az üledékes kőzetek 0,5—1,0 hővezetőképességéhez képest alacsony, nem volna megindokolva a kőzeteknek vízzel telt üregek, vagy rétegek közelében mért kis hőmérséklete, mert a víz nem vezeti jobban a meleget, mint az üledékes kőzetek. Azonban a víz rendszerint áramlásban van és a kőzeteken átáramló víz nagy mennyiségű meleget vezet el és ezért fejtenek ki a vízzel telt kőzetek nagy hűtőhatást a környezetükre. A víz áramlása okozza a pécsbányatelepi alsó liasz széntelepes rétegek fedőjében levő vízzel telt harmadkori rétegek feltűnően nagy hűtőhatását. A dorogi paleocén medencében a karsztvíz szintén lassan áramlik a Duna felé és ezért nagy hőmennyiséget von el a karsztüregeket környező rétegektől.

Onként kínálkozik a hőmérsékletmérés a bányatüzek korai felismerésének céljára, hiszen egyszerűnek is érthetőnek látszik, hogy a széntelepek oxidációjával kapcsolatos felmelegedés, amely bányatűz esetén többszáz fokot is elérhet, a legegyszerűbben hőmérővel mutatható ki. Azonban a kérdés megoldása nem ilyen egyszerű, mert a gyakorlatban a legtöbbször nem a felmelegedésről, hanem a széntelep égésekor képződő füstgázok szagáról ismerjük fel a bányatüzet. A füstgázok képződésekor a széntelepben már izzó részek vannak, tehát a bányatűz már megvan és ezután rohamosan terjed. Ennek a magyarázata az, hogy a tűzfészek sohasem a bányavágatok oldalait határoló szénfalon keletkezik, hanem a vágatok oldalaitól számítva befelé bizonyos távolságra, melynek értéke 1—2 dm-től 8—10 *m*-ig is változhat. A bányavágatok falán azért nem keletkezik tűz, mert a vágatokon keresztül áramló levegő hűtőhatása következtében az oxidáció által termelt meleg egy bizonyos mértéken túl nem halmozódhatik fel, beáll az egyensúlyi állapot, vagyis az időegység alatt az oxidáció következtében fejlődött meleg egyenlő a levegő által elvezetett melegmennyiséggel. Hasonló a helyzet a fejtésekben keletkezett tüzeknél, ahol a tüzek szintén a fejtésnek a levegőtől részben elzárt részén, az oreg műveletben keletkeznek. A pécsvidéki szénbányászatban bányatűz csakis akkor keletkezhet, ha a szén a kőzetnyomás hatására repedezni kezd és a repedésekbe a levegő olyan mennyiségben hatol be, hogy a lassú oxidáció lehetősége megvan, de a viszonylag csekély mennyiségű levegő, mely a repedéseken lassan átáramlik, nem fejt ki akkora hűtőhatást, mely elég nagy volna az oxidáció által fejlődött meleg elvezetéséhez. Ebben az esetben tehát nem áll be az egyensúlyi helyzet az oxidációs melegfejlődés és a levegő hűtőhatása között. Figyelembe kell venni e szempontból még a hővezetés által távozó melegmennyiséget is. Ez az egyensúlyi helyzet labilis és a bányatűz csak a két határeset között állhat be (*14. ábra*): a két határ egy-egy, az oxidálódó szénfelületek



14. ábra. A bányatűz keletkezésének lehetősége.

ordináta: az oxidáció következtében fejlődött meleg *gcal/mp*,

abszcissza: az oxidációs felületek között átáramló levegőmennyiség cm^3/mp,

a az oxidációs melegfejlődés vonala,
b a szén által hővezetés útján eltávolított meleg,
c az áramló levegő által elvezetett meleg,
d, e az öngyulladás határértékei,
f az oxidációs szénfelületek által az időegység alatt leadható legnagyobb hőmennyiség *gcal/mp*,
g öngyulladást okozó melegtöbblet.

A szén oxidációjából az időegység alatt fejlődő meleg arányos az oxidálódó *C*-atomok számával, tehát a rendelkezésre álló O_2 másodpercenkénti mennyiségével, vagyis a légmennyiséggel is. Egy határon túl azonban már levegőfelesleg mutatkozik (*a*). A hővezetés útján távozó meleg nem függ a légmennyiségtől (*b*). A levegőnek átadott meleg arányos az oxidálódó szénfelületek között áramló levegő mennyiségével (*c*). Öngyulladás csak akkor következik be, ha a *c* egyenes metszi az *a* vonalat, mert ekkor melegtöbblet van és a meleg felhalmozódik a szénben. Az összefüggések csak vázlatosan leegyszerűsítve, minőségi formában vannak ábrázolva és csak egy határozott szén- és léghőmérséklet mellett érvényesek.

között áramló légmennyiségnek felel meg. A széntelep felmelegedését tehát hőmérővel meg lehetne mérni, ha nem volna a széntelep hővezetőképessége nagyon kicsi. A kis hővezetőképesség okozza azt, hogy gyakran a széntelep belsejében a vágat falától 1—2 *m* távolságban izzó parázs van és ennek ellenére a vágat falán felmelegedést még nem észlelni olyan mértékben, hogy az hőmérsékletmérés nélkül feltűnne.

Egységes módszert a bányatüzek hőmérsékletmérés által való korai felismerésére nem lehet adni, mert a bányatüzek keletkezésének lehetősége és kifejlődésének tünete minden bányában más és más. Ezért minden tűzveszéllyel küzdő bányának magának kell sorozatos és rendszeres hőmérsékletmérés útján kidolgozni a tüzek keletkezésének sajátságait és korai felismerésének módszerét. A lényeg minden esetben a már ismertetett módon elvégzett hőmérsékletmérés lesz. Az oxidáció sebessége, mint minden kémiai reakció sebessége, függvénye a hőmérsékletnek. Az oxidáció alacsony hőmérsékleten lassú, magas hőmérsékleten azonban már gyors. Ezért a szén felmelegedése eleinte lassan történik, s az emelkedő hőmérséklet hatására mindig gyorsabb lesz. A bányatűz keletkezését már a felmelegedés első szakaszán kell felismerni és megakadályozni. Tehát a hőmérsékletmérés célja annak megállapítása, hogy az oxidációs hőmérsékletnövekedés — a geotermikus hőmérséklettel összehasonlítva — rendes, vagy pedig fokozott, amikor is tűzveszéllyel kell számolni.

A szén öngyulladásából keletkező bányatüzeknek nincsen számbavehető befolyásuk a geotermikus viszonyok alakulására, mert hatásuk egyrészt időleges, másrészt a szén és a kőzetek rossz hővezetőképessége miatt, valamint a melegfejlődés gyors üteme következtében a tűzfészek körül csak pár *m* vastag rész fog rendellenesen felmelegedni. A tüzek tovaterjedését pedig rendszeres bányaművelésnél mindig megakadályozzák. Ezért tehát nem lehet szó arról sem, hogy az oxidáció, vagy a bányatüzek a bányászattal érintett egész széntelepes rétegcsoportok geotermikus grádienset csökkentenék. Hatásuk csak a geotermikus grádiens meghatározására szolgáló kőzethőmérsékletmérésekre lehet jelentős, ami csak helyi hatás és csak a bányászati műveletek közvetlen közelében érvényesül.

A hőmérsékletméréssel összefüggő elméleti és gyakorlati kérdések megoldása a bányászatban csak akkor lesz lehetséges, ha a bányákban felismerik a rendszeres hőmérsékletmérések végzésének szükségességét és azt végre is fogják hajtani. A hőmérsékletmérés nem kíván költséges műszereket és berendezéseket, a bányászati munkálatokkal kapcsolatban egyszerű eszközökkel könnyen elvégezhető a nélkül, hogy a munkálatokat akadályozná. Szükséges ezért, hogy a bányákban is foglalkozzanak a hőmérsékletmérés kérdéseivel és rendszeresen, minél nagyobb számban végezzenek hőmérsékletméréseket, amivel nemcsak a saját üzemi viszonyaikat fogják jobban megismerni, hanem együttal a tudománynak is hasznos adatokkal szolgálhatnak. Minden gyakorlati mérnöki tudás az elméletből fakad és ezért a látszólag tisztán elméleti értékű vizsgálatok is végeredményben egyszer valamilyen formában a műszaki tudományt és fejlődést fogják gyarapítani.

Összefoglalás

A pécsbányatelepi liasz szénelőfordulás geotermikus viszonyaival kapcsolatban bevezetésül ismertettük a bányavidék földtani felépítését, a hidrológiai viszonyokat, a bányaművelés behatását a kőzetréteg hőmérsékletére. E tanulmány kifejti mindazon okokat, melyek az eredeti, érintetlen kőzet hőmérsékletét megváltoztatják. A vizsgálatok szerint végrehajtott méréseket négy tényező befolyása zavarhatta:

1. a bányaszellőztetés,
2. a bányába beszivárgó csapadékvíz,
3. a széntelep oxidációja,
4. a CH_4-gáz expanziója.

A zavaró tényezők kiküszöbölésére alkalmas hőmérsékletmérés módszerének ismertetése után a bányában végzett részletes mérések és megfigyelések leírása következett. A hőmérsékletmérésekből az alábbi következtetéseket lehetett levonni, melyek a pécsbányatelepi liasz szénelőfordulás geotermikus viszonyait teljesen tisztázták:

1. a hőmérsékletmérésekkel sikerült a fent felsorolt eltérítő hatások ellenére a geotermikus viszonyokat egyértelműen és rendszerbe foglalva megállapítani,
2. ugyanazon mélységű szinten a rétegekre harántirányban a fedőrétegek felé haladva a hőmérséklet fokozatosan csökken,
3. ugyanazon szinten azonos rétegben a hőmérséklet csapásirányban (az elvégzett mérések 2 *km* csapásmenti szakaszra terjednek ki) azonos,
4. a tárgyalt alsó liasz széntelepes rétegek egy kiválasztott pontjának hőmérséklete nemcsak a pont felszíntől számított mélységétől, hanem a harmadkori fedőrétegektől való távolságtól is függ,
5. a negyedik pontban említett határ oka a vízzel telt harmadkori rétegek nagy hűtőhatása,
6. a geotermikus viszonyok szerint az alsó liasz széntelepes rétegek harántirányban három zónára oszthatók,
7. az elvégzett mérésekkel általános érvénnyel meg lehetett állapítani a Mecsekhegység DNy-i ré-

szének geotermikus grádiensét. A geotermikus grádiens az elvégzett mérések és a szakirodalomban fellelhető adatok alapján csakúgy, mint az Alföldön és a Dunántúl többi részén *15—20 m/C°* között volt megállapítható.

A geotermikus grádiens értékének és a geotermikus viszonyoknak ismerete a következő műszaki kérdések megoldását segíti elő:

1. következtetést lehet levonni a kőzethőmérséklet jövőbeli alakulására a bányászatnak a mélység felé való előhaladásával kapcsolatban,
2. azonos szinten azonos széntelepet jellemző meghatározott hőmérséklet a telepazonosítást teszi lehetővé,
3. vízbetörés veszélyének elhárítása,
4. kifejlődő tüzek idejekorán való felismerése.

Magyarország fúrótevékenysége a számok tükrében

Dr. SCHMIDT ELIGIUS RÓBERT

Ungarns Bohrtätigkeit im Spiegel der Zahlen, von Dr. E. R. Schmidt.

In Ungarn begann vor 120 Jahren eine sporadische Bohrtätigkeit, die sich ab 1868 jäh und fachgemäss entwickelte. In den seither vergangenen 75 Jahren bohrte man in Rumpfungarn insgesamt cca 4,5 Millionen m ab, wovon 2,709.943 m, 60,2 vH. auf Wasser, 802.145 m, 17,8 vH. auf Kohlen, 471.268 m, 10,5 vH. auf Kohlenwasserstoffe, 107.556 m, 2,4 vH. auf Erze und cca 409.079 m, 9,1 vH. zu verschiedenen anderen Zwecken niedergebracht wurden. Die Gesamtspesen belaufen sich auf cca 558,6 Millionen Pengő von heute, wovon 271 auf Wasser-, 120,3 auf Kohlen-, 141,4 auf Kohlenwasserstoff-, 5,4 auf Erz- und 20,5 Millionen Pengő auf die übrigen Bohrungen entfallen.

Hazánkban, elszórtan 1825. óta folynak kisebb kútfúrások és kútfúrási kísérletek. Jövőre lesz tehát 120 esztendeje, hogy az országban a kútfúrási tevékenység megindult. A komoly fúrási munka azonban csak jóval később, a mult század hatvanas és hetvenes éveiben — *Zsigmondy Vilmos* bányamérnök sikeres harkányi, margitszigeti, lipiki, alcsúti, ránkherlányi és Budapest-városligeti kútfúrásaival — indult meg.

Közelebbről talán az 1868. évet lehetne a hazai szakszerű mélyfúrási tevékenység kezdeti időpontjaként megjelölni. Ebben az évben indította meg ugyanis *Zsigmondy* a 970,48 m mélységet elért városligeti ártézikút fúrási munkálatait.

Az azóta elmúlt 75 esztendő sok nevezetes dátumot, szakembert, kútfúró-dinasztiát, vállalatot és virágzó ipart termelt ki. Feltárta és biztosította hazánk ivó-, gyógy- és ipari vízszükségletét, tekintélyes szén-, érc-, földiolaj és földigáz vagyonát. Ezzel egyrészt lényegesen emelte az ország egészségügyi színvonalát, másrészt a legszükségesebb ásványi nyersanyagok felkutatásával lefektette a magyar gyáripar alapjait is.

A sok nevezetes fúrástörténeti dátum közül fentieken kívül ezúttal példaképp még a következőket említjük meg: 1879-ben — most 65 éve — készült el a püspökladányi vasúti állomáson az Alföld első jelentősebb (gázos) ártézi kútja és a reá következő évben Hódmezővásárhelyen az első alföldi ártézi kőzkút. 1890-ben, ugyancsak Hódmezővásárhelyen alkalmazták először, az Alföldön ma általánosan használt szárnyas fúróval való víziöblögetéses fúrási eljárást, amelyet méltán neveztek el magyar paraszt rotary-rendszernek is. Elve, működési módja annyira hasonlít teljesen gépesített és tökéletesített amerikai másához, hogy az ember szinte hajlamos benne annak előfutárját látni s az sem lenne éppen meglepő, ha egyszer valóban kiderülne, hogy közöttük valamilyen közvetlen kapcsolat áll fenn. Figyelemreméltó az is, hogy az Amerikában, a Golf-partok mentén 1901-ben használt első primitiv rotary fúrógarnitúra szerkesztését egy *Lucas* nevű embernek tulajdonítják. *Lukács* nevű fúrómesterek pedig, e rendszer őshazájában, Hódmezővásárhelyen is léteztek, úgy hogy éppen nincs kizárva, hogy egy kivándorolt hazánkfiáról van szó.

Mindezeket csak mellékesen említettük fel, mint tetszetős és nem is olyan valószerűtlen lehetőséget, amelynek ellenőrzésével és kivizsgálásával — általános műszaki, de különösen magyar fúrótechnikatörténeti szempontból — érdemes lenne foglalkozni.

Idén lesz egyébként 10 éve annak, hogy hazánkban az amerikai rotary fúrási rendszert az Eurogasco mihályi kutatófúrásainál először alkalmazták.

A legnagyobb mélységet, amelyet eddig hazánkban rotary fúrással elértek, az 1944 augusztusában befejezett és kereken 2657 *m* mély mosonszentjánosi MAORT kutató-fúrás képviseli.

Lüktetve működő fúrással (*Fauck* rendszerű garnitúrával) a hajdúszoboszlói II. számú kincstári mélyfúrásnál 1930. július 22-én érték el a legnagyobb mélységet: 2032 *m*-t.

Kézierővel, szárnyasfúróval viszont a szegedi Tisza Lajos-körúton 1927-ben készült 953 *m* mély ártézi kút fúrásánál érték el a hazai legnagyobb mélységet.

Az első földiolajat a csonka országban 1937. februárjában tárták fel a budafapusztai I. számú fúrásban. A komoly olajtermelés azonban csak 1937. novemberben 21-én a budafapusztai II. számú fúrással indult meg. Ugyancsak 1937-ben tárták fel a bükkszéki olajmezőt is.

A kissármási világhírű száraz földigáz feltárása pedig, miként tudjuk, az 1909. év elejére esik. A nyitpedig, miként tudjuk, az 1909. év elejére esik. A nyitramegyei Egbellen viszont 1914. januárjában sikerült fúrással az első olajat feltárni.

Ezen többé-kevésbé ismert adatok mellett, a fúrások számáról, összmélységéről és így az általuk képviselt költségekről — dacára óriási közgazdasági jelentőségüknek — korszerű irodalmi adatunk nincsen, s így ezekről még szakköreinknek sincs képük.

Az első és utolsó országos statisztikát *Halaváts Gyula* bányamérnök-geológus a milleneum évében tette közzé.[1] De ő is csak az ártézi kutakét. Azóta inkább csak az Alföld vízellátásával kapcsolatban jelentek meg egy-egy vidékre, vagy vállalatra vonatkozó fúrási adatok.[2]

A hiány pótlását az alábbiakban kísérlem meg, abban a reményben, hogy a magánkezdeményezésből és magánszorgalomból gyűjtött adatok hiányosságát már könnyű lesz a hivatalos apparátusnak pótolnia és kiegészítenie.

[1] *Halaváts Gy.*: A magyarországi artézi kutak története stb. 1896.

[2] *Schmidt E. R.*: 45 drb., 1:25.000-es, „A ..... térképlap területén előforduló artézi kutak ismertetése." Megjelentek 1937—1941. között a m. kir. Földt. Int.-nek „Magyarázatok Magyarország geológiai és talajtani térképeihez" című kiadványaiban.

„ Békés vármegye 1936. évi hidrogeológiai felvételi eredményeinek és artézi kútkataszterének rövid ismertetése. Földt. Int. Évi jelentései.

Schmidt E. R.: Geológiai felvétel 1937-ben a Tiszántúl déli részén. Földt. Int. Évi jelentései.

„ Összesített jelentés az 1938. évi hidro- és gázgeológiai felvételeimről. Földt. Int. Évi jelentései.

„ Megemlékezés Zsigmondy Vilmosról. Bány. és Koh. Lapok 1944. évi 3. szám.

Vízre történt fúrások

Artézi kutak (20.000 kút, átlagban 130 *fm*) . .	kb. 20.000 db.	kb. 2,600.000 *fm*
Budapest területén nyilvántartott fúrások . . .	1.759 „	27.382 „
Fővárosi vízművek kb. 60 év alatt	4.646 „	82.000 „
Petrozsényi Román Rt. Nagybányán, 1943-ban .	1 „	561 „
	26.406 db.	2,709.943 *fm*

Ebből egy vízfúrásra eső átlagos mélység: 102,6 *m*.

Szénre történt fúrások

Bódi Testvérek Kőszénbánya stb. vállalata Felsőnyárád	25 db.	1 163,27 *fm*
Böckh (Püspöknádasd és Pécsvárad)	2 „	1.571,— „
Egeresi Szénbánya Vállalat Rt., Forgácskút-Ferencbánya	54 „	1.253,30 „
Első Dunagőzhajózási Társaság	4 „	3.459,53 „
Kincstár: Komlón . . .	17 „	8.354,— „
Kincstár: Homoródalmádin	1 „	291,— „
Kisgyóni-Bakonyvidéki Egyesült Kőszénbánya Rt.	7 „	654,77 „
Magyar Általános Kőszénbánya Rt.	kb. 1.500 „	kb 200.000,— „
M. kir. Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak (ebből 4 db. 458 *fm*-rel vízre) . . .	240 „	18.452,81 „
Mátravidéki Szénbányák Rt. és jogelődei	160 „	9.372,— „
Nagybátony-Ujlaki Egyesült Iparművek Rt.	46 „	14.581,29 „
Pécs Baranyai Kőszénbánya Rt. . . .	4 „	2.122,— „
Pilisszentiváni Kőszénbánya Kft. néhány *Craelius*-fúrás 40—60 *m*-ig	—	—
Rimamurányi-Salgótarjáni Vasmű Rt. Ózdi bányaigazgatóság	435 „	33.871,33 „
Salgótarjáni Kőszénbánya Rt.	kb. 4.500 db.*	kb. 500.000,— *fm*
Urikány-Zsilvölgyi Magyar Kőszénbánya Rt. (Brennberg)	133 „	7.008,— „
	7.128 db.	802.154,30 *fm*

Ebből egy szénfúrásra eső átlagos mélység: 112,5 *m*.

* Ebből a dorogi medencében 1899 és 1943 között 1000 fúrást mélyítettek 238.000 *fm* hosszban.

Szénhidrogénekre történt fúrások

Kincstár: Csonkaország területén 1918—1943 között	97 db.	52.087,62 *fm*
Kincstár: Erdélyben 1941—1943 között . .	25 „	11.374,— „
Kincstár: Felsődernán, bitumenre	42 „	6.300,— „
Magyar Amerikai Olajipari Rt. (azelőtt Eurogasco), 9 év alatt	248 „	339.439,80 „
Magyar-Német Ásványolajművek Rt. (ma Akit), 3 év alatt	21 „	31.439,— „
Olasz-Német Muravidéki Ásványolajipari Rt., 2 év alatt	21 „*	6.549,— „
Magyar-Olasz Ásványolajipari Rt. fúrásával együtt, Izaszacsalon	21 „	10.661,— „
Batiza (Máramaros vm.) .	1 „	582,— „
Dragomérfalva (Máramaros vm.) . . .	3 „ ebből 2	667,— „
Körösmező (Máramaros vm)	37 „**	8.160,— „
Luh (Ligetes, Ung vm.) .	6 „	1.850,— „
Zsibó (Szilágy vm.) . . .	8 „	2.158,90 „
	530 db.	471.268,32 *fm*

Ebből egy szénhidrogénkutató fúrásra eső átlagos mélység: 890 *m*.

Ércre történt fúrások

Aluminiumérc Bánya és Ipar Rt.	? db. kb.	60.000,— *fm*
Bakonyi Bauxit Rt. és elődjei 6 év alatt . . .	kb. 170 „	5.000,— „
Bauxit- és Vasércbánya Kft.	18 „	1.511,— „
Gróf Zichy Béla Urkúti Bányaművei Rt.	58 „	5.660,17 „
Kincstár: Recsken	54 „	5.900,— „
Magnezitipar Rt.	41 „	819,15 „
Magyar Bányamívelő Rt. .	33 „	122,70 „
Magyar Bauxitbánya Rt. .	268 „	7.002,29 „
Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű Rt. Rudabányai üzemfőnöksége	470 „	21.540,64 „
	1112 db.	107.555,95 *fm*

Ebből egy ércfúrásra eső átlagos mélység: 42,7 *m*.

A fentiekben közölt adatok hellyel-közzel csak hozzávetőlegesek, becslésszerűek. Egyes kisebb bányavállalatoktól és a sóbányászattól többször ismételt megkeresésre sem voltak ilyenek beszerezhetők. Tudjuk azonban pl., hogy az impérium változásig különösen Aknaszlatinán és Désaknán igen élénk kutatótevékenység folyt, amelynek során nagy számban készültek fúrások, többezer méter összteljesítménnyel. Désaknán pl. 10 nagyobb és 1 kisebb fúrás 1.636,71 *m* összmélységet képvisel. Azonkívül 1942 elején általam is elindíttattak sókutatófúrások.

Tekintélyes azoknak a talajkutató fúrásoknak a száma is, amelyeket a földtani intézet szakemberei, az öntözésügyi hivatal, különböző építési vállalatok, stb. mélyítettek le.

Mindezek figyelembevételével a Magyarországon 1943 végéig lemélyített folyóméterek számát 4,5 millióra becsülhetjük.

Ebből kb. 60,2% a vízre, 17,8% a szénre, 10,5% a szénhidrogénekre, 2,4% az ércre és 9,1% az egyéb célból (különböző talajvizsgálatokra) mélyített fúrásokra esik.

A szénhidrogénekre történt fúrások folyóméteren-

* Ebből 2 mélyfúrás és 19 sekélyebb.
** Ebből 25 fúrás 62 *m*-nél sekélyebb.

kénti mai átlagárát 300 *P*-nek, a szénfúrásokét 150 *P*-nek, a vízfúrásokét 100 *P*-nek és a többiekét 50 *P*-nek véve alapul, a mai csonka ország területén az elmult háromnegyed század alatt, lekerekítve: vízfúrásra 271, szénfúrásokra 120,3, szénhidrogénfúrásokra 141,4, érckutató fúrásokra 5,4 és egyéb fúrásokra 20,5 millió *P*-t költöttünk. Összesen és mai értékben tehát mintegy 558,6 millió *P*-t.

Ezek a számok és még inkább a hozzájuk fűződő nagy gazdasági eredmények egyrészt méltóan öregbítik ország és világ előtt a magyar fúrótechnikus amúgy is jó hirét, másrészt — különösen mivel az elért eredmények tekintélyes része a legutóbbi 25 esztendőre, az ország területi és gazdasági megcsonkítottságának idejére esik — élénken bizonyítják a magyarságának idejére esik — élénken bizonyítják a magyarság megélhetésre törekvő becsületes és megfeszített törekvéseit. Bizonyítékai azonban annak is, hogy a mélyfúróipar igen komoly tényezője gazdasági és ipari életünknek, amely rég kiérdemelte, hogy a vele kapcsolatos rendkívül kiterjedt ismeretek és tudományok ápolása és továbbfejlesztése céljából egyetemi oktatásunk keretei között végre önálló tanszékhez jusson.

Az emulziós kenés

BENEDEK FERENC (Maort üzemek)

A német műszaki folyóiratokban mind gyakrabban találkozunk az emulziós kenésről szóló hosszabbrövidebb közleményekkel.* Ezekből kitünik, hogy Németországban élénken foglalkoznak a kenőolajkérdésen belül az *olajos emulzióval*, mint kenőanyaggal. E kutatások kiterjednek a bányászatnak úgy a külszini, mint a földalatti gépeire, továbbá a kohászatnak és gyáriparnak számos gépi berendezésére.

Az olajos emulziónak kenőanyagként való alkalmazására nem a jelenlegi háborús kenőanyaghiány vezette a német szakköröket, hanem az elmúlt háború utáni minden téren való takarékoskodási törekvés. Az emulziós kenéssel már 1926-ban foglalkoztak. A kérdést időszerűvé tette a most folyó háború, amikor a tengelyhatalmak kenőanyagellátása szükös. Különösen időszerű a kérdés nálunk, mert kenőanyagban — korszerű finomítók hiányában — csaknem kizárólag behozatalra szorulunk.

A kérdés fontosságát akkor tudjuk igazán felmérni, ha hivatkozunk a németországi eredményekre, amelyek 30—40%-os *kenőanyagmegtakarítást* mutatnak azoknál a gépeknél, amelyeknél az emulziós kenés alkalmazható.

Az emulzió olyan diszperz rendszer, melynél folyadék van rendkívül finoman elosztva — emulgálva — egy másik folyadékban. Oly folyadékoknak keveréke, amelyek egymással fajsúlykülönbségük következtében vagy egyáltalában nem, vagy csak nagyon kis mértékben keverednek. Olaj vízben akkor jut emulziós állapotba, amikor oly finom részecskék alakjában keveredik a vízzel, hogy abban fajsúlykülönbségek ellenére is lebegő állapotban marad. Aszerint mármost, hogy vízbe keverünk olajat, vagy olajba keverünk vizet, víz-olajemulzióról, vagy olaj-vízemulzióról szólunk.

Leglényegesebb feltétel, hogy a diszpergált olaj megfelelő finom elosztásban kerüljön a vízbe, vagyis részecskéi lebegjenek, amit a mesterséges emulzió készítésénél beható keveréssel érnek el. Hogy pedig ezen finom részek nagyobb szemekké, csepekké össze ne álljanak, az olajba bizonyos anyagokat (emulgátorokat) kevernek, melyek a finom olajrészek felületét bevonják s a cseppképződést (emulzió szétesését) megakadályozzák, s így a lebegés legfontosabb feltételét, azaz az emulzió állandóságát biztosítják. A már lebegő állapotban lévő olajrészecskék az egész folyadékrendszer fajsúlyát megváltoztatják, ez a valtozás az olaj- és víz fajsúlyának különbségét lecsökkenti s a lebegés állapotát ezzel is elősegíti.

Ezen alapjelenségek ismerete az emulzió készítése és felhasználása szempontjából fontos.

A tiszta kenőolajról emulziós kenőanyagra való áttérésnél nem egyszerű helyettesítésről van szó. Nem elegendő ugyanis az olajozóba tiszta kenőolaj helyett emulziót öntenünk, ezzel a kérdést még nem oldottuk meg. Külön igényeket kell támasztanunk az emulzióval szemben, viszont az emulzió is csak bizonyos követelmények között alkalmazható.

Az emulzió alapanyaga általában a gépnél használt tiszta kenőolaj, amelybe bizonyos vegyi anyagot (emulgátort) kevernek. Az emulgátorral kevert alapolajanyaghoz 14 német keménységi foknál kisebb keménységű vizet kevernek, úgy, hogy az emulzió 50—60% vizet tartalmazzon. Az így kapott emulzió 50 C°-on mért viszkozitási értéke az alapanyag 3,5—4,1 E° értékéről felemelkedik 7—8 E° értékre. Ezt az emulziót egy külön e célra szerkesztett keverő berendezéssel készítik, ügyelve arra, hogy mindig közel állandó minőségű emulzió álljon rendelkezésre.

Mint látjuk tehát, a megtakarítás abban áll, hogy durván *félannyi kenőolajból kétszer annyi* emulziós *kenőanyagot tudunk készíteni*, s ugyanolyan értékü kenőanyagot kapunk, ha megfelelő helyen és módon alkalmazzuk.

Az így elkészített emulzió azonban bizonyos idő mulva szétesik, megindul a vízkiválás, pehelyképződés és kocsonyásodás. 4—6 hét elteltével már oly mértékü a szétesése, hogy kenési célra nem alkalmas. Ezért tanácsos legfeljebb egy heti üzemszükséglethez szükséges emulziót készíteni, továbbá mindig friss emulziót az olajozókba önteni. Ügyeljünk arra is, hogy utántöltés előtt az olajozót a maradéktól mindig megtisztítsuk.

Az emulzió felszínére kerülő olajhártya azonban még nem jelenti az olaj szétesését, s az emulzió megkeverésénél a felszinre jutott olaj ismét emulzióba megy át.

Az olajozóknak is alkalmazkodniok kell az emulziós kenőanyag tulajdonságaihoz.

A kanócos és nemezszűrős olajozóknak az a hátrányuk, hogy ezen betétüknél az emulzió megtörik. A kanóc- és nemezanyag csak az olajat szívja magába s a rájuk rakódó kenőcsös bevonat a betétek rendeltetését hatástalanitja. Nem használható az emulzió a csepegtető olajozóknál sem, mert ezeknek szűk nyilásán az emulzió tixotropiás tulajdonsága miatt (a nyugalmi állapotban bekövetkező hirtelen megmeredés miatt) nem tud átfolyni.

Jól alkalmazható az emulziós kenés a mechanikus olajozóknál (olajszivattyús olajozóknál), ahol azonban gondoskodni kell az olajozónak emulzióra való megfelelő beállításáról.

Kézi kenésü helyeken az emulzió minden további nélkül alkalmazható.

* *Dr. phil. G. Baum:* Einsatzmögichkeiten von Schmierölemulsionen. Oel und Kohle: 1944. Heft 13/14. — *Hermann Hüngsberg:* Die Emulsionsschmierung von Grossgasmaschinen. Stahl und Eisen: 1944. Heft 29. — Arbeitskreis für Schmierstoff-Fragen. Glückauf: 1944. Heft 23/24. — Dipl. Ing. *Joseph Ternes:* Über den Einfluss von Schmierstoffen auf die Leistung von Abbauhämmern. Glückauf: 1944. Heft 25/26.

Az eddigi tapasztalatok alapján sikeresen alkalmazható az emulziós kenés a sűrített levegővel hajtott gépeknél, s mint előnyt felemlítik, hogy jobb a fémfelületeken a tartós olajhártyaképződés, továbbá az emulzióval az elfagyási veszély is elmúlt. Az emulzió ugyanis fagypontcsökkenést von maga után, s ha fel is lép lehülés folytán bizonyos kikristályosodás, összefüggő jégkéreg mégsem tud képződni. Hátránya viszont, hogy nincs meg a tisztító képessége szénpor és egyéb szennyeződéssel szemben, mint a tiszta olajnak, hanem ragadós kenőcsöt képez, amely az egymáson mozgó felületekre ragadva fékezőleg hat. Ez a teljesítményveszteség 54%-ra is felmehet, sőt a tisztátalanság a mozgást teljesen le is fékezheti. Az elszaposodás folytán a gépeket gyakran kell tisztítani s gyakran és keveset kell olajozni, ami a kezelő személyzetnek bizonyos kényelmetlenséget jelent, s ezért tokozott ellenőrzést kiván.

Sikeresen alkalmazták eddig az emulziós kenést egy bányamű földalatti üzemében, nevezetesen csüzdamotoroknál, ellenmotoroknál, szállítóvitláknál, szijhajtásnál, kaparószalagoknál, láncos meghajtásnál, láncos szállítógépeknél, ventilátoroknál, körbuktatóknál, buktatópályáknál, légajtóknál, dugattyús szivattyúknál, sűrített levegővel hajtott mozdonyok külső kenőhelyein, fúróállványoknál, légterelőknél, fúró-fejtőkalapácsoknál.

Nagyteljesítményű gázgépeknél végzett kísérletek is eredményesen végződtek. Leginkább arra kell ügyelni, hogy az olajozó vezetékek ne legyenek kitéve erős és tartós felmelegedésnek, mert akkor az emulzió szétesik. A jó emulziótól megkívánják, hogy 100 C°-ra felmelegítve csak 20 óra mulva álljon be a teljes szétesés. Az emulziónak az áthaladása a vezetékekben a meleg helyeken 3 óránál hosszabb ideig ne tartson.

Hasonló eredményekre vezettek a kísérletek a dugattyús gőzgépeknél.

Gáz- és Diesel-motoroknál, ahol az olajozás körfolyamban történik, tehát az olajozás kis veszteséggel jár, előnyösebb a tiszta olaj alkalmazása azon hátrányok miatt, amelyek az emulziós kenésnél fellépnek.

Nem használják az emulziós kenést hajtóművek-nél, gőzgépek csapágyainál, elektromotorok csapágyainál és gyürüs olajozóknál. Ezeknél ugyanis nagyobb befogadóképességüek az olajozók, s fogyasztásuk csekély, az elcsepegő olaj ismét felfogható és ugyanolyan módon ismét felhasználható. Hasonló a helyzet azoknál az olajozóknál, ahol az olajozás körfolyamban történik.

A felsorolt olajozóknál azonban bizonyos átalakitással szintén áttérhetünk emulziós kenésre, amennyiben olyan olajozókat sikerül alkalmazni, amelyekkel számottevő megtakarítást érhetünk el. A csepegtető olajozóknál pl. a nyílás növelésével a tixotropia hatása kiküszöbölhető, bár ezzel a fogyasztást nem tudjuk hatásosan leszállitani.

Emulziós zsírok alkalmazására is végeztek kísérleteket, különösen csapágyaknál, nagyobb terhelésü csapágyaknál azonban nem váltak be.

A közlemények általában hangsúlyozzák, hogy a kutatások még erősen a kísérleti állapotban vannak s még további gondos és kitartó fáradozást igényelnek. Leglényegesebb segítőeszköz az üzem kenőolajgazdálkodásának lelkiismeretes ellenőrzése a felfektetett ellenőrzőlapok alapján és a szerzett tapasztalatoknak az üzemek közötti kölcsönös kicserélése.

Az ismeretekben alkalmazott emulziót mesterségesen állítják elő. Olajbányászatunk igen sok termelő kútjában — ha így szabad neveznem — természetes emulzió képződik számottevő mennyiségben, s olajtermelésünk nem kellemes velejárója. A benne lévő olaj kinyerése céljából szétesést elősegítő eljárásokat alkalmaznak, amit részben az emulzió melegitésével, másrészt vegyi anyagok hozzáadásával (demulgátorokkal) érnek el, azonban nem a legjobb eredménnyel, mivel az emulzió a szétéssel szemben makacs ellenállást tanusit. Mint láttuk, *tartós emulzió* az emulziós kenés egyik alapfeltétele. Önként adódik a gondolat, hogy a mesterséges emulziót ne tiszta vízzel készítsük, hanem a tiszta kenőolajat ebbe a természetes emulzióba keverjük megfelelő arányban (a természetes emulzió csak 8—10% olajat tartalmaz), ezzel esetleg fokozni tudjuk az emulzió tartósságát.

A felvetett kérdés megvizsgálása olajvegyészeink hasznos és érdekes feladata lehet.

Mint minden újítással, az emulziós kenéssel szemben is, bizonyos idegenkedést tanusitottak. Az eddig ismertetett eredmények azonban azt a hitet ébresztik, hogy a kérdéssel kell és érdemes foglalkozni.

Hírek

Hazai hírek

Rendeletek. A m. kir. minisztérium 3490/1944. M. E. számmal rendeletet adott ki az ásványolajgazdálkodás egységes irányítása tárgyában. (Budapesti Közlöny. 228. sz.)

A m. kir. belügyminiszter 241.640/1944. B. M. számmal rendeletet adott ki a bányatörvény hatálya alá tartozó üzemekben és az ezekkel kapcsolatos ipari üzemekben foglalkozó munkásoknak és egyéb alkalmazottaknak, valamint ezek családtagjainak nyugbérbiztosításáról szóló 300/1942. B. M. számú, valamint az ezt módosító 268.300/1943. B. M. számú rendelet módosítása tárgyában.

A m. kir. iparügyi miniszter 46.900/1944. Ip. M. számmal rendeletet adott ki a bánya- és kohászüzemekben alkalmazott felvigyázók és munkások szolgálati rendtartásáról szóló 43.600/1944. Ip. M. sz. rendelet egyes rendelkezéseinek ideiglenes felfüggesztéséről. (Budapesti Közlöny. 229. szám.)

Az iparügyi minisztérium tárcabevételei 1941-ben. A Magyar Statisztikai Szemle f. évi 4—5. számában, „A közvetett adók és egyéb közszolgáltatások az 1940—41. években" cimü beszámolóban olvassuk, hogy az 1941-ben 91,889.000 *P*-t tett tárcabevételek legnagyobb hányadát, 32,676.000 *P*-t (35.6%) az iparügyi minisztérium bevételei tették. Utóbbi összegben a következő bányászati vonatkozású tételeket találjuk: bányatérmérték illeték 224.000 *P*, szénjogi térilleték 173.000 *P*, zártkutatmányi felügyeleti díjak 252.000 *P* és ásványolajtermelési kincstári részesedés 5,254.000 *P*. Különösen örvendetes az utóbbi tétel; ily cimen először 1939-ben 1,277.000 *P*-t, 1940-ben pedig 2,458.000 *P*-t vett be az állam.

Kereskedelmi szaktanfolyamok Budapesten. Az *Esti Kereskedelmi Otthonapos Szaktanfolyamon* és az *Esti Külkereskedelmi Szaktanfolyamon* az előadások 1944 november 3-án, pénteken d. u. 6 órakor kezdődnek. Beiratkozni VIII., Vas-u. 9. sz. alatt lehet. Részletes tájékoztató kérendő. Távbeszélő: 139—488.

Külföldi hírek

A Közelkelet olaja. 1943—44. telén a Petroleum Reserves Corporation bizottságot küldött a Közelkeletre. A bizottság jelentéséből közöl részleteket a „Petroleum Times". E szerint a világ olajtermelésének súlypontja a Karib-tenger környékéről könnyen átkerülhet a Perzsa-öböl vidékére. A bizottság sze-

rint a Közelkeleten a következő olajkészletekkel lehet számolni (millió *t*-ban):

	Biztos készlet	Biztos és valószínű készlet
Irán	650— 800	800— 930
Irak	500	650
Kuwait	500	1200
Szaud-Arábia és Bahrain	250	500— 650
Qatar	60	130
	1960—2110	3280—3560

Ugyanekkor az Egyesült Államok biztos és valószínű készlete az API szerint 1943 elején kereken 2720 millió *t*, a Szovjet-Unióé 1938. évi becslés szerint 882,4 millió *t* (ezenfelül a Szovjet-Unió gyanított és lehetséges készletként még 7757,6 millió t-val számol).

A Közelkelet e hatalmas készletét mindössze kb. 150 fúrás tárta fel, míg az USA-ban évente 3000 körüli kutatófúrást mélyítenek. A Közelkelet gazdag olajmezői, hála szerencsés geológiai felépítésüknek, nagyon kisszámú kúttal lesznek kitermelhetők. A Kuwait Petroleum Co. által feltárt Burgan-mező fúrásai az erősen repedezett mészkő-olajszintből napi 600—650 *t* kezdeti hozamot szolgáltattak. Irak és Iránban az egyszerű szerkezeti viszonyokkal kitűnő Asmari-mészből termelő kutak egymástól 2,5 *km*-re telepíthetők, oly nagy az egy-egy kút által megcsapolható terület. Irak egész termelését 13—15 kút szolgáltatja! Anyagban és munkaerőben ez rendkívüli megtakarítást jelent.

A bizottság jelentése szerint a Közelkelet termelése így alakul (1000 *t*-ban):

	1940	Becslés 1944-re	
Irán	10.500	13.000	
Irak	3.475	4.300	
Szaud-Arábia	735	1.700	
Bahrain	955		
	15.665	19.000	

Kuwait és Qatar gazdag kútjai még le vannak zárva.

A Közelkelet finomítói közül a legnagyobb az Anglo-Iranian Abadan-i finomítója, a Perzsa-öböl partján, az eddig napi 37.000 *t*-s kapacitását 1944 végére 48.000 *t*-ra emeli, ezzel a teljesítménnyel a világ legnagyobb finomítója. A Közelkeleten második helyen a Shell és az Anglo-Iranian Haifa-i finomítója áll napi 10.000 *t*, utána a Bahrain Petroleum Co. finomítója napi 7700 *t* teljesítménnyel.

Az idén április végén Washingtonban *H. Ickes* elnökletével megtartott amerikai-angol olajkonferencia gyujtópontjában is a Közelkelet állott; az Egyesült Államok részvétele a Közelkelet olajtermelésében, a gazdag olajmezők hasznositását lehetővé tevő távvezetékek és finomítók létesítése.

A tervezett távvezetékek közül első helyen az ú. n. arab vezeték áll, 2000—2400 *km* hosszúsággal Dammamtól (itt egyesülne a Szaud-arábiai El-Katar-mezőből és a Kuwaitból jövő két csővezeték) Alexandriáig. Második az iraki vezeték, az 1934-ben elkészült, de már szűk Kirkuk—Haifa 1000 *km*-es távvezeték mellé fektetendő második csőszál, a kapacitás nagymértékű növelésére. Harmadik az 1500 *km*-es iráni vezeték Iránból Haifába. A tervezett távvezetékek összhossza 5000 *km*, az építésre kiszabott idő legfeljebb 2 év!

Hasonlóan hatalmas arányúak a finomító építési tervek. A kiépítés után Haifában kereken évi 20, Abadanban 15, Alexandriában 13, a Bahrain szigeteken 2 millió *t*, összesen évi 50 millió *t* feldolgozására képes finomítók állnak rendelkezésre. A méretekre jellemző, hogy a kontinentális Európa földiolajszükséglete a háború kitörése előtt kb. 27 millió *t*-t tett ki. A tervezett finomítók táplálására a Közelkelet termelésének háromszorosára kell nőnie. Ehhez a geológiai lehetőségek bőségesek.

Ez év első napjaiban az USA olajdiktátora, *H. Ickes* ezt írta az „American Magazine"-ben: „Az olajvilág középpontja átkerülőben van a Középkeletre és az USA-nak oda kell mennie."
(*Oel und Kohle*, 1944. Heft 19/20.)

Kanada földgáztermelése 1943-ban 1223.6 millió m^3 volt. Ez alatta maradt az 1942. évi 1293,2 millió m^3-es termelésnek, jóllehet fokozták a fúrótevékenységet. Alberta tartományban két új gázmezőt nyitottak meg, itt, Edmontontól északra egy gázkút kezdeti termelése napi 500.000 m^3 volt. Ontarioban a földgáz iránti kereslet oly élénk, hogy ott napi 500 m^3-es gázkút üzembetartása már gazdaságos. — Az 1943. évi összes földgáztermelés értékét 11,699.894 dollárban adják meg, e szerint 1 m^3 földgáz értéke 0,955 cent.

Új földiolajelőfordulás Baku mellett. Zürichből jelentik, hogy az Apseron félszigeten új olajelőfordulást tártak fel, közel 4000 *m* mélységben. Evvel kapcsolatban érdekes megemliteni, hogy a világ legmélyebb olajtermelő szintjének mélysége 4015,74 *m*, abban a kaliforniai fúrásban (Kern County), mely 4573,22 *m*-rel együttal a világ legmélyebb fúrása.

Új olajfinomító Uchtában. A szovjet Uchta-ban, a Pecsora-szénvidék központjában 5 millió *t* évi feldolgozóképességű finomitót épit. A területet közlekedési szempontból a közeljövőben megnyiló Konosa—Chabarova vasútvonal tárja fel.

Szintetikus benzingyártás az Egyesült Államokban. A Kongresszus 30 millió dollárt szavazott meg a Burcau of Mines által létesítendő kisérleti szintetikus benzintelep épitésére. A kisérleti telep feladata lesz szénből, palából, mező- és erdőgazdasági nyersanyagokból benzint gyártani. A létesitést avval indokolják, hogy míg az USA becsült olajkészlete másfél évtizedig sem fedezi szükségletét, addig hajtóanyagszükségletéhez szénvagyona 3000 évre elegendő. A Bureau of Mines meglévő pittsburghi kisérleti telepén ma a szintetikus benzin gyártási költsége literenkint 3,5—4,8 cent.

Az USA földiolajtermelése 1943-ban 203,250.00 *t* (1.502,227.625 hordó) volt, evvel szemben napi fogyasztása 675.000 *t*, azaz kereken évi 246,250.000 *t*. A hiányt főként Délamerikából és otthon felhalmozott tartalékai fogyasztásával fedezi. Az USA olajadminisztrátora, *R. K. Davies* a közelmultban közölte a parlamenttel, hogy Venezuela olajtermelését még ez év vége előtt sikerülni fog napi 135.000 *t*-ra emelni. 1945. elejére az USA Venezuelából napi 142.000, Kolumbiából 10.000, Trinidadból 9000 *t* olajat vár.

Az USA földiolajvagyona 1943. év elején az American Petroleum Institute becslése szerint kb. 2.720,000.000 *t* (20.082.793.000 hordó). Az év folyamán felfedezett új készletek és az évi termelés különbségének vonala 1895-től 1939-ig töretlenül emelkedő görbe, 1939. óta ellaposodik. Mindazonáltal az USA biztos és valószínű földalatti olajkészlete ma is nagyobb, mint bármely esztendőben volt az első pennsylvaniai olajmező felfedezése óta. A szomorú olajhelyzet túlzott emlegetése mögött a Közelkelet felé terjeszkedő olajpolitika rejtőzik. (*Oel und Kohle*, 1944. Heft 21/22.)

A svéd palaolajtermelés Kvarntorp-ban a „Svenska Morgenbladet" szerint évente 50.000 m^3 olaj és nagymennyiségű értékes melléktermék. Az évi teljesitményt a telepek kiépítésével 80.000 m^3-re emelik.

MENEKÜLTEK JELENTKEZÉSE!

Felkérjük azokat a menekült bánya- és kohómérnököket és műszaki tiszteket, akik ismeretségük révén elhelyezkedni nem tudnak, hogy címüket Egyesületünkkel közöljék.

Az elnökség.

Felelős szerkesztő: Gyulay Zoltán
Felelős kiadó: Jakóby László

77. évfolyam 21. szám 1944 november 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Cotel Ernő e. i. dékánnak a soproni kar 1944. évi október 4-én tartott tanévnyitó közgyűlésén elmondott székfoglalója

Magnifice Domine Rector,
tekintetes Egyetemi Kar,
mélyen tisztelt Egyetemi Közgyülés!

Mikor Egyetemünk budapesti megnyitóján a dékáni láncot átvettem, tudtam, hogy nemcsak jogot, hanem főleg kötelességeket veszek át vele. A mai sulyos időkben nincs kényelmes élet; a háború utolsó szakaszu nemcsak az ifjú harcosoktól, hanem az öreg katonától is nagy erőfeszítést kiván. Igen tisztelt Elödöm példát mutatott a kötelességteljesítésben; követni fogom őt ezen az úton, amelyet a háború mai stádiuma — sajnos — mind nehezebbé, göröngyösebbé tesz. Bizom abban, hogy a Mindenható kegyelme velünk lesz és a kar békés, nyugodt jövő felé fog haladni.

A Rector Magnificus, akivel fiatal mérnök korunkban kötöttünk barátságot, mindig jóindulattal volt hozzám; kérem, hogy tartsa meg számomra ezt a jóindulatot dékánságom idején is. Ugyanezt kérem igen tisztelt Tanártársaimtól is, akiknek barátságában és jóindulatú támogatásában eddig is mindig részem volt.

Közoktatásügyi kormányunkat mély hálánk és köszönetünk illeti meg azért a megértő áldozatkészségért, amelynek révén új tanszékekhez, karunk tervszerű kiépítéséhez jutottunk. Hálátlan és a helyzet iránt érzéketlen lennék, ha ma új kérelmekkel állnék elő. A gondos gazda kötelességérzetével mégis megemlítem, hogy szünetelő, illetőleg előadókkal betöltött bányajogi tanszékünk újjászervezésre, fatechnológiai tanszékünk megszervezésre várna. Egészen korszerűtlen és szűk kémiai épületünket új, korszerű intézettel kellene pótolni. Építés alatt álló nagy internátusunk és menzánk építésének befejezése égetően sürgős feladat.

Nagyok a feladatok és nehéz a helyzet; a megoldásokhoz vasakarat és acélos energiák kellenek. Engem — a vaskohászat tanárát — mindig büszkévé tett, hogy a legértékesebb emberi tulajdonságok, az akarat és az energia legfelsőbb fokainak jelzésére a *vaskohászatból* kellett a legtalálóbb jelzőket választani.

Ennek a vaskohászati vonatkozásnak kapcsán kérem, méltóztassanak megengedni, hogy székfoglaló gyanánt a vasról és az acélról beszélhessek olyan rövid összefoglalásban, amelynek talán „*Az acél világháborúja*" lehetne a cime, ha címre egyáltalában szükség volna.

Mélyen tisztelt Hölgyeim és Uraim!

Ennek a most dúló világháborúnak megindulása előtt egy esztendővel a Természettudományi Társulatban tartott előadásom során — többek között — ezeket mondottam: „Nemcsak az ipari szerszámok, hanem a honvédelem védő és támadó eszközei is acélból valók. És ha valaki jól megnézi ezeket az acélszerszámokat és acélfegyvereket, az látni fogja, hogy azokon nemcsak a műszaki szabatosság, hanem a munka szépsége is mindjobban érvényesül. A legnemesebb anyagnak és legnemesebb munkának találkozása fogja megközeliteni a tökéletes technikai alkotás eszményét!"

Ha akkor fegyverről is beszéltem, bizony egyáltalában nem gondoltam háborús lehetőségre. Meg voltam róla győződve, hogy a technikai fejlődés csak az emberiség boldogulását, életének kényelmét fogja szolgálni, s most újra benne vagyunk a háborúban, a világtörténelem legnagyobb háborújában, az eddig soha nem sejtett acélmennyiségekkel dolgozó háborúban. *Ez a háború az acél háborúja.* Az egész világ együttes évi acéltermelése kb. 130 millió tonna. Ebből a mennyiségből az egymással hadban álló országok kb. 110 millió tonnát termelnek, ami azt jelenti, hogy a háborún kívül maradt országok acéltermelése alig-alig számottevő mennyiség. *A világ acéltermelése tehát majdnem teljes egészében mozgósítva van!*

És ha tudjuk, hogy a háború minden fontos eszköze: a kard és a szurony, a gyalogsági lőfegyver, a gépfegyver, az ágyú, valamennyi lövedék és bomba, minden páncél és minden harckocsi, minden drótakadály és harckocsi-csapda acélból van, bizvást megállapíthatjuk, hogy *ez a világháború az acél világháborúja!*

Igaz, az ilyen nagy háborúban minden fémnek megnövekszik a kelendősége. Elegendő, ha itt csupán az *alumíniumra* és ötvözeteire, az úgynevezett *könnyűfémek* megsokszorozódott keresletére mutatok rá. Nálunk Magyarországon 20 évvel ezelőtt alumíniumot egyáltalában nem gyártottak, pedig nyersanyaga, a hazai *bauxit*, akkor is rendelkezésre állt. Ma pedig már három igen nagy magyar alumíniumkohó termelése se látszik elegendőnek. Mégis, — akár a felhasznált mennyiségeket, akár a feldolgozás céljait nézzük, megállapíthatjuk, hogy a két fém háborús jelentősége között igen nagy a különbség. Az alumínium ugyan komoly előnyt jelent a haditechnika szempontjából, az acél azonban egyszerűen nélkülözhetetlen, mert a háborúnak legfontosabb anyaga.

Az így egymásmellé került két nagyszerű háborús fémnek nemcsak fizikai, technológiai sajátságaiban mutatkozik igen nagy különbség, hanem a két fém történetében, vagy — ahogyan mondani szeretném — karrierjében, pályafutásában is. Az acél több, mint ötezéréves, az alumínium pedig mindössze százesztendős. Az acél lassan tökéletesedett addig, amíg meghódította a világot és állandóan tovább tökéletesedik ma is; az alumínium viszont szédületesen gyorsan futotta meg pályáját. A lassú fejlődés általában a tökéletességhez való állandó és fokozatos közeledést szokta jelenteni. A gyors fejlődés viszont a pálya végéhez közeledést szokta magában rejteni.

Hogy az acélgyártás milyen lassan és milyen széles fokozatokban fejlődött, azt legvilágosabban az 5000 éves mult érdekes fázisai mutatják.

Az ősi acélgyártási mód, vagyis az acélnak közvetlenül vasércből gyártása kereken 4000 éven át volt divatban. A vasnak ez a régi, első korszaka legfeljebb a Föld egyes helyei, tájai szerint válik el a bronzkorszaktól, illetőleg egyes helyeken megelőzi, másik helyen követi a bronz korszakát, a szerint, amint — helyileg — az acélgyártásnak, avagy a bronz-, illetőleg a réz előállításának voltak meg a feltételei. Általában valószínűnek látszik, hogy egyforma természeti adottságok helyein az acélgyártás ősi, úgynevezett közvetlen módjának mind fizikai, mind kémiai feltételei sokkal egyszerűbbek és könnyebbek, mint a bronzgyártás feltétele. Az ősi acélgyártás *képlékeny állományú* tömegének, kis gomolyának előállítása és közvetlen kikovácsolása sokkal-sokkal egyszerűbb művelet, mint a *folyékony réznek, illetőleg a bronzötvözetnek* gyártása, *tuskóalakban öntése és újabb izzítás után* következő kikovácsolása. Ismeretes különben, hogy úgy az acélkorszak, mint a bronzkorszak megindulásának tekintetében igen nagy időbeli különbségek mutatkoznak földrészek és tájak szerint. Így például az acélkorszak Európában 1500 évvel később kezdődött, mint Ázsiában, illetőleg a Földközi-tenger keleti partvidé-

kein; Európa északi részein is sokkal később, mint déli és középső részein.

Bár az épségben maradt régi acéltárgyak tanúsága szerint a régi acélkorszak első 4000 évében is fokozatosan fejlődött ennek az ősi gyártásnak a technikája és a kovácsolás művelete is állandóan tökéletesedett a vasgyártás alapelveit érintő, új korszakot nyitó fejlődés Európában csak kb. 500 évvel ezelőtt következett be. Hangsúlyozom, hogy Európában, mert adatokat találtak arra, hogy Azsiában, *Kínában*, már jóval korábban beállott ez a fejlődési fokozat, amelyet a *nyersvasgyártás* kezdetének szoktunk nevezni. A technikai művelődés történetében most már *folyékony állapotban jelent meg a nyersvas, még hozzá váratlanul is*, mert kizárólag az acéltermelés fokozását célzó erősebb fujtatás következményeként állott elő és folyt ki a kemence alján. Ebből a folyékony nyersvasból a kohászoknak persze mindjárt acélt kellett csinálni, hiszen az emberiség eladdig csak az acélt ismerte és csakis arra volt szüksége. A kohászok hamar megoldották ezt a kérdést és ezzel megindult az acélgyártás újabb, mindmáig használatos módja, a *kézi szakaszos acélgyártás*, amelyben már nem közvetlenül az ércből, hanem az új félterményből, a nyersvasból készül az acél. Így indul meg a vasgyártás új korszaka, a *második acélkorszak*, amelynek kezdete ilyenformán majdnem pontosan *egybeesik a történelmi újkor kezdetével*.

Csak közbevetve jegyzem meg itt, hogy — bár éppen manapság nagyszabású kísérleti telepek sürün foglalkoznak a régi, egyszakaszos acélgyártás korszerűsítésével — semmi kétség sincs abban a tekintetben, hogy az ősi gyártást újra divatba hozni nem lehet és nem is érdemes. Nagy termelés, korszerű és állandó jó minőség, kedvező termelési költség és főleg jó vaskihozatali hatásfok csakis az anyag folyékony állapota esetén biztosítható. Ezen a tényen semmiféle új fogás alkalmazása nem változtathat.

Az új acélkorszak acélja maga is, néhány századon át, éppen azért nem tudta a ma használatos acél minőségi fokát elérni, mert a nyersvasból is csak *képlékeny acélgomolyát* és nem folyékony acélt állított elő. A nyersvasból induló kezdetleges acélgyártást 1784-ben, tehát kereken másfélszáz évvel ezelőtt, váltotta fel az úgynevezett *acélkavarás* módszere, amelyet az acélgyártás első tömegtermelő módjának tekinthetünk. Még ennek is az a hibája, hogy a kész acél nem folyékonyan, hanem — bár puha és képlékeny, de mégis — szilárd állapotban hagyja el a kemencét.

Kavartacélból már nagyméretű és nagyértékű acéltárgyak készülnek. Az acélkovácsolás szinte művészetté fejlődik mind a kivitel szépsége, mind pedig a művelet körülményessége és különleges fogásai révén. Ma már a legtöbben nem tudják, sokan elhinni is alig akarják, hogy például a kereken 100 évvel ezelőtt épült budapesti *Széchenyi-lánchíd* eredeti láncszemeinek (amelyek közül néhány példány a mi Egyetemünk budapesti központi épületének folyosóján látható) kis, 15—20 kg-os kavartacélgomolyákból kovácsolták. Nincs ezen a kételkedésen semmi csodálkozni való, hiszen ilyen igen nagyméretű tárgyaknak kis darabokból való egybekovácsolását (hozzá még olyan tökéletesen, hogy a varratokat észre se lehessen venni) ma senki se vállalná; talán meg se tudná csinálni. A kovácsolásnak azóta csak a gépesítése tökéletesedett, magának a kovácsolásnak kézi művelete visszafejlődött. A kovácsolás fejlődését örökre megállította a hengerlés és a sajtolás olcsóbb és szabatosabb műveletének feltűnése és gyors fejlődése.

Egyébként, hogy a *Széchenyi*-lánchíd eredeti láncszemeinek tagjai csakugyan kovácsolt kavartacélból valók, azt a vaskohászat történetének időrendje minden kétséget kizáró módon eldönti. A Lánchíd eredeti láncszemeinek tagjait Angliában a múlt század 40-es éveiben készítették (a Lánchíd 1849-ben már teljesen készen állott), a folyasztott acél gyártási módszerének első gondolata viszont (ami az egydarabból való hengerlést lehetővé tette volna) csak 1855-ben pattant ki *Bessemer* lángelméjéből. Az eredeti, kavartacélból kovácsolt láncszemek anyaga kitűnő volt. Hatvannégy évi használat után, 1913-ban, nem anyagminőségi okokból, hanem főleg a híd jobb merevítése érdekében változtatták meg a Lánchíd szerkezetét és ugyanakkor a régi láncokat magyargyártású, most már folyasztott acélból készült láncszemekkel cserélték fel.

Érdekesség okából megemlítem, hogy a kézi kovácsolás művelete *Indiában* már másfélezer évvel ezelőtt is szinte művészetté fejlődött. Tanúságot tesz erről az Indiában ma is épségben (és hozzá tehetem: változatlan szépségben) látható több, kovácsolt acélből való emlékoszlop. Leghíresebb közöttük a Kr. u. 4. századból való *delhi-i „Kutab"-oszlop*, amelynek átmérője 0,4 *m*, magassága 7,0 *m*, súlya pedig kereken 6000 *kg*. A kovácsolóművelet művészete itt abban áll, hogy ilyen óriási oszlopot az akkori kezdetleges eszközökkel apró (néhány kilogrammos) darabokból tökéletesen és igen szép kivitelben tudtak kikovácsolni. Ennek, az akkori fejedelem dicsőségét hirdető szép oszlopnak elkészítése a Kr. u. 4. században sokkal nagyobb műszaki teljesítmény volt, mint a Lánchíd első láncszemeinek hasonló módszerű kikovácsolása a múlt század 40-es éveiben.

A Kutab-oszlopról még valamit! Azt szokták mondani, hogy a legnagyszerűbb fémnek, az acélnak, két nagy gyöngéje is van, az egyik a *nagy fajsúlya*, a másik a *rozsdásodása*. Nos, ez a Kutab-oszlop 1500 év alatt úgyszólván semmit sem rozsdásodott, méretei nem kisebbedtek, felülete sima és eredeti felirata ma is világosan és jól látható. A Kutab-oszlop példája is bizonyítja, hogy az acél rozsdásodása csak akkor számottevő, ha kedvezőtlen a vegyi összetétele, ha savas és poros levegőben áll és ha az acéltárgy felülete túlnagy a súlyához képest. Zömök és simafelületű acéltárgy por- és savmentes levegőben évezredeken át ép marad. Jól tudta ezt a Kutab-oszlop tervezője, azért adott az oszlopnak hengeres alakot.

Megállapítottuk az imént, hogy a mai idők acéljának, a *folyasztott acélnak*, mindössze 90 éves múltja van. Tehát közel 5000 év telt el addig, amíg az emberiség hozzájutott az igazi tömegtermelésből eredő, olcsó, igazán jó és állandó minőségű acélhoz. A tökéletesedés felé vezető újabb lépések most már gyorsabban követik egymást. Tíz év múlva, 1865-ben a német *Siemens* és a francia *Martin* szabadalmat kapnak az általában *Martin-acélgyártásnak* nevezett eljárásra. Ez a gyártási mód csakhamar meghódította a világot, mert a Martin-acél minősége jobb, mint a Bessemer-acélé. A legutóbbi századforduló első éveiben lép a színtérre a *villamos acélgyártás*, amelynek ilyenformán alig több, mint 40 éves múltja van. A Martin-acélgyártás fajlagos termelése kisebb, mint a Bessemerezésé; az elektroacélgyártásé pedig a Martin-eljárásénál is kisebb. De a Martin-acél minősége jobb, mint a Bessemer-acélé; az elektroacélé pedig a Martin-acélénál is sokkal jobb. A technika, főleg a haditechnika, anyagminőség tekintetében mind nagyobb igényeket támaszt. De a háború — mint tudjuk — mennyiségben is sokat kíván, és így állott elő az a helyzet, amely megtanította a kohászokat arra, hogy Martin-kemencében is gyártsanak sok olyan acélminőséget, amelyet békeidőben csak villamos kemencében állítottunk elő. *A tudományos üzemvezetés eleven erejét fokozzák a háborúnak állandóan növekvő minőségi igényei!*

A vas- és acélgyártást — napjainkban — a termelésnek hallatlan nagy mértékben való fokozása jellemzi legjobban. Szédítő arányok ezek, amelyeknek teljes kibontakozása alig egy-két évtizedre nyúlik vissza. *Az 5000 esztendős acélgyártás világtermelése még 50—60 évvel ezelőtt is alig-alig számottevő mennyiség volt a mai termeléshez képest.* A világ acéltermelése a jelenlegi háborút megelőző utolsó 60 *év alatt kereken hatvanszor nagyobb lett.* A világnak

1875-ben még csak 2 millió tonnát kitevő évi acéltermelése 1936-ban már elérte a 124 millió tonnát. A termelés emelkedésének eloszlása azonban nem homogén és az említett világtermelési kereten belül például az *Amerikai Egyesült Államok* évi acéltermelése ugyanez alatt a 60 évi időköz alatt *megszázszorozódott*, mert 1875-ben 0,4 millió tonna volt, 1936-ban pedig 40 millió tonnára emelkedett. Még ennél is nagyobb a százalékos emelkedés Oroszországban, ahol 10—15 év óta a világ legnagyobbméretű termelő egységei állnak a vas- és acéltermelés szolgálatában.

Az acéltermelésnek ilyen soha nem sejtett mértékű gyors növekedése ébreszti az előre nézni szerető emberek lelkében azt a gondolatot, hogy a vas- és acéltermelés nyersanyaga, a *vasérc*, belátható rövid idő alatt teljesen kifogy, és ezzel a kultúremberiség megoldhatatlan probléma elé kerül. Az acélnak más fémötvözettel pótlása csakugyan megoldhatatlan probléma lenne, mert nincs és nem is lesz soha olyan fém, vagy fémötvözet, mely az acélt minden vonatkozásban és mindenütt pótolni tudná. Az acélnak szinte tetszésszerint fokozható húzószilárdságával, keménységével, koptatóellenállásával és rugalmasságával más fém, vagy fémötvözet versenyezni nem tud és nem is fog tudni soha. Ez a megállapítás az acél és a többi fém alaptermészetének igen nagy különbségéből ered. Az acélnak előbb sorolt és egyben az acél döntő fölényét biztosító tulajdonságai azok, amelyeket nemcsak a haditechnika, hanem a fejlett életű emberiség sem nélkülözhet többé soha. És ez a tökéletes nélkülözhetetlenség lesz az a hajtóerő, amely *az acélgyártást mindaddig fenn fogja tartani, amíg emberi társadalom él a Földön.* Mert ha el is lehet gondolni olyan helyzetet, hogy a ma vasérceknek nevezett természetes nyersanyagok készletei egyszer csakugyan kimerülhetnek — bár ilyen jelenségek eddig számottevő mértékben egyáltalában nem mutatkoznak, — *bizonyos az*, hogy a Föld kérgében kimeríthetetlen mennyiségű olyan vastartalmú ásvány és kőzet van, amelyet részben kisebb vastartalma, részben kísérő elemeinek aránya miatt ma nem tartunk vasgyártásra alkalmasnak, vagy érdemesnek. Tény különben, hogy pl. Ázsia vasérctelepeit még nem kutatták mind fel és, hogy Ázsia ismert vasérctelepei is nagyon távol vannak még attól, hogy várható kimerülésükről csak beszélni is lehessen. De sokkal közelebb is találunk jó példát! A világhírű stájerországi *Erzberg* 1500 méter magas vasérckúpját a krisztusi idők óta ismerik és fejtik. Igaz ugyan, hogy századunk eddigi 44 éve alatt az Erzbergről nemcsak sokkal több, hanem sokszorosan több vasércet fejtettek le, mint a Krisztus utáni első tizenkilenc század alatt együttvéve, mégis egészen bizonyos, hogy az Erzberg kimerülésének közeledéséről nem lehetne komolyan beszélni. Mikor 14 évvel ezelőtt hallgatóimmal az Erzbergen jártam, szóba került ez a kérdés is, és a bányászat vezető mérnökei elmondták, hogy a hegy lábánál lemélyített próbafúrások a mély felé is legalább akkora vasércmeget sejtetnek, mint amilyen a kiemelkedő hegy maga.

A rendes vasércek telepeinek esetleges egykori kimerülése után persze a korábban említett kisebbértékű természetes vastartalmú nyersanyagok feldolgozására fog kerülni a sor. A vas- és acélgyártás, az acél abszolút nélkülözhetetlensége következtében, nem szünhetik meg soha többé, legfeljebb a gyártás módja fog átalakulni, hogy hozzáidomuljon a természetes nyersanyagok megváltozott minőségéhez. A vaskohászat gyártási módszerei megváltozhatnak, de az acél örök marad.

Adja Isten, hogy magyar Hazánk élete is örök legyen!

Most még a kari hallgatókhoz, az ifjúsághoz van néhány szavam.

Kedves ifjú Barátaim!

Hazánk ma olyan súlyos, olyan válságos időket él, hogy minden polgárának csakis a kötelességek leglelkiismeretesebb teljesítése lehet a feladata. Kiemelem, hogy *csakis* a kötelességteljesítés, mert azt akarom Nektek mondani, hogy ma mással, mint kötelességteljesítéssel, nem is szabad foglalkozni. Ma nincs szórakozás, főleg tömegszórakozás; legfeljebb pihenésről lehet csak szó. A kari tanártestület ma tökéletes tartózkodást kíván mindentől, ami nem az ifjúságra tartozik. Ma még az ifjúsági kör belső életében is jó, ha minél gyakrabban kikéritek a tanárelnök tanácsait. Én magam az ifjúság atyai barátja vagyok éppen úgy, mint tanártársaim, de éppen ezért kell megkövetelnünk az imént mondottaknak és kezembe letett fogadalmatoknak pontos betartását. Ne felejtsétek, hogy ma különben is Sopronon van az egész ország szeme.

Tizenkét évvel ezelőtt ugyanitt elmondott beszámolómban nagy dicsérettel emlékeztem meg ifjúságunk helyes és minden tekintetben mintaszerű viseletéről. Bízom benne, hogy ezt ennek a tanévnek a végén is jó lelkiismerettel fogom megtehetni.

Adja Isten, hogy így legyen!

Magnéziummeghatározás sziluminokban színképelemzéssel*

SZEKI PÁLMA

Bevezetés

A szilumin az utolsó éveknek egyik legfontosabb alumíniumötvözete. Bármely fajtája nagyon alkalmas öntvények készítésére, de első helyet közöttük a szilumin-gamma foglalja el, mert hőkezeléssel, szilárd állapotban való nemesítéssel szilárdságát növelni lehet. Ezt az értékes tulajdonságát magnéziumtartalmának köszönheti. Ha az ötvözetben a magnézium mennyisége 0,2% alá esik, a szilárdságnövekedés nem következik be, ha pedig 0,5% fölé emelkedik, a keménység nagy lesz, de a szívósság csökken, az anyag rideggé válik. Érthető tehát, milyen fontos a magnéziumtartalom ellenőrzése a gyártás különféle szakaszaiban. Ötvözés közben a magnézium egy része minden gondosság ellenére is oxidálódik, kiég. Ugyancsak fogy a magnézium a folyékony állapotban való szemcsefinomító nemesítés, a nátriummal való kezelés által is. Ajánlatos tehát a gyártás folyamán 2—3 izben is mintát venni és a magnéziumtartalmat megvizsgálni.

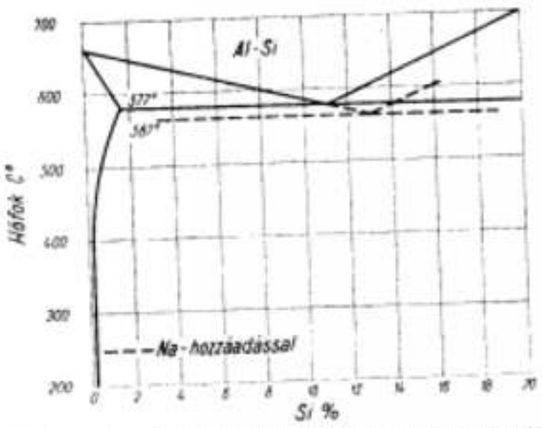
A magnézium vegyi úton való pontos meghatározása aránylag hosszú időt vesz igénybe. A színképelemzéssel való eljárás sokkal rövidebb idő alatt történik. Az alábbi sorokban ismertetjük a magnéziumnak színképelemzéssel való meghatározási módját. Mielőtt azonban erre rátérnénk, röviden összefoglaljuk mindazokat az adatokat, amiket a sziluminról tudni kell.

* Közlemény a Weiss Manfréd Acél- és Fémművei R. T. fémmű-laboratóriumából. Csepel.

A szilumínokról általában

A legrégebben ismert szilumin az alumíniumnak és a szilíciumnak eutektikus ötvözete. Összetétele 11,5% szilícium és 88,5% alumínium. Olvadáspontja 577 C°. Ez az ötvözet rendkívül durvaszövetű, szilárdsági tulajdonságai sem kielégítők, ezért öntvények készítésére, amelyekkel szemben szilárdsági igényeket támasztunk, alig használható. Vannak ennek az ötvözetnek nagyon értékes tulajdonságai is, így: olvadt állapotban hígan folyó, savakkal szemben maródásálló. Felmerült tehát a kérdés, hogyan lehet ezt az öntvények készítésére másképpen kiválóan alkalmas ötvözetet finomszemcséjűvé tenni és így szilárdsági tulajdonságait megjavítani.

Már 1897-ben megállapította Mínet (14), hogy a nagy szíliciumtartalmú alumíniumötvözetek, ha bizonyos feltételek mellett öntik, finomabbkristályossá válnak és szilárdsági tulajdonságaik is előnyösebbek lesznek. Az Amerikában élő, magyar származású *Pacz Aladár* 1920-ban számos szabadalmat jelentett be (1), melyeknek lényege az volt, hogy ha a szíluminolvadékot fémnátriummal vagy alkálifluoriddal kezeljük, finomszövetű ötvözetet kapunk. A káros hatású, hatalmasra nőtt táblás primér szilíciumkristályok eltüntek az ötvözetből, még nagyobb szíliciumtartalomnál is, minthogy ez a kezelés, az úgynevezett nemesítés, az eutektikus pont helyét 13,5% szíliciumtartalomra változtatja (*1. ábra*). Ennek a nemesítésnek kémiai



1. ábra. Az aluminium-szilícium ötvözet állapotábrája.

lefolyását még nem ismerjük teljesen. A nemesítés valószínűleg meggyorsítja a kristálymagok keletkezését és ezzel meggátolja a kristályok növekedését (25).

Az új ötvözet kiváló technológiai tulajdonságai alkalmazására egyre tágabb teret nyitottak. A legbonyolultabb felépítésű, bármilyen nagy darabok öntésére egyformán alkalmasnak bizonyult. Évek során egyre jobban előtérbe lépett a nagyobb szilárdságú szilumin előállítására irányuló kívánság. Ez adta a gondolatot olyan szíluminféleség előállítására, melynek szilárdsága a nagyobb igényeket is kielégíti.

Az aluminiumötvözetek szilárdabbá tételére Wilm már 1906-ban dolgozott ki eljárást (25). Az ő elgondolása vezetett a duralumin felfedezéséhez. Egy évtizednek kellett elmúlnia, míg rájöttek, hogy ez a szilárdságnövelő eljárás az öntöttállapotú aluminiumötvözeteknél is keresztülvihető. Azonban az öntvények hőkezelése nem olyan egyszerű, mint a képlékenyen alakított félgyártmányoké, mert az öntvényeknek bonyolult a formája. A magas hőmérsékletről való gyors lehűtésnél feszültségek léphetnek föl. Tudott dolog volt, hogy az addigi öntvények melegszilárdsága nem volt elég nagy ahhoz, hogy a lehűtésnél előálló nagy feszültséget minden károsodás nélkül elviselhessék. Legelőször az Egyesült Államokban és Angliában állítottak elő hőkezelt öntvényeket, ezek azonban nagyon egyszerű alakúak voltak.

Az egyre kényesebb igények számára olyan szíluminfajtát kellett előállítani, mely hőkezeléssel szilárdabbá tehető. Ilyen ötvözet a szilumin-gamma. Ez a nagyszilárdságú alumínium-szíliciumötvözet, melyet *Dornauf* (6) állított elő 1930-ban, megtartotta a szilumin minden jótulajdonságát. A szilumin-gamma nagy sikere minden várakozásnak megfelelt. Összetétele nagyjából ugyanaz, mint a közönséges szilumíné, a különbség az, hogy a 12% szíliciumon kívül még kismennyiségű magnéziumot és mangánt is ötvöznek bele. Ezen a fajtán kívül vannak olyan ötvözetek is, melyekben a szilícium nem eutektikus, hanem annál kevesebb mennyiségben van jelen (hipoeutektikus ötvözetek). Természetesen ezek is tartalmaznak kevés magnéziumot, azonkívül mangánt vagy kobaltot. Ezt a szilárdítható szíluminféleséget ugyanazon kémiai összetétel mellett kétféle elnevezéssel szokták megjelölni: hőkezelés előtti állapotában szilumin-beta, hőkezelés után szilumin-gamma a neve.

1. táblázat.

A szilumin-beta vegyi összetétele.

	Si	*Mg*	*Mn*	*Co*	*Al*
Eutektikus szilumin-beta	12—12,5	0,3—0,5	0,4—0,6	—	Maradék
Mn-tart. hipoeut. szilumin-beta	9,5	0,4	0,4	—	»
Co-tart. hipoeut. szilumin-beta	9,5	0,1	—	0,1	»

Ha a szíliciumot az eutektikus koncentráció alá ötvözzük, azzal azt érjük el, hogy a durva szíliciumkristályok nemesítés nélkül sem válnak ki az ötvözetből, csak alfa+beta-fázisból álló, finomszemcséjű eutektikumot kapunk. Természetesen, nemesítéssel a kristályok finomságát csak fokozzuk.

Az ötvözetben lévő kevés magnézium okozza az ötvözet keményíthetőségét. Ugyanis a Mg_2Si kristályok a hőkezelés első részében, a homogenizálás hőfokán feloldódnak az alapkristályokban. Hirtelen lehűtéskor ez az állapot rögzítődik, tehát az ötvözet metastabil állapotba jut. Ha ezt a metastabil ötvözetet a hőkezelés második szakaszában megeresztik, a Mg_2Si apró tűk alakjában kiválik. Ezek a finom kristálykiválások adják az ötvözetnek a szilárdságnövekedést. A mangán szerepe még nincs teljesen tisztázva, de az ötvözet szilárdságát ez is emeli.

A hipoeutektikus szilumin-gamma fajta szilárdságánál fogva különösen repülőgépmotorházak öntésére alkalmas. Az alábbi táblázatban megadjuk a szilumin-gammának néhány szilárdsági adatát:

2. táblázat.

A szilumin-beta és a szilumin-gamma néhány szilárdsági adata különböző öntési körülmények között.

		Folyási határ σ_f	Szakító szilárdság kg/mm²	Nyúlás δ_{10}	Brinell keménység kg/mm²
Szilumin	beta homoköntvény	9–10,5	17–22	2–5	55–60
	» kokilla »	13–15	23–25	2–3	75–85
	» frőecsöntés	—	25–30	1–2,5	75–95
	gamma homoköntvény	22–18	25–32	4–0,5	80–100
	» kokilla »	24–30	28–34	1,5–0,5	85–110
	» frőecsöntés	—	30–37	1–1,5	110–130

Ezek az adatok 12 mm átmérőjű próbapálcára vonatkoznak.

A szilumin-beta előállításának kiinduló anyaga a közönséges szilumin, melyet lángkemencében megolvasztanak és a folyékony olvadékba beleötvöznek a szükséges mennyiségű magnéziumot és mangánt. Az alumíniumfóliába csomagolt magnéziumfémet lenyomják a fémfürdő felszíne alá, hogy levegő ne juthasson hozzá és lángra ne lobbanjon. Az ötvözés 0,45% magnéziumtartalomra történik, ennek a magnéziumnak egy része a további eljárások során oxidálódik és megmarad a legmegfelelőbb 0,35% magnézium. Az olvadék gáztalanításra pihentető kemencébe kerül. Itt ½—2 óra hosszat 780 C°-on pihen az ötvözet. Időnként mintát véve, meggyőződnek arról, hogy az olvadékban oldott gázok eltávoztak-e már az ötvözetből. Ha a megszilárdult minta felülete göröngyös, gázhólyagos, akkor még pihenni kell az anyagnak. Amikor a próba már teljesen sima, az elvadékot villamosfűtésű tégelyekbe adagolják. Itt történik a szilumin folyékony állapotban való nemesítése. Öntözés után, valamint a nemesített kész szilumin-beta ötvözetből is leöntés előtt még egyszer próbát vesznek a magnéziumtartalom ellenőrzésére, minthogy a nemesítés folyamata magnéziumot fogyaszt.

A leöntött, kész darabokat hőkezelésnek vetik alá, a darab nagyságától függően több-kevesebb ideig 530 C°-on tartják, homogenizálják. Az öntvényt vízben való gyors lehűtése után még egyszer felmelegítik, megeresztik, hogy a metastabil ötvözetben a szegregáció megindulhasson. A megeresztés 150 C° hőmérsékleten történik. Ezt az eljárást nevezzük az öntvény szilárd állapotban való nemesítésének.

A szilumin-beta gyártása folyamán többször szükséges a magnéziumtartalmat ellenőrizni. A magnéziumtartalomnak az öntvény szilárdságnövekedésére nagy befolyása van. A magnézium nem lehet kevesebb 0,2%-nál, nem lehet több 0,5%-nál. A legkedvezőbb szilárdsági viszonyokat a 0,3% körüli magnéziumtartalom adja. A magnéziumtartalmat ezért ötvözés és nemesítés közben állandóan ellenőrizni kell. Minthogy pedig az egyes ellenőrzések alatti az öntőde munkája áll, az elemzés végrehajtásánál a pontosság mellett a gyorsaság az egyik legfőbb követelmény. A vegyelemzés hosszadalmassága miatt ezért célszerűbb színképelemzést használni. A színképelemző készülék segítségével a beérkezett 6—8 gyors minta elemzésének eredményét az öntőde egy órán belül megkapja és így a gyártás folyamata nem akad meg.

A színképelemzés előkészítő munkálatai

Hogy színképelemzéssel biztos eredményeket kapjunk, pontosan megelemzett összehasonlító ötvözetsorozatra van szükségünk. A sorozat 4—5 tagból álljon, melyekben a vizsgálandó magnézium különféle koncentrációban legyen jelen.

Az aluminiumötvözetek összes összehasonlító sorozatait házilag állítottuk elő. Szilumin-betából ötféle ötvözetet készítettünk. Ezek közül az elsőnek a magnéziumtartalma több, az ötödik tagé pedig kevesebb, mint a normális szilumin-beta és gamma ötvözetekben szokott lenni, a közbeeső három pedig a két szélső érték között váltakozik. Az ötféle összehasonlító ötvözet tervezett magnéziumtartalma a következő volt:

1. Mg = 0,80
2. Mg = 0,40
3. Mg = 0,30
4. Mg = 0,20
5. Mg = 0,10

Ezeket oly módon állítottuk elő a következőkben felsorolt alapanyagokból, illetőleg előötvözetekből, hogy mindegyikből 10 *kg* szilumint kapjunk:

	1.	2.	3.	4.	5.
12% *Si*, 0,44% *Fe* tart. szilumin	6,60	7,46	8,30	9,40	8,16
26% *Si*, 0,55% *Fe* tart. sziliko	—	—	—	0,27	1,62
Magnézium	0,09	0,05	0,04	0,03	0,02
10%-os *Mn*—*Al* előötvözet	0,70	0,50	0,40	0,30	0,20
Kohó-aluminium *Fe* = 0,20, *Si* = 0,20	2,61	1,99	1,26	—	—
	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00

Természetesen, az összetétel kiszámításánál tekintettel voltunk arra is, hogy necsak a magnézium, hanem a szilícium-, vas-, mangántartalom is különféle legyen. A magnézium adagolásánál pedig számítottunk arra, hogy a fémmagnézium egy része elég.

Az ötvözés a szokásos módon történt, olajtüzelésű tégelyben. Az aluminiumfóliába csomagolt fémmagnézium-adagot már a forró olvadékban oldottuk fel. A nátriumfluoriddal való nemesítés és megfelelő pihentetés után kokillába öntöttük a folyékony ötvözetet.

A színképelemzés helyi elemzést ad, a próbának csupán néhány négyzetmilliméternyi felületét dolgozza át a szikra és csupán ennek a parányi leszikrázott felületnek az összetételét kapjuk meg. Nagyon fontos tehát, hogy a vizsgálandó anyag minél finomabb szemcséjű és homogén legyen, durva kristályok, koncentrációdusulások ne forduljanak elő benne. Ezt a célt szolgálja a szíluminféleségek folyékony állapotban való nemesítése. Abból a célból pedig, hogy öntés közben ne legyen alkalmunk a fémkristályoknak nagyra nőni, gondoskodnunk kellett arról, hogy az öntvénynek az a része, melyet színképelemzésben összehasonlító elektródnak használunk fel, gyorsan hűljön és minden irányban egyszerre szilárduljon meg. Ezért azokat az anyagokat, amelyeket színképelemzéssel vizsgálunk meg, különleges kokillába öntjük. A 8 *mm* átmérőjű, hengeralakú elektród a jó hővezetőanyaggal bélelt kokilla alsó részében, fekvő helyzetben, egyszerre dermed meg, így nincs idő semi kristálynövekedésre, sem koncentrációdusulásra. Természetesen, nemcsak az összehasonlító ötvözeteket, hanem a vizsgálatra szánt mintákat is ugyanilyen kokillába és ugyanolyan feltételek mellett öntjük.

A *2. ábrán* az öt tagból álló szilumin-beta összehasonlító ötvözetsorozat első tagjából készített mi-

2. ábra. A szilumin gamma összehasonlító ötvözetsorozat első tagjáról készített mikrofotográfia. Nagyítás: 130-szoros.

krozkópi csiszolat nagyított fényképét mutatjuk be. Megállapíthatjuk, hogy szövetének finomsága a legteljesebb mértékben kielégítő.

Az öntés után a következő feladat az összehasonlító ötvözetek gondos vegyi elemzése volt. A magnézium meghatározása kétféle módszerrel történt. Az első az ismert foszfátos eljárás, a szilíciumnak többszöri bepárlás által való gondos eltávolítása után a magnézium gravimetriás meghatározása. A második a magnéziumnak oxinnal való leválasztása és bromatometrikus titrálása (*Stokowy* módszere).

A vegyi meghatározás szerint a szilumin-beta sorozat magnéziumtartalma a következőnek bizonyult:

1. Mg = 0,76
2. Mg = 0,33
3. Mg = 0,29
4. Mg = 0,22
5. Mg = 0,13

Az elektródokat úgy készítjük elő a felvételre, hogy középen kettétörjük és a törésnél mindkét darabra 3 mm átmérőjű, 10 mm hosszú csapot esztergályozunk. A csapok végét formázókéssel enyhén domború felületűvé képezzük ki. Mindig ugyanazt a formázókést használva, egyforma felületeket tudunk előállítani. Ugyancsak ezt a formázókést használjuk, mikor a már leszikráztatott összehasonlító darabokat újabb felvételre készítjük elő. A csapocska végéről a szikrától átdolgozott felületről 1—2 mm vastag réteget lehántunk.

A színképelemzés elvégzése

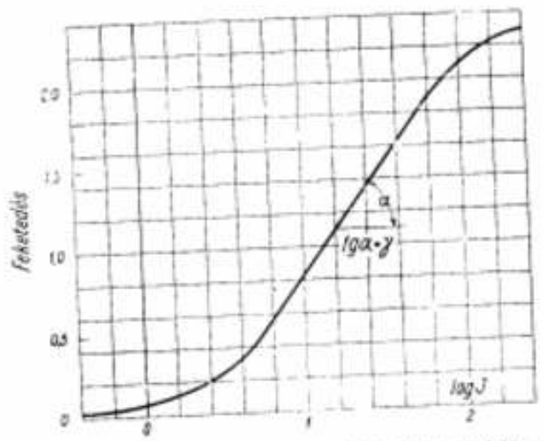
A színképek felvétele Zeiss-gyártmányú „Qu 24" színképelemző készülékkel történik. Ennek optikai berendezése kvarcból készült, mely az ultraibolya-sugarakat nem nyeli el. A spektrumnak 2000 és 5600 Ångström-egység hullámhossz közé eső részét 24 cm hosszú lemezre lehet fényképezni. Azonban takarékossági szempontból csak 8 cm hosszú lemezt használunk, melyre 2500—3500 $Å$ hullámhosszak közé eső színképzőmezőt vesszük fel, mert ezen a részen mindazokat a színképvonalakat megtaláljuk, melyekre szükségünk van. A gerjesztés vezérelt szikragerjesztő berendezéssel történik.

Minél nagyobb koncertációban van jelen az anyagban egy elem, annál több atomja fog gerjesztett állapotban világítani, tehát a fényképezőlemezen a színkép vonalai feketébbek lesznek. Valamely elem színképvonalának fényerőssége tehát bizonyos határokon belül arányos a gőztérben uralkodó koncentrációjával, ez pedig a szilárd ötvözet koncentrációjával arányos.

A színképvonalak feketedése azonban nemcsak a koncentrációtól függ, hanem a gerjesztési és a fényképezési feltételektől is. Ezért nem a színképvonalak abszolut feketedését mérjük, hanem az alapanyag — jelen esetben az alumínium — egyik vonala és az ötvözőelem — jelen esetben a magnézium — egy vonala közötti feketedési különbséget. Összehasonlító vonalakul lehetőleg olyanokat választunk ki, amelyek közel vannak egymáshoz. A két vonal feketedési különbsége gyakorlatilag csak kevéssé függ mind a gerjesztési, mind a fényképező viszonyoktól.

A színképvonalak feketedését fénymérőkészüléken mérjük. A fénymérő által kibocsátott fényt — melynek intenzitása A_0 — keresztülbocsátjuk a színképvonal fényképén. Intenzitása akkor lecsökken A-ra. Ha ez a fény a fénymérő résére esik, behatol a cellába és ott áramot gerjeszt. A fénymérő galvanométerének kitérési fokából tehát következtethetünk a színképvonal feketedésére. A feketedés és a galvanométer kitérése közt a következő összefüggés áll fenn:

$$F = \log \frac{A_0}{A} .$$



3. ábra. A fényképező lemez feketedési görbéje. Az ordináta a feketedés, abszcissza az intenzitás logaritmusa.

Az A_0-t a lemeznek egy tiszta, fényt nem kapott részen mérjük.

Valamely ötvözőelem színképvonalának feketedése:

$$F_x = \log \frac{A_0}{A_x} .$$

Az alapanyag színképvonalának feketedése:

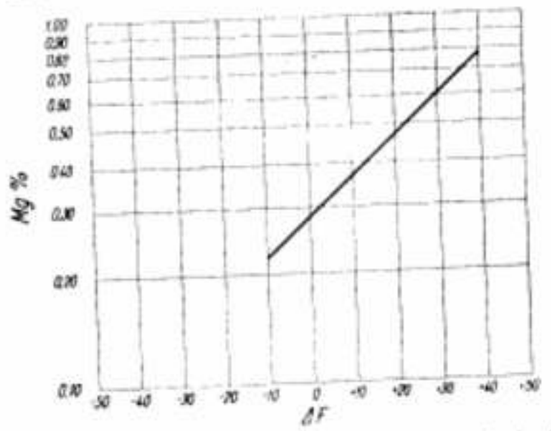
$$F_a = \log \frac{A_0}{A_a} .$$

A két feketedés különbsége:

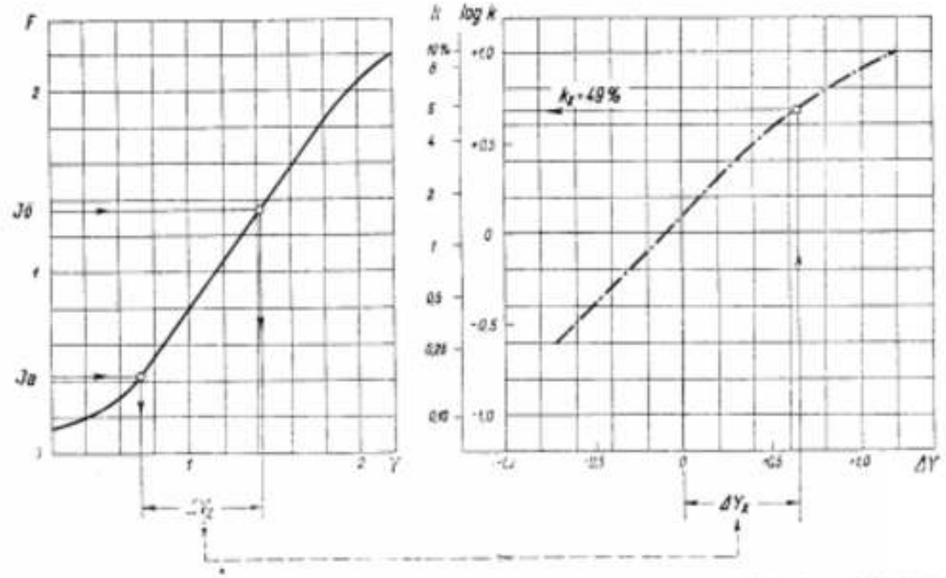
$$\triangle F = \log \frac{A_0}{A_x} - \log \frac{A_0}{A_a} = \log \frac{\frac{A_0}{A_0}}{\frac{A_x}{A_0}} = F_x - F_a = \log \frac{A_a}{A_x}$$

A fényképezőlemez feketedése és a megvilágító fényerősség közti összefüggést a 3. ábrán látható feketedési görbe mutatja.

A kimért színképfelvétel kiértékelésének egyik legegyszerűbb módja az az eljárás, melyet *Lomakin* (12) írt le. Németországban leginkább ezzel dolgoznak. Minden lemezre ismert összetételű, ugyanolyan típusú összehasonlító próbákat veszünk fel, mint amilyen a elemzésre váró ötvözet. Az összehasonlítókból az ötvöző és az alapanyag színképvonala feketedési



4. ábra. A szilumin gamma magnézium tartalmának görbéje. Az abszcisszán a $\triangle F$ érték 0,01-gyel szorzandó.



5. ábra. Összehasonlító nélküli eljárás. a) A lemez feketedési görbéje. b) Általános kiértékelő görbe.

különbségének, $\triangle F$-nek és a hozzátartozó koncentráció adatainak segítségével megszerkesztjük az egész lemezre érvényes kiértékelő görbét. Az ismeretlen ötvözetből mért $\triangle F$ értékekkel a görbe segítségével meghatározhatjuk azok összetételét. Célszerű a koncentrációkat logaritmikus beosztású ábrában feltüntetni, mert így egyenes kiértékelő-görbét kapunk, melyet kevés pontból is könnyen megszerkeszthetünk (*4. ábra*).

Ez a kiértékelési mód akkor használható jól, ha az összes feketedések a feketedési görbe egyenes részére esnek (*3. ábra*). Ezen a részen a feketedési különbség független a feketedés fokától. Ezen az egyenes részen túl a görbe elhajlik, tehát a kiértékelés bizonytalanná válik.

Gyors elemzésnél az összehasonlítók felvétele nagy időveszteséggel jár és sok fogy el a pontosan megelemzett, gondosan előállított összehasonlítókból. Szükségesnek mutatkozott tehát olyan módszer kidolgozása, ahol az összehasonlító próbáknak minden lemezre való felvételét elhagyhatjuk.

Ilyen színképelemző módszerek leírását több helyen megtalálhatjuk az irodalomban (5, 7, 10, 20, 21, 22, 23, 26). Az amerikai iparban pedig ezek a módszerek általánosan használatosak (11, 17, 29). Ezeknél is, mint minden színképelemzési eljárásnál, fontos, hogy pontosan és szigorúan meghatározott munkaelőírással, mindig azonos gerjesztési és felvételi feltételek betartásával dolgozzunk.

A kalibráló görbéket egyszer és mindenkorra meghatározzuk összehasonlító próbák segítségével. Az összehasonlítókra ezután már nincs szükség és az egyes elemzésekkor nem kell azokat újra meg újra felvenni.

Ennek a módszernek az alapelve a következő. A vizsgálandó színképekkel azonos lemezen lévő fényerősség jelek segítségével valamilyen módon felvesszük a lemez feketedési görbéjét. Ha megvan a lemez feketedési görbéje, az ordinátáján kikeressük az alapanyag és az ötvöző feketedését és ezeket a pontokat a görbével metszésbe hozva, levetítjük az abszcisszára (*5. ábra.*) Ezt az intenzitáskülönbséget, melyet $\triangle Y$-nak nevezhetünk, felmérjük a kiértékelő görbe abszcisszájára, a hozzátartozó koncentrációt pedig az ordinátán rakjuk fel.

Minthogy ennél az eljárásnál nem feketedési különbségekkel, hanem intenzitáskülönbségekkel dolgozunk, nem okvetlenül szükséges, hogy a mért mennyiségek a feketedési görbe egyenes részére essenek.

Mégis lényegesen leegyszerűsödik a kiértékelés munkája, ha a kiértékelés a feketedési görbe egyenes részén történik. Itt ugyanis a két vonal feketedési különbsége, $\triangle F$, arányos lesz intenzitásviszonyuk logaritmusával, $\triangle Y$-nal. A *3. ábrából* a következő összefüggés adódik:

$$\triangle F = \gamma . \triangle Y$$

Hogy a γ értékét meghatározhassuk, csak két, ismert intenzitású vonal $\triangle Y$-jára van szükségünk. Abban az esetben tehát, ha a feketedési görbe egyenes részén dolgozunk, a következő matematikai összefüggés van a fixpont (k_x), vagyis az a koncentráció, amelynél az ötvözővonal és az alapanyagvonal feketedése egymással egyenlő, az ismeretlen anyag koncentrációja (k_x), feketedési különbsége ($\triangle F_x$), az intenzitásviszonyok meghatározására szolgáló két vonal feketedési különbsége ($\triangle F_{ai}$) és ugyanennek a két vonal intenzitásarányának a logaritmusa ($\triangle Y_{ai}$) között:

$$\log k_x = \log k_x + p . \frac{\triangle Y_{ai}}{\triangle F_{ai}} . \triangle F_x$$

Ezek közül k_x, p, $\triangle Y_{ai}$ állandók, tehát az egyenlet megoldható, ha a felvételekből meghatározzuk az intenzitásarányok megállapítására szolgáló vonalpár feketedési különbségét és az analizisvonalpár feketedési különbségét.

A kiértékelésnek ez a módja grafikusan is megoldható. Különösen egyszerű abban a két esetben, amikor a $\triangle F = O$ és $\triangle F = \triangle F_{ai}$.

Itt kell megjegyeznünk, hogy a tapasztalat azt mutatja, hogy azonos fajtájú, sőt néha egész különböző fajtájú ötvözetekben meghatározott, változatlan összefüggés van a próba ötvözőanyagának koncentrációja és az analizisvonalpár intenzitásaránya között. A *Gerlach* által említett fixpont (9), vagyis a kiértékelő görbének az a pontja, ahol az ötvözővonal és az alapanyagvonal feketedése egyenlő, tehát mikor $\triangle F = O$, meghatározott koncentrációhoz van kötve. Ez a pont általában független a gerjesztési feltételektől. Ezen a ponton tehát a kalibráló görbének minden esetben át kell haladnia.

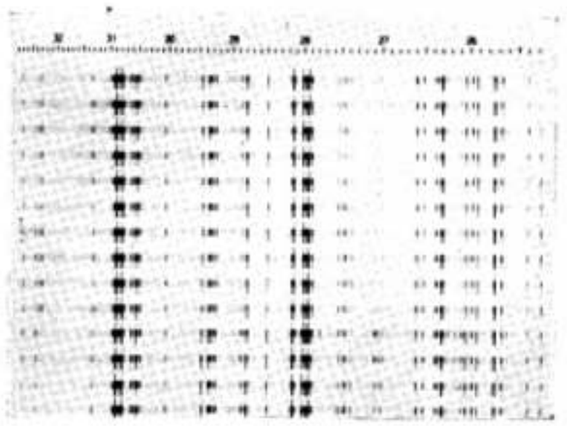
Ebben az esetben, mikor az ötvözővonal feketedése azonos az alapanyagvonaléval, a hozzátartozó koncentráció k_{ix} ez tehát a fixpont. Abban az esetben, mikor $\triangle F = \triangle F_{ix}$, az analízisvonalpár feketedési különbsége ugyanannyi, mint az intenzitásviszonyok meghatározására szolgáló két vonalé. Ezt a koncentrációt az egyenlet szerint k_{ix}-nek nevezhetjük. Ha a k_{ix} és k_{ix} értékeket egyszer és mindenkorra meghatároztuk, akkor az egyes felvételekből kiadódó $\triangle F_{ix}$ segítségével megrajzolhatjuk az egész lemezre érvényes kiértékelő görbét, amelyről az analízisvonalpár feketedési különbségének, a $\triangle F_x$-nek segítségével leolvashatjuk a keresett koncentrációt, a k_x-et.

Ez az eljárás az, melyet *Kaiser* „két ponttal való kiértékelés"-nek nevez (10).

Ez a módszer *Scheibe G.* és *Schnettler O.* (21) által leírt „háromvonalas eljárás"-ból ered. Azért háromvonalas módszer, mert a színképfelvételből három vonalat mérnek ki: kettőt az alapanyagból, egyet az ötvözőből. Később *Scheibe* és *Schöntag* (23) ezt az eljárást úgy módosították, hogy a színképelemző készülék rése elé olyan fényszűrőt alkalmaztak, amely a színképvonalak felét csökkentett intenzitással engedte át. Itt már a két alapanyagvonal helyett csak egyet kell kimérni, de annak mind a két fokozatát. Ennek a két fokozatnak a feketedési különbségéből adódik ki az intenzitásarány meghatározására szolgáló feketedési különbség, a $\triangle F_{ix}$. Minthogy itt már csak két vonalat kell kimérni, ezért a módszert „kétvonalas eljárás"-nak nevezik.

A szilumin-beta és gamma esetében felvételeinkhez háromfokozatú szűrőt helyezünk a rés elé. Ez a szűrő úgy készül, hogy kvarclencsére platinát porlasztunk oly módon, hogy ezáltal a lencse fényáteresztőképessége a színképvonal alsó és felső harmadában 20, illetőleg 4%-ra csökken. Középső harmadában a teljes, 100%-os fény halad át (*6. ábra*).

A szilumin-gamma magnézium tartalmának meghatározása céljából első feladat volt kikeresni a fixpontot, tehát azt a koncentrációt, ahol $\triangle F = O$. Ebből a célból egy sereg olyan lemezből, amelyre felvettük az összehasonlítókat, megszerkesztjük a kiértékelő görbéket. Analízisvonalpárnak a 2790,83 *Å* magnéziumvonal 20%-os fokozatát és a 2816,19 *Å* alumíniumvonal 4%-os fokozatát választottuk. A kiértékelő görbék tanulmányozásából kiderült, hogy ennek a két vonalnak a feketedése akkor egyenlő, amikor a koncentráció 0,28% magnézium. Az összes kalibráló görbe metszi ezt a pontot, csak a hajlásszögük, az α és ennek megfelelően az α szög tangense, a γ más és más.



6. ábra. A szilumin gamma színkép felvétele. A felső skála a hullámhosszt jelzi 100 *Å*-egységben. A színképvonalak három feketedési fokozatra vannak osztva, melyet a háromfokozatú szűrő használatával érünk el.

A kalibráló görbének helyét tehát pontosan meg tudjuk határozni a fixpont segítségével, mely 0,28% magnézium koncentrációnak felel meg. Következő feladat meghatározni a görbe hajlásszögét, vagy annak tangensét.

Általános szokás, hogy az intenzitásviszony megállapítására szolgáló vonalat az alapanyag vonalai közül választják. A szilumin-beta és gamma esetében azonban célszerűbbnek mutatkozott maga a 2790,83 *Å* magnéziumvonal. A szilumin-gammában elég szűk határok közt mozgó magnézium koncentráció következtében ennek a vonalnak 100%-os és 20%-os fokozatán mért feketedése nagyon jó adatokat szolgáltat az intenzitásviszonyok megállapítására. Ennek az eljárásnak az is előnye, hogy nincs hullámhosszkülönbség az elemző vonalpár és az intenzitásviszonyok meghatározására szolgáló vonal között, tehát teljesen azonos feketedési görbén dolgozunk. Másik előnye, hogy négy kimérés helyett csak háromra van szükség, hiszen a 2790,83 *Å* magnéziumvonal 20%os fokozata ugyanakkor az analízisvonalpár egyik tagja.

Ha kimérjük a magnézium 2790,83 *Å* vonalának 100%-os és 20%-os feketedését, azt tapasztalhatjuk, hogy ennek a két feketedésnek a különbsége éppen úgy egy bizonyos magnéziumkoncentrációhoz van kötve, mint a fixpont esetében. Ez a koncentráció, a k_{ix} 0,98%. Meredek kalibráló görbe esetében ez a feketedési különbség kevesebb, lapos görbénél több. Ez a második, „mozgó" fixpont tehát meghatározza a görbe hajlásszögét.

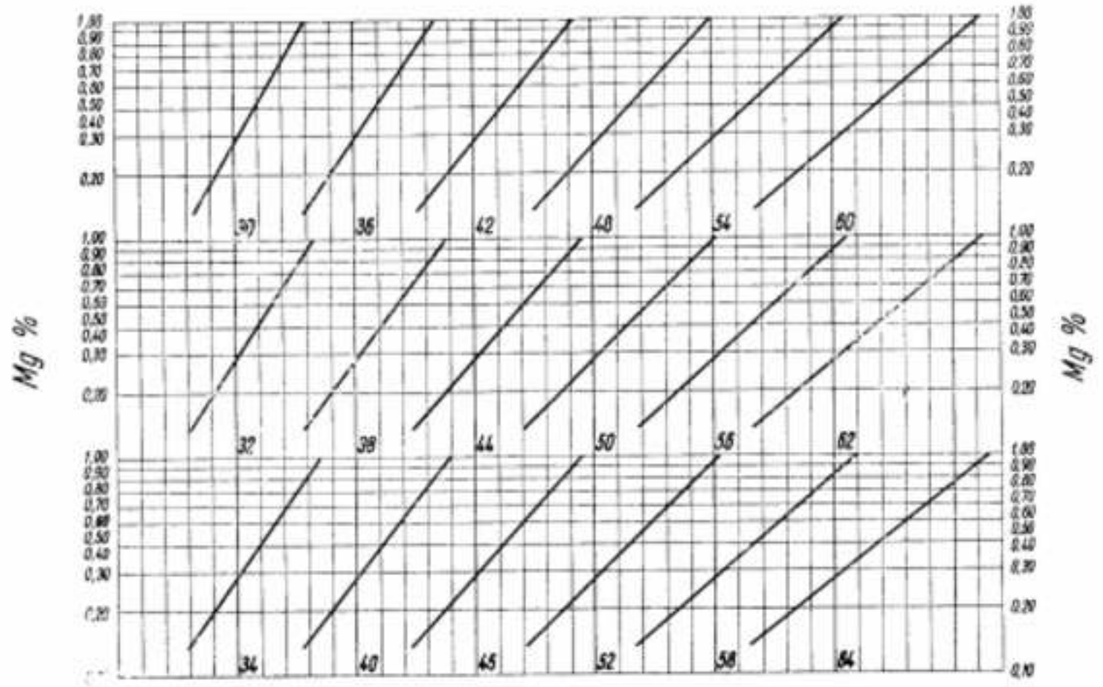
Ugyanazon magnéziumkoncentráció mellett a $\triangle F$ értéke nőhet, ilyenkor a kalibráló görbe lejtősebbé válik, ugyanakkor azonban növekedik a 2790,83 *Å* magnéziumvonalnak 100%-os és 20%-os fokozatán mért feketedések különbsége is. Ez annyit jelent, hogy a fénymennyiség növelésével rohamosabban nő a feketedés, a feketedési görbe tehát meredekebb lesz.

Ez a kiértékelési módszer különösen azokban az esetekben válik be, ahol a $\triangle F$ értékek közel állanak a fixponthoz. Ilyen szerencsés ötvözet ebből a szempontból a szilumin-gamma is, melynek 0,25—0,35% magnéziumtartalma nagyon közel van a 0,28%-os fixponthoz. Ilyen esetben a hibák a legkisebbre csökkennek. A kalibráló görbe ugyanis óramutatóhoz hasonlóan egy felfüggesztési pont körül mozog. Ugyanolyan szögű kitérés esetében a szög két szára közötti távolság kisebb a felfüggesztési pont közelében, mint ettől a ponttól távolabb. Azokban az esetekben tehát, amikor a várt mennyiség a $\triangle F = O$ ponttól távol esik, a gerjesztő feszültség esetleges ingadozása, a fényképező lemez egyenetlensége, kimérési és egyéb hibák által okozott eltérések felnagyítódnak. Ezért a kimérési fokozatokat általában célszerű úgy megválasztani, hogy a $\triangle F$ értékek a lehető legkisebbek legyenek.

Ha pedig feltételezzük, hogy minden egyes spektrumnak külön feketedési görbéje van (20), vagyis nem érvényes minden felvételre a fényképező lemez általános feketedési görbéje, ezzel a módszerrel minden egyes színkép feketedési görbéjét tekintetbe vehetjük.

A szilumin gamma magnéziumtartalmának meghatározására tehát a spektrogrammból a következő vonalakat mérjük ki: a 2790,83 *Å* magnéziumvonal 100%-os és 20%-os fokozatát és a 2816,19 *Å* alumíniumvonal 4%-os fokozatát. Az első két érték különbségének segítségével kikeressük a 7. *ábrán* feltüntetett 18 kiértékelő görbe közül a megfelelőt és a második és harmadik kimérés közti különbségnek, a $\triangle F_x$-nek segítségével közvetlenül leolvashatjuk az ötvözet %-os magnézium tartalmát. Ez a módszer a gyakorlatban nagyon jól bevált, a kivitele egyszerű és gyors, az eredmények pedig kielégítők.

Az alábbi táblázatban összehasonlítjuk a két módszerrel, a minden egyes lemezre felvett négy összehasonlító segítségével megszerkesztett kalibráló



7. ábra. Kiértékelő görbék a szilumin gamma magnéziumtartalmának meghatározására. Az egyes görbék alatti számok az intenzitásarányokat mérő vonalak feketedési különbségét jelzik. Az abszcisszán a $\triangle F$, az ordinátán pedig a magnézium % olvasható le közvetlenül.

görbe eljárásával és a „két pont módszerével" kapott eredményeket.

715. lemez.

felvétel száma	Mg % (görbe)	Mg % 2 pont m.
2	0,36	0,37
3	0,29	0,30
4	0,33	0,33
5	0,34	0,34
6	0,31	0,31
7	0,34	0,34
8	0,32	0,33
9	0,35	0,36
10	0,34	0,34
11	0,32	0,32

734. lemez.

felvétel száma	Mg % (görbe)	Mg % 2 pont m.
2	0,30	0,31
3	0,27	0,27
4	0,36	0,36
5	0,30	0,31
6	0,28	0,28
7	0,30	0,31
8	0,29	0,30
9	0,32	0,32
10	0,31	0,32
11	0,24	0,25

752. lemez.

2	0,29	0,28
3	0,34	0,32
4	0,24	0,21
5	0,35	0,33
6	0,23	0,21
7	0,34	0,32
8	0,35	0,33
9	0,31	0,29
10	0,34	0,32
11	0,31	0,29

768. lemez.

2	0,35	0,36
3	0,34	0,34
4	0,42	0,43
5	0,36	0,37
6	0,29	0,29
7	0,28	0,28
8	0,27	0,26
9	0,32	0,32
10	0,38	0,39
11	0,35	0,35

Befejezésül köszönetet mondok *dr. Bardócz Árpád* mérnök úrnak a tárgykörrel kapcsolatos szíves tanácsaiért.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

1. *Anderson J. Róbert:* The Metallurgy of Aluminium and Aluminiumalloys. New-York. 1925.
2. *Bardócz Árpád:* Emissziós színképelemzés a fémiparban. A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye. 1936. *70.* 198.
3. *Bardócz Árpád:* A világító atomokról és azok gyakorlati alkalmazásáról. Elektrotechnika. 1940. *33.* 141—146, 149—153. 1941. *34.* 129—139.
4. *Bardócz Árpád:* A mennyiségi emissziós színképelemzésről. Bányászati és Kohászati Lapok. 1941. *74.* 89—96, 105—110.
5. *Calker v. Jan:* Über einen Versuch zur Begründung einer absoluten quantitativen Spektralanalyse. Spectrochimica Acta. 1944. 333.
6. *Dornauf J.:* Silumin gamma. Aluminium. 1934.
7. *Ekin Yi-Chun Cheng:* Rechnenvorrichtung zur Auswertung der Spektren. Metallwirtschaft. 1943. *22.* 562.
8. *Fraenkel W.:* Silicium-Aluminium-Legierungen. Z. anorg. Ch. 1908.
9. *Gerlach W. u. Schweitzer E.:* Die chemische Emissionsspektralanalyse. I. Grundlagen und Methoden. Leipzig. 1930.
10. *Kaiser H.:* Über die verschiedenen Verfahren zur Auswertung der Spektren bei quantitativen spektrochemischen Analysen. Spectrochimica Acta. 1941. *2.* 1—17.
11. *Kaiser H.:* Spektrochemische Schnellanalyse von Stählen in amerikanischen Grossbetrieben. Zeitschr. des Vereines deutscher Ingenieure. 1941. *85.* 40—43.
12. *Lomakin R. A.:* Quantitative Spektralbestimmung von Wismut in Kupfer. Z. anorg. allg. Chem. 1930. *87.* 75—96.
13. *Lundegardh H.:* Die quantitative Spektralanalyse der Elemente. Jena. 1934.

14. *Minet A.:* L'Aluminium. Paris. 1897.

15. *Moritz H.:* Die spektrochemische Analyse von Aluminium-Umschmelzlegierungen. Aluminium. 1943. 25. 100.

16. *Moritz H.:* Arbeitsvorschriften für quantitative spektrochemische Betriebsanalysen von Leichtmetallen und deren Legierungen. Aluminium. 1943. 25. 389—391.

17. *Owens J. S.:* Some helpful accessories in practical spectographic analysis. Metals and alloys. 1938. 9. 15—19.

18. *Pogány Béla:* Elektromágneses tér. Budapest. 1927.

19. *Saran W.:* Die Dauerfestigkeit der Leichtmetall-Sandgusslegierungen. 1931.

20. *Scheibe G.:* Eine Methode zur quantitativen Emissionsspektralanalyse in beliebigen Prozentsätzen ohne Eichkurve. Zeitschr. für angew. Chemie. 1930. 43. 835—836.

21. *Scheibe G. und Schnettler O.:* Eine Methode zur quantitativen Emissionsspektralanalyse in beliebigen Prozentsätzen ohne Eichkurve. Die Naturwissenschaften. 1930. 18. 753—754.

22. *Scheibe G. und Schnettler O.:* Eine Methode zur quantitativen Emissionsspektralanalyse in beliebigen Prozentsätzen ohne Eichkurve. Die Naturwissenschaften. 1931. 19. 134.

23. *Scheibe G. und Schöntag A.:* Über den Fehler der quantitativen Spektralanalyse des Systems Eisen-Silizium. Arch. Eisenhüttenwes. 1934/35. 8. 533—540.

24. *Seith W. und Ruthardt K.:* Chemische Spektralanalyse. Berlin. 1941.

25. *Silumin-Gesellschaft* kiadványai.

26. *Steinhauser K.:* Über die Anwendung des Zweilinienverfahrens auf die Titanbestimmung in Aluminium und die gegenseitige Beeinflussung der Elemente. Aluminium. 1941. 23. 486—492.

27. *Török Tibor:* A modern kémiai emissziós színképelemzés és gyakorlati vonatkozásai. Term. Tud. Közl. Pótfüzetei. 1937.

28. *Török Tibor:* A kémiai színképelemzés a fémipari gyakorlatban. A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye. 1943. 76. 81—84.

29. *Vincent H. B., Sawyer R. A., Sampson A. M.:* The spectrograph in the iron foundry. Metals and alloys. 1938. 9. 27—32.

Ötven éves a magyar bányászköszöntés

A háborús, nagy világeseményekben sziédítő forgatagában lehet hogy időszerűtlen megemlékezni egy látszólag jelentéktelen évfordulóról, nekünk magyar bányászoknak azonban fontos — sőt mostani nyomorult vergődésünkben talán hatványozottan fontos — följegyezni, hogy hivatalos köszöntésünk a „*Jó szerencsét!*" ötven éves.

Az elnémetesített s ősi magyarságából teljesen kiforgatott magyar bányászöntudatot akarta ugyanis kihangsúlyozni még köszöntésében is az a fölszólalás, mely *Árkosi Béla* körmöcbányai bányamérnök ajkáról hangzott el *Egyesületünk* 1894 április 7-én *Selmecbányán* tartott választmányi ülésén s mely a német „Glück auf!" és több más magyartalan üdvözlés helyett („Szerencse fel!, Áldás, szerencse!, Áldást, szerencsét!, Sok szerencsét!" stb.) egy jóhangzású, magyar bányászköszöntés bevezetését kérte. Az ülés jegyzőkönyve szerint[1]) többek hozzászólása után *Pech Antal* miniszteri tanácsos, tiszteletbeli tag a „*Jó szerencsét!*" javasolta, mint legmagyarosabb bányászköszöntést elfogadni, mit a választmány egyhangúlag magáévá is tett.[2])

Hogy egyébként mennyire szívén feküdt e kérdés most ötven éve a magyar bányásztársadalomnak, azt mi sem igazolja jobban, mint az a hónapokig tartó vita, mely a választmányi ülés határozatára föllángolt s melynek még Amerikába szakadt kartársaknál is visszhangja volt.[3])

A magyar bányászköszöntés kérdésének lényege ugyanis most ötven éve nemcsak az volt, hogy legyen az végre magyar, hanem az, hogy legyen nyelvészetileg is tökéletes, tehát magyaros, mert az a 1860-as évek végén megindult szorgos munka, mely bányásznyelvünk megmagyarosítását tűzte ki célul az 1890-es években érte el tetőfokát s egy jó magyaros bányászköszöntéssel akart pontot tenni eredményeire.

Nekünk, kik magyarnyelvű előadásokat hallgattunk már *Selmecen* s jól csiszolt magyar szaknyelven nevelkedtünk, furcsán hangzik mindez s nehezen értjük az ötven év előtti, vagy még régebbi eseményeket, melyek nagy és fontos ügyként könyvelték el a magyar bányászköszöntés megszületését. Már ezért is kell, hogy elesettségünkben megemlékezzünk a félszázados évfordulóról, de azért is, mert a magyarságunkért a multban folytatott eredményes küzdelem bizakodással és reménnyel kell hogy eltöltsön további jövőnket illetőleg!

Mint tudjuk, bányászatunk s annak nyelvezete a sok évszázados osztrák uralom alatt teljesen elnémetesedett, mit még károsabban befolyásolt, hogy *Akadémiánk* előadási nyelve is német volt, csaknem másfél századon át. Nem kívánhattuk attól a bányatiszttől, ki kiképzését német nyelven kapta s az *Alma Mater* falai közt német kultúrát szívott, hogy az üzemekhez kikerülve magyarosítson, már azért sem, mert ezidőben még nyelvezetünk is bárdolatlan volt egy magyar bányász szaknyelv megteremtésére, de mert a magyar közigazgatásban s általában az egész magyar életben és kultúrában egy idegen holt nyelvet, a latint fogadtuk el, úgy hogy semmi szükség, vagy komolyabb indítóok nem merült föl, mely hazai bányaiparunk megmagyarosítását szorgalmazta, elősegítette, vagy követelte volna.[4])

Ez az állapot, mint tudjuk, 1868-ig tartott, amikor a m. kir. pénzügyminiszter július 11-én kelt rendeletével — az idők követelésének megfelelően — hirtelen eltörölte a német tanítást *Selmecen*[5]) s a magyar nyelvet tette meg kötelező előadási nyelvvé. Tagadhatatlan, hogy mint németnyelvű tanintézet *Akadémiánk* európai hírre tett szert, ami hazai bányászatunk javára is szolgált, de mint a későbbi évek igazolják, alaptalan volt az az aggodalom, mely azt vallotta, hogy a magyar nyelv bevezetésével *Akadémiánk* elveszti hírnevét s azt hazai bányaiparunk is megszenvedi.[6])

Nagyon természetes a magyar bányászszaknyelv megteremtésére már jóval előbb, és pedig először 1848-ban történtek kísérletek, szaknyelvünk azonban mégis csak az 1868-ban megindított *Bányászati és Kohászati Lapok* hasábjain s azoknak a lelkes akadémiai tanároknak aikán született meg, kik egyik napról a másikra váltották fel német előadásaikat a magyarral[7]) s szegődtek lelkes buzgalommal a magyar nyelv szolgálatába. Ők s a *Bányászati és Kohászati Lapok* kitűnő szerkesztője, *Pech Antal* köré csoportosult lázas odaadással szorgoskodó kis gárda teremtették meg szaknyelvünket aztán néhány év alatt, mely munkának befejező akkordja volt a magyar bányászköszöntés bevezetése.

Hogy elődeink ezzel is jó munkát végeztek, mi sem igazolja jobban, minthogy a magyar bányász országosan „*Jó szerencsét!*" köszöntéssel üdvözli embertársait, mely köszöntésből öntudatos büszke hittel csendül ki ma is, hogy bármi történjen a földön, vagy föld alatt, a magyar bányász bátran s igaz szívvel állja az eljövendő, további megpróbáltatásokat.[8])

Faller Jenő.

Jegyzetek.

[1]) L. Bány. és Koh. Lapok XXVII. (1894.) évf. 115. o.

[2]) Itt szükségesnek tartom megjegyezni, hogy a „Jó szerencsét!", mint magyar bányászköszöntést a Glück auf! helyett már *Péch Antal* 1891-ben megjelent Magyar-német bányászati szótárában is megtaláljuk. I. 160. o. és II. 174. o.

[3]) L. *M. B.* (valószínűleg *Mikó Béla*): A bányászos üdvözlés kérdéséhez. Bány. és Koh. Lapok XXVII. (1894.) évf. 151. o., továbbá *A. B.* (valószínűleg *Arkosi Béla*): A bányászos üdvözlés kérdéséhez. u. o. 186. o.; végül *Osgyáni Árpád:* A bányászos üdvözlés kérdéséhez. u. o. 217—218. o. — A Jó szerencsét! köszöntéssel kapcsolatban megindult tollharcot kimerítően ismertette *Jakóby László:* A Bányászati és Kohászati Lapok és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület története című munkájában. 32—33. o.

[4]) L. *Farbaky István:* Programmunk. Bány. és Koh. Lapok. XVI. (1883.) évf. 1. o. és *Tarján Jenő:* A vasércbányászat szaknyelvének szókincse Rudabányán. 18. o.

[5]) L. bővebben: *Faller Jenő:* A Bánya-, Kohó- és Erdőmérnök hallgatók Ifjúsági Körének multjából. II. Az „Akadémiai Olvasókör". Bástyánk III. 1943. évf. 9—10. sz.

[6]) Helyesen írta ezzel kapcsolatban *Farbaky István*, az Akadémia tudós professzora a Bány. és Koh. Lapokban megjelent cikkében (XXVI. 1887. évf. 1. o.), hogy „ha a selmeci bányász Akadémia le is játszotta szerepét, mint a külföld által is igénybe vett tanintézet, annál nagyobb fontossággal bir majd, mint országos, magyar nemzeti tanintézet, különösen akkor, amidőn a magyar birodalom ismét visszanyerte önállóságát és nemzeti kormányát, amidőn a magyar nyelv úgy a hivatalokban, valamint a tanintézetekben is irányadóvá lett, mint olyanra kétségkivül még egy szebb jövendő várakozik s fenn kell állnia, mert szükség van reá, mig Magyarországon bányászat létezik."

[7]) Hogy a máról holnapra megszületett magyar előadások nyelvezete nem volt teljesen szakszerű, arról kedvesen emlékszik meg *Tassonyi Ernő* „Aki a párját keresi" című, sok selmeci bányászemléket melengető regényében, hol (227—228. o.) pl. az öreg *Kacsla (Pöschl Ede)* előadásairól a következőket olvassuk: „A paragrafus neki *kacsla* volt, innen kapta a vulgóját. A kémiában beszélt az öreg *halvanysavas hamany iblanyról, halvanysavas hamélegről*, aztán *légenyről, dárdányról, könenyről* s az Isten tudná még, hogy micsoda furcsa nevekről. A *zsiraf*-t *nyakarjánnak* hivta, a törökmajmot meg *farkapomnak*. Nem törődött a gúnymosollyal, amely egy-egy ilyen név használatánál érte. Magyarul nevezett mindent. A sinus *kebel* volt, a cosinus *pótkebel*."

[8]) A magyar és általában a bányász köszöntéssel kapcsolatban v. ö. még *Téglás Gábor* következő munkáit: A bányász köszöntés történetéhez. Bány. és Koh. Lapok XXXV. (1902.) évf. 184—185. o. — A bányászat speciális istensége s a szerencse fel! római alakja: Fortuna Salutaris! Dáciában. Bány. és Koh. Lapok. XXXVII. (1904.) évf. II. 798—801. o. — Fortuna Salutaris és Jupiter szentélye a mai Zalatnán. Arch. Ért. 1902. évf. febr. 1. sz. 7—22. o. — *Tarján Jenő:* A vasbányászat szaknyelvének szókincse Rudabányán. 58—59. o. — *Heinrich Veith:* Deutsches Bergwörterbuch Wiesbaden, 1864. és Breslau, 1881. *Franz Kirnbauer:* Der Bergmann.

Hírek

Hazai hírek

Kinevezések. A Kormányzó Úr a m. kir. vallás- és közoktatásügyi miniszter előterjesztésére a m. kir. József Nádor műszaki és gazdaságtudományi egyetem bánya-, kohó- és erdőmérnöki karán *dr. Szádeczky-Kardoss Elemér* egyetemi nyilv. rendkívüli tanárt egyetemi nyilvános rendes tanárrá kinevezte. (Budapesti Közlöny, 1944. okt. 15.)

A magyar kir. iparügyi miniszter a magyar kir. báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet igazgatójává *Bassó Imre* m. kir. bányatanácsost, tagjaivá *Dombai Tibor* m. kir. főgeofizikust, *Ország János* bm., m. kir. mérnököt, *Bonai Gyula* m. kir. geofizikust és v. *Gálfi János* m. kir. geofizikust, egyidejűleg tiszteletbeli igazgatójává dr. *Rybár István* egyet. ny. r. tanárt és külső tagjává dr. *Vajk Raul* egyet. m. tanár, főgeofizikust kinevezte. (Budapesti Közlöny. 234. sz.)

A Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. bányáinak új vezetői. A Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. központi igazgatósága *Dzsida József* bányaigazgatót a salgótarjáni, *Keszthelyi Gyula* bányaigazgatót pedig a dorogi bányaigazgatóságának vezetésével megbízta.

Rendelet. A m. kir. iparügyi miniszter 47.700/1944. Ip. M. számmal rendeletet adott ki a bányavállalatok sűrített, cseppfolyósított, nyomás alatt oldott vagy mérgező gázok tárolására szolgáló helyhez nem kötött tartályainak (palackjainak) ellenőrzése tárgyában. (Budapesti Közlöny, 235. sz.)

Külföldi hírek

Rádium túltermelés. Az északkanadai Nagy Medvető vidékén a háború előtti években oly gazdag rádiumérctelepeket tártak fel, hogy a rádium termelése már akkor meghaladta a keresletet. A háborút megelőzően az addigi főtermelő, a Belga Kongó-i Katanga-i rézbányászat és az új kanadai vállalat közötti egyesség a termelés arányát kettejük között 3 : 2 állapította meg. Azóta a rádium termelése tovább emelkedett, mert más, hadifontosságú ásványok termelésénél melléktermékként is nyerik. A kereslet viszont zsugorodott, mert egyrészt a háború erős fogyasztókat zárt el a termelőktől, másrészt a gyógyászatban a rádium besugárzás helyett terjed a nagyfeszültségű Röntgenkészülékek használata. A kínálat ellenére a rádium ára ma kb. *30.000 dollár/g*. Érdekes, hogy a kísérő fém, a polonium ára ugyanekkor *850.000 dollár/g*.

A Volga—Ural-terület olajtermelése 1943. év közepén amerikai becslés szerint kb. napi 17.000 t volt, ami 6,2 millió t évi termelésnek felel meg. Ezen a területen 1942-ben 5,8 millió t-t termeltek.

Triptánbenzin kísérleti telep. Az Egyesült Államokban a „Chemische Technik" jelentése szerint a Universal Oil Products Corp. üzembehelyezte triptánbenzin kísérleti telepét. A triptánbenzin, mely *dr. Haensel Vladimir* és *Ipatieff* tanár kutatásának eredménye, teljesítményben 50%-kal felülmúlja a benzint. Egyelőre nincs motor, mely ezt a hajtóanyagot teljesen kihasználhatná.

Az Egyesült Államok olajpala készlete becslés szerint 400 milliárd t, amiből 13—14 milliárd t palaolaj vonható ki. A kinyerhető olajkészletnek mintegy

50%-át Coloradó, 27%-át Utah tercier előfordulásai teszik, további 10% Kentucky és 8% Indiana fekete devonpalájából várható. Nagyobb mértékű termelés, a nyersolajához viszonyított nagyobb termelési költség miatt, még nem folyik.

Egy millión felüli olajfúrás az USA-ban. A „Petroleum Engineer" szerint az Egyesült Államokban 1859. óta, amikor *Drake* az első sikeres olajfúrását lemélyítette, összesen 1,075.000 fúrást mélyítettek, amiből kereken 740.000 olajat, 100.000 földgázt tárt fel, míg a többi meddő maradt. Az Egyesült Államok olaj- és gáznezőin ma kb. 400.000 fúrt kút termel.

Az „Oil and Gas Journal" közlése szerint 1943-ban az Egyesült Államokban összesen 18.091 fúrást mélyítettek, amiből 3461 kutatófúrás volt.

Nyersolajárak az Egyesült Államokban. 1944. év elején az USA-ban az ismertebb nyersolajok árhatárai a következők voltak, tonnánként, dollárban:

Signal Hill, Kalifornia	4,77—6,74
Oklahoma—Kansas	5,07—6,85
Golfpart, Texas	6,31—8,10
Ny—Texas	4,17—6,14

Az alsó árhatár a 0,9459-nél nagyobb, a felső a 0,8696-nál kisebb fajsúlyú olajra vonatkozik.

Új olajtávvezetékek az Egyesült Államokban. A Petroleum Administration for War (PAW) által tervezett 24 nagy olajtávvezeték közül 18 elkészült; köztük az ú. n. „Little big inch" csővezeték, mely a texasi Beaumont-tól a new-jersey-i Linden-ig terjed, tehát a Mexikói öböltől az atlanti partig, hossza 2375 km, átmérője 20", szállítóképessége 29 szivattyúállomással napi 25.000 t fűtőolaj, vagy 30.000 t benzin (a szállítóképesség 15.000 vasúti tartánykocsiéval egyenlő). Március elején helyezték üzembe, egyelőre naponta 16.000 t fűtőolajat szállít.

Új vasércfeltárások Kanadában. A legfontosabb ásványkinesekben — vas, szén, olaj — szegény Kanada vasérctermelése 1940-ben 300.000 t volt, szükséglete fedezésére azonban ehhez még az USA-ból 1,407.000, Újfundlandból 662.000 és Brazíliából 79.000 t vasércet kellett behoznia. Termelését 1943-ban alkerült 500.000 t-ra emelni.

A háborúbalépést követően nyomban hozzáfogtak a Felső-tó északi partjához (Michipicoten) közel régóta ismert nagykiterjedésű, metaszomatikus eredetű karbonátos érctest nagyvonalú feltárásához és külfejtéséhez. Az érckészletet 50—100 millió t-ra becsülik, a nyersérc átlag-összetétele: 36% *Fe*, 2%-nál több *Mn*, 6% SiO_2, 2,5% *S*. A nyersérc *S*-tartalmát zsugorító pörköléssel 0,02—0,03%-ra szorítják le, az évi 500.000 t zsugorítvány *Fe*-tartalma 53%. A békeviszonyok között talán nem is gazdaságos üzem jelentős állami támogatást élvez (zsugorítvány t-nként közel 1 dollárt).

Sokkal jelentősebb a Felső-tó és az Erdők-tava között fekvő kis Steep Rock-tó alatt még 1938-ban felkutatott, több hematitos érctestből álló előfordulás, melynek átlag-összetétele: 60—61% *Fe*, 4%-nál kevesebb SiO_2, *S* és *P* tartalma jelentéktelen. Az előfordulás a Port Arthur—Winnipeg vasútvonal közelében fekszik.

Az érctestek kiterjedését a tó partján mélyített kutató aknából hajtott vágatokkal és télen a tó jegéről végzett gyémántfúrásokkal állapították meg. Egyeczülálló érdekesség, hogy a Steep Rock-tó vizének az érctestek fölötti mintegy $^2/_3$-át elgátolják és a tavon keresztülfolyó Seine-folyó medrének áthelyezése után, lecsapolják. A kiszivattyúzandó vízmennyiség kereken 380 millió m^3. A lecsapolás után a legnagyobb, 15 millió t vagyonú érctestet külszíni fejtéssel termelik ki, további 5 millió t már mélyművelés alá kerül. A biztos és remélt érckészlet 31 millió t.

A termelést 1945-ben kezdik; a termelési előirányzat az első esztendőben 1, a következőkben 2 millió *t* érc.

A befektetés túlnyomó részét, 5 millió dollárt az Egyesült Államok hivatalos szerve, a Rekornstruction Finance Corp. viseli.

(Glückauf, 1944. Heft 27/30.)

ÉRTESÍTÉS!

Dr. Vitális István nyug. műegyetemi ny. r. tanár szerkesztésében és Egyesületünk Kiadásában, előreláthatóan november hó folyamán megjelenik

„A MAGYAR SZENEK"

című mű I. kötete, 228 oldalon, 100 ábrával, a következő tartalommal:

Előszó

I. Dr. Vitális István: A fosszilis szén keletkezése és magyarországi előfordulásai.

II. Dr. Szádeczky-Kardoss Elemér: A magyar szenek kőzetelegyrészei.

III. Dr. Móry Béla: A magyar szenek vegyi alkatrészei és fűtőértékei.

IV. Dr. Vitális István: Néhány különleges magyar szén.

V. Alliquander Ödön: A magyar szenek a bányajogi viszonyai.

VI. Dr. Vitális István: A szénkutatás.

VII. Dr Herczeg József: A magyar szénbányászat technikai fejlődése.

VIII. Dr. Schmidt Sándor: A karsztvízveszély az esztergomi szénbányászatban.

IX. Dr. Mohi Rezső: Új akna tervezése Tatabányán.

X. Dr. Tarján Gusztáv: A magyar szenek előkészítése.

XI. Dr. Romwalter Alfréd: A magyar szenek vegyi feldolgozása.

XII. Dr. Haidegger Ernő: A magyar szenek szerepe a villamosenergiagazdaságban.

XIII. Gloetzer József: A magyar szenek szerepe a gázgyártásban.

XIV. Dr. Vitális István: Magyarország szénvagyona.

„A magyar szenek" 1. kötetének előjegyzési ára 1944. november 15-ig 60.20 P, a kötet ára megjelenéskor 80.—P lesz.

Az elnökség.

KÉRÉS CIKKÍRÓINKHOZ!

Lapunk összképének tetszetősebbé tétele céljából azon kéréssel fordulunk t. munkatársainkhoz, hogy ha a lapban való közzétételre szánt tanulmányaikhoz rajzokat is mellékelnek, azokat ceruzával elkészítve szíveskedjenek hozzánk beküldeni. A rajzok további egységes kidolgozásáról mi gondoskodunk.

Munkatársaink megkönnyítik munkánkat, ha a rajzokat a kívánt — legcélszerűbben hasábszélességű (8 cm), esetleg táblaszélességű (16 cm) — kliséméretnél képest 2 vagy 3-szoros méretarányban készítik el.

A szerkesztő.

PÁLYÁZATI HATÁRIDŐMEGHOSSZABBÍTÁS.

Az Energia Világkonferencia Magyar Nemzeti Bizottsága 1943. év végén, illetőleg 1944. év elején közzétett pályázatának határidejét a rendkívüli viszonyokra való tekintettel, 1945. évi március hó 31-ig meghosszabbítja.

Budapest, 1944. évi október hó 10-én.

vitéz Verebélyi László s. k.
elnök.

(A Pályázati Hirdetményt lapunk folyó évi 1. számában közöltük. *A szerkesztő.*)

Felelős szerkesztő: Gyulay Zoltán

Felelős kiadó: Jakóby László

77. évfolyam 22. szám 1944 november 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

A magyar szénbányászat technikai fejlődése*

Dr. HERCZEGH JÓZSEF m. kir. bányaügyi tanácsos

A Magyar Szent Korona Országai hajdan híres és gazdag fémbányászat, különösen nemesfémbányászat, színhelye voltak, szénkincsekben azonban nem sok jutott számukra osztályrészül a Gondviseléstől. Elkerüli Hazánkat Európa nagy és gazdag kőszénvonulata, kőszénelőfordulásaink igen szerények. A legnagyobb multtal bíró és legnagyobb felszíni kiterjedésű bánsági kőszénmedencék ma már úgyszólván kimerültek. Barnaszénelőfordulásaink viszonylag jelentősebbek, bár messze elmaradnak a külföldi barnaszénelőjövetelek gazdagsága mögött.

Természeti kincseink szegénysége ellenére, Hazánk minden lehetőt elkövetett, hogy a mult század utolsó harmadában fellendült ipara itt az országban, a hazai szénben megtalálja létalapját, az olcsó, biztos hőenergiát. Erre a célra mindenekelőtt néhány számottevő barnaszénmedencénk kínálkozott. Régi, híres bányászhagyományainkra támaszkodva, elődeink barnaszéntermelésünket rohamosan fejlesztették, úgy hogy századunk elején Hazánk Európa harmadik barnaszéntermelő állama lett és még ma is, bár nagy távolságban, második helyen áll Nagynémetország mögött.

Miként a magyarországi fémbányászat régmult időkben, a Harz- és a Szász Erchegység mellett, a bányaművelés klasszikus fejlődési tere volt, úgy a magyar szénbányászat is méltó részt vett ki ezen fiatalabb bányászati ág fejlesztéséből. Különösen a magyar barnaszénmélyművelés volt melegágya számos eredeti megoldásnak és kísérletnek, amelyek külföldi szénmedencék bányaművelésére is befolyással voltak.

Európa nagy és gazdag barnaszénelőfordulásai ma mind a Nagynémet-Birodalomhoz tartoznak. Ott barnaszenet túlnyomón külfejtésben nyernek, amelynek eszközei és technikája oly nagy arányban fejlődött, hogy egyre jobban hódít teret a bányászati mélyművelés elől. Magyarországon a külfejtésre a multban is kevés tér nyílott. Ma barnaszeneinket csaknem kizárólag mélyművelésben termeljük, oly körülmények között, ahogy szénben gazdag külföldi államok sokkal értékesebb kőszenüket nyerik. Ez a körülmény, továbbá a magyar szénelőjövetelek viszonylagos szegénysége és a szénkinccsel, mint nemzeti vagyonnal való takarékosság parancsoló szüksége a magyar szénbányászatot arra késztette, hogy a bányaművelés technikai fejlődésével mindig lépést tartson, sőt gyakran úttörő szerepet is vállaljon.

Jogtörténeti előzmények

A régi magyar jogi felfogás a római jognak azt a klasszikus tételét vallotta, hogy a földre vonatkozó tulajdonjog a mélységre is vonatkozik: „usque ad inferos". Ez alól csak a fémekre és sókra vonatkozó regáljog volt kivétel. A környező országokban az ásványszén is a fenntartott, azaz adományozás tárgyát képező ásványokhoz tartozott és ma Hazánk Európa egyetlen állama, ahol a szén még a földtulajdon tartozéka.[1] A magyar szénbányászat, az osztrák polgári jog érvényességi területeit kivéve (Erdély, a társországok és a volt katonai határőrvidék), mindenütt mint a földtulajdonos beleegyezésétől függő bányászat indult fejlődésnek és ez a körülmény a szomszédos külföld bányászatával szemben súlyos hátrányt jelentett. Sok magyar bányavidéken hosszú ideig tartott, amíg a szénbányászat a földtulajdonos jogán folytatott bányaművelés gyermekcipőiből ki tudott nőni és egészséges nagyüzemmé tudott fejlődni. Nagyobb bányavállalkozás rendszerint csak ott tudott kialakulni, ahol nagybirtokosoktól lehetett a szénjogot megszerezni. Gyakran ez esetben is a terrágiális terhek a bányászat jövedelmezőségéhez képest súlyosak voltak. E tekintetben viszonylagos előnyt élveztek a fentemlített kivett országrészek, részben erre volt visszavezethető az egyébként a forgalmi hálózattól félreeső zsilvölgyi szénmedence bányászatának gyors fellendülése a század fordulóján. Ott a bányászati szabadság a vállalkozói kedvre és nagyobb vállalkozások létrehozására kétségtelenül élénkítőleg hatott.[2]

Rá kell mutatni a fejlődés eme gátló tényezőjére, ami különben világszerte tapasztalható volt. Azokban az országokban, ahol a szén a földtulajdon tartozéka maradt, a bányászat technikai fejlődésére ez mindig hátrányos volt, még akkor is, ha az ipari fejlődés feltételei egyébként a legkedvezőbbek voltak. Következménye volt egyebek között a szénterületek és a bányavállalkozás elaprózódása, a tőke elforgácsolása, a technikai fejlődés visszamaradása.

A szénbányászat gyermekkora

Az első hivatalos statisztika szerint Magyarország széntermelése 1856-ban kereken 2,5 millió q-ra rúgott. Ebből kereken 1 millió q a délmagyarországi kőszénbányászatra, túlnyomóan az aninai bányákra esett, ahol az Osztrák Államvasúttársaság, egy eredetileg francia tőkecsoport, jelentékeny vasipart létesített. Ez a széntermelés akkor európai viszonylatban is számottevő volt. 1859-ben a hazai széntermelés már 4 millió q, ennek keretén belül már a pécsvidéki kőszénbányászat vezet 1 millió q-t meghaladó termelésével, mert ennek a bányavidéknek akkor már vasútja volt a Dunához. Hogy ily termelési szám akkor mit jelentett, azzal lehet szemléltetni, hogy ugyanezen évben a morvaországi híres kőszénbányászat két szénmedencéje csupán kétszerannyit termelt, mint Pécs vidéke. Kőszénbányászatunk technikai felkészültségében, üzemének méreteiben tehát felvette a versenyt a külfölddel, noha mi azokban az években a nemzeti elnyomatás legszomorúbb időszakát éltük, ami gazdasági életünkre is súlyosan kihatott.

Barnaszénbányászatunk tulajdonképen régibb kőszénbányászatunknál. Kezdetét illetőleg utalnom kell a bőséges és jól ismert irodalomra. A brennbergi bányászat a mult század elején kőszénbányászatunkat méreteiben megelőzte, technikai felkészültsége és üzemének méretei az 50—70-es években sem ma-

* Mutatvány a dr. *Vitális István* műegyetemi tanár szerkesztésében és Egyesületünk kiadásában megjelenő *A magyar szén* című műből.

[1] Kivételt csupán az ú. n. Mandatbezirk képez, a porosz királysághoz csatolt szászországi terület, ahol a barnaszén még a földtulajdon tartozéka.

[2] Az ország egyéb részeiben is fennállott az ásványszénre vonatkozólag a művelési szabadság 1859. nov. 1-től 1861. évi július 28-ig, vagyis az Országbírói Értekezlet Ideiglenes Törvénykezési Szabályainak hatálybaléptéig. Ez az átmeneti bányaművelési szabadság a Dunántúl több bányavidékén a bányaművelési kedv fellendülésére vezetett, de nyomában csak jogviták származtak.

radtak el a kőszénbányászat mögött, termelése azonban évtizedeken át kevéssé emelkedett. A szintén igen régi esztergomvidéki barnaszénbányászat termelésben az 50-es évek végén Brennberget már megelőzte, de innen kezdve évtizedeken át egy színvonalon maradt, sőt hanyatlott, mert vasútja nem volt és a Dunán a pécsi szén versenyét nem birta.

1866-ban, az alkotmány visszaállításának küszöbén, az ország széntermelése 6,8 millió métermázsa volt. Ennek keretében még a pécsvidéki kőszénbányászat vezetett kereken 2 millió q termeléssel, valamivel kevesebbet termeltek a resica-aninai kőszénbányák, ahol az ott gyártott kokszot már a saját vasművek használták, az esztergomvidéki bányászat meg csak kereken 1 millió q barnaszenet termelt.

A mult század derekán indult meg a sajóvölgyi barnaszénbányászat, a környék vasfinomító iparának fejlődésével karöltve. 1845-ben Betléren használtak először barnaszenet kavarókemencék fűtésére. Ugyanekkor alakult a Gömöri Vasművelők Egyesülete, amely az ózdi vasfinomító létesítésével megvetette alapját a Sajóvölgy nagyszabású vasfinomítóiparának. Ez lett a borsodi barnaszénbányászat létalapja. Első példája ez annak, hogy egy gyengébb minőségű barnaszénelőfordulásra nagyszabású acélipart alapítsanak. Az acélművek és a velük kapcsolt hámorok akkor még jórészt a vízierőt keresték. Hazánk nemcsak a szénbányászat technikai fejlődésében tartott lépést a külfölddel, hanem a szén felhasználásának nagyipari lehetőségeit is kihasználta.

Barnaszénbányászatunk nagyobbmérvű fejlődése a salgótarjáni barnaszénmedence fellendülésével veszi kezdetét, amely medence 1867-ben nyert a fővárossal vasúti összeköttetést. Termelése ettől kezdve rohamosan emelkedett, a 70-es évek derekán elérte az évi 4 millió q-t. Barnaszéntermelésünk ezzel felülmúlta kőszéntermelésünket, amely az előfordulások korlátozottsága miatt sokkal kevesebb fejlődési lehetőséggel rendelkezett, úgy hogy az aninai bányák termelése a kiegyezést követő két évtizedben alig emelkedett. Ez okból a barnaszén lett hazánk iparosodásának és gazdasági fellendülésének főtényezője.

A szénbányászat fejlődése a kiegyezéstől a századforduló

Az alkotmány visszaállítását gazdasági fellendülés követte. Az ország vasúti hálózata 1865 és 1875 között megháromszorozódott. A vasutak egymagukban nagy szénfogyasztók voltak, de ennél még hatásosabb volt az a körülmény, hogy a szénbányászat termékeit a kialakuló ipari központok számára hozzáférhetővé tették, noha a sok magánvasút tarifapolitikája a szénbányászatnak nem kedvezett. Ezek közül hatalmasan fejlődött a fővárosi malom-, továbbá a sör- és szeszipar. 1866 és 1870 között 244 gyáralapítás történt, 1873-ban a barnaszéntermelés már 9,5 millió q-ra rúgott, ennek legjelentősebb része a salgótarjáni medencére esett, amely termelésével legszerencsésebben kapcsolódott be a fiatal főváros fellendülő iparába és a fejlődő vasúti hálózat fogyasztásába. Az 1873. év gazdasági válsága (bécsi tőzsdebukás) visszaesést okozott a gazdasági élet fejlődésének ütemében. A hazai barnaszén bányaára 1872 és 1878 között q-nként 40 krajcárról 27 krajcárra esett, a fogyasztás csökkenése a termelés korlátozását tette szükségessé, aminek következtében a hazai széntermelés a 70-es évek végéig évi 16 millió q körül maradt. Az, hogy különösen fiatal barnaszénbányászatunk ezt a válságot túlélte és emellett életerejét és fejlődőképességét a következő jobb időkre át tudta menteni, csak úgy volt lehetséges, hogy mind technikai felkészültségben, mind szakértelemben teljesen megállta a helyét.

A 80-as évekkel új korszak kezdődik a magyar gazdaságtörténelemben, a *Baross*-korszak. Nemzetünk, amely annyi évszázadokon át erejének legjavát honvédelemre és katonai erényeinek fejlesztésére fordította, egyszerre az előtte a feladat előtt állott, hogy a fejlettebb Nyugat technikai és gazdasági módszereit és vívmányait elsajátítsa és saját nemzeti céljaira és szükségletei szolgálatában tovább is fejlessze. Ez lebegett *Baross Gábor* nagy közlekedési miniszterünk szeme előtt, aki közlekedéspolitikai és gazdasági látkörével nemzetét a világgazdaság küzdőterébe bevezette. A 80-as és 90-es években több mint 2000 gyáralapítás történt. A *Láng*-gépgyár ez alatt a két évtized alatt több mint 1000 gőzgépet épített, köztük 4000 lóerő teljesítőképességűt is. A vasúti hálózat 1880 és 1895 között 7000 km-ről 14.000 km-re fejlődött. Az ipar szénfogyasztása 1898-ban 34 millió q volt, amelynek legnagyobb részét a barnaszénbányászat szolgáltatta, amely ebben az évben már 45 millió q-t termelt. Ennek egyharmada a salgótarjáni medencéből eredt, amely a század végén 16 millió q-t meghaladó termelésével elérte akkori teljesítőképességének felső határát.

Ezek a termelési számok a mult század utolsó éveiben világviszonylatban is jelentősek voltak, ha meggondoljuk, hogy 1880-ban egy ruhrvidéki aknatelep átlagos évi termelése csak 1 millió q volt, vagyis a tömegtermelés nagyságát illetőleg nem előzte meg hazai szénbányászatunk méreteit. Csak így, a korszerű tömegtermelés módszereinek és eszközeinek alkalmazásával fejlődhetett szénbányászatunk, mert Hazánk keresett piaca volt az olcsó sziléziai szénnek és a hazai szénnek ezzel is versenyezni kellett. A mult század utolsó évtizedeiben a szénbányászat egyáltalán nem volt jó üzlet. 1893-ban a ruhrvidéki szindikátus métermázsánként 70 pfenniget ad a az aknaszenet és ez az ár a századfordulón 1 márkára emelkedett csupán. Ehhez az árszínvonalhoz alkalmazkodott, sőt ennél olcsóbb volt a Hazánkba behozott sziléziai kőszén. Bányáinknak tehát olcsó tömegtermelésre kellett berendezkedniök, hogy a külföldet felvehessék a versenyt. E feladat megoldásában első helyen állott a salgótarjáni medence barnaszénbányászata.

Szén- és széntermékbehozatalunk 1893-ban 10 millió q volt, 1896-ban már 17 millió q-ra emelkedett. Ennek nagyobb része kőszén volt, második helyen a koksz állott.

Széntermelésünk a századfordulóig állandóan emelkedett, 1900-ban meghaladta a 65 millió q-t. Ebben még mindig Salgótarján vezetett 16 millió q-t meghaladó termeléssel, utána következett a Sajóvölgye, ahol az acélgyártás fejlesztésével fellendült a szénbányászat, majd a Zsilvölgye, amelynek termelése a 90-es évek óta állandó emelkedésben volt, noha még mindig jelentéktelen maradt a medence nagy széngazdagságához képest. A legfiatalabb bányavidék, Tatabánya 48 millió q termelésével, akkor még kevéssel előzte meg Esztergomvidékét.

Szénbányászatunk a világháború küszöbén

A századfordulón széntermelésünk a világkonjunktúra kisebb zavaróhullámait követte, majd ismét állandóan emelkedő irányzatot követett, egészen az utolsó békeévig. 1913-ban először lépte túl a 100 millió q-t. Ebben a Zsilvölgye vezetett, ahol a nagy széngazdagság, a bányaszabadság a bányászat nagyméretű technikai fejlődését tette lehetővé, utána következett Tatabánya 20 millió q-t meghaladó termeléssel. Ez a bányamű a kedvező természeti viszonyok, a szerencsés telepítés és a nagyvonalú vezetés és helyes műszaki megoldások révén oly mértékben fejlődött, amire hazánkban még nem volt példa. Alig nyolc üzemév alatt 10 millió q-ra vitte fel évi termelését és már 1911-ben megelőzte a salgótarjáni szénmedencét.

Kőszénbányászatunk termelése a világháború előtti évtizedben alig fokozódott, sőt termelése ingadozásnak is volt alávetve. A bánáti kőszénbányászat szénkincse kimerülőben volt. A háború előtti években ugyan igen jelentős technikai haladás színhelye volt, de ezzel mindössze a rohamosan növekedő aknamélység technikai problémáit tudta megoldani, de többtermelést nem ért el. A pécsvidéki kőszénbányászat fejleszthető lett volna, de ennek programmja még váradott. A világháború kitörése a magyar szénbányászat emelkedő irányzatát oly időpontban vágta ketté, amikor az nagyszabású fejlődés előtt állott. Áll ez különösen a zsilvölgyi, esztergomvidéki és az akkor még egészen fiatal nyitrabányai bányászat folyamatban lévő fejlesztésére.

A háborús évek és a háborúutáni újjáépítés

A világháború a magyar széntermelés emelkedő vonalát egyszerre elvágta. Magyarország és szövetségeseinek gazdasági felkészültsége nem bírta ki a négy és féléves élet-halálküzdelmet négy arcvonalon. A szénbányászat nagy életerejére és kiváló technikai felkészültségére vall, hogy termelését az első négy háborús évben megközelítően színvonalon tudta tartani, sőt egyes bányák elérték, egyes esetekben túl is lépték békebeli csúcstermelésüket. A háború utolsó éveiben a délvidéki bányák a hadműveleti övbe kerültek. A háború utolsó évének, továbbá az összeomlás évének termelésében már az ország megcsonkítása és a pécsi bányavidék átmeneti megszállása jut kifejezésre.

A trianoni békediktátum következtében Hazánk elvesztette területének 71%-át, vasúti hálózatának 32%-át és gyárüzemeinek 56%-át. A fővárosban megtelepült ipar egy része, nevezetesen a malom- és sőripar túlméretezett volt az ország csökkent szükségletével szemben. Más iparágak, így különösen az elektromos energiatermelés, a szövő-fonóipar, továbbá a vegyiipar fejlődése azonban csakhamar új fogyasztópiacot teremtett. A gyáripar évi szénfogyasztása az 1921. és 1939. évek között 27,8 millió q-ról 53,7 millió q-ra emelkedett. A szénbányászatnak jutott osztályrészül a feladat, hogy az újraéledt ipart tüzelőszerrel ellássa. A magyar szénbányászat ezt a feladatát derekasan teljesítette, termelését az 1919. évi mélypontról (39 millió q) 1923-ig a csonka területen maradt szénmedencék békebeli termelése fölé, majd 1939-ig Nagymagyarország 1913. évi termelése fölé is emelte, noha a termelés emelkedő irányzatát két világgazdasági válság hullámvölgye szakította meg. A hazai széntermelés ilymérvű fokozásában elsősorban vett részt a nagy széntermedencék sorába felemelkedő esztergomvidéki bányászat, amely, a termelt szén összes fűtőértékét véve figyelembe, termelésben a tatabányai után következik. A hazai széntermelés emelésében része volt a gyengébb fűtőértékű szénmedencék viszonylagos előtérbe lépésének, így különösen a borsodi szénterületnek, amelynek termelése a tatabányait csaknem elérte, továbbá a lignitszéntermelés fokozásának, amire a jövőben még fontosabb szerep vár.

A hazai széntermelés az új világháború folyamán megtartotta emelkedő irányzatát, sőt eddig soha el nem ért rekordmagasságot ért el. Ennek jelentősége a honvédelem szempontjából fontos iparágak fokozott tevékenységén kívül abban is rejlik, hogy a megnagyobbodott országterület fokozott szénszükségletével szemben elenyésző az a termelőképesség, amelyet a csekélyszámú és egyelőre kisebb jelentőségű hazai szénbánya képvisel.

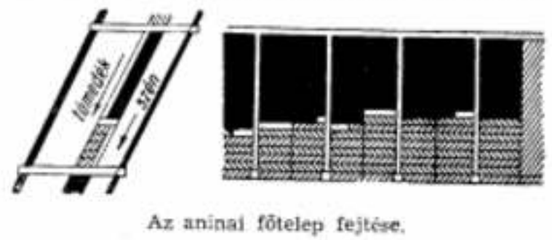
A hazai szénbányászat Hazánk gazdagnak nem mondható szénkincseiből a legválságosabb időkben is biztosítani tudta a hazai tüzelőszerellátást. Mindig a hazai szén marad az ország legfontosabb energiaforrása és iparunk létalapja, amelyet a világgazdaság erőinek egészen szabad játéka mellett sem nélkülözhet többé.

A magyar szénbányászat technikai fejlődése

A következőkben néhány korképpel vázolom a magyar szénbányászat körülbelül nyolc évtizedes nagyipari multjának főbb technikai mozzanatait, mindenekelőtt a tulajdonképeni bányaművelési, vagyis a széntelepek fejtését, amelyet hazánkban igen nagy változatosság jellemez.

Az aninai fejtésmód a 60-as években

Az aninai szénbányászatot kezdetétől fogva bizonyos mérvű nagyvonalúság jellemezte. Már a mult század 40-es éveiben a m. kir. kincstár a tervezett vasútépítéssel karöltve nagyszabású altáróépítési munkálatokba kezdett. Ezek meglehetősen előrehaladtak, de a meredeken települt széntelepeken a művelés, tekintettel a szénképződmény változó gazdagságára, gyorsabban haladt a mélybe, úgyhogy az altárók félbemaradtak. Az elnyomatás éveiben a koronauradalmat az Osztrák Államvasúttársaság vásárolta meg, amely a vasútvonal kiépítése és az aninai kohómű felállításával karöltve már a 60-as években az akkori viszonyokhoz képest, jelentékeny méretű kőszénbányászatot fejlesztett ki. Különösen kiemelendő, hogy már a 60-as évektől kezdve az 5—6 *m* vastagságú főtelepen igen jól kigondolt és rendszeres fejtésmódot alkalmaztak, amelyet aninai emeletfejtés néven ismer az irodalom. A fejtésmód az újabb elnevezés szerint csapásmenti pásztásfejtés (streichender



Az aninai főtelep fejtése.

Stossbau). Igen helyes elgondolás volt ez és 3—4 *m* széntelepvastagságig az adott körülmények között jobbat nem is lehetett volna kitalálni. Azon a tapasztalaton alapult, hogy meredek széntelepek fejtésénél mérsékelt telepvastagságig, a fejtésnél fellépő nyomás mint oldalnyomás jelentkezik, amely a tömedéket két oldalról összenyomja, úgyhogy függőleges irányú ülepedése nem nagymérvű és a szénfőte a fejtésben jól biztosítható. Nagyobb telepvastagságnál, amikor ez a fejtésmód t. k. keresztpásztafejtéssé alakult át, a tömedék függőleges irányú ülepedése már jelentékeny volt, a szénfőte megereszkedett, repedések, sőt főtecsúszások keletkeztek, aminek gyakori következménye bányatűz lett. Az említett fejtésmód helyes megválasztásából következett, hogy az egészen a legújabb időkig, úgyszólván, nem változott. Csupán a légvezetést javították azáltal, hogy ahol ez lehetséges volt, egy-egy pásztával két szomszédos gurító közt egészen végighaladtak, hogy szabad légkeringés útján történjen a szellőztetés.

Az aninai kőszénbányászat terjedelméről és méreteiről fogalmat ad az, hogy a 70-es években 2200 lóerő teljesítményű gőzgépek álltak ott a bányászat szolgálatában, amelyek nagyobb része az aknaszállítást, a többi főleg a vízemelést szolgálta, ami egy 500 lóerős és egy 400 lóerős oszlopos vízemelőgéppel meglehetősen összpontosítva volt. Ha a későbbi látogatók mosolyogtak is e gépóriások felett, meg kell állapítani, hogy kéthengeres kettős expanziós gőzgépeik az akkori gépszerkesztési technika legmagasabb követelményeinek feleltek meg. Az aknaszállítás a jelenlegi fogalmak szerint elaprózott volt, mert egyes aknák mélysége még aránylag csekély volt és némelyikük

főterméke nem is kőszén volt, hanem szénvaskő (blackband) vagy olajpala. Mindazonáltal a legnagyobb aknamélység a 70-es évek elején 300 *m*-t elért, egy aknának legnagyobb évi szállítása pedig 800.000 q volt. Az aninai kőszénbányák össztermelése már 1863-ban kereken 2 millió q volt, amit akkor még kevéssel léptek túl a pécsvidéki kőszénbányák sokkal gazdagabb szénképződményükkel. E termelési számok a technika akkori fejlettsége mellett jelentékenyek voltak és azt bizonyítják, hogy kőszénbányászatunk már akkor korszerű tömegtermelésre volt berendezve.

Megemlítésre méltó, hogy az aninai kőszénbányák termelése a következő évtizedekben sem emelkedett lényegesen. Ennek oka egyrészt a szénképződmény szegénysége, másrészt az a körülmény volt, hogy a kőszénbányászat a helybeli vasipar konjunktúrahullámait követte és piacra alig hozott szenet. A legutolsó évek technikai fejlődése sem a termelés emelésében nyilvánult, hanem azon körülményen alapult, hogy a művelési mélység és egyáltalán a bányászati viszonyok súlyosbodása nagyszabású új berendezéseket követelt meg.

A déli Dunántúlvidék kőszénbányászatának technikai fejlődése az első világháború kitöréséig

A dunántúli, nevezetesen a pécsvidéki kőszénképződmény sokkal gazdagabb a bánságinál és a kőszéntelepek itt is már a XVIII. század végén ismeretesekké váltak, de a bányászat viszonylag később fejlődött nagyüzemmé, mint a Bánságban. Oka ennek mindenekelőtt a kőszéntelepekre vonatkozó tulajdonjognak a földtulajdonhoz kötöttsége (pars fundi) volt. Ennek következtében ezen a vidéken aránylag sok bányavállalkozás létesült, amire különben a nagy telepgazdagság, a széntelepek sűrű települése és a kezdetben csekély mélység is kedvező volt. A kerület vezető bányavállalata, az Első Dunagőzhajózási Társaság csak évtizedek mulva volt képes a környék bányavállalkozásait kezében egyesíteni. A baranyatolnai északi kőszénvonulaton ez a koncentrációs folyamat még lassúbb volt. A 70-es évek derekán a pécsvidéki bányák nagyrészt már egy kézen vannak, de a más vállalkozóktól átvett aknák révén még olymérvű a bányaüzem elforgácsolása, hogy 1877-ben még 13 szállítóakna termelt 3,66 millió q szenet. Ettől kezdve erős volt a koncentrációs törekvés, és 1913-ban már 6 akna szállít mintegy kétszerannyi szenet.

Hogy a szénnek a földtulajdonhoz kötöttsége a bányavállalkozás milymérvű elforgácsolására vezetett másutt is, arra feltűnő példa a zwickaui kerület Szászországban, ahol a világháború végéig a szén szintén a földtulajdon tartozéka volt. 1857-ben a zwickaui kerületben 110 szállítóakna volt üzemben, ezek 1859-ben mindössze 7,5 millió q kőszenet termeltek, noha ez a bányászat akkor már félévezredes multra tekintett vissza.

Erre a körülményre rá kellett mutatni, mert a Dunántúl kőszénbányaművei e történeti adottságok révén sokáig nem mutatták a technikai fejlődésnek azt a képét, mint fiatalabb és gyorsabban fejlődő barnaszénbányászatunk.

A pécsvidéki kőszénbányászatnak a világháborúelőtti szakából ki kell emelni a fejtésmódok kialakulását. A sűrűn települt, általában közepes vastagságú, meredek kőszéntelepeken eredetileg közönséges csapásmenti omlasztó pillérfejtést alkalmaztak, 2—2 szint között telepített gurítókból hajtott csapásmenti osztófolyosókból. Később a pillérosztást elhagyták és két szint (rendesen 50 *m*) között hosszú fronton végigfejtettek, vagyis a jelenleg szokásos elnevezés szerint frontfejtést alkalmaztak, hazafelé, tömedékelés nélkül, de nem tervszerű omlasztással, mert a meredek településre tekintettel az ácsolatot nem rabolták. Meredek településnél a fejtési front többnyire föte- vagy talp-

Pillérfejtés hosszú fronton a pécsvidéki kőszénbányákban.

pásztaszerű fogazottságot mutatott, kevésbé meredek településnél a front általában egyenes volt és csak az egyes vájárok létesítettek abban betöréseket. Jobban ellaposodó településnél a fejtésben szállítóeszközre (rázós csatorna) került sor és ilyenkor teljesen az a fejtésmód alakult ki, amit ma frontfejtésnek nevezünk. Nagyteljesítményű frontfejtésre a komlói bányászat adott elsőízben példát. Közepes vastagságú és vékony széntelepeken alkalmazott frontfejtéseinknek bölcsője tehát bizonyos mértékben a pécsvidéki bányászat, mert bár ilyen fejtésmódokkal barnaszénbányáink is kísérleteztek, kedvezőtlenebb kőzetviszonyok miatt később értek el hasonló eredményt.

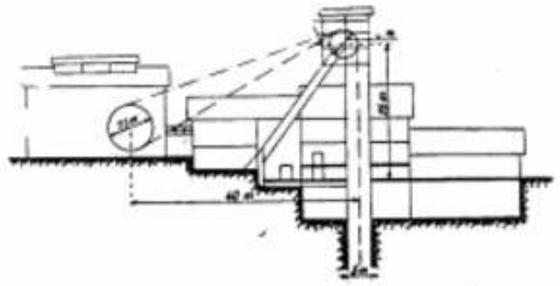
Az aninai és pécsi kőszénbányák üzemkoncentrációja

A század fordulóján mind az aninai, mind a pécsi kőszénbányák egyre jobban a mélységbe érő aknái (Aninán a legnagyobb aknamélység 600 *m* felé járt, Pécsett 3—400 *m* között volt) teljesítőképességük határáig értek és állapotuk (egyesek az 50-es évektől kezdődőleg álltak faácsolatban) sem volt olyan, hogy tovább mélyíthetők és korszerű nagy szállítóüzem céljaira mind berendezhetők lettek volna. Mindkét bányakerületben 1910 körül nagyszabású üzemkoncentrációs terv végrehajtását vették foganatba, ami e legrégibb nagyarányú bányászatunk képét egészen átalakította és a magyar szénbányászat történetében korszakalkotó mozzanat volt, különösen azért, mert mindkét bányakerület régi külső berendezése fiatalabb barnaszénbányászatunkéval szemben bizonyos mértékben már elavult volt.

Aninán a század első éveiben évi 3 millió q kőszenet szállítottak hat aknából, amelyek összmélysége 3300 *m*-t tett ki. A legnagyobb aknamélység 633 *m* volt. Az 1908-ban keresztülvitelre került koncentrációs terv csak egy szállítóaknát tartott meg az ellipszisalakban köpenyszerűen vonuló szénképződmény csúcsánál. A művelési mező két szárnyán 2—2 segédakna volt személyszállításra és légvezetésre. A kereken

2—2 *km* hosszú szárnyakon sűrítettlég-lokomotívokkal szállították a szenet a főaknához, ahol a vízemelés és a sűrítettlég-termelés is összpontosítva volt.

Minthogy a főaknának szénelőkészítő műve volt, ahol hulladéktermények adódtak, kazánteleppel és gőzszállítóberendezéssel látták el, amelyet a *Lánggépgyár* szállított. A szállítógép az ország legnagyobb teljesítményű korszerű gőzszállítógépe volt, amelynek akkor a monarchiában sem volt párja. Főbb adatai: ikertandem gőzgép 750/1250 *mm* hengerátmérőkkel és 1600 *mm* lökettel, 3,05 tonna hasznossúly, 7,5 *m* dobátmérő, 750 *m* aknamélységig nyitott kötél, 1000 *m* aknamélységnél ellensúlykötél alkalmazása mellett, Friedrich-Wilhelmshütte-rendszerű menetszabályozó, 20 *m/mp* legnagyobb kötélsebesség, 120 *t* óránkénti szállítási teljesítmény. Mint technikai érdekesség említendő, hogy egy versenyajánlatot tevő híres belga



Az aninai főszállítóakna berendezésének szelvénye.

gépgyár szállítógépét aloekötelekkel (3750/1240 *mm* felcsavarodási átmérőviszony) ajánlotta, amely esetben 675/1200 *mm* hengerméretek adódtak ki ikerelrendezésben és megfelelően kisebb gépszerkezeti súly és ár. Az aninai szállítógéphez hasonló gépeket akkoriban csak Németországban építettek mély aknák számára. Az aninai bányászat gépberendezése 1910 körül párját ritkította. Sajnos, a bányászati viszonyok oly mértékben súlyosodtak, hogy a következő években a kőszéntermelés hanyatlott. Egy 50 *m*-es aknaszint öt év alatt kimerült és a szénképződmény szabálytalansága miatt a szállítást nem sikerült állandóan egyszintre összpontosítani, úgyhogy a nagyszabású szállítóberendezést sem tudták kihasználni. Amikor a Bánságot Hazánk testéről leszakították, a széntermelés lassanként egészen összezsugorodott. Mindenesetre el kell ismerni, hogy a magyar mérnöki munka szép emléke maradt ott.

A pécsvidéki kőszénbányák az első világháború kitörése előtt hasonló sorsforduló előtt állottak. A pécsi nagyszámú (20-on felüli), művelésre érdemes kőszéntelep elég sűrűn csoportosul. A szénvagyon jelentékeny, de a meredek dőlés miatt a művelés elég gyorsan haladt a mélység felé. A többszáz méter mélységű, fával ácsolt aknák itt is teljesítőképességük határát érték el, a nyolc gőzszállítógép és az elforgácsolt energiagazdálkodás, elaprózott szénelőkészítőüzem, stb. az üzem gazdaságosságát hátrányosan befolyásolta és a fejlődést megnehezítette. Az 1913-ban foganatba vett üzemkoncentrációs terv a termelésnek majdnem kétszeresre (12,5 millió q-ra) emelését, két bányakerület (egyik 2, a másik 3 szállítóaknával) termelésének egy-egy nagyteljesítményű új szállítóaknában összpontosítását, egy harmadik aknatelepnek pedig korszerű átépítését vette tervbe.

A két új aknaberendezés vasbetontornyokban elhelyezett 2—2 elektromos *Koepe*-szállítóberendezésből, vasbeton szentölcsérekből áll, amelyekből az aknák és a központi szénelőkészítőmű között ingaforgalomban közlekedő rendes nyomtávú bányavasút 40 *t* raksúlyú fenékürítős kocsijait töltik. Az aknaépületcsoportban van elhelyezve az elektromos alállomás, a központi

A pécsi Szent István-akna látképe.

nagy- (lokomotivszállításra) és kisnyomású légsűrítőtelep, javítóműhely, lámpakamra, fürdő, irodák, stb. Ily nagyvonalú harmonikus elrendezést akkor külföldön is alig lehetett látni. A négy szállítógép egyforma, az *Ilgner-Leonard* áramátalakítócsoport hajtomotora 600 lóerős, az 5 *m* tárcsaátmérőjű *Koepe*-szállítógépek 4 *t* hasznos terhet 650 *m* legnagyobb mélységből, 12 *m/mp* legnagyobb sebességgel képesek emelni. A harmadik, csupán átalakított és korszerűsített aknaberendezés egyetlen szállítógépe dobos kivitelű ellensúlykötél nélkül, megfelelően nagyobb csúcsteljesítményű gépekkel (700/1510 kW indítódinamóteljesítmény az egyenáramú oldalon).

A központi szénelőkészítőművet és erőművet a szénelőkészítés hulladékainak értékesítése szempontjából telepítették. A pécsi kőszénbányászat berendezései a háborús nehézségek miatt majdnem egy évtized késéssel, a 20-as évek végén készültek el teljesen, úgyhogy a csakhamar beállott gazdasági válság késleltette a bányászat hasonló arányú fejlődését.

Ezzel kapcsolatban megemlítendő, hogy a komlói kincstári kőszénbányászat, amely az első világháború elején igen korszerű berendezéssel létesült, most áll nagyszabású fejlesztés előtt.

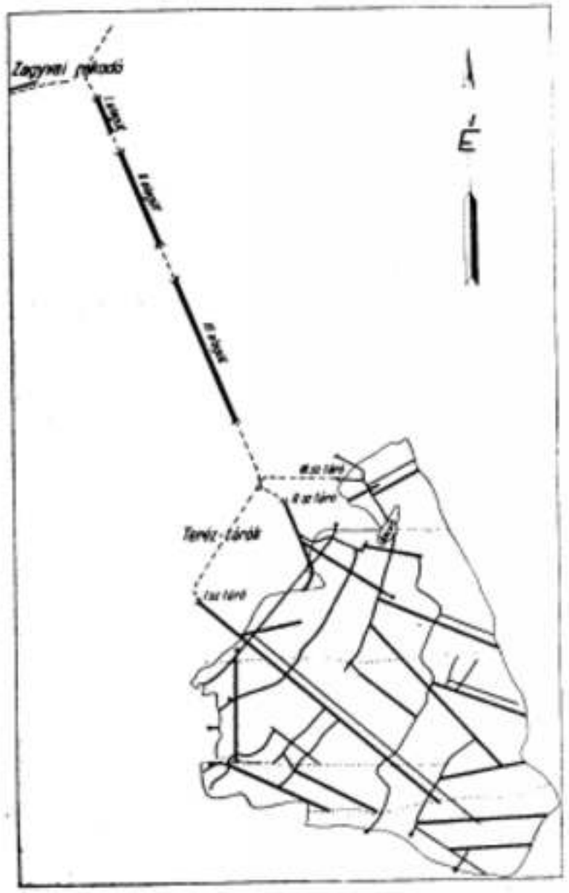
Gázkitörések kőszénbányáinkban

A Bánságban a resica-dománi bányászat, csonka Hazánkban a pécsvidéki kőszénbányászat híres gázkitöréseiről, amelyek különösen a feltáró- és előkészítőmunkát nehezítik meg és a kőszénbányaüzem súlyos tehertételei az ily veszélytől mentes barnaszénbányászattal szemben. A resicai bányászatnál már öt évtized előtt nagy katasztrófákat okoztak az ilyen gázkitörések. Az első időben előfúrással és a feltárómunkálatok lassításával iparkodtak a széntelep szabad gáztartalmának „lecsapolására", de ennek igen korlátolt sikere volt és a bányászat már a technikai lehetetlenség határán állott. Resicán a bányavezetőség a gázveszélyes széntelepek első harántolásánál nagyobb távolságról, biztos menedékhelyről elektromos gyujtással végzett robbantással dolgozott és ezzel mintegy előfutárja lett a Dél-Franciaországban kifejlesztett és utóbb nálunk is bevezetett ú. n. provokatív robbantásnak, amelynek célja a gázkitörést, erre hajlamos széntelepeken, megfelelő óvintézkedések betartása mellett, szándékosan előidézni és annak veszélytelen lefolyását biztositani. Ezt az eljárást alkalmazzák a pécsi kőszénbányákban is, a feltáró és előkészítő munkákra vonatkozó különleges előírások (gurítók helyett ereszkék, stb.) mellett és az utolsó évtizedekben végzetes balesetek elkerülhetők voltak. A gázkitörések veszélye azonban még így is akadálya a feltáró és előkészítő munkának és a bányaüzem fejlesztésének gátló tényezője. Kőszénbányászatunk ezzel, a zavart településsel, kétségtelenül összefüggő jelenségével is a nehéz és veszélyes üzemek közé tartozik.

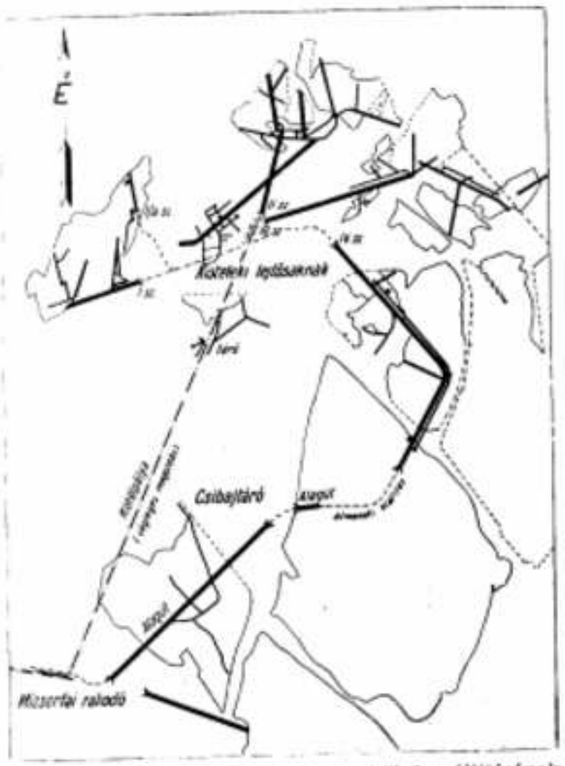
ami a tőkétől sok áldozatkészséget, a munkától sok odaadást és önfeláldozást kíván, ennek következtében sikere és eredménye több kockázattól függ, mint a külföld általában kedvezőbb kőszénbányászatánál. Kőszénbányászatunk fejlődése ezért nem volt sohasem zavartalan. Ellenállóképessége válságos időkben kisebb, mint az alkalmazkodóképesebb barnaszénbányászatnak, fejlődőképessége kedvező konjunktúra mellett viszont korlátoltabb. Utóbbi tényezőkre vezethető vissza, hogy kőszénbányászatunk még mindig nem képvisel szénkincsének megfelelő termelési arányt a széngazdaságunkban és alkalmazkodóképesebb és fejlődésképesebb barnaszénbányászatunk a termelés fokozásában túlszárnyalja.

A salgótarjánvidéki barnaszénbányászat technikai fejlődésének főbb mozzanatai

A salgótarjánvidéki szénbányászat a település földtani tipusát illetőleg teljesen elüt a külföldi kő- és barnaszén és az egykorú magyar kőszénbányászat jellegétől. Míg ezeknél általában hosszabb élettartamú aknatelepítések lehetségesek, amelyek egyszer berendezve, csupán az időszakonkénti továbbmélyítés és nagyobb időközökben esetleg a gépberendezés bizonyosmérvű felújításának követelményét támasztják a földalatti üzem rendes gondjain kívül, a salgótarjáni medence sűrű táblás vetődései, a szénképződmény gyakori hiánya a sasbérceken, az egyes széntáblák váltakozó magassági helyzete, a fejtésre érdemes széntelepek csekély száma (többnyire egyetlen szén-



A salgótarjáni Teréz-táró külszíni szállításának megoldása.



A mizserfai (kistelki) lejtősaknák külső szállításának megoldása.

telep egy-egy széntáblában) és a barnaszénbányászatnál sokszor egészen szokatlanul csekély vastagsága, a külszíni telepítésnek, a bányanyitás módjának, a külső szállításnak és rakodásnak változatos és eltérő megoldásait kívánják és a bányászat tervezőjének helyes gyakorlati érzékét és szakértelmét a legerősebb próbára teszik. Ezenkívül az egyes szénmezők általában csekély szénvagyona és ebből kifolyólag a tároó- vagy aknaüzem aránylag rövid élettartama és vándorjellege a befektetési költségek előtérbenyomásánál szab szűk határokat. Egy-egy akna szénvagyona elvétve több 20 millió q-nál és élettartama ritkán hosszabb 20 évnél. Vastagabb széntelep esetében volt ez alól csupán kivétel.

A nyolcvanas és kilencvenes évek függőleges aknaberendezései azt a képet mutatták, mint ugyanakkor létesült kőszénbányaberendezéseink: iker-, később kompaund-gőzszállítógépek, rudazatos, majd földalatti gőzszivattyúk, később elektromos hajtású bányaszivattyúk. Úttörő volt a salgótarjáni kerület elektromos bányavasutak alkalmazásában már a 90-es évek elején, eleinte külszíni pályán és alagutakban, majd a bányában is, továbbá változatos külszíni szállítóeszközök (láncpályák, kötélpályák) használatában.

A földalatti bányaművelést illetőleg kiemelendő, hogy a pálfalva-etesi szénbányák akkor 0,6—0,8 m vastag széntelepükben már századunk elején haladópásztafejtést (Strebbau) alkalmaztak teljes tömedékkel. Ebből később nagyteljesítményű frontfejtés fejlődött ki, rázós csatornaüzemmel. E fejtési problémák megoldásában barnaszénbányászatunknál a salgótarjáni medence járt elöl. Ez a kerület vastagabb széntelepben folytatott bányaművelésben is igen eredeti és nagyteljesítményű megoldásokkal tűnt ki. Példa erre a somlói Teréz-táró, amely a meglehetősen korlátolt kiterjedésű sasbérc 50 millió q szénvagyonát három táróból termelte ki kereken két évtized alatt, úgyszólván gépberendezés nélkül és a külszállítást is

a nehézségi erő segítségével oldotta meg, lejtőspálya, abba beiktatott három alagút és egy festői viadukton keresztül.

Ez a bányamű nagy ürtartalmú csilléket használt és a pillérfejtést oly intenzitással üzte, hogy az összmunkásteljesítmény műszakonként 2 tonnát ért el, a termelési költség pedig az első világháború előtti években Hazánk összes számottevő bányája közt a legalacsonyabb volt.

Ez a példa a salgótarjáni szénbányászat fénykorában is egyedülálló. Később a vékonyabb széntelepekre helyeződött át a bányaművelés súlypontja, ami a tervezés és telepítés feladatait súlyosbította.

Egy másik végletet mutat a mizserfai kerület, ahol a három kistelki lejtősakna termelését végnélküli kötélszállítással adja le egy gyűjtőhelyre, ahonnan 2,2 km sodronykötélpálya vezet a szénrakodóra. A három akna mindössze 16 millió q szénkinccsel rendelkezik. Érdekes példája ez a régi bányászat szívós élniakarásának. A salgótarjáni medence, hazánk legöregebb nagy barnaszénvidéke a legutóbbi háborús évek termelésében fokozott mérvben vesz részt. A salgótarjáni bányavidék Hazánk legintenzívebbül művelt és aránylag legjobban kiaknázott szénmedencéje. A nógrádi szénmedence két nagy vállalata 1938-ig 665 millió q szenet termelt ki és az összes addig kitermelt szénmennyiség tekintetében első helyen állott az országban.

Hogy e medence teljesítményeit méltányolhassuk, ki kell azt is emelnünk, hogy a vidéken szénbányamunkához szokott munkásság és személyzet egyáltalán nem lakott, úgyhogy a környék és a távolabbi felvidék mezőgazdaságban foglalkoztatott lakosságát kellett bányamunkára szoktatni, vagy a felvidéki ércbányászat munkásfeleslegét kellett szénbányamunkára átképezni. A salgótarjáni kerület jó iskolának bizonyult és más hazai szénbányák számára is sok jó szakembert és szakmunkást nevelt. (Folyt. köv.)

Irányított fúrások

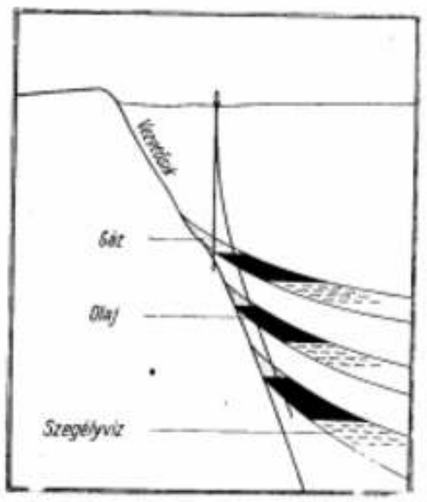
DR. SZUROVY GÉZA (Magyar-Német Ásványolajművek Rt.)

(A szerző felvételeivel)

Magyarországon — legalább is ami az olajfúrásokat illeti — ritkán van szükség irányított fúrások mélyítésére. Eddig ismert olajtelepeinken olyanok az olajtároló és fedő kőzetek, hogy azok a lyuk irányát alig térítik el a függőlegestől, ha csak nem fúrunk erőltetett ütemben nagy fúrónyomatékkal. A fiatal tercier-üledékek nem támasztanak ügyszólván semmi nehézséget a korszerű rotari-fúrással szemben, mert kőzeteik nem túlságosan kemények, településük alig zavart, a felboltozódások szárnyain mért dőlések 5—12° körül mozognak.

Európa más olajmezőin azonban a viszonyok lényegesen eltérnek a mieinktől, mint pl. a Bécsimedence északi felében, vagy az északnémetországi sótömzsökkel kapcsolatos olajmezőkön.

Zistersdorf vidékén a nagy Steinberg-törésre pikkelyesen települt olajhomokokat sokkal gazdaságosabban lehet megfúrni, ha a fúrásokat a vetővonat síkjával párhuzamosan elferditve hajtjuk le. A mellékelt elvi vázlatból világosan kitűnik (*1. ábra*), hogy ilymódon egy fúrással több olajszintet üthetünk meg, mintha a fúrást függőlegesen mélyítjük. A lyuk utóbbi esetben is elferdül, még pedig a kívánt iránytól éppen ellenkezőleg, mert a kemény flis-kőzetek a vetődés határán fékezik a vésőnek feléjük eső részét, így a véső a két különböző keménységű kőzet határán mindig a keményebb kőzetbe igyekszik behatolni, kivéve, ha a vető fala olyan meredek, hogy a véső lecsúszik róla.



1. ábra. Elvi szelvény a zistersdorfi olajmezőről.

Az északnémet sótömzsök esetében szintén ez a helyzet, csak még sokkal bonyolultabb formában. Itt is a vetődésre pikkelyes szerkezet jellemző, a mezozóikus kőzetek azonban sokkal keményebbek, változatosabbak. Ehhez járul még, hogy egyes sótömzsök kalapja gombaszerűen kiterjedt. Ha el akarjuk érni a sótömzs mélyebb szegélyével kapcsolatos olajtelepeket, akkor ezt a kalapot át kell fúrnunk. A kalapot alkotó változatos, különböző keménységű sók, a gipsz, anhidrit, keménysó — ugyancsak eltérítik a vésőt a függőleges iránytól.

Ezenkívül műszaki hibák folytán is előfordulhat, hogy a lyukat el kell ferditeni, pl. szerszámtörés esetén, ha a mentés nem sikerül.

Tudvalevő, hogy a porózus kőzetek a hézagtérfogatukban tárolt folyadékot csak bizonyos százalékban adják le. Ezért különösen kimerülőfélben lévő telepeken célszerű ma, amikor az olaj minden cseppje drága, minél több lyukat fúrni. Mivel az ilyen mezők üzemi költségei igen nagyok, több, azonos pontból különböző irányba elferditett fúrással pénzt és mindenekelőtt sok értékes időt takaríthatunk meg.

Érdekesek az amerikai tengerpart némely pontján a sekély tengervízbe telepített fúrások. Költség-, idő-, munka- és anyagkímélési okokból itt is gyakran mélyítenek ugyanarról a pontról több különböző irányba eltérített fúrást.

Ezek a ferditett fúrások kétféleképpen készülhetnek. Lehet a második lyukat a fúróasztal kismérvű elmozdításával az első mellett megkezdeni (*2. ábra*), vagy egy fúrólyukból bizonyos mélységben kisebb átmérőjű lyukakat elágaztatni. Ez utóbbi mód még meglehetősen kísérleti állapotban van. A ferde lyukak kezdeti ferdülése általában kicsi.

A jövőben hazánkban számolhatunk a fentvázolt körülmények valamely fajának előfordulásával. A Bükkszék és tőle északra elterülő terület földtani viszonyai, a Kárpátok belső pereme, az Erdélyi-medence sótömzsei, a nagy magyar medence alapkőzetei, a most megindult behatóbb kutatások során szolgálhatnak kellemes meglepetéssel. Feltárt olajmezőink termelésének apadásával szintén számolnunk kell. A

2. ábra. Ugyanabból a toronyból egymás mellett ferditve lehajtott három fúrólyuk az egyik bécskörnyéki olajmezőn. *A* vizeskút, *B* és *C* szivattyúzással termelő olajkutak.

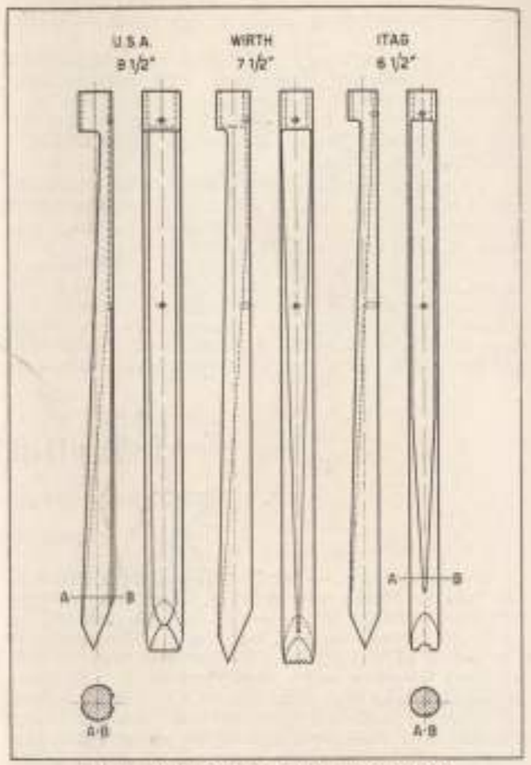
szerszámtörések pedig az egyre rosszabbodó háborús anyagok miatt, sajnos, mind gyakoribbak lesznek. Érdemes tehát az irányított fúrások technikájának mai állásával foglalkoznunk. Az elmondandók Németország különböző olajmezőin leszűrt tapasztalatok.

Az irányított fúrás lényege, hogy a fúrólyukat a kívánt irányba kívánt szög alatt eltérítjük. Ehhez két eszközre van szükségünk. Egy kitérítő szerszámra és egy irány- és szögmérő műszerre.

Általában kétféle kitérítő szerszám használatos. A ferditő-ék (*3. ábra*) és a ferditő-csukló (*4. ábra*). Az előbbi sokkal elterjedtebb, mert egyszerű és igen eredményesen használható. Az utóbbi csak puha kőzetben alkalmas, használatához feltétlen szükséges, hogy a forgatóasztal kis, 18—20 fordulatszámmal is járatható legyen. Kísérletek történtek, hogy 30—35 fordulatszám mellett használják, de a kísérletek eredménye nem volt kielégítő. Általában a Diesel-hajtású fúrógépek nagy hibája, hogy 30-nál kisebb fordulatra nem alkalmasak, holott a kívánt határ 10—150 f/perc lenne.

3. ábra. Ferditő-ék.

4. ábra. *Lewis*-féle ferditő-csukló.



5. ábra. Különböző fajtájú ferditő-ékek.

Néhány ferditő-ék az 5. ábrán látható. A régebbi fajtáknál az ék éle egyenes. Ennek hátránya, hogy a keményebb kőzeteknél nem hatol eléggé be a lyuk talpát alkotó kőzetbe és lefúráskor a szerszámmal együtt forog, vagy elfordul és nem a kívánt irányba ferdül a lyuk.

A ferditő-csukló használatához szükséges, hogy a ferdítést közvetlenül a talpon kezdjük. A ferdítési szög a lyuk átmérőjével nő. A lyuk alsó részét bővítővel ki lehet szélesíteni, hogy nagyobb irányszöget kapjunk. Puha kőzetben a lyuk kívánt oldalát hántóvéssel is lehet bővíteni.

A ferditő-csukló előnyei: nem szükséges hozzá tartócsap, van fenéköblítés, ritkán szorul be, csak kis „gátat" csinál, átmérője független a lyuk átmérőjétől, beépítését a szükületek nem befolyásolják, nagy elhajlási szöget érhetünk el vele. Hátránya, hogy nehezen lép ki a cementdugóból, bizonytalan szöget és irányt ad, nagy „roll-summand"-ja van, a csukló kényes, a lyukat szükség szerint bővíteni, vagy szűkíteni kell. (A „roll-summand" a szerszámnak az a törekvése, hogy sokkal inkább húz jobbra, mint azt az elméleti számítások mutatják.)

A ferditő-ék előnyei: könnyebben eltávolodik a cementdugótól, mint a ferditő-csukló, biztosabb szöget és irányt ad, alig van „roll-summand"-ja, mindenféle fajtát könnyű előállítani. Hátrányai: laza kőzetben és cementben könnyen megszorul, nem lehet vele a talpig öblíteni, a tartócsap könnyen elnyíródik a talp felett, ha a lyukban szükületek vannak, kemény kőzetben erős „gátat" csinál, átmérőjének a lyuk átmérőjével meghatározott viszonyban kell állania.

A ferditett lyuk megkezdéséhez csigafúrót használunk. A csigafúróval előfúrt lyuk kibővítése négyszárnyú vésővel történik, ennek többnyire kisebb

vezércsúcsa van, hogy a kisebb átmérőjű előlyukba könnyebben beletaláljon (Pilot-reaming bit).

Ügyelni kell, főleg kemény kőzeteknél, hogy a régi lyuk talpa ne legyen kúpos, mert ilyenkor kedvezőtlen gát képződik a régi és új lyuk között, amit az ék kihúzása után nagyon nehéz leélezni és jelenléte megnehezíti, hogy a vezércsúcsos véső beletaláljon az új lyukba.

A ferditő-ék legegyszerűbben két irányzómérce és egy teodolit, illetőleg egyszerű hajszálkeresztes távcső segítségével építhető be. A fúrórudazatra rákötjük a ferditő-éket, majd felcsavarjuk a csigafúrót és beemeljük a toronyba (*6. és 7. ábra*).

A ferditő-szerszámot csak akkor tudjuk eredményesen használni, ha a rudazat alsó része megfelelően van összeállítva. Ha $3^{3}/_{16}$", vagy $6^{1}/_{8}$" rudazatot használunk, akkor az alsó 10—12 *m*-nek $4^{1}/_{2}$" A. P. I.-szabványú (szükszelvényű) rudazatból kell állania, mert ez jól hajlik. Felette még legalább 30—40 *m* $4^{1}/_{2}$"

6. ábra. Ferditő-ék beemelése a toronyba.

7. ábra. Ferditő-ék beépítése.

A. P. I.-full-hole (bőszelvényű) rudazatot kell beiktatni. Ha $4^{1}/_{2}$", vagy még kisebb átmérőjű rudazattal fúrunk, akkor a megfelelő összeállítás: 3 rakat rudazat, erre 1—2 súlyosbító-rúd, majd a további rudazatrakatok.

Már előre meghatározzuk az elhajlás irányát — az azimútot — a torony négyszögéhez viszonyítva. Az irányzó-mércék fehérre vannak festve, középvonalban hosszirányban egy vékony piros csík fut rajtuk végig. Az egyiket felerősítjük egy szorító segítségével a lyuk fölé emelt ferditő-ékre. A másik szorítót pedig a kapcsolóerkély felett, megfelelő magasságban elhelyezett pallóról a rudazatrakat felső végére erősítjük távcső segítségével, úgy, hogy hüvelye középvonalának az iránya megegyezzen az alsó mérőrúd piros csíkjának irányával. A távcső hajszálkeresztje gyakorlatilag elegendő pontosságot tesz lehetővé. Kiveszszük a távcsövet és helyére a hüvelybe betesszük az irányzó-mércét, gondosan ügyelve, hogy a piros csík pontosan felfelé nézzen. Az alsó szorítót lecsavarjuk, leengedjük a szerszámot és a második mérce alatt kb. 1 *m*-rel ékekkel megfogjuk. A mozgócsigára akasztva, felküldjük az első szorítót a beirányzónak, beemeljük középre a következő rakatot, a távcsővel és mércével beirányozzuk és így folytatódik a rudazat beépítése. Végül a forgatórudat is rácsavarjuk, beirányozzuk, majd a rudazat elforgatásával az utoljára felerősített mérce segítségével az egész szerszámot a kívánt azimút szerint elforditjuk.

Ezután következik a munka legkényesebb része: a tartócsap elnyírása, hogy ezáltal a ferditő-éket a lyuk fenekére ültessük és megkezdhessük az előlyuk fúrását.

Az ék a csigafúróra egy csappal van rácsavarva, nehogy a beépítés alatt nem kívánt irányba elfordulhasson. Ennek a csapnak a méretét gondosan meg kell választani. Ne legyen túlgyenge, nert akkor még a beépítés alatt eltörik, túlerős se legyen, mert akkor egyáltalán nem lehet elnyírni. A mélység pontos ismerete a rudazat hosszúságának segítségével nélkülözhetetlen, hogy felismerhessük a csap esetleges korai elnyíródását. Ilyenkor ugyanis az ék hosszúsága leszámítódik, vagy az ék úgy szorul meg, hogy a rudazat nem tud benne tovább lefelé csúszni. A pontos mélységmérés fontos esetleges omlások megállapításánál is. Német tapasztalatok szerint minden mélységre és minden rudazathoz legalkalmasabb egy 1"-os 50/11-es acélból (dugattyúacél) készült csap. A csapot a mélységnek és a rudazatnak megfelelően befúrészeljük. $3^{1}/_{2}$"-os rudazatnál kis mélységre a feléig, $4^{1}/_{2}$"-os rudazatnál nagyobb mélységekre egyáltalán nem kell befűrészelni. Többszöri felhúzás és leeresztés mellett a csapot elnyírjuk, ezáltal az éket erősen a fenékre helyezzük (figyeljük a drillométert!). Közben a forgatórúd elfordulását a leggondosabban meg kell akadályozni. A továbbiakban lassú fordulattal (30 f/perc) és kis nyomással elkezdjük az előlyuk fúrását. Fúrás közben ügyelni kell az iszap minőségére, előnyös, ha az lepényképzésre alkalmas. Ha az előlyuk már elég mély (lefúrunk egy rúdhosszat), gondosan öblítünk és a rudazat kiépítésével kihúzzuk a ferditő-éket.

Azután következik az előlyuk bővítése a négyszárnyú vésővel. Ez puha kőzeteknél alkalmas, mert nyugodtan fut és jó a fúróteljesítménye. Kemény kőzeteknél igen alkalmasnak mutatkozott a B-véső is. A vésőt súlyosbító-rúd nélkül kell beépíteni és 20—30 percenkénti fordulat mellett nagy fúrónyomást gyakorolni rá. Kb. 40—60 cm után lép be az előlyukba.

Ha a lyuk teljesen kész a nyugodt továbbfúrásra, ellenőrizzük az azimútot és a hajlásszöget. Ez történhet *Schlumberger*-, *Martienssen*-, *Pussler*- vagy *Eastman*-módszerrel.

A *Schlumberger*-mérést csak akkor érdemes elvégeztetni, ha a lyuk kész. Mert csak egy mérés kedvéért nem érdemes a meglehetősen foglalkoztatott *Schlumberger*-kocsikat kihívni. A készülék rövidsége

miatt kizsákolódásoknál könnyen hamis értékeket mutat.

A *Martienssen*-féle pörgettyűs iránytű- (giroszkóp-) mérések (Gesellschaft für nautische- u. tiefbohrtechnische Instrumente, röviden NAUTIK) előnye, hogy csövezésen belül is helyes eredményt ad. Alkalmazása meglehetősen költséges és sok időbe kerül. Magyarországon nincs képviselete.

A *Passler*-készülék hátránya, hogy csak egy méretben készül, tehát kisebb átmérőjű lyukban nem használható. A vele való mérés különben nagyon egyszerű, házilag is könnyen elvégezhető és meglehetősen jó eredményt ad.

Legnagyobb elterjedésnek az *Eastman*-féle műszer, a *single-shot* örvend. A mérések házilag könnyen elvégezhetők, a kapott eredmények megbízhatók és gyakorlatilag elég pontosak. A készüléket célszerű kb. 10 m-re meghosszabbítani, hogy így jobban alkalmazkodhassék a lyuk lefutásához. Ahol sok elhajlást kell mérni, célszerű egy másféltonnás teherautót átalakítani mérőkocsivá. A kötéldobot a megfelelő hosszúságú kötéllel úgy kell elhelyezni, hogy egy áttétel segítségével a motorról lehetőleg több sebességfokozatban meghajtható legyen. Ilyen sodronyra másfajta munkáknál is szükség lehet, pl. menteléseknél, vagy termelő kutaknál (termelőcső-beépítés, paraffinmentesítés a banánnal, cementszintmérés, stb.).

A készülék használatánál a következőket kell jól szem előtt tartani: az iránytűlemezt az iránytűház képest 180°-kal el kell fordítani. Az iránytűház legyen mindig petróleummal teletöltve. Ellenőrizzük, hogy az inga nem tapad-e. A rossz égőket ki kell cserélni, az égőknek erős fehér fénnyel kell világítani. Jó elemeket tegyünk be, ha lehet, melegítsük kissé fel őket. Az óraművet húzzuk fel, beállítani csak közvetlenül a beépítés előtt kell. Tegyük be a lemezt, helyezzük be a kazettát helyesen és szilárdan.

Kiépítés után egy tank segítségével előhívjuk a lemezt, rögzítjük, az eredményt röglön leolvashatjuk.

Ha egy ék ültetésével nem sikerül elérni a kívánt eredményt, alkalmazhatunk több különböző mélységben elhelyezett éket.

Felcementezett lyukból nehezebb az eltérés, bár ha a mellékkőzet puhább, mint a cement, akkor ez is könnyen megy. Bizonyos cementfajták, így pl. a Teutonia-cement nyomószilárdsága megkétszerződik, ha négy súlyszázalék kalciumbromidot keverünk belé. Kemény kőzetekben célszerű ezt az eljárást alkalmazni, bár így is nagy a valószínűsége, hogy a fúró visszatér a cementbe. A cementezést a leggondosabban kell elvégezni.

Gyakorlatban az itt ismertetett eljárásokat nem mindig lehet olyan könnyen és zökkenésmentesen alkalmazni, mint leírni. Szükség lehet rá, hogy becementezhető ékeket állítsunk elő, ami béléscsőből házilag is könnyen megcsinálható. Ennél az eljárásnál is — mint a mélyfúrásnál általában — tág tere nyílik a szakember találékonyságának. A fúrás kimenetele annyi ismeretlen és változó körülmény függvénye, hogy minden egyes lyuk új és értékes tapasztalatokkal szolgálhat.

IRODALOM:

E. Nebe: Betrachtungen über orientiertes Ablenken von Tiefbohrungen. Bohrtechniker-Ztg. 57. 1931. (1939.)

E. Nebe: Nachfallbekämpfung im Bohrbetrieb. Techn. Bl. Wschr. dtsch. Bergwerks-Ztg. 23. 255. (1939.)

A. Scherfig u. E. Nebe: Die erste gerichtete Tiefbohrung im Nienhagener-Feld. Oel u. Kohle 36. 325. (1940.)

E. Nebe u. W. Hage: Darstellung des Verlaufs von Bohrlöchern. Oel u. Kohle 37. 681. (1941.)

A „Rozsnyói Bányászati Egyesület" alakítási kísérlete 1837-ben

NYIRESI TICHY KÁLMÁN

A rozsnyói városi levéltárban kutatva, legutóbb olyan iratokra bukkantam, amelyek — úgy hiszem — érdekelni fogják a BKL olvasóit, különösen azokat, akiknek a rozsnyói bányász-múlttal, vagy akár a mai bányásztársadalommal kapcsolatai vannak.

Az iratok arról tanúskodnak, hogy 1837-ben Rozsnyó bányászait mélyen lehangolta az egykor virágzó bányászat hanyatlása, — mint az irat mondja: „elalyasodása" s mindenáron útat-módot akartak keresni arra, hogy újból fellendítsék. Ezt a tervüket a város neve és cégére alatt óhajtották megoldani, részvénytársasági alapon, „Bányászati Egyesület" címmel.

A részleteket az eredeti akták leközlésében ismertetem, annyit bocsátva előre, hogy a három irat egyike nagy fólió-alakú, egybevarrott két iv, öt kézírásos oldal német szöveggel, ebben megtaláljuk az alakulási terv előzményeit, indokát s a kivitel részletterveit; a másik két irat hasonló méretű, egy-egy iv, magyar szöveggel, az előzmények és indokok, valamint a kiviteli részletek rövidebb összefoglalásával s belső oldalán részvényjegyzéshez rovatolt s fejléccel ellátott sorokkal. A vállalkozás balsikerét mi sem bizonyítja jobban, minthogy az első iven egyedül az akkori megyéspüspök: *Scitovszky János* jegyzett nyolc részvényt, de jegyzéséhez fenntartási záradékot fűzött, amelyet majd közölni fogunk, a másik iven *Langhammer Adalbert* kettő s *Szabó József* egyancsak kettő részvény jegyzése az összes eredmény.

A tájékoztató irat s jegyzési felhívás szerint nagy lelkesedés és egyhangú elhatározás szülte a kezdeményező lépéseket, értetlenül állunk tehát a fiaskó előtt, mely csírájában megakasztotta az érdekes vállalkozást.

Alábbiakban lássuk a részvényjegyzési felhívást és tájékoztatót, melynek még külön, másirányú érdekessége, hogy papírjának vízjegye szerint olyan merített papírosra írták, mely az egykori rozsnyói *Szontagh*-féle papírmalomban készült. A vízjegyen „SA" és „TAGH" betűk között egy emberarccal berajzolt sugárzó napkorong látszik, — a *Szontagh*-malom jól ismert jegye. A „SA" Samuelt jelent, a napkorong német szóval olvasandó s a „TAGH"-gal egybeolvasva adja a *Szontagh* nevet.

(Rozsnyón tájékozott olvasóink tudni fogják, hogy a *Szontagh*-papírmalom a mai, ú. n. „*Schmidt*-kertben" volt, eredeti üzemi épülete a mai városi erdészlak csúcsa és istállójaként szerepel, de tágas helyiségeiben ma is feltűnnek a szépkiképzésű boltívek, egyiknek tetején 1827-es évszámmal és *Szontagh* monogrammal. Az épület mellé simuló hegyoldal lankáin ma is jól felismerhetők a vizierőt szolgáltatott műárok nyomai s az a hely is, ahol a víz a fő-hajtókereket elérte.)

Így szól a felhívás:

„*A' Bányászati Tudományba jártassabb férfiaknak, Rosnyó Bánya Városának határába gazdag érczeket gyanító véleményeiket 's állításaikat, a' Városnak fekvése, hegyeiben mindenholl található érz darabbok, és öseinkről maradt népmondák erositvén, 's majdnem bizonyossá tévén, a' Város némely lelkes polgárjai, a' Város emelkedésének ezen reményteljes, de fájdalom jelenleg elalyasodot forrását virágzásba hozni törekednek. Nagyobb lévén azonban a' mérény 's a' vállalat, azt köz erővel sikeresiteni óhajtyák; annak következésébe a' Városnak neve 's czime alatt egy Bányászati Egyesületet alakitani kívánnak. — Ezen kivánságokat múlt Pünkösd havának 18-ik napján tartatot Város gyüllése eleibe terjesztvén, azt a' Város leikesedésével fogadta 's alap szabályainak kimunkálása végett egy Biztosságot kiküldött, mely folyó hó 2-ik napján tartatot Város gyüllésébe tudósitását beadván, az Egyesületnek alakitását következő változhatatlan alapszabályokon alkotni meghatározta.*

1. Ezen Bányászati Egyesületnek kitüzött czélja, a' Városba elalyasodot bányászatnak előmenetele, 's az által a' Város jövendőbeli emelkedése 's jobbléte; annálfogva az Egyesület egyedül a' Város czime 's neve alatt alakitatik, köteles lévén minden részvényes részvenyenek egy ötöd részét a' Városnak örökössen általadni olyformán: hogy a' Város semmi költséggel sem terheltetvén, egyedül Isten segedelmével megáldot bányáknak jövedelmeibe részesedik.

2. A' Város, a' bányákból nyert jövedelmekből olly vagyont szerez, melynek bizonyos használból 's kamatyából a' Város polgárságának adóján könnyebbitetik. —

3. Az Egyesület csak akkor állhat fel, ha 500.— ötszáz részvény leend, minden részvényre 5.— öt pengőft fizetetvén, 2 ft. 30xal félévenkint. Hogy pedig ezen Egyesület állandóságot nyerjen, minden részvényes az alapszabályoknak elfogadására, megtartására 's a' pontos fizetésre jelenleg öt évekre ezennel lekötni magát. —

4. Ezen Egyesületnek állandó 's változhatatlan Elnöke Rosnyó Bánya Városának Fő Birája. —

Rosnyó Bánya Városa lételét egyedül a' Bányáknak köszönheti, meglehet emelkedését 's jobbléte is azoknak fogja köszönhetni; — annálfogva, de remélhető ön haszna tekintetiből is a' Városnak minden lelkes lakossa, ezen nagy, de remény tellyes vállalatnak pártolására 's elősegélésére felszólittatik, ezennel tudósitatván, hogy alá irása öt évekre kötelező erővel birand. — Költ Rosnyón az 1837-ik Esztendő Szent Iván havának 18-ik napján.

Ezen létesitendő Egyesületnek Elnöke 's Rosnyó Bánya Városának Fő Birája: Gode József.

Azon Egyesületnek ideipleni Jegyzője: Kirchmayer Sámuel." P. H.

Jegyzés az első iven: „Scitovszky János Püspök Nyoltz. Mivel a szabad Egyesületnek tagjai csak akkor tartoznak bizonyos elveknek, rendszernek magokat alá vetni, midőn azok az Egyesület mind'en tagjainak hozájárultával elfogattatnak, 's megállapittatnak, a fent érintett pontokat csak mint javallatot — projectumot — tekintem, a Püspök."

A második iven: Langhammer Adalbert Kettő. Szabó József Kettő.

A két aláírási ív tájékoztató szövege teljesen azonos. Többet tudunk meg az elől említett németnyelvű iratból, mely a városi közgyűléshez van címezve s előljáróban Rozsnyó bányászatának rövid történeti áttekintését vázolja, azon nézetének adva kifejezést, hogy Rozsnyó, Dobsina és az egész Zipser-föld első telepesei azok a szászok voltak, akiket *II. Géza* 1142-ben az eredményes bányászat megindítása céljából ezekre a területekre telepített.

Megemlékezik a továbbiakban a bányászat virágkoráról, a jómódú bányatulajdonosok szép házairól s szomorúan állapítja meg, hogy az egykor gazdagon jövedelmező tárnák elhanyagolva, bedőlve, kihasználatlanul feküsznek. Az okokat nem kívánja közelebbről részletezni, hiszen mindenki jól tudja, hogy a sok nyugtalanság, a háborús pusztítások és csapások, melyek a várost és környékét érintették, valamint a bányászati tudomány korszerű anyagában való ismeretek hiánya, de főképen az a körülmény idézte elő ezt a hanyatlást, hogy elődeink az ipar és kereskedelemre vetették magukat s ott kerestek könnyebb boldogulást.

Megállapítja, hogy Rozsnyó hegyeiben az érckincsek állománya változatlanul gazdag és a bányászat jövedelmezősége továbbra is fennáll. Megvilágítja azt is, hogy a beszédes nyomok szerint elődeink főként külfejtéssel dolgoztak, beérve annyival, amit a külszínen könnyen találtak, de, mert nem voltak eléggé képzettek a mélybányászatban, azt inkább elkerülték.

Egy nagyarányú, az erők összpontosítását célzó alakulásra van tehát szükség, az összes szakemberek és érdekeltek megszervezésére, hogy ezen az elszomorító állapoton változtatni lehessen s a rozsnyói bányászat újra felvirágozzék. Bevonták az előkészítő megbeszélésekbe a környező bányavárosokat is (közelebbről megnevezve nincsenek), elgondolásaikat a város közgyűlése elé terjesztették s az június 18-iki ülésében lelkes örömmel elfogadta és a kivitelhez minden támogatását megígérte, a részletek kidolgozására a tanács egy bizottságot küldött ki s ez kilenc pontban, számos alponttal nagyjából úgy fektette le az alapszabályoknak nevezhető rendtartást, amint azt a felhívó ív szövegében ismertettük.

Az 1. pont lényegében egyezik az elől ismertetett 1. ponttal. A 2. szintén, de ebben érdemes szóvátennünk, hogy az elgondolás szerint a Bányászati Egyesület jövedelmeiből olyan tőkét akartak összehozni, melynek kamatából *a város a polgárok adóterhein könnyített volna.* Ez olyan szép altruista elgondolás, hogy méltó legalább egy késői tiszteletadásra még akkor is, ha a terv nem jutott el a megvalósításig. A 3. pont azonos az elől közölt 3-kal, a 4. már eltér, mert egyrészt nem tesz említést a városbíró mindenkori elnöki tisztségéről, másrészt pontosan megszabja az Egyesület tisztikarának összetételét. Eszerint volna egy külső és egy belső igazgatóság. Az előbbi áll: elnök, nyolc segéd (Gehülfe szóval nevezve, nem tudhatni: alelnök, választmányi tag, vagy ilyesmit akar-e jelenteni, talán leginkább választmányi tagságnak felelhet meg?), jegyző, ügyész és pénztárosból. Az elnök és a nyolc választmányi tag semmiféle fizetést, tiszteletdíjat nem kap, de ha a vállalkozást siker koronázza, úgy napidíjakat fognak részükre kiutalni. A jegyző és pénztáros, „sok és nehéz munkájára való tekintettel", évi 40, ill. 60 *Rfrt* díjazást kap, az ügyész — szolgálatai mérvéhez képest — napidíjakat.

A külső igazgatóság tagjai: egy teljesen szakképzett főigazgató és egyelőre egy „Huttmann", utóbbi évi 150 *Rfrt* fizetéssel.

Az 5. pont előírja, hogy a „belső" igazgatóság elnöke mindenkor a városbíró leven a választmány tagjait pedig a részvényesek kétévenként, szavazással választják. A „külső" igazgatóság tagjait szintén a részvényesek választják, de bányaszakértő férfiak véleményének meghallgatásával és nem két, hanem öt évre, s ha küldetésüknek megfelelnek, esetleg hosszabb időre is.

A 6. pont szerint általános elv legyen, hogy a különböző ügyekben való döntések mindenkor szavazás útján történjenek.

A 7. pont részletezi a „belső" igazgatóság teendőit, és pedig: havonta egyszer, de ha kell, többször is, ülést összehívni; a főigazgató a bányaművek és tárnák építéséről jelentéseket tegyen, a munkások havi bérszámláit ellenőrizze s a kifizetésről intézkedjék; a bányászok minősítését és számát állapítsa meg; a bányászok provizorátusát évente árverésen kell bérbeadni a legtöbbet ígérőnek; míg a vállalat nem jövedelmez, a belső igazgatóság igyekezzék további

* Kockázat.

részvényeseket felvenni, akik egész betétjüket a kamatokkal együtt **rendelkezésre** bocsássák; minden félévben egy napot kitűzni, **melyen** a részvényeseket minden folyó ügyről s a bányák állapotáról tájékoztatják s a félévi költségeket megvizsgálják és ellenőrzik.

A 8. pont a külső igazgatóság teendőit írja elő hét pontban, és pedig: a bányászok szerződtetését, a főigazgató javaslatai alapján; a munkában álló tárnákat hetenként legalább egyszer, de ha kell, többször is bejárni; a bányászokat jó rendben tartani; a munkakönyveket havonta a belső igazgatóság rendelkezésére bocsátani; a tárnák állapotáról pontos és megbízható adatokat közölni; a bányászok szükségletéhez mérten, a hónap vége előtt is elrendelhető bérük egyharmadának kifizetése; a szerszámok minősége, száma megszabandó és a szükséges fedezet folyósítására a pénztáros utasíttassék. Általában minden erejével és tudásával azon legyen az igazgatóság, hogy az Egyesület céljait mielőbb s minél teljesebben elérhesse. Az egyik pont (8.—2.) még azt is előírja, hogy a külső igazgatóság vezetője a belső igazgató engedélye nélkül *még a város területéről se távozzék.*

A 9. pont szerint a Huttmann felügyel a bányászokra, a tárnákat naponta ellenőrzi; nem a részvényesek, hanem csakis az igazgató utasításait követi s hajtja végre, a szerszámokat felelősséggel számbaveszi s rendbentartja.

Az utolsó bekezdés áhitatos fohásszal kér sikert a áldást a város polgárainak javát célzó vállalkozásra.

Az alapos hozzákészülődésben tehát nem volt hiány, de a két aláírási ív meglepő üresége teljes részvétlenségről beszél. Hogy hol volt a hiba, nem tudjuk. Igen nagy munka volna azonidőbeli városi jegyzőkönyvekben utánakeresgélni s az eredmény akkor is kérdéses, mert kevéssé valószínű, hogy egy *szaktársadalmi* megmozdulás belső hullámzásainak adatait ott találjuk meg, a város közigazgatásának anyagában.

A rozsnyói hegyek érckincseinek tehát tovább kellett várniok, pedig megyeszerte a bányászat-kohászat és a vasipar a mult század első felében nagy fellendülés jeleit mutatta, amiről például a *dr. Borovszky*-féle monográfiában is érdekes részleteket olvashatunk. A Murányi Unió már 1808-ban, az eleinte latin „ügykezelésű Rimai Coalitio 1811-ben alakult, a harmincas és negyvenes évek élénkebb ütemű fejlődése hozta létre a Gömörmegyei Vasművelők Egyesületét, valamint a Concordia Egyesületet. A betléri *Andrássy*-kohókban 1845-ben már barnaszéngázzal tüzelt kavarók szerepelnek s 1846-ban ugyanott az első üzemi gőzgép is megindul. *Andrássy György* dernői híres vasgyárának kohóiban elsőnek vezette be a meleg légfúvást. A szabadságharcot követő idők szomorú korszaka a bányászat-kohászatot nem vetette vissza, sőt a nagy kereslet miatt a nagyobbfokú fejlődés lehetőségeit nyujtotta. (*Dr. Borovszky* i. m., 275.) A fentebb említett három tömörülés egybeolvadása hozta létre a Rima-Murányvölgyi Vasműegyesületet is, mely 1881-ig *Fáy Gusztáv* elnöklete alatt működött, 1881-ben történt felosztásáig.

Az alvó érceket korunk, a nehézipar kora, az anyagháborúk kora, legmélyebb rejtekükből is kitépi, ma már a Rimamurány RT sodronypályájának csillései zakatolnak a Drázus és Sajó völgyei felett s a késői utód elmerenghet az elődök hiábavaló erőfeszítésein.

•

Megjegyzés: A kivonatosan közölt terjedelmes németnyelvű iratot — melyet annak idején rossz ludtollal s alig olvashatóan irtak — *Krausz Nándor* ny. bányatanácsos úr lekötelező szívességgel áttette tiszta gépirásba, hogy ezt a feldolgozást megkönnyítse, amely önzetlen ügyszeretetéért szerző ehelyütt is hálás köszönetét fejezi ki.

Hírek

Hazai hírek

Halálozás. *Mirovi Myskowszky Emil* okl. bányamérnök, bányafőfelügyelő, Egyesületünk alapító tagja, életének 70. évében október hó 20-án Pécsett elhunyt. Utolsó Jószerencsét!

Külföldi hírek

Vasércelőfordulás Közép-Norvégiában. A Ranafjord egyik déli ágának, az Els-fjordnak végénél fekvő vasércelőfordulásról, melynek átkutatását a háború előtti években kezdték, újabb adatokat közölnek. A 300 *m* tszf. magasságban üledékes rétegek között elhelyezkedő, mészkőhöz kötött ércelőfordulás Eny-i csapású és 65—80° Dk-i dőlésű. Csapás mentén mintegy 3 *km* hosszban 11 érctestet nyomoztak ki. Az ércvezető rétegek vastagsága 9—100 *m*. Az érc hematit és magnetit keveréke, átlag 36—38%, helyenként 45—55% *Fe*-tartalommal. Kisérő ásványok: kvarc, kalcit, epidot, gránát, csikám és amfiból. A biztos érevagyon 40 millió *t*. Az éghajlati viszonyok kedvezők, az érc vízi úton szállítható.

Kisérletek szerint *Ullrich*-szeparátorokkal a 37,3% *Fe*- és 0,24% *P*-tartalmú ércből 65,3% *Fe* és 0,026% *P*-tartalmú koncentrátumot nyertek, 80% fémkihozatal mellett.

Hibaigazítás. Lapunk 20. számában, a 292. oldalon, a jobb hasáb 36—39. sorában levő mondat helyesen: A Dunántúl DNy-i részén a Mecsektől nyugatra a zalamegyei olajvidéken a MAORT által lemélyitett fúrások adatai alapján e vidéken is hasonlóan alacsony a geotermikus grádiens. Lapunk hasábjain megjelent . . . . stb.

TAGTÁRSAINKHOZ:

Felkérjük azokat a Tagtársainkat, akiknek a hadműveletek miatt el kellett hagyniok otthonukat, hogy lakcímüket szíveskedjenek velünk közölni.

AZ ELNÖKSÉG.

ADOMÁNY

Dr. h. c. Vizer Vilmos vezérigazgató úr a Sopronban működő műegyetemi menza részére 1000 pengőt adományozott. Az adományt hálás köszönettel nyugtázza

Dr. Tárczy-Hornoch Antal
a menza tanárelnöke.

ÉRTESITÉS

Dr. Vitális István nyug. műegyetemi ny. r. tanár szerkesztésében és Egyesületünk kiadásában, előreláthatóan még ez év folyamán megjelenik

„A magyar szén"

című mű I. kötete, 228 oldalon, 100 ábrával. Tartalmát előző számunkban közöltük. A kötet előjegyzési vételára 1944 december 1-ig 60.20 P.

Az elnökség.

Felelős szerkesztő: Gyulay Zoltán
Felelős kiadó: Jakóby László

77. évfolyam 23. szám 1944 december 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

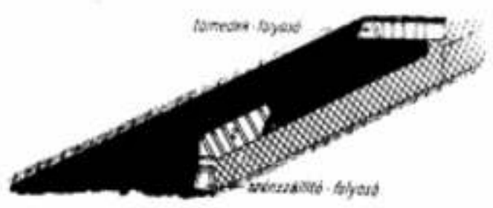
A magyar szénbányászat technikai fejlődése*

Dr. HERCZEGH JÓZSEF m. kir. bányaügyi tanácsos

(Folytatás)

Vastag széntelepek fejtése a dunántúli barnaszénbányászatnál

Dunántúli barnaszénbányászatunk, nevezetesen az esztergomi és később a tatabányai szénmedence laposdőlésű, vastag és ongyulladásra hajlamos széntelepek fejtésének valóságos iskolája volt. Az esztergomvidéki bányákban a vastag telepek fejtése már a 70-es években jól átgondolt rendszer szerint folyt. A több padból álló széntelep egyes padjait a fekvőtől a fedő felé haladó sorrendben dőlésmenti szeletekben művelték le. A munkahely a megelőző szelet tömedékén állva haladt előre. Két dőlésmenti szeletnél ez aránylag jól



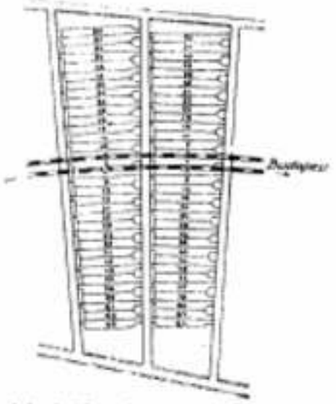
Pillérfejtés dőlésmenti szeletekben, kézi tömedékeléssel Esztergomvidékén.

ment, a második szeletet gyakran már nem is tömedékelték, hanem omlasztották. Nagyobb telepvastagságnál azonban a felsőbb szeletek fejtésénél a lágy tömedékanyag a talpban túlságosan összenyomódott, a szénfőte megereszkedett, nyomás, tűz lépett néha fel. Ez ellen úgy védekeztek, hogy a szeletek fejtési sorrendjét megfordították és a fedőtől a fekvő felé haladva, szénen állva és a megelőző szelet tömedékét acsolattal felfogva, talppásztaszerűen fejtettek, sokszor nem is teljes tömedékkel, hanem csupán a fejtések talpát kb. 1 *m*-re meddővel feltöltve. Ebből fejlődött ki a szintes szeletekben történő keresztfejtés, felülről lefelé haladó sorrendben. Ezt a fejtésmódot vezették be a tatabányai bányászatnál a 90-es évek végén, itt azonban teljes kézi tömedékelést alkalmaztak.

Keresztfejtés talppásztákkal, részleges tömedékeléssel Esztergomvidékén.

Ez a fejtésmód gondos és lelkiismeretes keresztülvitel mellett igen bevált. Üzemeredményei igen kedvezők voltak és ezeket az iszaptömedékelés meghonosításával sem tudták felülmúlni, csupán a bányaüzem biztonságát fokozták. Érdekes, hogy a felülről lefelé haladó szeletekkel és száraz tömedékeléssel történő fejtésmódot újabban külföldön bizonyos technikai javítások (előzetes főtebiztosítás az alatta következő szelet számára, mesterséges főte) kíséretében ismét felkarolták és pedig több helyt a nehézségekkel, anyaghiánnyal küzdő iszaptömedékelés rovására.

Vastag széntelepeink fejtésének legnagyobb haladást az iszaptömedékelés bevezetése képviselte. Tatabányán 1903-ban vezették be. Tatabányát követte Esztergom, majd Budapest vidéke. Az iszaptömedékelés bevezetése meghozta a bányaüzem biztonságát, amely a nagyarányú fejlődés előfeltétele volt. Az iszaptömedékelés 1903-ban néhány felsősziléziai bányaműnél már ismeretes volt. A tatabányai megoldás azonban egyedülálló annyiban, hogy kizárólagos és nagyarányú alkalmazása volt egy olyan eljárásnak, amelyet másutt csak óvatosan mertek bevezetni. Eredeti volt továbbá az a megoldás, hogy a homokos tömedékanyagot eredeti telephelyén vízsugárral termelték és csatornán és fúrólyukon át közvetlenül a bánya tömedékelő csőhálózatába öblitették. Az iszaptömedékeléssel történő fejtésmód eleinte a régi fejtési rendszert (pillérfejtés szeletekben) követte, azzal az eltéréssel, hogy a szeleteket ismét alulról felfelé haladó sorrendben vették, mert a jó homoktömedék biztos talpat képezett. Ezen fejtésmód érdekes példája a Tatabánya—Felsőgalla közötti vasúti

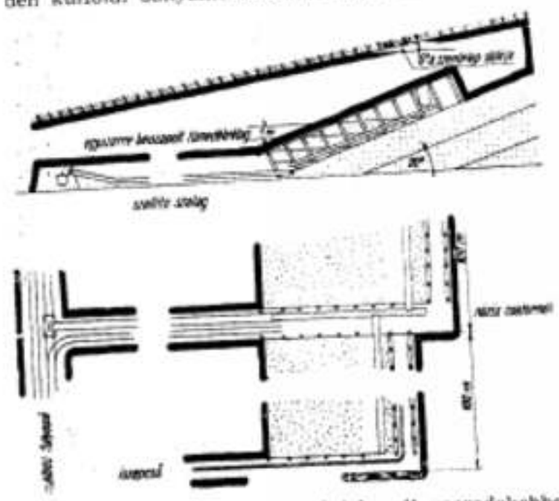


A budapest—bécsi fővasútvonal védőpillérének fejtése dőlésmenti szeletekben, iszaptömedékeléssel Tatabányán.

fővonal alófejtése. Itt a fejtés dőlésmenti szeletekben, csapásirányú fejtési kamrákkal történt, amelyeket előre megállapított sorrendben (a sorrendet a számok jelzik) igen koncentrált üzemben szedtek ki. Az alig 100 *m* takarórétég mellett a 9 *m* vastag széntelep legfeljebb 2 *m* ülepedést okozott évek folyamán a külszínen, úgyhogy a vasúti üzemet állandóan fenn lehetett tartani. Legújabban a pilisvörösvár—szentiváni bányászat fejtette hasonló kedvező eredménnyel a medencén átvonuló vasútvonal védőpilléret. Az iszaptömedékeléssel történő fejtésmód hiányául tudták be újabban, hogy a gátkészités, vízderités stb. mellékmunkák nem engedik meg az oly koncentrált telepitést, amely a tömedékelés nélküli vagy mechanikai száraz tömedékeléssel járó fejtésmódoknál lehetséges.

* Mutatvány a *dr. Vitális István* műegyetemi tanár szerkesztésében és Egyesületünk kiadásában megjelenő *A magyar szén* című műből.

A tatabányai bányászat már a 19—20-as évektől kezdve sikerrel alkalmazza az áldőlésben, telepdőlésnél meredekebb haránt szeletekben való frontfejtést, a kétszárnyú fronton felfüggesztett rázós-csatornákkal, középen rázós-csatornával vagy gumiszalaggal. Ez a fejtésmód megengedi az egyidejű széntermelést és iszapolást, napi 4—500 tonna szenet is ad és üzemkoncentráció lehetőségeit illetően nem áll mögötte semmi más tömedékelő fejtésmódnak. Újabban minden külföldi bányaműveléstani könyv ismerteti.



Frontfejtés átdőlésben, a széntelepnél meredekebben lejtő szeletekben, iszaptömedékeléssel Tatabányán.

Az esztergomi bányászat vastag széntelepén szintén berendezkedett nagyteljesítményű frontfejtésre, iszaptömedékeléssel karoltve. Itt a széntelep dőlése többnyire azt is megengedi, hogy a fejtési szeleteket valódi dőlésben telepítsék. Tekintettel arra, hogy az iszaptömedékelésre alkalmas homokot költséges berendezésekkel kell termelni és messziről szállítani, sőt ma már előteremtése is gondot okoz, újabban kísérleteznek tömedékelés nélkül történő frontfejtéssel. Ezt a fedőtől a fekvő felé haladó szeletekben, rendszeres omlasztással tervezik, amint ez a vállalat zsilvölgyi érdekeltségénél közepes vastagságú széntelepben már bevált.

Az iszaptömedékeléssel történő fejtés Hazánkban immár négy évtizedes multra tekint vissza. Hazai szénbányáink igen hasznosan működik közre annak tökéletesítésében és világszerte elterjesztésében. Ujabban az iszaptömedékeléssel versenyzik a mechanikai száraztömedékelés sűrített levegővel vagy dobószalaggal (előbbi Brennbergen, utóbbi Ajkán van alkalmazásban és a tömedékelés nélküli fejtésmód frontfejtés szeletekben rendszeres omlasztással) főleg ott, ahol jó és olcsón beszerezhető tömedékanyag nem áll rendelkezésre és értékes külszíni tárgyak védelméről nincs szó. Ahol az utóbbi követelmények állnak fenn, az iszaptömedékeléssel történő fejtésnek ma sincs párja. Különleges gonddal végzett vízduzzasztással (nagynyomású iszaptömedékelés), vagy, mint a frontfejtésnél történik, vékonyabb rétegekben végzett ráiszapolással lehetséges a fejtési üregek oly tökéletes kitöltése, amihez hasonlót száraztömedékeléssel elérni nem sikerül.

Vastag széntelepek fejtése a Zsilvölgyén

A zsilvölgyi bányászat nagy szénmedencénk között a legkésőbben fejlődött ki. A századfordulón még harmadik helyen állott, az utolsó békeévben, 1913-ban pedig 23 millió q termeléssel már első helyre került. Tapasztalataikat a legkülönbözőbb bányavidékekről hozták. 1910-ben Vulkánban létesült az országnak akkor legnagyobb teljesítményre tervezett függőleges aknaszállító-berendezése.

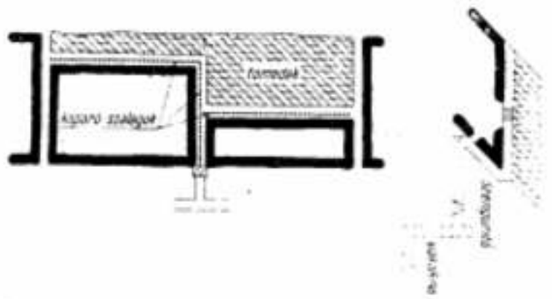
A Zsilvölgy szénbányászatának technikai fejlődésében legérdekesebb mozzanat a vastag széntelepek fejtése. E téren a legutolsó évtizedekben idegen uralom alatt, de magyarországi szaktársaink irányító közreműködésével, különösen élénk volt a fejlődés, amely a legújabb külföldi vívmányokat alkalmazta és számos tekintetben úttörő is volt.

A petrozsényi bányák a 30 m vastagságot is meghaladó, általában meredek főtelepet a külföldi bányaműveléstani kézikönyvekben is leírt klasszikus főteoldalpásztafejtésnek nevezett fejtésmóddal jövesztették. Ez a fejtésmód osztozott más hasonló alapossággal elgondolt és jól megszervezett hasonló fejtésmód elő-

Főteoldalpásztafejtés kézi tömedékeléssel a Zsilvölgyén.

nyeiben és hátrányaiban. Előnyei nagyrészt a gondos és rendszeres keresztülvitelben rejlettek, hátránya volt, hogy a fejtés következtében meglazult fedőkőzet hasadékain át a felsőbb szintek szénmaradványai levegőt kaptak és a régi tüzek levándoroltak. Ha kezdettől fogva ilyen rendszeresen és gondosan fejtettek volna és a felsőbb szinteken nem maradtak volna vissza elgátolt tűzpillérek, a bányatűz ritkább lett volna. A világháború előtti években a tatabánya—esztergomvidéki bányászat tapasztalatain okulva, több üzemnél iszaptömedéket rendeztek be, kétségtelen eredménnyel, de nem átütő sikerrel, mert nem állott jóminőségű tömedékanyag rendelkezésre. Mindazonáltal hidraulikus tömedékeléssel sikerült egyes szintközökben oly tömedékleplet behozni, amely a folyó művelést a felső szintek régi tűzfészkeitől hatásosan elzárta. A Zsilvölgy az első világháború alatt egyideig harcszíntér volt, ami a bányaművelésnél sok bajt okozott.

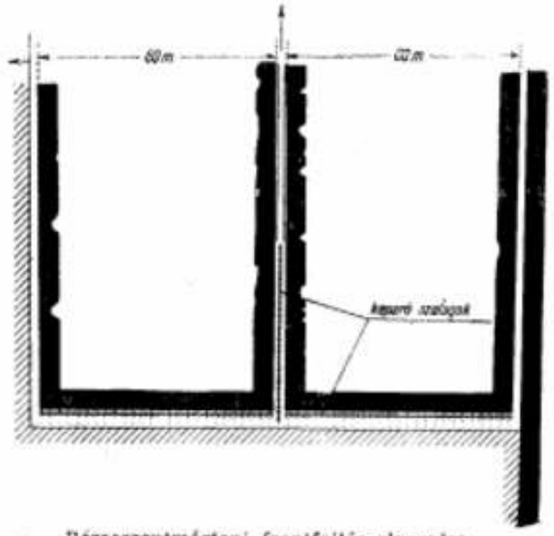
A lupényi bányászat a mult század 90-es éveiben francia szakemberek vezetése alatt lendült fel, akik a St. Etienne-vidéki kőszénbányászat módszereit igyekodtak meghonosítani. Ott a 60-as évektől kezdve általános volt az a módszer, hogy egy 10 m-es közbenső szintet négy szeletre (2.5 m vastag fejtési szeletekre) osztottak és ezeket keresztfejtéssel, kézitömedékkel fejtették, alulról felfelé haladó sorrendben. A 10 m-es szintek felülről lefelé haladó sorrendben kerültek művelésre, úgyhogy egy szint utolsó fejtési szelete a felső szint első szeletének tömedéke alá került. Ez a módszer, következetesen és lelkiismeretesen alkalmazva, a franciaországi kedvezőbb telepviszonyok mellett (szilárdabb mellékkőzet, keményebb tömedékanyag, kisebb tűzveszély) jól bevált és meredek településnél a legújabb időkig általános volt. Lupényban a tömedékanyag nem volt hasonló minőségű és termelése is nehezségekbe ütközött. Rendszerint a telepvastagság is nagyobb volt, úgyhogy nagyobb összefüggő fejtési mezőkben kellett dolgozni, amelyekben a bányatűz elterjedése nehezen volt meggátolható. Hogy a tömedéktermelést olcsóbbá tegyék, a fedőkőzetben tömedéktermelő malmokat létesítettek, de így sem sikerült gondos tömedékelést biztosítani. Ezért később a szeletek fejtési sorrendjét megfordították és felülről lefelé haladó, tömedék nélküli fejtést vezettek be, rendszerint keresztpásztákkal, mint Esztergom vidékén. Ennek legnagyobb hátránya az volt, hogy egy-egy fejtési mezőben a fejtések főtéjét a felső szintek omladéka képezte, benne törött ácsolatokkal és esetleges szénmaradványokkal. Ezen tűzveszélyes omladékon keresztül sokszor levegő keringett, és tűz kitörése esetén a tűzfészket nem lehetett biztosan elgátolni, hanem sokszor egész bányamezőket kellett elzárni. E rossz tapasztalatok miatt a főtelep fejtése legutóbb több éven át szünetelt. A világháború után a főtelep fejtését újra elkezdték, először szintes szeletekben iszaptömedékeléssel, majd nagyteljesítményű frontfejtéssel, pneumatikus tömedékeléssel karöltve. A kétszárnyú fejtéseket felülről lefelé haladó sorrendben, az előzetesen bedeszkázott talp aláácsolása mellett szedték ki, a szenet pedig a guritóhoz kaparószalagokkal szállították. Közepes vastagságú (4—6 m) és közepes dőlésű telepeket 2—3 dőlésmenti szeletben, a fedőtől a fekvő felé haladva, nagyteljesítményű frontfejtéssel és tervszerű omlasztással fejtenek. Itt is előre, a talpra helyezik a következő szelet főteboritását. A Zsilvölgye valóságos kísérleti laboratóriuma lett a vastag telepek fejtésének. E tekintetben ott, ahol a viszonyok az iszaptömedékelésre nem kedveznek, még a külföldi gyakorlat is vajúdik és a különböző helyeken tett tapasztalatok nem teljesen egybehangzók. A magyar szénbányászat e kérdések megoldásában mindig lépést tartott a külfölddel és sok tekintetben előljárt.



Frontfejtés pneumatikus tömedékeléssel Lupényban.

Vékony és közepes vastagságú széntelepek fejtésének technikai fejlődése

A pécsi kőszénbányászat, a salgótarjáni és sajóvölgyi barnaszénbányászat kezdettől fogva behatóan foglalkozott vékony és közepes vastagságú telepek fejtésének kérdésével. Már az első világháborút megelőző években érdekes kísérleteket tettek frontréselőgépekkel, folytonos szállítóberendezésekkel. A salgótarjáni kerület vékony széntelepeiben, amelyek fejtés közben elég tömedékanyagot szolgáltattak, a frontfejtés rázós csatornaüzemmel általánossá vált ott, ahol a települési viszonyok ezt megengedték. Frontfejtést alkalmaznak a tatai és esztergomvidéki medencék vékonyabb fedőtelepeiben is. Sajóvölgyén az ózdvidéki bányák vastámoszlopok rendszeres alkalmazásával hozták közelebb a megoldáshoz a rendszeres omlasztással járó frontfejtés kérdéseit. Eleinte átrakható keményfaszekrények alkalmazásától várták az ilyen fejtésmódok fedőproblémáinak megoldását, újabban a határozottabb törésvonalat biztosító soros támoszlopok (Reihenstempel) és különösen vastámoszlopok alkalmazásán van a hangsúly, amelyek a fejtés munkaterében nagyobb biztonságot nyújtanak. Ujabban faszekrényeket főleg közepes dőlésnél alkalmaznak, lapos dőlésnél a soros támoszlopok és különösen a vastámoszlopoke a jövő, különösen közepes telepvastagságnál, ahol a faszekrények könnyen beszorulnak és kifordulnak, amit kioldószerkezetük akarva-nemakarva is elősegít. Hazai szénbányászatunk e téren is lépést tartott a legújabb külföldi vívmányokkal. Különösen ki kell emelni a mátravidéki lignitszénbányászatot, ahol a vetődésektől mentes telepben a nyomásviszonyok helyes felismerése és kezelése révén a nagyteljesítményű frontfejtés különösen sikeres megoldásra talált. Naponta 1.7 m előrehaladást és 700—900 t napi termelést értek el egy kétszárnyú fejtésből, 2,5 m telepvastagság mellett. A könnyen szakadó agyagos fedőkőzet különösen jól volt omlasztható és három 1,1 m széles ácsolatmező nyitvatartását is megengedte. A süvegfák a frontral párhuzamosak voltak és omlasztás előtt a fenntartandó mező süvegfája mellé még egy süvegfát húztak be. Igen érdekes megoldása ez a nagyteljesítményű frontfejtésnek a pannon szénképződmény lágy és duzzadásra hajlamos agyagos mellékkőzetében, ahol a régebben szokásos sűrű pillerosztású fejtésmód mellett erős talpduzzadás lépett fel. A fejtésben kaparószalagokat alkalmaznak, tekintettel arra, hogy a front dőlésben fekszik és az egyik szalag emelkedésben szállít. A fejtésmód haladási irányát tekintve, hazafelé fejtés, azaz pillérfejtés hosszú fronton.



Rózsaszentmártoni frontfejtés alaprajza.

A salgótarjánvidéki vékony telepeken rendesen csapásmenti haladópásztafejtést alkalmaznak, dőlésmenti rázós csatornaszállítással, teljes tömedékeléssel. A tömedékanyagot rendesen a vékony széntelep jövesztésénél utánvett fedőpad (lejáró kő) szolgáltatja. E fejtésmód sikerét a fedőnyomás helyes kihasználása biztosítja. Fontos, hogy a szomszédos frontok úgy kövessék egymást, hogy egyik ne essék a másik legnagyobb nyomásának övébe, továbbá, hogy a front oly gyorsasággal haladjon, hogy a nyomásnak ne legyen ideje a munkatér fedőkőzetének összetörésére. Ahol a telepvastagság olyan, hogy elegendő tömedékanyag nem hull a fejtésben, tervszerű omlasztással és keményfakalitkákkal dolgoznak.

Hazai barnaszénbányászatunk vékony széntelepek fejtésénél sikeresen alkalmazta az e téren tett legújabb tapasztalatokat, sőt sok tekintetben úttörő volt, mert a kedvezőtlenebb hazai kőzetviszonyok és a gyakran zavart település mellett ezeknek bevezetése náluk hasonlíthatatlanul nehezebb volt, mint a külföldi kőszénbányákban.

A borsodi szénbányászat úszóhomokproblémái

A sajóvölgyi szénképződmény magasabb fedőrétegei és részben a széntelepek kísérőkőzetei laza, finomszemű homokpadokat tartalmaznak. Ha ezek a homokrétegek a talajvíz színvonala alatt hidrosztatikai nyomás alá kerülnek, bizonyos szemnagyság mellett úszó- vagy folyókőzet jellegét veszik fel, mert a

bányavágatokba betörő víz a homokot magával ragadja. Az úszóhomokjelleg nem egyszerű függvénye a szemfinomságnak, hanem, hogy ilyen jelenség felléphessen, ahhoz bizonyos vízáramlási sebességre is van szükség. Ezért lehet bizonyos körülmények között ilyen homokrétegeket felülről lefelé haladva fokozatosan víztelenített, míg igen nehéz nagyobb mélységben nagy hidrosztatikai nyomás alatt álló homokrétegekbe behatolni, illetve azokat harántolni.

Barnaszénbányászatunk helyzete ezen vízdús fedőkőzettel szemben egészen különböző a külföldi kőszénbányászatétól. Utóbbi, ha egyszer aknáit az úszóhomokrétegeken keresztül lemélyítette, megfelelő védőpillér és kellő fejtésmódok alkalmazása esetén elkerülheti a takaróréteg lecsapolását, míg a csekélyebb mélységben folyó barnaszénbányászat szükségképpen megbontja a fedőrétegeket és azok vizét kénytelen lecsapolni és kiemelni.

A királd—ózdvidéki bányászat az úszóhomokkal már a 90-es években úgy birkózott meg, hogy aknáit a sasbércekbe telepítette, ahol a szénképződmény hiányzott és csak annak fekvőkőzete, a vizet át nem bocsátó felsőoligocén glaukonitos homokkő volt jelen, amelyben az aknamélyítés nehézségekbe nem ütközött. Az így elkészült aknákból harántolták a szomszédos széntábla rétegsorozatát és igyekeztek a legrövidebb úton valamelyik széntelepbe bejutni, s a fedőrétegek víztelenítését a széntelepben kihajtott feltáróvágatok útján eszközölni, a szenet mintegy szűrőrétegnek használva. A széntelepek harántolása természetesen nem volt könnyű és sokszor csak fáradságos próbálkozások után sikerült.

A bánszállási bányászat vizes homokrétegek harántolásánál különleges módszert is alkalmazott. A négyzetes szelvényű munkahely zárt homlokán vaslemezből készített, pontosan egymáshoz illő szekrényeket nyomtak nyomócsavarokkal pajzsszerűen előre. A szekrények homlokán kis ajtónyílások voltak, amelyeken át a munkahely homlokáról kiszoruló homokot kürítették. A nyomócsavarok a soros ácsolatok utolsó keretéhez támaszkodtak. A vájatvég oldalát vaslemezborítás biztosította, amelyet az előrepréselt szekrények a súrlódás révén önműködően vittek magukkal.

Legutóbb a sajóvelezdi bányászatnál az ugyancsak mélyfeküben lemélyített aknából a szénképződ-

Fagyasztással mélyített akna téglafalazata Diósgyőrben (szelvény és nézet).

ménybe való behatolás, illetve a telepek feltárása egészen rendkívüli nehézségekkel járt. Itt nem csupán egy határvetőt kellett harántolni, hanem egy szélen, több vető által felszabadult, zavart, úszó kőzetes, több vető által felszabadult, zavart, úszó kőzetes, több vető által felszabadult, zavart, úszó kőzetes

bányaműveink még egy-két évtizedig kitartottak gőzszállítógépeik és részben gőzszivattyúik mellett és az elektromos erőátvitelt csak kisebb földalatti és külszíni gépek és vasutak üzemére használták, míg a gépüzem korszerű átalakítására nem került sor, amint ez a világháború kitörése előtt például Pécsett történt.

A pécsi bányászat korszerű átszervezése, az esztergomvidéki bányászat nagyszabású fellendülése, Tatabányán, Dorogon, Salgótarján vidékén nagyiparú bányászat (cementgyárak, elektrokémiai ipar, üveggyártás) kifejlődése, az ország fejlődő közhasználatú elektromos energiahálózatával való együttműködés bányaüzemeinket az energiatermelés fontos gócpontjaivá fejlesztették. Legnagyobb bányaközpontunk ma 58.000 *kVA* teljesítőképességű, 1933-ban bányaerőtelepeink már az ország energiatermelésének egyötödét szolgáltatták.

Dunántúli barnaszénbányáink vízveszélyes volta miatt bányáink elektromos energiafogyasztásában első helyen áll a vízemelés. Míg a megcsonkított ország területén fekvő szénbányák 1913-ban 15.500 *Le* elektromos vízemelőberendezésekkel rendelkeztek, 1939-ben ez a teljesítőképesség 60.311 lóerőre emelkedett.

Második helyen áll energiafogyasztásban az aknaszállítás, 1913-ban az elektromos aknaszállítógépek 5300 lóerőt képviseltek, ami mellett még 8600 összes lóerejű gőzszállítógép volt üzemben. 1939-ben az elektromos aknaszállítás 32.705 lóerőt képvisel és a gőzszállítás eltűnőben van. Ez a számadat egyúttal mutatja a művelés nehézségeinek fokozódását, annak ellenére, hogy legmélyebb aknáink a jelenlegi ország határán kívül maradtak. A földalatti munkagépek energiaellátását szolgáló lésűrítőtelepek hajtómotorai 1913-ban 1400 lóerőt, 1939-ben 18.424 lóerőt képviseltek, ezenkívül 1939-ben még egy gőzhajtású légsűrítő is volt üzemben, amelynek turbinája 3800 lóerős.

A szénbányászat körében 1939-ben használt összes elektromotorok 149.092 lóerő teljesítőképességet képviseltek. Ez még külföldi viszonylatban is magas szám és azt mutatja, hogy szénbányászatunk géperő alkalmazásában a technika magas színvonalán áll. Egyúttal azt is tanúsítja, hogy szénbányászatunk már régen túl van a fejlődés azon kezdeti fokán, amikor a bányanyitás aránylag kevés berendezéssel lehetséges és az üzem aránylag csekély energiafogyasztással folytatható. Kőszénbányászatunk már túl van a fejlődés aranykorán és a termelés fenntartása és fejlesztése a jövőben még fokozottabb áldozatot kíván. Nagyobb fejlődési lehetőséget rejtenek még gyengébb minőségű szeneket termelő szénmedencéink és ezzel számolnia kell az országos energiagazdaságnak és az iparfejlesztés politikájának is. Csak így maradhat továbbra is a hazai szén a mindinkább iparosodó ország legfontosabb energiabázisa.

Hazai szénbányászatunk nyolcévtizedes nagyipari multjára visszapillantva, oly fejlődést látunk, amilyenre a külföld több fejlesztési lehetőséget rejtő szénterületén is alig van példa. Szénbányászatunk a mult század 60-as éveiben jórészt idegen szakemberek és részben idegen tőke részvételével lendült fel. Bevándorolt idegen szakembereink megszerették a magyar földet és utódaik magyarok lettek. A nyomukban sarjadt magyar szénbányász-nemzedék műve hazánk ezen legfontosabb iparága, amelyen alapszik az egész magyar ipar felépítménye, iparunké, amelynek virágzása egyedül ad lehetőséget arra, hogy mezőgazdaságunk népfeleslege a magyar földön megélhetést találjon.

A barlang-, dolina- és polje-képződésről, mint különböző tektonikai jelenségekkel kapcsolatos karsztjelenségekről

DR. SCHMIDT ELIGIUS ROBERT

Zur Höhlen-, Dolinen- und Poljenbildung, als tektonisch verschieden bedingte Karstphänomene. Verfasser vertritt die Ansicht, dass Höhlen-, Dolinen- und Poljenbildung im Karst tektonisch vorbedingt seien. Höhlen entwickeln sich hauptsächlich in dickbankigem, flachliegendem, sprödem Kalkstein, entlang auf Druck entstandenem, sogenannten Mohr'schen Bruchlinien. Letztere hingegen vorzugsweise in geschiefertem, stark gefalteten Kalkstein, der also in Folge Biegung in den äusseren Schichten auf ein-, oder mehrseitigen Zug in Anspruch genommen war und aufgerissen ist.

Legutóbb két, általános keretek között tartott műszaki geológiai tárgyú értekezésemben[1, 2] többek között arra is felhívtam a szakkörök figyelmét, hogy milyen döntően fontos szerepük van a barlangképződésnél a szilárdságtani jelenségeknek és törvényszerűségeknek. Nevezetesen kimutattam azt, hogy a mészkőhegységekben képződött barlangjáratok irányát és sok esetben jellegzetesen átlós hálózatát azok a törések, vetők, stb. formájában jelentkező főcsúsztató-síkok szabják meg, amelyek tangenciális hegynyomásra a merev kőzetekben általában, a mészkőben pedig különösen szépen kifejlődnek.

Emellett a szénsavas víz oldó, valamint a folyóvíz és hordalékа mechanikailag bontó hatásának csak másodlagos szerep jut: a tektonikailag preformált irányoknak járatokká való kitágítása.

Utaltam továbbá arra a szoros kapcsolatra is, amely pl. az esztergomi szénmedence vízbetörési helyeit és az ú. n. *Mohr*-féle síkok, mint a hegynyomás okozta rupturális deformációk között fennáll.

Azóta két érdekes tanulmány jelent meg, amely az említett jelenséget közvetlenül ugyan nem tárgyalja, közvetve azonban annál értékesebb adatokat szolgáltat fenti tétel helyességének igazolására.[3, 4]

Cholnoky Jenő professzor idézett munkájának előljárójában a mészkőnek a karsztjelenségek alapját képező tulajdonságaira mutat rá. Nevezetesen arra, hogy a mészkőnek nincs málladéka, ellenben a szénsavas vízben könnyen oldódik. Majd a dolinák, a víznyelők, a poljék, a barlangok, a cseppkövek és a lefaraták (terraszok) genezisével foglalkozik. A magyar barlangkutatók, elsősorban pedig a saját

[1] *Schmidt E. R.*: Műszaki geológiai problémák. Bány. és Koh. Lapok 1943. évi 21—23. sz.

[2] *Schmidt E. R.*: Geomechanikai tanulmányok a nagytektonika és a bányageológia köréből. Bány. és Koh. Lapok. 1944. évi 9—10. sz.

[3] *Cholnoky Jenő*: A barlangokról. (A karsztjelenségek.) A Természettudományok Elemei. 15. Term. Tud. Társ. kiadványa. 1944.

[4] *Vigh Ferenc*: Az esztergomi szénmedence hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés módozatai. Bány. és Koh. Lapok. 1944. évi 14—15. sz.

vizsgálatai alapján fenti karsztjelenségek legtöbbjének valóban kitűnő magyarázatát adja. Behatóan foglalkozik a barlangoknak a keletkezésen alapuló, tehát természetes osztályozásával, így a völgyfejlődéshez való fokozatos alkalmazkodásuk kérdésével, a különböző terrasz-barlangok képződésével, stb. Részletesen tárgyalja a barlangok, lényegileg gravitációs erők hatására, függőleges irányban kialakuló fejlődési fokozatait.

Sajátos alaprajzi elrendezésük magyarázatára azonban nem tér ki. Az általa közölt egyetlen barlangalaprajz, a franciaországi Bramabiau-barlang térképe pedig ugyancsak világosan és félreérthetetlenül példázza azt a szoros és törvényszerű kapcsolatot, amely a barlangjáratok és kratogének mechanizmusára, tektonikájára oly jellemző átlós törési síkok között fennáll.

De ugyanezt bizonyítja a következő érdekes észlelésnek a helyes magyarázata is.

Cholnoky szerint „*Jackó Sándor* vette észre, hogy ott, ahol sok a dolina, ott nincs barlang és a barlangok fölött rendesen igen kevés a dolina, vagy egyáltalán nincsenek is."

E két tünemény tehát mintegy kizárja egymást. Míg a nagy barlangok nyugodt fekvésű, vastagpados, szilárd anyagú mészkőhegységekben fejlődnek ki, addig a dolinák berogyásai inkább a vékonyrétegzésű, összerepedezett, erősen gyürt mészkövekre jellemzőek.

Ennek a jelenségnek a magyarázatát *Cholnoky* a következőkben adja meg: „A mészkőhegység belsejében mozgó víz nem a rétegfelületek hézagait keresi föl, mert ezek a hegynyomás következtében, még a rétegeket elválasztó, rendesen vékony agyagrétegecskék tömítőhatása következtében mindig elzáródnak. Ellenben a vízszintes rétegeket áthatő, függőleges repedések nagyon alkalmasak erre, mert ha a víz kitágította őket, nem záródnak be, s a táguló repedés fölött a vastag mészkőréteg igen szilárdan megáll, nem rogy be", tehát barlang képződik. „Ha azonban a rétegek igen meredeken állanak, akkor a rétegeket átható repedések közel vízszintesek. Ebben az esetben a táguló repedések könnyen bezáródnak a hegynyomás következtében s összeroskad a hézagokkal áthatott kőzet. Fenn a felszínen tehát berogyás, dolina keletkezik."

Ez a magyarázat műszaki szempontból nem kielégítő.

A magam részéről a szóbanforgó karsztjelenségek létrejöttét az alább közlendő módon, elsősorban szilárdságtani okokban látom.

A közel szintesen települő, vastagpados, merev mészkőben — mint a kratogénekben általában — tangenciális hegynyomásra átlós, egymást keresztező ú. n. *Mohr*-féle törési felületek: vetők, feltolódási síkok keletkeznek, majd ezek mentén, a beszivárgó szénsavas víz oldó és a folyóvízhordalék bontó munkájának eredményeképp hosszú, keskeny üregek, vagyis barlangjáratok. A barlangképződésnek tehát előfeltétele a hosszabb szakaszon egyenesvonalú, lehetőleg a karsztvíz mozgási irányában fekvő törések és repedések. Miután pedig ilyenek a föld kérgében szereplő leggyakoribb igénybevételre, nyomásra elsődlegesen csak nagy szilárdságú anyagokban keletkeznek, könnyen érthető az is, hogy nagyobb barlangok csak olyan mészkőhegységekben alakulhatnak ki, amelyek anyaga ennek a szilárdságtani előfeltételnek is megfelel: vagyis vastagpados nyugodt fekvésű, merev mészkövekben.

A vékonypados, lemezes, laza, zavart településű vagy éppen erősen gyürt mészkő ellenben azt mutatja, hogy a nagy hegyképző erők működése idején anyaga nem bírt a merevség kritériumával. Ezért is gyűrődött meg! A gyűrődésnél azonban hajlító igénybevétel szerepel és ennek következtében a kőzetredők és kupolák külső öveiben egy-, több- vagy radiális irányú húzás. Anyagritkulás, szakadások állanak tehát ott be, amelyeket azonfelül oldás révén a szénsavas víz még ki is tágít. Ezek folytán a keletkezett elemi tektonikai alakzatoknak megfelelően, hosszabb-rövidebb sávokban vagy folliszerűen beszakadások, berogyások: poljék és dolinák keletkeznek a karszfelszínen, nem pedig a kőzet belsejében barlangok, mint a nyomás okozta *Mohr*-féle vonalak mentén.

Tanulmányai alapján *Cholnoky* a poljékat három csoportba sorolja: a tektonikus poljék, a kopott poljék és a karsztos besüllyedések csoportjába. Felfogásom szerint azonban mind a három ugyanazon tektonikai jelenségre vezethető vissza. Húzóigénybevétellel magyarázható ugyanis nemcsak a „tektonikus poljé", hanem a *Cholnoky* által „kopott poljének", sőt a „karsztos besüllyedésnek" leírt és ábrázolt tünemény is. Húzáskor a viszonylag merevebb mészkő, még a szakadás beállta előtt, a szakadási övben elvékonyodik, ezért az alatta és felette lévő plasztikusabb réteg — a keletkezett anyaghiánynak mintegy kiegyenlítéseképp — ezen a helyen a mészkőbe felüremkedik, illetve becsúszik. Az első esetben a kopott poljéknak, a második esetben a karsztos besüllyedéseknek megfelelő helyzet áll elő. Ezek tehát csak úgy, mint a „tektonikus poljék", egységesen húzóigénybevételre vezethetők vissza.

Hogy a vízveszélyt jelentő barlangjáratok és vetők között az ismertetett összefüggés valóban fennáll, az kitűnik *Vigh Ferenc* tokodi bányaigazgatónak az esztergomi szénmedencében végzett negyedévszázados gondos adatgyűjtésen alapuló és legújabban megjelent tanulmányából is. Ismételten és kifejezetten megállapítja ebben, hogy a kavernákat vetőmenti repedések, igen keskeny vízjáratok kötik összes, továbbá, hogy „az esztergomi szénmedence összes kavernái, függetlenül attól, hogy egy és ugyanazon, vagy különböző vető mentén fekvő kavernarendszerhez tartoznak, kisebb-nagyobb mérvben mind összeköttetésben állanak egymással". Tudva azonban azt, hogy ezek a vetőrendszerek egymásra közel merőlegesek, az általános tektonikai viszonyok figyelembevételével nem nehéz felismerni azt sem, hogy a vetők, kavernák és vízjáratok keletkezése végeredményben egy egyszerű szilárdságtani jelenségre, a nyomás okozta *Mohr*-féle síkokra vezethető vissza.

Ez a felismerés nemcsak tudományos, hanem gyakorlati szempontból is nagy jelentőséggel bír, mert adott esetben támpontot nyújthat, nemcsak a telepítés és fejtés, hanem a bányavízmentesítés kérdésében is, miután segítségével a várható vízbetörések irányai akár előre is meghatározhatók.

Emellett szól *Dzsida József* salgótarjáni bányaigazgató idézett közleményeimmel kapcsolatban hozzám intézett levele is, amelyben a dorogi medencében másutt tett sok érdekes és remélem közlésre kerülő megfigyeléséről, valamint az ezekhez fűződő gondolatairól számolt be.

Az alkalmazott mechanika, közelebbről a geomechanika, valamint a mészkövek habitusának és településének figyelembevételével végeredményben leszögezhetjük, hogy: *a tárgyalt karsztjelenségek tektonikai jelenségekkel kapcsolatosak és pedig a barlangok nyomóigénybevételre, a dolinák és poljék pedig húzóigénybevételre keletkezett rupturális dislokációkkal.*

A Föld legmélyebb fúrása*

A legmélyebb fúrás elkészültét mindenkor a nagy műszaki teljesítményeknek kijáró érdeklődés övezte. Ilyen érdeklődést kelt most az az amerikai hír, hogy Ny-Texas Pecos County-jában, Fort Stocktontól 65 *km*-re DK-re, a Phillips Petroleum Co. Ada C. Price Nr. 1. fúrása 4657 *m* mélységre hatolt és így kereken 84 *m*-rel túlhaladta az eddig ismert legnagyobb fúróteljesítményt, a Continental Oil Co. által a kaliforniai Kern County-ban, Wasco-ban 1938-ban fúrt KCLA A-2 jelű fúrással elért 4573,22 *m* mélységet.

Az Ada C. Price Nr. 1. fúrást egy geofizikai kutatással és sekély fúrásokkal kinyomozott geológiai szerkezeten telepítették. A fúrás célja az ordovicium rétegeinek átkutatása, közelebbről a 2400—2600 *m* mélységben várt ú. n. *Ellenburger*-dolomitnak megvizsgálása volt, amely Ny-Texas messze vidékein igen jó olajvezető szintnek bizonyult, és amely a fúróponttól 55 *km*-re É-ra fekvő Apco-Warner olajmezőn mintegy 1400 *m* mélységben nyugszik. A fúrás kitűzésekor tehát még nem gondoltak csúcsteljesítményre, erre csak a fedő rétegsor nem várt rendkívüli vastagsága szorította a Phillips Petroleum Co.-t.

A szerkezet geológiai felépítése nagyjából a következő: A felszínen alsó-kréta mészkövek helyezkednek el. Ezek alatt, 552 *m*-ben következik a perm, kezdetben főként dolomitos kifejlődésben, mészkövekkel, helyenként homokos mészkövekkel. Majd 1590 *m*-től egy kereken 2450 *m* vastagságú palásagyag rétegösszleten hatolt át a fúró, 3492—3503,3 *m* és 3910—3948 *m* között rendkívül kemény, valószínűleg devonkori szarukő-réteget kellett átfúrni, 3992 *m*-ben érték el a *Simpson*-szintet s végül 4595 *m*-ben a keresett ordovicium-kori *Ellenburger*-dolomitot, amelyben a 4657 *m*-es végső mélységig 62 *m*-t fúrtak.

A fúrópontot 1942 június 24-én tűzték ki. Először a fúrás vízellátására egy 150 *m*-es fúrást mélyítettek vízre, mely 4"-os csövezésen át egy különleges szivattyúval bőségesen fedezte a nagy fúrás vízszükségletét.

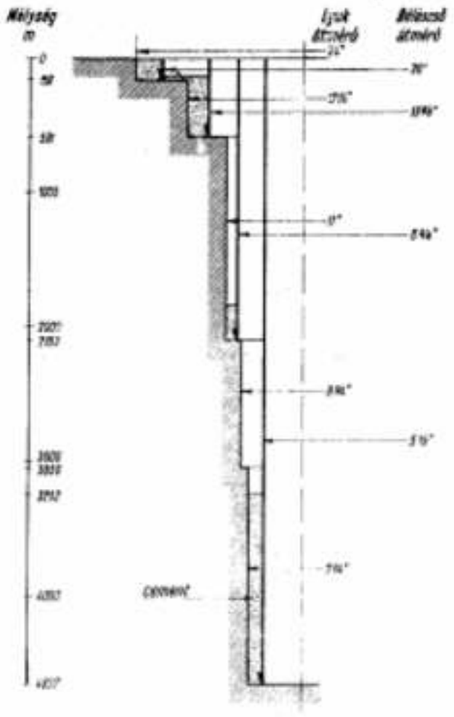
A fúrás lefolyása

A kezdő csőrakat számára az első 150 *m*-t üreges mészkőben kellett fúrni, ezt a munkát vállalatban a Pohland Drilling Co. végezte kötélfúrással. A fúrást 1942 június 30-án kezdték „National"-fúróberendezéssel, 24" átmérővel és 26 nap alatt 159 *m*-t fúrtak. A lyukba 154 *m* 20"-os (134 *kg/m*) átlapoltan hegesztett béléscsövet helyeztek, sarujával az üreges mészkőréteg alá, és 970 zsák cementtel (1 zsák 42,7 *kg*) a béléscsövön át becementezték. Ezen kívül még 300 zsák cementet szivattyúztak felülről a béléscső mögé, és így a béléscsövet övező gyűrűs teret a külszínig kitöltötték. Ezután a kötélfúró berendezést leszerelték és felállították a rotari berendezést.

A továbbfúrást a rotari berendezéssel 1942 augusztus 11-én kezdték 12" átmérővel. Az 591 *m* elérése után a lyukat 17½" átmérőre bővítették, 13⅜"-os béléscsővel (81 *kg/m*, J-55 anyagminőség, 67 *kg/mm²* legkisebb szakító szilárdság és 2"-on 20% nyúlás) lecsövezték és ezt a második béléscsőrakatot 1600 zsák cementtel becementezték. Tovább 11" átmérővel fúrtak 2103 *m*-ig, ahol a béléscső leültetésére alkalmas kőzetet találtak. A fúrólyuk átmérőt 8⅝"-ra csökkentve fúrtak tovább 3050 *m*-ig, csaknem végig palás agyagban. Mivel e mélységben alkalmas leültetési pontot nem találtak a béléscső számára, a fúrást szélbeszakítva, 2103 *m*-ig beépítették a harmadik 8⅝"-os béléscsőrakatot (53,5 *kg/m*, N-80 anyagminőség, 74 *kg/mm²* legkisebb szakító szilárdság és 2"-on 16% nyúlás) és 200 zsák portland cementtel becementezték. A harmadik béléscsőrakatot Hercules-típusú 13⅜" × 8⅝"-os béléscsőfejre függesztették.

A 8⅝"-os béléscsőrakat leültetése után 3050 *m*-től 7⅞" átmérővel fúrtak tovább a 4657 *m* végső mélységig. A fúrás befejezésekor 2554 *m* volt a nyitott lyukhossz.

Az Ada C. Price Nr. 1 mélyfúrás szelvénye



A fúrás előhaladása 3492 *m*-ig, az első szarukőréteg eléréséig kielégítő volt. Közben, jól átgondolt és gondosan keresztülvitt öblögető programmal 2450 *m* palás agyagot fúrtak át. Az első, 11,3 *m* vastag szarukő-réteg átfúrása 7 napig tartott. A további egyenletes fúrómunkát 1943 szeptember 25-én 3910 *m*-ben a második, helyenként acélkeménységű szarukő-réteg szakította meg. Ennek a 38 *m* vastag akadálynak az átfúrása 121 napba került, azaz az átlag napi fúróteljesítmény csak 31 *cm* volt. Ezidőalatt 157-szer, tehát naponta átlag 1,3-szor kellett a rudazatot kiépíteni és 148 görgős fúrófejet használtak el, azaz az egy fúróra eső teljesítmény kereken 25 *cm* volt. A szarukő-réteg átfúrása 150.000 dollárba, azaz méterenként 3500 dollárba került.

A szarukő átfúrása után az egyenletes fúrást csak 3970 *m*-nél szakították félbe, hogy egy nagyobb rotari berendezést szereljenek fel. A 4657 *m*-es végső mélységet a keresett *Ellenburger*-dolomit átfúrása után 1944. április 12-én, 21½ hónappal a fúrás megkezdése után érték el.

A fúrás függőlegességét szabályos mélységközökben Totco-elhajlásmérővel ellenőrizték, a lyuk legnagyobb elhajlása 1¾° volt. A végső mélység elérése után *Schlumberger*-mérést végeztek és a talpon 114,4 *C°* hőmérsékletet állapítottak meg.

A 4657 *m*-ben egyrészt, mert a 3½"-os fúrórudazat erősen megközelítette teljesítőképességének felső határát, másrészt, mert a fúrás is elérte célját, elhatározták a fúrólyuk béléscsövezését 5½"-os béléscsővel. A szükséges csőanyag helyszínre érkezéséig eltelt 19 nap alatt öblögették a fúrólyukat és 36—48 óránként kihúzták a rudazatot.

Az 557 csőszálból álló 5½"-os béléscsőrakat (N-80 anyagminőség, 74 *kg/mm²* legkisebb szakítószilárdság) beépítését 1944 május 10-én kezdték és 18½ óra alatt elvégezték. A 4657 *m*-es 5½"-os béléscsőrakat felülről lefelé a következő hosszúságú és folyóméter-súlyú szakaszokból állott:

1227 *m*	34 *kg/m*	Acme-menet	
536	30		
1309	25	}	8 kerek menet hüvelyk, hosszú csavarmenet
865	30		
720	34		

4657 *m* 141.711 *kg* összes súllyal.

A béléscsőrakat *Baker* keverő- (up whirler) cementező saruval és fölötte egymástól 15 *m*-re két úsztató karmantyúval volt ellátva.

A cementezés

A béléscsőrakat beépítése után a cementezésig 54 *atü*-vel 2½ órán át öblögették. (Érdekes, hogy a 3½"-os fúrórudazaton át való öblögetésnél az öblögető tömlőben a nyomás 85 *atü* volt.) Beépítésközben a béléscső iszappal való töltésénél ügyeltek arra, hogy a terhelés a 127.000 *kg*-os határt túl ne haladja.

A cementezéshez 1000 zsák lassan kötő Trinity-Inferno cementet használtak fel. Gondosan ellenőrizték, hogy a cementtej sűrűsége 1,9 fölé (vízmennyiség a cementsúly 40—44%-a), ne emelkedjék. Három *Halliburton* cementező autó végezte a keverést és szivattyúzást. A cementezéshez különleges *Halliburton*-cementező fejet használtak, két cementező gumidugóval. A cementező dugók lefelé szivattyúzását 2 perccel az utolsó zsák cement keverése és a béléscsőbe juttatása után kezdték el.

A keverés 28 percig tartott, a cementtejnek a csősaruig való leszivattyúzásához pedig 41 percre volt szükség, a szivattyún 20,4 *atü* nyomás mellett. A nyomás a további szivattyúzás alatt egyenletesen emelkedett és röviddel a cementdugóknak a felső cementező (úsztató) karmantyúra való ráülése előtt 122,4 *atü* csúcsértéket ért el. A nyomást a felülés biztosítására tovább emelték 170 *atü*-re és rövid ideig ezen az értéken tartották, majd 68 *atü*-re csökkentették, s a cement kötéséig ezen az értéken tartották.

A cementezés a keverés kezdetétől a beszivattyúzás befejezéséig 97 percig tartott. A csősúlyt a cementezés alatt 127.000 *kg*-on tartották.

A cementezés befejezése után 46 órával hőmérsékletméréssel megállapították a cement magasságát az 5½"-os béléscső mögött, s azt a 3252 *m*-ben találták, 1405 *m*-rel a csősaru fölött. A kitölteni szándékolt gyűrűs tér becementezéséhez szükséges cementmennyiségnek több, mint 140%-át használták fel, hogy egy, a 3500 *m* körüli nagynyomású szintet elzárjanak, ami a hőmérsékletmérés tanúsága szerint sikerült.

A cement kötésére hagyott négy nap elteltével a feszültséget 1,2 *m*-rel, vagy 39.000 *kg*-mal, a kötélterhelés-mutatón 31%-kal csökkentették és a csőrakatot a béléscsőfejbe beakasztották. Mivel az 5½"-os béléscső (N-80, 34 *kg/m*, Acme-menet) teherbírása 213.000 *kg*, a cementoszlop fölötti 96,432 *kg* béléscsősúlyhoz viszonyítva a biztonság 2,2-szeres volt.

Vésőteljesítmények

A rotari fúrásnál túlnyomórészt kemény kőzethez való *Hughes*- és *Reed*-féle görgős fúrófejeket használtak. 159 és 4657 *m* között összesen 477 fúrószerszámot használtak el, kereken 50.000 dollár értékben, azaz az egy vésőre eső átlagteljesítmény 9,4 *m*, az 1 *m*-re eső vésőköltség pedig 10,80 dollár volt. Érdekes, hogy az alsó szarukő-rétegben 4 fúrófejet használtak el észrevehető előhaladás nélkül, míg végül 3 nap alatt sikerült 30 *cm*-t fúrni.

Az öblögetés

A rotari fúrás kezdőmélységétől, 159 *m*-től 591 *m*-ig 1,10—1,17 sűrűségű és 32 *mp* viszkozitású (tölcsérviszkozitás), 591 és 1675 *m* között pedig 1,15 sűrűségű és 32—34 *mp* viszkozitású fúróiszapot használtak.

A palásagyag rétegeket 1585 *m*-ben érték el és 1675 *m*-nél kezdték vegyileg kezelni a fúróiszapot. 1675 és 3050 *m* között 1,2 sűrűségű és 46 *mp* viszkozitású iszappal fúrtak, a vízveszteség 18 *cm³* és ennél kevesebb volt; míg 3050 és 3505 *m* között 1,22 volt az iszap sűrűsége és 40 *mp* a viszkozitása.

3505 *m*-ben egy nagynyomású szintbe értek, ekkor az iszap sűrűségét 1,36-ra emelték, a viszkozitás 48 *mp* volt, a vízveszteség 12 *cm³*-re apadt. Ettől kezdve a sűrűséget fokozatosan növelték, 4113 *m*-nél a sűrűség már 1,50, a viszkozitás 60, a vízveszteség 8 *cm³*, a lepényvastagság 1/16" volt. Ezt az iszapminőséget tartották a végső mélységig. A *pH* érték 8,3 körüli volt.

A 2103—3910 *m* közötti palásagyag rétegösszlet 1943 szeptember 2-től 1944 április 12-ig csövezetlenül állott. Amíg a vízveszteség 9 *cm³* alatt volt, nem volt nehézség, amint a 16 *cm³*-t megközelítette, jelentős utánhullás, omlás jelentkezett.

Az öblögetés összköltsége szállítási költség nélkül 25.302, szállítással együtt 31.492 dollárt tett ki, amiből a fúrás 1 *fm*-ére 5,61, illetve 6,99 dollár esik.

A fúróberendezés

A fúrás avval a tanulsággal szolgált, hogy korszerű fúróberendezéssel minden különleges felszerelés nélkül elérhető a 4500 *m*-es, sőt ezen felüli mélység. A fúróberendezés a következő részekből állott:

Fúrótorony: Lee Moore & Co. gyártmányú, magassága 41,5 *m*, teherbírása 400 *t*, alvázának teherbírása 500 *t*.

Rotari berendezés: Wilson „Atlas" emelőmű, 36"-os *Parkersburg* hidromatikus fékkel. A 3½"-os fúrórudazattal 3048 *m* mélységre ajánlott emelőművet 3971 *m*-ig használták.

2 *Le Roi* V-12, 350 *Le*-s bután-gázmotor,
1 *Gardner-Denver* 7½" × 16"-os iszapszivattyú, 61,2 *atü*-nél 250 fék-*Le*, az emelőmű motoraival hajtva,
1 *Oilwell* 7½" × 14" iszapszivattyú, 43,2 *atü*-nél 200 fék-*Le*, külön *Le Roi* V-12, 350 *Le*-s bután-gázmotorral hajtva,
1 5-tárcsás Emsco NB, 36-os, 150 *t*-s koronablokk,
1 4-tárcsás Emsco NB, 36-os, 120 *t*-s szállító csiga,
1 20½"-os Emsco JCS, forgatóasztal,
1 National DF, 150 *t*-s öblögetőfej,
1 Byron-Jackson 150 *t*-s fúróhorog,
1 13⅜"-os *Cameron* SDA kifúvást-meggátló tolózár,
1 13⅜"-os *Shaffer* 34, típusú kifúvást-meggátló tolózár,

A 3971 *m*-es mélységnél a következő, nehéz rotari berendezést szerelték fel:

Wilson „Titan" emelőmű, 3½"-os fúrórudazattal 4570 *m* mélységre, 40"-os *Parkersburg*-fékkel,
3 *Cummins* L1-600, 225 *Le*-s Dieselmotor,
1 *Gardner-Denver* FXL 8" × 20"-os iszapszivattyú, 94,5 *atü* és 1325 *l/p* mellett 425 *Le*, az emelőmű motoraival hajtva,

* A „Petroleum Times" 1944. évi 48. számában *C. A. Daniels* tollából megjelent beszámolónak az „Oel und Kohle" 1944. évi 35/36. számában közölt összevont fordítása nyomán.

1 *Gardner-Denver* FXO. 7³/₄" × 16"-os iszapszivattyú, külön LI-600, 225 *Le-s Cummins* Dieselmótorral hajtva,
1 6-tárcsás *Regan* EB. típusú, 360 *t*-s koronablokk,
1 5-tárcsás *Regan* HB. típusú, 76"-os, 300 *t*-s szállító csiga,
1 20¹/₂"-os Emsco JCS. forgatóasztal,
1 National DF 150 *t*-s öblögetőfej,
1 *Byron-Jackson* 300 *t*-s fúróhorog,
1 készlet *Byron-Jackson* 3"-os 150 *t*-s elevátor kengyel,
Byron-Jackson G típusú 150 *t*-s elevátorok,
1 9⁵/₈"-os *Shaffer* kettős biztonsági (kifúvást meggátló) tolózár,
1 9⁵/₈"-os *Shaffer* 34. típusú biztonsági tolózár,
1 13³/₄"-os *B. J.* 300 *t*-s béléscső szállítószék, 5¹/₂"-os ékekkel,
1 13³/₈"-os *B. J.* 300 *t*-s béléscsőszék, 5¹/₂"-os ékekkel.

Fúrórudazat: 159 *m*-től 1520 *m*-ig 5⁹/₁₆"-os (33 *kg/m*, D-fokozat), 1520 *m*-től 2103 *m*-ig 4¹/₂"-os (24,7 *kg/m*, D-fokozat) szabványos, a csőszálak végein belül duzzasztott A. P. I. fúrórudazattal fúrtak. 2103 *m*-től a végső 4657 *m*-ig 3¹/₂"-os (19,8 *kg/m*, D-fokozat) belül állandó szelvényű, tehát az egyes csőszálak végein kívül duzzasztott fúrórudazatot használtak. A végső mélységnél a 3¹/₂"-os rudazat súlya 100.389 *kg*, az 1,49 sűrűségű fúróiszapban 81.983 *kg* volt. Ekkor a biztonsági tényező 1,1 volt, mivel a 3¹/₂"-os rudazat teherbírása 90.338 *kg*. Az esetleg megszorult rudazat tehát 8356 *kg*-mal lett volna meghúzható (a Martin-Decker terhelésmutatón ez tíz 1¹/₈"-os kötélszál esetén 4 pont).

A beépített 4657 *m* hosszú 3¹/₂"-os rudazat hossza terheletlen állapotban 4654 *m* volt; a 3 *m*-es valóságos nyúlással szemben a számított megnyúlás 2,2 *m*.

Fúrókötél felhasználás. A rotari furáshoz összesen 17 db, 6×19-es 610 *m* hosszú 1¹/₈"-os fúrókötelet használtak el 31 250 dollár értékben. Az alsó, 38 *m* vastag szarukő réteg átfúrása alatt 6 fúrókötél vált használhatatlanná.

Fékbetét felhasználás. 8 teljes készlet Standco-fékbetét 1624 dollár értékben.

Üzemanyag-költség 33.414 dollár volt, ebből 29.592 dollárt butánra, 3822 dollárt Diesel-olajra adtak ki.

Összehasonlítás kedvéért álljon itt még a következő két adat: Európa legmélyebb fúrását Németországban, Schleswig-Holsteinben, Heide mellett 1938-ban fúrták (Holstein 14. D. P. A. G.), mélysége 5817,92 *m*. Magyarország legmélyebbje pedig a MAORT mosonszentjánosi M. 4. jelű, 1944-ben befejezett fúrása 2657,2 *m* mélységgel.

Hírek

Hazai hírek

Halálozás. *Dr. dítrói Bajkó András* okl. bányamérnök, m. kir. bányahatósági tanácsos, Egyesületünk rendes tagja, életének 33. évében 1944 november 19-én, új szolgálati helyére utaztában ellenséges golyótól találva hősi halált halt. Utolsó Jószerencsét!

Rendeletek. A m. kir. vallás- és közoktatásügyi miniszter 9800/1944. V. K. M. számmal rendeletet adott ki egyes egyetemi évfolyamokon a tanulmányoknak rövidített kiképzési rend szerint való befejezése tárgyában. A rendelet szerint a Műegyetem bánya-, kohó- és erdőmérnöki karának III. és IV. évfolyamán az 1944/45. tanév első féléve 1944. december 15-ig, második féléve pedig 1944. december 16-tól 1945. február 16-ig tart. Azok a hallgatók, akik az ilymódon megrövidített III. évfolyamot szabályszerűen elvégzik, a IV. évfolyam első félévét 1945. március 16-tól június 4-ig, második félévét június 5-től augusztus 31-ig végzik el. A megrövidített IV. évfolyam előadásainak keretében gondoskodni kell az V. évfolyam tantárgyainak megfelelő előadásáról is; a IV. évfolyam szabályszerű elvégzése után a hallgatók végbizonyítványt kapnak és a III. szigorlatot letehetik. Azok a hallgatók, akik a megrövidített III. évfolyamot szabályszerűen elvégzik, a II. szigorlattal kapcsolatos külső munkák elvégzésére nem kötelesek. (Budapesti Közlöny, 1944. nov. 8.)

A m. kir. pénzügyminiszter 144.407/1944. IV. b. P. M. számmal rendeletet adott ki a fémből verhető pénzérmék mennyiségének megállapítása tárgyában. (Budapesti Közlöny, 1944. nov. 8.)

A m. kir. minisztérium 3920/1944. M. E. számmal rendeletet adott ki a Dolgozó Nemzet Hivatásrendjének (DNHR) felállításáról. (Budapesti Közlöny, 1944. nov. 8.)

A m. kir. minisztérium 3910/1944. M. E. számmal rendeletet adott ki az ipari felügyelet szabályozása tárgyában. (Budapesti Közlöny, 1944. nov. 10.)

A m. kir. minisztérium 4090/1944. M. E. számmal rendeletet adott ki egyes munkavállalóknak a légitámadásokkal kapcsolatos esetekre járó járandósága tárgyában. (Budapesti Közlöny, 1944. november 17.)

A m. kir. minisztérium 3990/1944. M. E. számmal rendeletet adott ki a „Tüzelőanyagforgalmi Központ" felállítása és működésének szabályozása tárgyában. (Budapesti Közlöny, 1944. nov. 14.)

A m. kir. minisztérium 4050/1944. M. E. számmal rendeletet adott ki a gyermeknevelési pótlék kifizetésének átmeneti szabályozásáról. (Budapesti Közlöny, 1944. nov. 17.)

Külföldi hírek

Amerika acéliparának helyzete. Az „American Iron and Steel Institute" elnöke, *W. S Tower*, az intézet 1944 május 25-i ülésén beszámolt az acélipar háborús teljesítményeiről. Az USA háborúba lépése óta, a beszámoló szerint 204 millió *t* acélt gyártott 7 milliárd dollár értékben, ebből 82 millió *t*-t az utolsó 12 hónapban. A nagyolvasztók és acélművek teljesítőképessége, az 1941 nyarán kidolgozott fejlesztési terv megvalósításával, 64 millió *t* nyersvasra és 85 millió *t* acélra emelkedett. Az acél 86%-át Siemens-Martin, 8%-át Bessemer eljárással, 6%-át villamos kemencékben gyártják. A gyártásban foglalkoztatottak száma 596.000, az előző évhez képest 74.000-rel kevesebb, amit az átlag munkaidőnek heti 42 óráról 48 órára emelésével egyenlítettek ki. Egyes üzemekben a munkaerő hiány miatt azonban heti 72—96 munkaórát is dolgoznak (Republic Steel Co. Buffalo-ban és a Youngstown-acélművek Ohio-ban). Az acélhengerművek kapacitása 90%-on felül van kihasználva (lemezek, rúdacél, acélkerekek, varratnélküli csövek), itt a nehéz lőszer mellett a hajóépítés és a harckocsi gyártás áll az előtérben. Az 1944. év első negyedében gyártott 14,096.655 *t* acélból az acélt feldolgozó és fogyasztó ipari ágazatok a következő %-os arányban részesedtek:

acélfeldolgozó ipar (drót, csavar, szögecs, kovácsgyártmányok, stb.)	9,2
nagykereskedők, ügynökök, elosztók	11,9
építőipar	6,3
hajóépítés	20,8
acélalakító ipar (gépkocsik, bútorok, háztartási tárgyak, stb.)	4,6
tartályok	5,3
mezőgazdasági ipar	1,8
gép- és szerszámipar	3,3
repülőgép- és gépkocsiipar	3,8
vasút	9,5
olaj- és földgázipar, bányászat	2,5
egyéb ipar és kivitel (főként hadifelszerelés)	19,5

A háború tartamára az acélgyártmányok árát rögzítették, evvel szemben a munkabérek és nyersanyagárak emelkedtek. Az acélipart 7 milliárd dollar bruttó-bevétel mellett 2¾ millió dollár munkaber terhelte. Az United States Steel Co. szerint az egy foglalkoztatott munkásra eső évi munkabér az 1937-es 1713 dollárról 1943-ban 2680 dollárra nőtt, aminek egy része a túlórákra esik. Az acélipari munkás heti átlagbére 1902-ben 13,75, 1943-ban 48,94, 1944-ben 56,25 dollár volt; a heti átlag munkaórák száma ugyanakkor 1902-ben 68, 1943-ban 42. A munkásszakszervezetek a beszámoló szerint további 17 cent órabéremelést követelnek. Az acélgyártás nyersanyagai az Inland Steel Co. adatai szerint 1939 óta 10—100%-kal emelkedtek.

A költségek emelkedése és az acélgyártmányok árának rögzítése miatt az 1 *t* acélra eső tiszta nyereség az 1929-es 9 dollárról 1937-ben 6-ra, 1943-ban 3 dollárra apadt.

Beszámolójában *W. S. Tower* a háború utáni helyzettel is foglalkozik és az acélipar nak már most a békegazdálkodásra való visszaállítását követeli. Szerinte az európai háború befejezése után 30—35%-kal fog csökkenni az acélipar foglalkoztatottsága, további visszaesést vár a keletázsiai háború végével. Az USA békeszükséglete legfeljebb 59—64 millió *t* acélárú, ami az acélművek kapacitásának 70—75%-os kihasználását jelenti. *W. S. Tower* szerint az összkapacitásnak csak mintegy 10%-át teszik a háborús szükségszülte gazdaságtalan- és ú. n. *határüzemek*, melyek békében nem gazdaságosak. Ezek kikapcsolása tehát nem oldja meg a kérdést. További 6%-ot jelentenek a háború alatt az állam által létesített korszerű üzemek, amelyeket *Tower* szerint a háború végén be kell zárni. A gyártási feleslegek szerinte csak a kiviteli piacokon lehet levezetni.

(*Stahl und Eisen*, 1944. Heft 40/41.)

Az USA fúrótevékenysége 1943-ban. Az „Oil Weekly" közlése szerint 1943-ban az USA-ban a befejezett fúrások száma 18,744 volt. Ebből 9528 fúrás olajat, 1545 gázt, 76 könnyűterméket (desztillátumot) talált, tehát a termelő fúrások száma 11.149 (59,5%). A meddő fúrások száma 5928 (31,6%). Víz besajtolására 1576 fúrást, gáz besajtolására pedig 91 fúrást mélyítettek (8,9%), előbbiek túlnyomó részét Pennsylvániában, utóbbiakét Oklahomában.

Az 1943. évi fúróteljesítmény 17,880.745 *m* volt, azaz 1,986.437 *m*-rel kevesebb, mint az előző esztendőben. A fúróteljesítményben 5,235.318 *m*-rel és 4370 fúrással Texas vezet.

Az olaj- és gázfúrások átlagmélysége 1943-ban 928 *m* volt, szemben az 1942-es 926 *m*-rel.

A Föld vasérckészlete. Az „Economic Geology" 1944. évi 39. számában *H. M. Mikami* alábbi összeállítást közli a Föld feltárt és lehetséges vasérckészletéről:

	Feltárt mill. *t*	Fe-tart %	Lehetséges mill. *t*	Fe-tart %
Európa:				
Franciaország	4.500	35	6.000	35
Oroszország	3.100	45	15.000	35
Nagybritannia	3.100	30	7.000	30
Svédország	1.250	62	1.250	60
Spanyolország	800	45	1.000	35
Németország	800	32	2.000	30
Norvégia	300	35	1.000	30
Ausztria	200	35	200	—
Lengyelország	140	30	200	25
Görögország	100	50	50	45
Magyarország	80	40	—	—
Jugoszlávia	70	50	—	—
Olaszország	60	50	—	—
Csehszlovákia	55	40	100	—
Portugália	50	45	100	—
Románia	25	40	—	—
Albánia	20	50	—	—
Svájc	20	30	—	—
Finnország	—	—	90	35
	14.670		34,000	
Ázsia:				
India	3.600	60	10.000	—
Oroszország	1.400	45	2.400	—
Fülöp-szk	500	47	500	—
Kína	500	40	700	35
Holland-India	100	—	1.500	—
Molukka	75	55	—	—
Japán	70	40	—	—
Korea	70	35	—	—
Indokina	50	50	—	—
Törökország	15	65	35	—
	6.340		15.700	
Afrika:				
Délafr. Unió	1.000	55	7.000	45
Algír	160	50	—	—
Sp.-Marokkó	30	55	—	—
Tunisz	30	50	—	—
Sierra Leone	20	55	gazdag	55
Rhodesia	—	—	nagyon gazd.	25
Fr.-Guinea	—	—	2,500	45
Fr.-Marokkó	—	—	60	—
Togo	—	—	20	50
	1.240		12.000	
Észak-Amerika:				
Egyesült Áll.	3.800	45	67.000	35
Kuba	3.000	40	12 000	—
Ujfundland	1.250	40	2.000	40
Mexikó	100	60	100	—
Kanada	100	50	10.000	35
	8.250		91.100	
Dél-Amerika:				
Brazília	4,000	60	11.000	40
Csile	120	60	—	—
Venezuela	100	60	1.000	45
Peru	100	60	—	—
Kolumbia	—	—	35	55
	4.320		12.000	
Ausztrália	400	60	mérsékelt	—
Újkaledónia	20	52	—	—
A Föld összesen	35.240		164.800	

A Föld vasérckészletére nézve eddig az 1911. évi stockholmi nemzetközi geológiai kongresszus jelentésében foglalt adatokat ismerték el mértékadónak. *Mikami* becslése ezektől erősen eltér. Az eddigi becslés a Föld vasérckészletét 57.109 millió *t*-ban adta meg, *Mikami* kerek 40%-kal kevesebbre, 35.240 millió *t*-ra becsüli. Az USA készletét a régihez képest 63,5, Ujfundlandét 65.5, Braziliáét 46,5, Angliáét 50, Franciaországét 34, Svédországét 43%-kal kevesebbre, viszont az európai Oroszország készletét 82,5%-kal többre becsüli.

Mikami adataihoz a következő megállapításokat fűzi: Ny.-Európa bőséges készletekkel rendelkezik, K.-Európa készletei ellenben szűkösek. A Szovjet Unió vasércekben gazdag. Nagybritannia készletei bár jelentősek, érceinek alacsony *Fe*-tartalma miatt dúsabb vasércek nagymértékű behozatalára szorul. Az USA-t a Felsőtóvidéki jóminőségű vasérctelepeinek kimerülése 10—15 esztendő múlva nehéz helyzet elé fogja állítani, és a jóminőségű brazíliai vasérc behozatalára fogja szorítani, mert a közelebbi kubai és újfundlandi ércek vasban szegényebbek és nehezebben kohósíthatók. Ázsiában India és a Fülöpszigetek gazdagok vasércben, Kínában és Japánban jó vasérc nincs. É.-Afrika vasércbányászata kivitelre dolgozik, D.-Afrika készleteire jelentős acélipart lehetne telepíteni. Ausztrália készletei fedezik saját szükségletét.

(*Stahl und Eisen*, 1944. 42/43. füzet.)

Könyvismertetés

Dr A. Mayer-Gürr: Grundfragen der Erdöllörderung. Die Vorgänge in einer Erdöllagerstätte. Industrieverlag von Hernhaussen K.-G. Berlin. 1944. 342 o., 129 ábra. *Dr. A. Bentz* előszavával.

Az olajtermelés tudománya fiatal, alig másfél évtizedes. *Drake* első fúrásától az első világháború kitöréséig az olajipar jelszava ez volt: minél rövidebb idő alatt minél több olajat termelni. A fő figyelem a fúrás felé fordult, a főtörekvés a fúrás műszaki tökéletesítése volt. A telepenergia fő hordozóját, a gázt terhes melléktermléknek tekintették és mérhetetlen mennyiségben engedték a felszínre törni, remélve, hogy utána az olaj is felbukkan. Először 1909-ben az Egyesült Államok geológusai emeltek szót az ott akkor napi 23 millió m³-re becsült gázpazarlás ellen, de a gázban a tüzelőszert, és nem az elveszett telepenergiát sajnálták. A termelés kérdései felé csak 1913-ban fordult a figyelem, az „American Institute of Mining Engineers" olaj-osztályának, majd ezt követően a londoni „Institution of Petroleum Technologists"-nak megalakulásával. Ekkor ismerték fel, hogy a gáz a telepben rejlő energia lényeges tényezője amit kímélni kell. Bevezették a „gáz/olaj-viszony" kifejezését és a következő évtized a gázháztartásra jellemző fajlagos gázhozam (m³ gáz/m³ olaj) mérése és kutatása jegyében telt el. 1926-ban vizsgálták elsőízben nyomás alatti olajminták viselkedését és megállapították, hogy az olajban oldott gáz megváltoztatja az olaj fizikai tulajdonságait, kedvező, az olajhozamot növelő irányban. Végül 1930-ban irányult a figyelem a telepnyomásra, amikor felismerték, hogy ennek tervszerű ellenőrzése biztosítja a telepenergia lehető legjobb kihasználását. A telepenergiával való tervszerű gazdálkodás szabja meg az olajmezőnek, mint termelő egységnek az olajhozamát.

Dr. Mayer-Gürr könyvében, mely a „Reichsamt für Bodenforschung" munkálatainak keretében született, hozzáértő és szerencsés kézzel nagyon jó átfogó képet nyújt az olajtermelés kérdéseiről. Könyve a német olaj-irodalom legjelentősebb munkája. Váza a következő:

I. A tároló kőzetben levő olaj állapotjelzői. 1. Telepnyomás: nagysága, okai. 2. Telephőmérséklet. 3. Gáztartalom: az oldott gáz mennyisége, oldhatósága, telítettségi nyomás.

II. Az olaj tulajdonságai a telepben uralkodó viszonyok mellett. 1. Vizsgálati módszerek: telítettségi nyomás, oldott gáz mennyisége, oldódási görbék, hőmérséklet-térfogat-, hőmérséklet-nyomás-, nyomás-térfogat-összefüggések, az olaj zsugorodása, a gázos olaj összenyomhatósága, a kivált gáz összetétele, eltérés a *Boyle-Mariotte* törvénytől. 2. Viszkozitás. 3. Felületi feszültség. 4. Fajsúly.

III. A termelést befolyásoló geológiai tényezők. 1. Tároló kőzet: kőzettani jellege és vegyi összetétele, hézagossága, átbocsátóképessége. 2. Folyadéktartalom (telítettség): vizsgálati módszerek, tapadóvíz-tartalom és befolyása az átbocsátóképességre. 3. Olajtelepek geológiai osztályozása.

IV. Az olajat mozgató erők (telepenergia). 1. A szegélyvíz nyomása. 2. A kiterjedő gáz nyomása. 3. A nehézségi erő. 4. Más erők.

V. Olajtelepek osztályozása energiatartalom szerint. 1. Energia-rendszerek. 2. Energia-folyamok.

VI. Az olajáramlás ellenállásai. 1. Kapilláris erő: a teleptartalom térbeli elosztása, a szegélyvíz „seprőhatása". 2. Tapadás. 3. *Jamin*-hatás.

VII. Áramlás a tároló kőzetben. 1. Egyfázisú áramlás (gáz vagy folyadék): a felszálló cső átmérőjének jelentősége; a torpedózás, savazás, betétcső (liner) hatása. 2. Kétfázisú áramlás (gáz + olaj, vagy olaj + víz): az olaj elrekedése, vízkúp és víznyelv képződése. 3. Háromfázisú áramlás (gáz + olaj + víz).

VIII. Az olaj viszonya a helyére lépő kőzeghez. 1. Gáz/olaj-viszony. 2. Víz/olaj-viszony.

XI. Kihozatal és készletbecslés.

X. Olajmező telepítése. 1. A fúrások sorrendje és elrendezése. 2. A fúrások távolsága.

XI. Nyomásmérések és alkalmazásuk. 1. Fogalmak. 2. Módszerek és műszerek. 3. Telepnyomás és viselkedése. 4. Telepnyomás eloszlása a mezőben. 5. Nyomásmérés felszálló olajat adó kútban. 6. Nyomásmérés segédgázzal termelő (gas-lift) kútban. 7. Nyomásmérés szivattyús kútban. 8. Kapacitásmérés (termelési tényező). 9. Átbocsátóképesség mérése (fajlagos termelési tényező).

XII. A termelés fojtása.

XIII. Másodlagos termelési módok. 1. Gázbesajtolás (repressuring): gáznyomásos termelés (gas-drive). a nyomás helyreállítása (pressure restoration). 2. Vízzel elárasztás (water flooding).

XIV. A telepenergia megtartása. 1. Gázbesajtolás (pressure maintenance szorosabb értelemben). 2. Vízbesajtolás.

A könyv végezetül igen gazdag forrásmunka jegyzéket közöl, mely a legutóbbi évek tengerentúli irodalmát is tartalmazza.

Gyulay

KÉRÉS CIKKÍRÓINKHOZ!

Lapunk összképének tetszetősebbé tétele céljából azon kéréssel fordulunk t. munkatársainkhoz, hogy ha a lapban való közzétételre szánt tanulmányaikhoz rajzokat is mellékelnek, azokat ceruzával elkészítve szíveskedjenek hozzánk beküldeni. A rajzok további egységes kidolgozásáról mi gondoskodunk.

Munkatársaink megkönnyítik munkánkat, ha a rajzokat a kívánt — legcélszerűbben hasábszélességű (8 cm), esetleg táblaszélességű (16 cm) — kisméretűhez képest 2 vagy 3-szoros méretarányban készítik el.

A szerkesztő.

Felelős szerkesztő: Gyulay Zoltán
Felelős kiadó: Jakóby László

77. évfolyam 24. szám 1944 december 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

Kitérő térbeli egyenesek legrövidebb egyenesvonalú összekötése

KISS IGNÁC műegyetemi adjunktus

Ezt a mennyiségtanilag is érdekes feladatcsoportot egy geometriai tétel alapján másodrendű felületek segítségével oldjuk meg és pedig egységesen a két, három és a négy kitérő térbeli egyenesre.

Két kitérő térbeli egyenes legrövidebb távolsága

Legyen adva a két egyenes

$$y_1 = m_1 x_1 + n_1 \qquad y_2 = m_2 x_2 + n_2$$
$$z_1 = m_1' x_1 + n_1' \qquad z_2 = m_2' x_2 + n_2'$$

Az írásmód jelzi, hogy mindegyik egyenes független változóját külön független változónak tekintjük. Vegyünk fel mindegyik egyenesen egy-egy tetszés szerinti pontot és kössük össze őket; az összekötő egyenes hosszának négyzete lesz

$$D_{12}^2 = (x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2$$

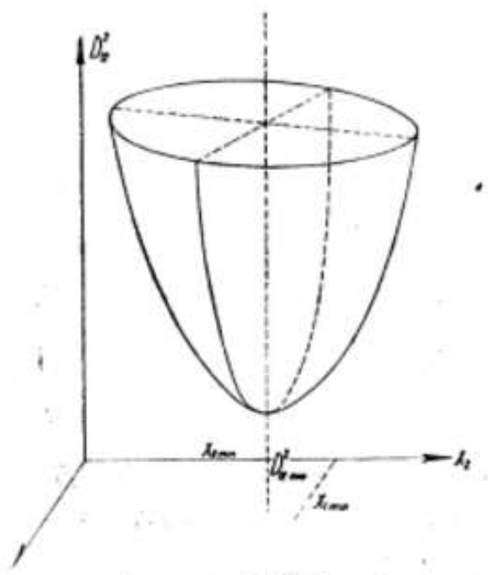
Ha behozzuk a következő rövidítéseket

$$a_{11} = 1 + m_1^2 + m_1'^2$$
$$a_{12} = -(1 + m_1 m_2 + m_1' m_2')$$
$$a_{22} = 1 + m_2^2 + m_2'^2$$
$$a_1 = m_1 (n_1 - n_2) + m_1' (n_1' - n_2')$$
$$a_2 = -m_2 (n_1 - n_2) - m_2' (n_1' - n_2')$$
$$a_{33} = (n_1 - n_2)^2 + (n_1' - n_2')^2$$

akkor az előbbi egyenlet átalakul

$$D_{12}^2 = a_{11} x_1^2 + 2 a_{12} x_1 x_2 + a_{22} x_2^2 + 2 a_1 x_1 + 2 a_2 x_2 + a_{33} \qquad (1)$$

Mivel $a^2_{12} - a_{11} a_{22}$ előjele mindig negatív, ezért a távolságok négyzeteinek összege *elliptikus paraboloidot* alkot, amely az x_1—, x_2— tengelyekhez képest



1. ábra

el van tolva és forgatva. A paraboloid minden pontja egy összekötő egyenesnek felel meg: a vízszintes összerendezők megadják a metszéspontok helyét, a függőleges a távolság négyzetét. A csúcspont összrendezői pedig a legrövidebb távolság helyét és nagyságát határozzák meg (*1. ábra*).

$$x_{1\,min} = \frac{a_2 a_{12} - a_1 a_{22}}{a_{11} a_{22} - a_{12}^2}$$

$$x_{2\,min} = \frac{a_1 a_{12} - a_2 a_{11}}{a_{11} a_{22} - a_{12}^2}$$

$$D^2_{12\,min} = \frac{(a_{11} + 2 a_{12} + a_{22}) a_{33} - (a_1 + a_2)^2}{a_{11} a_{22} - a_{12}^2}$$

Egyszerűen kifejezhető az utolsó egyenlet az adott egyenesek állandóival is

$$D_{12\,min} = \frac{(m_1 - m_2)(n_1' - n_2') - (m_1' - m_2')(n_1 - n_2)}{\sqrt{(m_1 - m_2)^2 + (m_1' - m_2')^2 + (m_1 n_2 - n_2 m_1')^2}}$$

A képlet természetesen a legrövidebb távolság abszolút értékét adja meg.

Három kitérő térbeli egyenes legrövidebb egyenesvonalú összekötése

Legyen adva

$$y_1 = m_1 x_1 + n_1 \qquad y_2 = m_2 x_2 + n_2 \qquad y_3 = m_3 x_3 + n_3$$
$$z_1 = m_1' x_1 + n_1' \qquad z_2 = m_2' x_2 + n_2' \qquad z_3 = m_3' x_3 + n_3'$$

Végtelen sok olyan egyenes van, amely mind a három egyenest egyszerre metszi. Három csoportba osztathatjuk be őket, külön-külön mindegyik végtelen sok egyenest tartalmaz. Az első csoportba azokat soroljuk, amelyeknél az első egyenes metszéspontjai a második és harmadik egyenes metszéspontjai közé esnek; hasonlókép nevezzük el a másik két csoportot.

A *harmadik* csoport csatlakozik közvetlenül az előző fejezethez; ennél a harmadik egyenes metszéspontjai esnek a másik két egyenes metszéspontjai közé. Az elliptikus paraboloid jelképezi mindazon egyenesek összeségét, amelyek az első két egyenest metszik, köztük vannak azok az egyenesek is, amelyek metszik egyben a harmadik adott egyenest is: a paraboloid felületén egy térgörbe jelzi ezeket. Ennek a térgörbének a vetületét a vízszintes síkon egyszerűen megkaphatjuk, ha felírjuk a két ponton átmenő egyenes egyenletét, a változók helyébe x_3, y_3 és z_3-t írunk, végül a két egyenletből kiküszöböljük az x_3 független változót. Egyenszárú hiperbola a művelet eredménye

$$x_3 - h_3 = \frac{k_3^2}{2(x_1 - h_1)} \qquad (2)$$

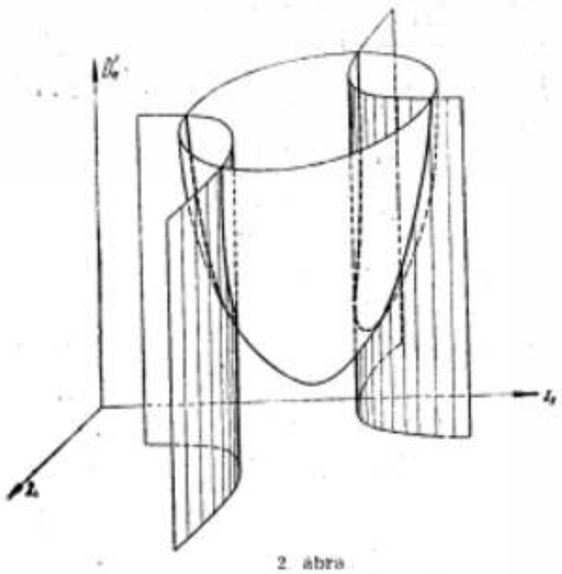
a jellegzetes állandók értéke

$$h_3 = \frac{(m_2' - m_3')(n_2 - n_3) - (m_2 - m_3)(n_2' - n_3')}{m_3(m_2' - m_3') + m_2'(m_3 - m_2) + m_2(m_3' - m_2')}$$

$$k_3 = \frac{(m_2 - m_3)(n_2' - n_3') - (m_2' - m_3')(n_2 - n_3)}{m_3(m_2' - m_3') + m_2 m_3' - m_3') + m_2(m_3' - m_2')}$$

$$\frac{b_2^2}{2} = \frac{(m_2-m_1)(n_1'-h_1')-(m_1'-m_1)(n_2-n_1)}{m_1(m_2'-m_2')+m_2(m_2'-m_1')+m_2(m_1'-m_2')}$$
$$\frac{(m_2'-m_1')(n_2-h_1)-(m_2-m_1)(n_2'-h_1')}{m_1(m_2'-m_2')+m_2(m_2'-m_1')+m_2(m_1'-m_2')}$$

Ha az elliptikus paraboloidot metszük a hiperbola fölé emelt vetítő hengerrel, megkapjuk azokat az összekötő egyeneseket, amelyek a harmadik egyenest is metszik. A térgörbének azonban csak az egyik ága jelzi a harmadik csoport egyeneseit; a másik ágnál a harmadik egyenes metszéspontjai kívül esnek (2. ábra)



2. ábra

Ha kiszámítjuk az 1. egyenlet minimumát a 2. feltételi egyenlet figyelembevételével, x_3-re, az első egyenes metszéspontjára negyedfokú egyenletet kapunk

$$A_4 x_1^4 + A_3 x_1^3 + A_2 x_1^2 + A_1 x_1 + A_0 = 0$$

Az együtthatók értéke

$$A_4 = 4 a_{11}$$
$$A_3 = 4[-3 a_{11} h_2 + (a_1 + a_{21} k_2)]$$
$$A_2 = 12 h_2 [a_{11} h_2 - (a_1 + a_{21} k_2)]$$
$$A_1 = 4 h_2^2 [-a_{11} h_2 + 3 (a_1 + a_{21} k_2)] - 2 b_2^2 (a_2 + a_{12} h_2 + a_{22} k_2)$$
$$A_0 = h_2 [-4 h_2^2 (a_1 + a_{21} k_2) + 2 b_2^2 (a_2 + a_{12} h_2 + a_{22} k_2)] - a_{22} b_2^4$$

A gyökök közül kiválasztjuk azt, amelyik megfelel a felvett feltételeknek; ismernünk kell ezért a metszéspontok helyét. A második egyenes metszéspontjait a 2. egyenlet adja meg, a harmadik egyenesét pedig

$$x_2 = \frac{(n_2-n_1)x_1 + (n_1-n_3)x_2 - (m_1-m_2)x_1 x_2}{(m_2-m_3)x_1 + (m_3-m_1)x_2 - (n_1-n_2)} \quad (3)$$

képlet szolgáltatja. Ez utóbbit megkapjuk, ha a két ponton átmenő egyenes egyenletében a független változók helyébe x_2-at és y_2-at írunk.

A második csoportnál a második egyenes metszéspontjai esnek az első és harmadik egyenes metszéspontjai közé. Felvesszünk az első és a harmadik egyenesen egy-egy pontot és összekötjük őket, akkor távolságuk négyzete

$$D_{01}^2 = (x_0-x_1)^2 + (y_0-y_1)^2 + (z_0-z_1)^2$$

Ezt is átalakíthatjuk a következő helyettesítéssel

$$a_{11} = 1 + m_1^2 + m_1'^2$$
$$a_{01} = -(1 + m_1 m_2 + m_1' m_2')$$
$$a_{11} = 1 + h_1^2 + m'^2$$
$$a_0 = m_2(n_2-n_1) + m_2'(n_2'-n_1')$$
$$a_1 = -m_1(n_2-n_1) - m_1'(n_2'-n_1')$$
$$a_{22} = (n_2-n_1)^2 + (n_2'-n_1')^2$$

másodrendű felülettel

$$D_{11}^2 = a_{22} x_2^2 + 2a_{21} x_2 x_1 + a_{11} x_1^2 + 2a_2 x_2 + 2a_1 x_1 + a_{00}$$

A csoport egyeneseinek vetülete az alapsíkon

$$x_0 - k_0 = \frac{l_1^2}{2(x_1-h_1)}$$

A jellegzetes állandók értéke

$$h_2 = \frac{(m_2-m_1)(n_1'-n_2') - (m_2'-m_2')(n_1-n_2)}{m_1(m_2'-m_2') + m_2(m_2'-m_1') + m_2(m_1'-m_2')}$$
$$k_2 = \frac{(m_1'-m_2')(n_2-n_2) - (m_1-m_2)(n_2'-n_2')}{m_1(m_2'-m_2') + m_2(m_2'-m_1') + m_2(m_1'-m_2')}$$
$$\frac{b_2^2}{2} = \frac{(m_1-m_2)(n_1'-n_2') - (m_2'-m_2')(n_1-n_2)}{m_1(m_2'-m_2') + m_2(m_2'-m_1') + m_2(m_1'-m_2')}$$
$$\frac{(m_2'-m_2')(n_2-n_2) - (m_2-m_2)(n_2'-n_2')}{m_1(m_2'-m_2') + m_2(m_2'-m_1') + m_2(m_1'-m_2')}$$

Negyedfokú egyenlet adja ismét a minimumot

$$A_4 x_2^4 + A_3 x_1^3 + A_2 x_1^2 + A_1 x_1 + A_0 = 0$$

Az együtthatók értéke

$$A_4 = 4 a_{11}$$
$$A_3 = 4[-3 a_{11} h_2 + (a_1 + a_{21} k_2)]$$
$$A_2 = 12 h_2 [a_{11} h_2 - (a_1 + a_{21} k_2)]$$
$$A_1 = 4 h_2^2 [-a_{11} h_2 + 3 (a_1 + a_{21} k_2)] - 2 l_2^2 (a_2 + a_{12} h_2 + a_{22} k_2)$$
$$A_0 = h_2 [-4 h_2^2 (a_1 + a_{21} k_2) + 2 l_2^2 (a_2 + a_{12} h_2 + a_{22} k_2)] - a_{22} b_2^4$$

A második egyenes metszéspontja

$$x_2 = \frac{(n_1-n_2)x_2 + (n_2-n_3)x_1 - (m_2-m_1)x_2 x_1}{(m_2-m_3)x_2 + (m_1-m_2)x_1 - (n_2-n_1)}$$

Az első csoportnál az első egyenes metszéspontjai esnek a másik két egyenes metszéspontjai közé. A számítás menete ugyanaz, mint az előbbi két esetben, elég tehát, ha sorra felírjuk a képleteket.

$$D_{12}^2 = (x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2 + (z_2-z_1)^2$$

$$a_{22} = 1 + m_2^2 + m_2'^2$$
$$a_{21} = -(1 + m_2 m_3 + m_2' m_3')$$
$$a_{11} = 1 + m_3^2 + m_3'^2$$
$$a_2 = m_2(n_2-n_3) + m_2'(n_2'-n_3')$$
$$a_1 = -m_3(n_2-n_3) - m_3'(n_2'-n_3')$$
$$a_{00} = (n_2-n_3)^2 + (n_2'-n_3')^2$$

$$D_{12}^2 = a_{22} x_2^2 + 2a_{21} x_2 x_1 + a_{11} x_1^2 + 2a_2 x_2 + 2a_1 x_1 + a_{00}$$

$$x_2 - k_2 = \frac{l_2^2}{2(x_1-h_2)}$$

$$h_2 = \frac{(m_2'-m_3')(n_2-n_2) - (m_2-m_3)(n_2'-n_2')}{m_2(m_2'-m_3') + m_2(m_2'-m_3') + m_3(m_3'-m_3')}$$

$$k_2 = \frac{(m_2-m_2)(n_2'-n_2') - (m_2'-m_2')(n_2-n_2)}{m_2(m_2'-m_3') + m_2(m_2'-m_3') + m_2(m_3'-m_2')}$$

$$\frac{b_2^2}{2} = \frac{(m_2-m_2)(n_2'-n_2') - (m_2'-m_2')(n_2-n_2)}{m_2(m_2'-m_3') + m_2(m_2'-m_3') + m_2(m_3'-m_2')}$$
$$\frac{(m_2'-m_2')(n_2-n_2) - (m_2-m_2)(n_2'-n_2')}{m_2(m_2'-m_3') + m_2(m_2'-m_3') + m_2(m_3'-m_2')}$$

$$A_4 x_2^4 + A_3 x_2^3 + A_2 x_2^2 + A_1 x_2 + A_0 = 0$$

$$A_4 = 4 a_{22}$$
$$A_3 = 4[-3 a_{22} h_2 + (a_2 + a_{22} k_2)]$$

$$A_2 = 12 h_2 [a_{22} h_2' - (a_2 + a_{22} k_2)]$$
$$A_1 = 4 h_2^2 [-a_{22} h_2 + 3 (a_2 + a_{22} k_2)] - 2 b_2^2 (a_2 + a_{22} h_2 + a_{22} k_2)$$
$$A_0 = h_2 [-4 h_2^2 (a_2 + a_{22} k_2) + 2 b_2^2 (a_2 + a_{22} h_2 + a_{22} k_2)] - a_{22} b_2^4$$

$$x_2 = \frac{(n_2-n_2)x_2 + (n_2-n_2)x_2 - (m_2-m_2)x_2 x_2}{(m_2-m_2)x_2' + (m_2-m_2)x_2 - (n_2-n_2)}$$

Három kitérő egyenes esetén tehát három különböző minimumot kapunk; a legkisebb közülük adja az abszolút minimumot. Megoldhatjuk a fellépő egyenleteket a *Lagrange*-féle szorzó segítségével is; szimmetrikus, de a számítás céljára kevésbé alkalmas kifejezéseket kapunk ebben az esetben a negyedfokú egyenlet együtthatóira.

Négy kitérő térbeli egyenes egyenesvonalú összekötése

Ez is a két kitérő egyenes különleges esete. Legyen adva

$$y_1 = m_1 x_1 + n_1 \qquad y_2 = m_2 x_2 + n_2$$
$$z_1 = m_1' x_1 + n_1' \qquad z_2 = m_2' x_2 + n_2'$$
$$y_3 = m_3 x_3 + n_3 \qquad y_4 = m_4 x_4 + n_4$$
$$z_3 = m_3' x_3 + n_3' \qquad z_4 = m_4' x_4 + n_4'$$

Az elliptikus paraboloid jelképezi az első két egyenes minden lehetséges összekötését. Azokat az egyeneseket, amelyek a harmadik egyenest is metszik, megkapjuk a 2. egyenszárú hiperbola segítségével az ismertetett módon. Ugyanígy egy másik egyenszárú hiperbola fogja jelezni azokat az egyeneseket, amelyek a negyedik egyenest metszik

$$x_2 - k_4' = \frac{b_4^2}{2(x_1-h_4)}$$

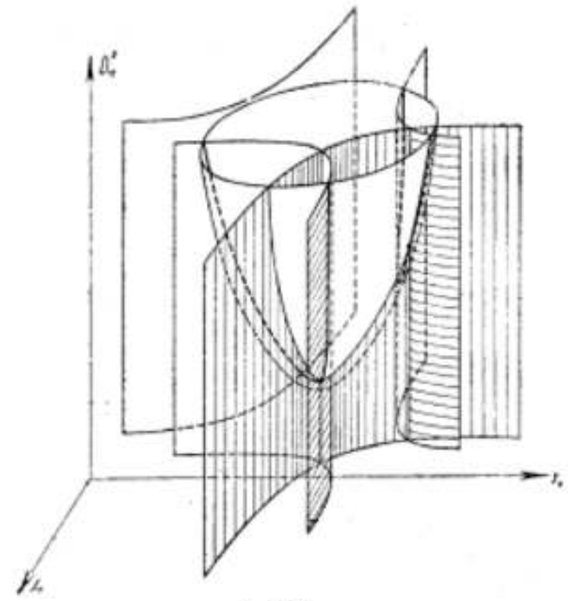
a jellegzetes állandók értéke

$$h_4 = \frac{(m_2'-m_4')(n_1-n_4) - (m_2-m_4)(n_1'-n_4')}{m_1(m_2'-m_4') + m_2(m_4'-m_1') + m_4(m_1'-m_2')}$$

$$k_4 = \frac{(m_1-m_2)(n_2'-n_4') - (m_1'-m_2')(n_2-n_4)}{m_1(m_2'-m_4') + m_2(m_4'-m_1') + m_4(m_2'-m_2')}$$

$$\frac{b_4^2}{2} = \frac{(m_2-m_4)(n_2'-n_4') - (m_2'-m_4')(n_2-n_4)}{m_1(m_2'-m_4') + m_2(m_4'-m_1') + m_4(m_1'-m_2')}$$
$$\frac{(m_1'-m_1')(n_4-n_4) - (m_1-m_1)(n_4'-n_4')}{m_1(m_2'-m_4') + m_2(m_4'-m_1') + m_4(m_1'-m_2')}$$

A paraboloid és a két hiperbolikus henger közös metszéspontja megadja azt a *két* egyenest, amely



3. ábra

mind a négy egyenest egyszerre metszi (3. ábra). Ki kell küszöbölnünk a 2. és 4. egyenletből x_2 értékét

$$2(k_2-k_4)x_1^2 + [b_2^2 - b_4^2 - 2(h_2+k_4)(k_2-k_4)]x_1 = b_2^2 k_4 - b_4^2 k_2 - 2h_2 k_4 (k_2-k_4)$$

Ezt a két egyenest össze kell még egymással hasonlítanunk, hogy megállapíthassuk, melyik adja közülük a rövidebb összekötést; ismernünk kell evégből a metszéspontok helyét. A második egyenes metszéspontját a 2. egyenlet, a harmadikét pedig a 3. egyenlet adja meg; a negyedik egyenesét

$$x_4 = \frac{(n_2-n_4)x_2 + (n_4-n_2)x_2 - (n_2-n_2)x_1 x_2}{(n_4-n_2)x_1 + (n_2-n_4)x_2 - (n_2-n_2)}$$

képlet szolgáltatja.

Öt és ennél több kitérő térbeli egyenest nem lehet általában egyenes vonallal összekötni. Vannak természetesen különleges esetek, amelyeknél az itt felsorolt képleteket nem lehet közvetlenül alkalmazni; ezeknek a megoldását egy későbbi dolgozat fogja hozni.

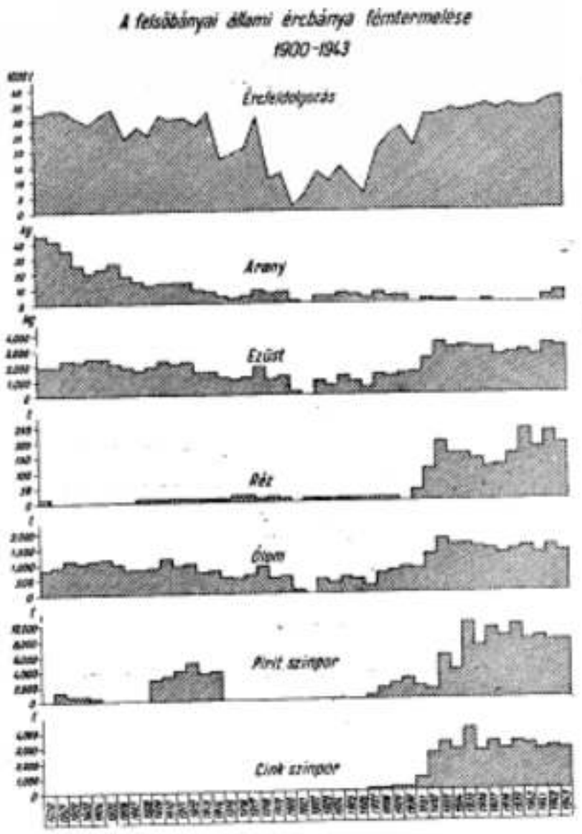
Nagybányavidéki ércek előkészítése

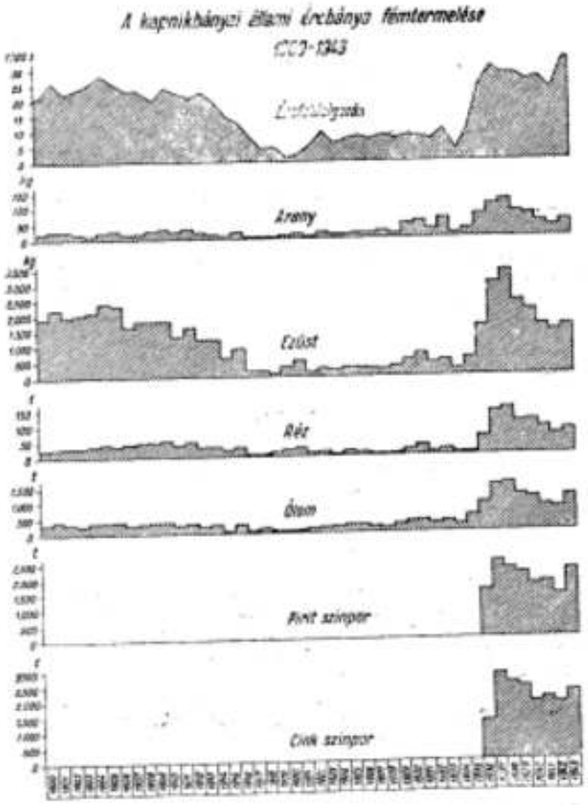
FRITS JÓZSEF

(A Magyar Mérnök- és Építész-Egyletben 1944 március 8-án tartott előadás kivonata.)

A Millénium óta eltelt félszázad alatt a nagybányai érchányavidék bányászatáról, beleértve az ércelőkészítést és kohászatot is, három nagyobb terjedelmű szakmunka jelent meg. Első a millenáris kiadású *Woditzka* István féle Monográfia, mely a kerület korabeli üzemtőkéinek közreműködésével készült és kizárólag a kincstári bányák termelési viszonyaival foglalkozik. A második forrásmunkát a századfordulókor Párisban tartott világkiállítás alkalmára *Ecsenyi Lajos* írta, melyben az egész történelmi Magyarország fémbányászatát ismertetve, megillető részt szentel e vidék bányászatának is. A harmadik munka *Oláhtelki Béla* szerkesztésében a Nagybányán tartott 1912. évi bányászati és kohászati kongresszus alkalmából jelent meg és mintegy folytatása az 1896-os Monográfiának, azzal a különbséggel, hogy a kincstári üzemek mellett egyes magánbányászó társaságok, Ilobei Szt. István társulat, stb.) is megemlékezik.

A korabeli ércelőkészítési viszonyokról is hű képet adó három forrásmunka megjelenését követő évtizedekre esik azonban az érchányászatot forradalmasító úsztató-, flotációs eljárás feltalálása és tökéletesítése, minek következtében e vidéken is teljesen megváltoztak az ércelőkészítési viszonyok. E nagy változások az állami érchányászat két fontos üzemé





nek. Felsőbányának és Kapnikbányának fémtermelési diagrammjaiból olvashatók le. Az 1900—1943 évek ércfeldolgozását feltüntető diagrammok ugyanis lázgörbék módjára jellegzetesen tükrözik mindazon politikai és technikai hatásokat, melyek az ércnek négy évtized alatt értéke nemcsak e két üzemet, hanem az egész Erdélyi érchegység bányászatát. E görbékben az 1900—1914 évek közötti ferencjózsefi békekor normálisnak mondható termelési viszonyai mellett, mint tökéletesen jelentkezik az első világháborúra fel nem készült és így munkaerő s egyéb termelési eszközök hiányával küszködő háború- gazdálkodás, mely politikai vonalon az 1918-as katasztrófához, bányászati vonalon a bányák elnépiesedéséhez, sőt vízalá-kerüléséhez vezetett. A Trianonnal együtt jelentkező mélypont és az azt kb. a 30-as évekig követő, alacsony termelési szintet, mutató görbék bepillantást adnak az utódállam bányászati politikájába, mely nem lévén bizos a birtoklásban, nem mert beruházásokat eszközölni. Az 1932-től hirtelen emelkedésbe szökkenő görbe a világ fémpiarát uraló ellenséges gyűrűhöz tartozó utódállam fénykorát jelzi, azt az időt, mely már hasznos beruházásokra, flotációsművek létesítésére ösztönözte a román bányakincstárt. A görbék 1940 őszétől való továbbvezetése és felfelé ívelése már a magyar bányászat munkáját jellemzi.

De nemcsak politikai hatások olvashatók ki e két diagrammból, hanem ezek az ércelőkészítési technika fejlődését is hűen regisztrálják. Rendes termelést időszaknak fogadva el az 1900—1913 és az 1932—1940 közötti éveket, a fémtermelésnél lényeges különbségeket találunk, jóllehet az ércfeldolgozás, felsőbányai vonatkozásban, mindkét korszakban évi kb. 32.000 tonnával egyenlőnek vehető. Az ólom, ezüst, réz termelése 1932-től jelentősen megnövekedett, holott a feldolgozott nyersércek fémtartalma a tapasztalat szerint csökkent és így fordítva kellett volna történnie. Ennek okát az előkészítési eljárások különbözőségében találjuk meg. A háború előtti korszakban ugyanis az érceket nedves előkészítéssel dolgozták fel, míg az 1932. évvel kezdődő időszak kedvezőbb adatai az *úsztató eljárás* javára írhatók. Ugyanez állapítható meg a kapnikbányai fémtermelésről is, ahol különösen az arany-, réz- és ólomtermelés növekedése feltűnő. A cinkszinpor termelése mindkét helyen egyedül a flotálás bevezetésével vált lehetségessé, sőt a piritermelés is csak ezen időpontiól szerepel a feljegyzésekben, mert korábbi időkben a nedves előkészítéssel el nem különíthető cinktartalom annyira elrondította, hogy a kereskedelemben nem volt értékesíthető.

Az ércelőkészítés célja minden időben a kohászat mindenkori követelményeinek maradéktalan kielégítése. E cél a tudományok és technika fejlődésétől függően: mechanikai, fizikai és kémiai úton érhető el. Ezek között legősibb a mechanikai előkészítés, mely a bányából kikerülő ércek fémtartalmának cúsítására, illetve azoknak egymástól és a meddőtől való elkülönítésére az ásványok abszolút vagy relatív fajsúlykülönbségét használja fel, éspedig száraz, vagy nedves úton. Ezzel szemben a fizikai, kémiai eljárások az egyes ásványok különböző mértékű mágneses áthatósóképességét, elektromos vezetőképességét, felületi, vagy kémiai tulajdonságait használják ki, és ehhez képest a fizikai eljárások közötti megkülönböztetjük a mágneses-, elektrosztatikus-, úsztató (flotációs), és a vele rokon adhéziós eljárást, míg a kémiaiak között a foncsorítást és a lúgzási eljárást. A foncsorítás a higany azon tulajdonságán alapszik, hogy különösen a nemes fémekkel könnyen alkot ötvözetet, melyből az aranyos ezüst könnyen kinyerhető, míg a lúgzást az jellemzi, hogy a kálium-, vagy nátriumcianid a szabad aranyat oldja és a lúgból az arany kicsapható.

Nagybányai és általában érchányvidéki vonatkozásban századokon át, egész a hatvanas évekig a mechanikai nedves előkészítés és a foncsorítás volt alkalmazásban. Az alkalmazott berendezések bonyolultságának, a számos fémveszteségi tényezőt, hibaforrást magában rejtő munkamenetek számának ismeretében érdemes felemlíteni, hogy pl. Felsőbányán a nyolcvanas években rendelkezésre álló 13 kisebb zúzómű fokozatos korszerűsítés, összevonás és átépítés után, az 1914-es világháború kitörése előtt 3 nagyobb zúzómű volt üzemben, amelyben az aprítást 75 keradai- és 72 könnyű fanyüles zúzó, továbbá 2 hengerpár végezte. A hengerekkel felárt középércet 6 ülepítőgéppel dúsították, míg a zúzóérc zagyának osztályozására 14 ülepítő lökcsér és 31 ülepítőcsatorna szolgált (csúcskádak, szarvascsatornák), a dúsításra pedig 54 folyton működő *Rittinger*-féle lökcsér, 28 közönséges lökcsér, 3 *Borsch*-féle forgó lökcsér, 34 seprőcsér, 46 ponyvacsér, 19 aranycsér, továbbá 1 *Stein-Bilharti*-féle ponyvás lökcsér, 9 *Ferraris* és 5 db *Humboldt*-féle gyorslökcsér volt beépítve, összesen napi kb. 190 *t* nyersére feldolgozóképességgel. Hasonló egységekből állott a kereszthegyi, veresvízi, kapnikbányai és erzsébetbányai állami üzemű, valamint a magánbányák berendezése is. A „werkes" kisbányák üzeme csak a kivitelben volt egyszerűbb, de elvileg azonos volt az államiakkal.

Bár az említett felsőbányai berendezés miniczy kiteljesedése volt az 1914 előtti ércelőkészítési technika fejlettségének, az általa elért fémkihozatal messze elmaradt a korszerű úsztató eljárás eredményeivel szemben. Fémveszteségei nagyságára jellemző, hogy a nagy gonddal összeállított korabeli statisztikák, jelentések a feldolgozásra került nyersércek fémtartalmát sehol sem említik, a hivatkozott monográfiák kizárólag azt tüntetik fel, hogy az egyes üzemek mennyi fémet termeltek és az bány százaléka a feldolgozott ércmennyiségnek, azaz csak „súlykihozatal"-lal dolgoztak. Számítások, következtetések valamint a megszállás idejéből visszamaradt román diagramm alapján Felsőbányán, ahol arany-ezüsttartalmú ólom-, cink-, ércércek és pirit képezik a bányászat és előkészítés tárgyát, nedves úton a fémkihozatal ezüstre 33%, ólomra 53%, cinkre, rézre kénre 0% volt, ezzel szemben úsztató eljárással a megszállás alatti időkben ezüstre 80%, ólomra 88%, rézre 60%, cinkre 70%, kénre 60% volt a fémkihozatal. A nagybányai kerület egyik legkiválóbb ismerője *Fazék Gyula* bányaigazgató szíves közlése szerint nedves úton nagyjában hasonlóak voltak a fémkihozatalok az egész kerületben és szerinte aranyos ércek esetén 45—55%-ra becsülhető az aranykihozatal, a mostani, flotációval elért 75—85% körüli aranykihozatallal szemben.

E pár számadat is magyarázatát adja hogy miért áldozott le a nedves ércelőkészítés napja és miért tűnt el — sok helyen máról holnapra — a zúzóművek, melyek rendszerint vízikerékkel hajtva, szabályos időközökben hallatszó ütemes zajukkal az ízadokon át hozzátartoztak a bányavidékek romantikájához.

Az úsztató eljárás feltalálójának a gyakorlatban *Elmore*-t tekintik, aki a róla elnevezett eljárást 1898-ban alkalmazta először. Az 1902-es *Potter-Delprat*-féle, valamint az 1905-ös *M. S.* szabadalom jelzik az úsztató eljárás fejlődését. Eljárásukat *Réz Géza* és *Allnéder Perenc* közölték a Bányászati és Kohászati Lapok 1907-es évfolyamában, de hazánkban nem tudtak elterjedni. Ennek oka az, hogy komplex ércekre az eljárást csak 1921-től dolgozta ki *Perkins*, akinek nevéhez fűződik a szelektiv flotálás feltalálása. A világháború előtt Magyarországon egyetlen a Hernádvölgyi Magyar Vasipar RT. alsószalánki ércelőkészítő művénél volt alkalmazásban az úsztató eljárás, ahol a vas- és rézércek mágneses szeparációja után visszamaradó kalkopiritos meddőt flotálták, *Primosigh*-féle koncentrálóroklban. A meddő ugyanis 0,5—0,8% rezet tartalmazott, s ezt 20%-ra dúsították fel, 85—92% fémkihozatal mellett.

Nagybánya környékén időrendben elsőnek az Iliobej Szt. István bányatársulat rendezkedett be flotációs üzemre az 1923—25 években. *Fazék Gyula* társulati igazgatónak még a világháború előtti kísérletei alapján csekély réztartalmú, aranymentes kovandéknak a dúsítására, kollektiv flotálással.

Iliobán 1912 óta egy 50 *t* kapacitású előkészítőmű állott, melyben a feltárás pofaszörő — szitás golyósmalom — kalifornial zúzóval, a dúsítás aprószemű ülepítőgépeken és széreken történt. A flotációs vész felállításakor az őrlőberendezés finomőrlésre kibővült egy kb. 5 *m* hosszú csővesmalommal. A dúsítás házi telepítésű flotálorokban történt. Kl. 2 évi üzem után, a fémolacon uralkodó pangás miatt azonban az üzem szünetelt és ma csak berozsdásodott gépészek találhatók az egykor virágzó bányatelepen. Fontos e bányatársulatról megemlékezni, mert az 1929-ben szabadalmaztatott és a hazai ércelőkészítés terén egyre nagyobb szerepet betöltő *Fazék*-féle koncentrátor alapgondolata az iliobi ércekkel való kísérletezés közben fogamzott és mint ismeretes: *Lenz Károly, Szilas Gyula* bányamérnök és *Ary Ernő* gépészmérnök módosításaival turbópneumatikus koncentrátor néven dicséri a magyar tehetséget.

Az első szelektiv flotáló üzemet környékünkön a jelenlegi Hungária RT. jogelődje, a Phönix RT. 1927-ben állította fel nagybányai telepén, a herzsbányai ólom-, cink-, pirit-, pirrhotin-tartalmú ércek feldolgozására, kezdetben napi 50—60 *t* kapacitással, mely később 100 *t*, majd újabban 250 *t*-ra emelkedett.

Aranyos ércek kollektiv úsztatására az első berendezést az Aurum RT. építette Borpatakon 1930 nyarán *Fazék*-féle úsztató és cianozó cellákkal, majd röviddel ennek üzembehelyezése után épült meg az Erdélyi Francia Aranybányatársulat előkészítője Láposbányán, kollektiv flotálásra *Callow-MacIntosh* cellákkal. A visszacsatolás után *Király István* bányamérnök javaslatára szelektiv flotálásra tértek át *Gesz*-féle mechanikus cellák beépítésével, a sok bosszúságot okozó cink elkülönítésére. A magánüzemek ércelőkészítőművei között jelentős szerepet tölt be még a Petrozsényi RT. lúgzó műve, melyben 1940 óta a legkorszerűbb előtörő és aprító berendezéssel feltárt arany-ezüstérceket dolgoznak fel optimális fémkihozatallal (90—92%).

Az állami érchányáknál a román bányakincstár 1931—1936 évek között vezette be az úsztatóeljárást. Az első flotációs üzem 1931 július havában indult meg Kereszthegyen 100 *t* kapacitással, mely 1936-ban 300 *t*-ra bővült oly módon, hogy ebből 200 *t* a kereszthegyi, 100 *t* az adhéziós bányavasúttal odaszállított veresvízi ércek feldolgozására esik. 1938-ban egy cianlúgzó üzemet is létesítettek itt. Felsőbányán 1932-ben 100 tonnás, Erzsébetbányán 1933-ban 60 tonnás úsztatómű létesült, a német *Krupp* cég által szállított berendezéssel. A kapnikbányai ércek feldolgozása 1936-tól Felsőbányán történik, ahová az érect drótkötélpályával szállítják, kapacitása 100 *t*.

Az állami bányák előkészítő műveinek általános törzsfáját jellemzi, hogy a munkamenet folytonos, nem szakítja meg a válogatás és osztályozás munkája. Válogatás csak a bányában történik, elvétve az előaprítás után is, de kizárólag csak a meddővel kapcsolatban. Az aprítást pofaszörő-, hengerés golyósmalmok végzik. A golyósmalom *Dorr*-féle önműködő osztályozóval van kapcsolatban. A kellő finomságra feldarált érc vízzel keverve, zagy formájában centrifugális zagy-szivattyúk útján jut az úsztató cellákhoz, amelyekben, Kereszthegyet kivéve, szelektiv úton történik az úsztatás. A leválasztott érces habok víz-

lenítését vákuumszűrők végzik. Az alkalmazott úsztató cellák általában *M S* típusúak, melyek Keresztheggyen *Callow-Mac Intosh*-, Erzsébetbányán pedig 1943 óta *Fatók*-féle turbópneumatikus cellákkal vannak kombinálva.

Az egyes bányaüzemek által feldolgozott ércek átlagos fémtartalmát, a nyert színporok minőségét és a fémkihozatalokat az *1., 2. és 3. táblázat* tünteti fel.

A visszacsatolás óta eszközölt változtatások s üzemi eredményeket illetően a következők említendők fel:

Keresztheggyen, a veresvizi ércekkel együttesen feldolgozásra kerülő, kvarchoz és piritihez kötött arany ércek átlagosan 7 *g Au* és 20 *g Ag*-ot tartalmaznak tonnánként, mintegy 0,3—0,4% *Pb*-tartalom mellett. A románok ezt kollektíven flotálták és termékük 70 *g Au*, 200 *g Ag* és 4—5% *Pb*-t tartalmazó u. n. elsőosztályú piritszínpor volt, melyet közvetlenül váltottak be a fernezelyi kohóban. Az egyidejűleg nyert másodosztályú piritszínpor cianlúgzóba került, amely cianaranyat és kereskedelmi piritet szolgáltatott, 6—7 *g Au/t* tartalommal.

Mivel a fernezelyi kohó — beválási szabályai értelmében — az elsőosztályú piritben levő 5—6% *Pb*-tartalmat nem fizette meg, *Kerekes Árpád* bányamérnök cella-kísérleteket végzett és ennek sikeres

1. TÁBLÁZAT

Fémtartalom — Fémkihozatal — Vegyszerfogyasztás

Üzem	Bányatermék	*Au* g/t	*Ag* g/t	*Pb* %	*Zn* %	*Cu* %	*S* %	Au kihozatal %	Vegyszer- és anyagfogyasztás g/t	1938/39	1943/44	megtakarítás %
Keresztheggy (K) Veresvíz (V)	Nyersére K:	8,2	25	0,40	1,1	0,08	6	27 / 100	Cián-nátrium	—	50	
	» V:	5,1	18	0,20	0,5	0,05	4,5	73 / 100	Cinkszulfát	—	951	
	I. Piritszínpor	230	490	14	3,1	1,4	42	1,6	Xantát	300	231	
	II. »	34	100	1,5	4,2	0,4	48	8,1	Vízüveg	—	314	
	Lúgzott »	7,6	60	1,3	4,2	0,3	42	—	Kénsav	1500	1417	
	Meddő	0,9	8	0,04	0,6	0,03	1,5	90,3	Fragol habzó olaj	240	231	
	Kihozatal % I. Piritben cián-arany	51 / 29 / 80	35 / 14									
	Piritben %	8	21				62					
Erzsébetbánya	Nyersére	5,8	22	1,3	1,2	0,8	9,2	100	Cián-nátrium	58	35	40
	Pb-színpor	70	310	24	2,1	5,6	35	7	Cinkszulfát	574	202	65
	Zn- »	10	45	1	58	1,2	337	1	Xantát	587	341	
	Pirit »	7	23	0,1	2,1	6,1	44	12	Mész	2700	2500	
	Meddő	1	4	nyom	0,2	nyom	1,5	80	Vízüveg	629	514	
	Kihozatal % 1939	55	66	79	—	68	40	—	Rézgálic	183	115	30
	Kihozatal % 1943	63	76	94	41	82	63	—	Kénsav	3421	2254	
									Kreosot	14	7	
									Flotol	213	164	
									Phosokresol	121	56	
									Őrlőgolyó	1300	1000	24
Felsőbánya	Nyersére	0,8	110	4 (5)	5,4 (6,7)	0,6 (0,74)	18,5	14 / 100	Cián-nátrium	30	25	17
	Pb-szinpor	2,5	1000	45	3,2 (5)	5,5	22	82	Cinkszulfát	240	75	70
	Zn- »	—	50	0,5	52	0,7	30	7,8	Xantát	313	500	
	Pirit »	2	35	0,3	2,2 (4)	0,2	44	20	Mész	2200	2900	
	Meddő	—	20	0,2	0,5 (1,1)	0,08	5,5	6,4	Vízüveg	540	425	
	Kihozatal % 1938	—	84	94	70	65	75	—	Rézgálic	1055	900	15
	Kihozatal % 1943	23	80	92	80	78	52	—	Kénsav	2740	2800	
									Kreosot	50	58	
									Flotol	28	30	
									Phosokresol	35	17	
									Őrlőgolyó	1550	1200	24
Kapnikbánya	Nyersére	3 (4,5)	65 (100)	4 (5)	5 (5)	0,3 (0,7)	9,2 (5,5)	100	Cián-nátrium	160	23	85
	Pb-szinpor	32	800	58	3,5 (5,1)	4,3 (5,3)	20	5,8	Cinkszulfát	524	72	86
	Zn- »	2	30	0,3	53	0,4 (1,3)	31	7,4	Xantát	450	450	
	Pirit- »	6	25	0,2	2,5 (4,3)	0,1 (1,0)	45	6,8	Mész	1750	2000	
	Meddő	0,6	20	0,1	0,5 (1,2)	0,02	1,5	8,1	Vízüveg	642	480	
	Kihozatal % 1938	68	83	95	73	62	65	—	Rézgálic	1320	700	40
	Kihozatal % 1943	65	83	96	78	80	45	—	Kénsav	1330	2600	
									Kreosot	50	5	
									Flotol	45	30	
									Phosokresol	52	17	
									Őrlőgolyó	1900	1250	35

Veresvíz, Keresztheggy és Erzsébetbánya termékeit *dr. Takáts Tibor* m. kir. műsz. tanácsos } vegyelemezte.
Felsőbánya és Kapnikbánya » *Juhász Tibor* középiskolai tanár }

A zárójeles adatok román elemzések (Minlera, 1939. februári számából)

2. TÁBLÁZAT

Felsőbányai szitapróbák vegyelemzési eredménye

Fémekben

	Szitanagyság	*Fe* %	*Cu* %	*Zn* %	*S* %	*Ag* g/t	*Au* g/t	Egyéb %	SiO_2 %	Összesen %	Százalék arány
1	+ 80 csokros szita	0,12	0,84	1,81	3,19	27,5	ny	10,73	83,081	100,00	7,8
2	+ 100 » »	0,3	0,62	5,00	11,55	5,0	0,6	23,94	58,61	100,00	12,1
3	+ 120 » »	0,88	0,89	5,70	18,38	25,0	0,6	21,76	52,48	100,00	2,2
4	+ 150 » »	0,90	0,82	5,52	19,81	15,—	0,6	29,28	43,67	100,00	3,3
5	— 150 » »	1,28	0,94	6,31	23,30	18,—	0,6	24,35	43,82	100,00	74,5

Szulfidokban, illetve oxidokban (a nemes fémek fémekben).

	Szitanagyság	*PbS* %	*$FeCuS_2$* %	*ZnS* %	*FeS_2* %	*Ag* g/t	*Au* g/t	Egyéb %	SiO_2 %	Összesen %	Százalék arány
1	+ 80 csokros szita	0,14	0,98	2,70	1,60	27,5	ny	10,710	83,81	100,00	7,8
2	+ 100 » »	0,50	1,78	7,45	7,64	5,0	0,6	23,97	58,66	100,00	12,1
3	+ 120 » »	1,02	2,30	8,50	15,72	25,0	0,6	19,90	52,48	100,00	2,2
4	+ 150 » »	1,04	2,36	8,23	15,51	15,0	0,6	28,16	43,60	100,00	3,3
5	— 150 » »	1,48	2,71	9,40	17,92	18,0	0,6	24,67	43,82	100,00	74,5

A feladott ére szemnagysága (golyós malom után) Kvarc = 0,21 *mm* max átmérő.
Galenit = 0,15 » »
Szfalerit = 0,28 » »
Kalkopirit = 0,16 » »
Pirit = 0,20 » »

Megjegyzés: *Juhász Tibor* középiskolai tanár vegyelemzése szerint.

3. TÁBLÁZAT

Kapnikbányai szitapróbák vegyelemzési eredménye

Fémekben

	Szitanagyság	*Pb* %	*Cu* %	*Zn* %	*S* %	*Ag* g/t	*Au* g/t	Egyéb %	SiO_2 %	Összesen %	Százalék arány
1	+ 80 csokros szita	0,29	0,04	1,44	1,81	37,5	ny	10,65	85,76	100,00	10,2
2	+ 100 » »	0,64	0,44	3,39	6,84	17,0	1,6	9,81	78,88	100,00	14,0
3	+ 120 » »	0,89	0,54	4,93	10,35	32,0	1,6	14,10	69,12	100,00	1,5
4	+ 150 » »	1,13	0,61	5,51	10,72	28,0	1,6	21,56	60,52	100,00	3,4
5	— 150 » »	2,03	0,64	6,31	14,91	28,5	2,1	23,75	52,56	100,00	71,0

Szulfidokban, illetve oxidokban (a nemes fémek fémekben).

	Szitanagyság	*PbS* %	*$FeCuS_2$* %	*ZnS* %	*FeS_2* %	*Ag* g/t	*Au* g/t	Egyéb %	SiO_2 %	Összesen %	Százalék arány
1	+ 80 csokros szita	0,34	0,11	2,15	0,98	37,5	ny	10,66	85,76	100,00	10,2
2	+ 100 » »	0,71	1,27	5,37	3,70	17,0	1,6	10,04	78,88	100,00	14,0
3	+ 120 » »	1,15	1,56	7,35	6,90	32,0	1,6	14,20	69,12	100,00	1,5
4	+ 150 » »	1,31	1,73	8,21	6,71	28,0	1,6	21,52	60,52	100,00	3,4
5	— 150 » »	2,35	1,84	9,40	9,62	28,5	2,1	24,23	52,56	100,00	71,0

A feladott ére szemnagysága (golyós malom után) Kvarc = 0,24 *mm* max. átmérő
Galenit = 0,10 » »
Szfalerit = 0,30 » »
Kalkopirit = 0,20 » »
Pirit = 0,22 » »

Megjegyzés: *Juhász Tibor* középiskolai tanár vegyelemzése szerint.

eredményeképen 1942 óta az eredeti kollektív flotálás helyett — a cellák megfelelő átkapcsolásával — bizonyos mértékű szelektív osztályozásra tért át. Az ilymódon kinyert I. oszt. piritszinporban az arany kb. 200 g-, az ezüst kb. 400 g-ra dúsult fel tonnánként, az ólomtartalom pedig 13—14%-ra emelkedett. Ennek folytán az ólmot a kohó már beváltja és csaknem egészben fedezve a kohósítási költségeket, jelentős mértékben csökkenti Keresztbegyen az előkészítési költségeket. Főtermék természetesen továbbra is az arany, melyből a kihozatal — cianaranyval együtt — kb. 80—82% között változik. Megjegyzendő itt, hogy a lúgzott piritben levő arany kb. 65%-ra emeli a kihozatalt. Jelentős emelkedés várható a lúgzónű tervbevett építése után, mert annak a románok által történt telepítése, méretezése sok kívánnivalót hagyott hátra. Ezzel kapcsolatban felemlíthető a kohászok azon törekvése, hogy a piritszinporokban levő nemesfémeket kohászati úton nyerjék ki, melynek révén a lúgzónű esetleg el is vesztheti jelentőségét. Ércelőkészítési szempontból felmerült még a keresztbegyi ércek szelektív flotálása is. A cinktartalom növekedése és ennek a lúgzásra hátrányos befolyása, valamint ezeken keresztül a jobb fémkihozatal érdekében kívánatos kísérletek azonban nyugodtabb időkre várnak.

Erzsébethánián az előkészítőmű 1932-ben történt építése alkalmával méretezést hiba történt. Állítólag a való helyzetet nem fedő érceminták küldtek a berendezést szállító német cégnek és így az ülztató cellák számát helytelenül állapították meg. Ennek folytán igen nagy volt a fémveszteség, illetve a cink szelektálása nem volt lehetséges és ez bekerülvén az ólomszínporba, jelentős pönálékat okozott. *Georgieff Doseff Troyan* bányamérnök javaslatara 1943. év folyamán az előkészítőmű kibővült és az eredeti 10 *db M. S.*-cella mellett mult év augusztus óta 19 db *Fazék*-féle turbópneumatikus cella is működik, ezáltal a kapacitás 50 tonnáról 100 tonnára emelkedett, de ami a legfontosabb: a kihozatalok is emelkedtek. Így az aranykihozatal 55%-ról 63%-ra, az ezüst 66-ról 76-ra, az ólom 79-ről 95-re, a réz kihozatala pedig 68%-ról 82%-ra emelkedett. Ezenkívül a piritbe átmenő *Au*-tartalom 10 g-ról 7 g-ra csökkent, ugyanakkor a pirit *S*-tartalma 38%-ról 45%-ra emelkedett. Egyidejűleg sikerült a cinkszínport is szelektálni és így minden tekintetben korszerűvé vált az erzsébethánvai ércelőkészítő is. Az átépítés és az üsztatómű teljesen új beállítása — lényegesen kevesebb reagensfogyasztás mellett — *Georgieff Doseff Troyan* műve.

Felsőbányán egy ikerépületben két üsztatómű van elhelyezve, egyenként 100—100 tonnás kapacitással. Az egyikben 1932 óta felsőbányai, a másikban 1936 óta a Kapnikbányáról már előépített állapotban drótkötélpályán szállított aranyezüsttartalmú ólom-, cink-, réz- és piritfartalmú érceket dolgoznak fel. Mindkét üsztatóműben 28—28 *M. S.* típusú koncentrátor van. Ezek közül az első 11 cella az ólom, vagy galenit, a következő 11 cella a cink vagy szfalerit, és a legutolsó 6 cella a pirit üsztatására szolgál. A szelektálás aktiváló és dezaktiváló vegyszerekkel történik. Szerepük az elkülönítendő ásványok határszögeinek különböző mértékben való megváltoztatásában nyilvánul, gyűjtő reagensek jelenlétében. Gyűjtő reagensként általában a nátriumbutilxantátot használjuk, de mellette gyűjtőhatást fejt ki még az ugyancsak használatos phoskresol és a kreozot is. Habképző anyagaink a flotol és a kreozot. A cink dezaktiválására már a golyósmalomban $Na(CN)$-ot használunk $ZnSO_4$ jelenlétében. A ciánnátrium hatására ugyanis a szfalerit felületén hidrofil tulajdonságú $Na_2Zn(CN)_4$ nátrium-cinkcianid komplex vegyület keletkezik, amely vízben oldható és így az nem úszik az ólom üsztatása alatt. Az aktiválása viszont rézgállcal történik, melynek hatására a szfalerit felületén CuS keletkezik és így újból hidrofóbbá, úsztathatóvá válik. Az egész folyamat alatt a nitrit mészszel és $Na(CN)$-dal van dezaktiválva, melyet az utolsó cellákban kénsavval aktiválunk újra.

A reagensek beállításával kapcsolatban említendő, hogy úgy a felsőbányai, mint a kapnikbányai üsztatónál — felállításuk óta — nagy feladat volt a cink, illetve szfalerit gazdaságos elkülönítése az ólom- és piritszinporoktól. Ezt a kérdést megoldhatatlan problémaként örökölték a visszacsatoláskor. A román szakemberek szerint, a cink gazdaságna üsztatása csak rendkívüli finomra való őrléssel és a zagyvíznek 30—40 C^0-ra való felmelegítésével érhető el. *Antonescu* román bányamérnök, volt felsőbányai üzemfőnök számszerű adatokat is közölt a Miniera 1939. februári számában, melyben megállapította, hogy a cinkkihozatal 15—17 C^0-ú zagyvízzel felsőbányát érceknél 70%, kapniki érceknél 73% volt 1938-ban, és 20—30 C^0-nál 72, illetve 30%, 40 C^0 vízzel 75, illetve 83%-ra emelhető a cinkkihozatal. Az őrlési finomságra pedig követelményként állítja, hogy a 150-es számú szitán 75—82%-nak kell átmenni, hogy ez az eredmény elérhető legyen.

Szerző kísérletei szerint a cinkkérdés kulcsa nem a zagyvíz hőmérsékletében, hanem egyedül és kizárólag a zagysűrűségben, következésképen annak koncentrációjához igazodó reagens-beállításban keresendő és található meg. A románok túlhig zaggyal, (1250 *g/l*) dolgoztak és nem ellenőrizték annak további felhígulására befolyást gyakorló egyéb — a középterméket továbbító — mosóvíz mennyiségét. Csupán golyósmalom után vett zagypróbák alapján azt hitték, hogy vízfelhasználásuk a normálisnak vehető 3—4 m^3/t, holott 6—7 m^3/t között változott és így érthető, hogy a tényleges zagykoncentrációt nem ismerve, fölös mennyiségű reagenciákkal sem érhették el a cink kielégítő mértékű szelektálását. Szerző által 1943 tavaszán bevezetett nagyobb zagysűrűség, pontos vízadagolás (2,8—3,5 m^3/t), az őrlési finomság szabályozása és a reagensek új beállítása folytán a cink szelektálása ma már kielégítő mértékben megoldottnak tekinthető (*1. táblázat*). Egyidejűleg sikerült mindkét üsztatómű kapacitását is felemelni — egy és ugyanazon berendezés mellett — 100—100 tonnáról 120—130 tonnára, kizárólag a zagysűrűség módosításával; és a középprodukció-berendezés folyamatban levő korszerűsítését követően a golyósmalmokra háruló fajlagos őrlési munka lecsökkenése után remény van arra, hogy az említett egyszerű módosítások még további 10—20%-os kapacitásnövekedést fognak eredményezni, úgy a felsőbányai, mint a kapnikbányai flotációkban. A zagyvíz hőmérsékletével kapcsolatban az idén télen szerzett tapasztalatok azt mutatták, hogy a szfalerit 7—10 C^0 vízzel is jól szelektálható és csak a dúsítás mértékére van a melegebb víznek előnyös kihatása. E megállapítások gazdaságosan lesznek hasznosíthatók a folyamatban levő üzembővítés során.

A reagens-fogyasztás terén elért csökkentések az *1. táblázat*ról olvashatók le. A háborús anyaggazdálkodás szempontjából különösen a rézgálic, ciánnátrium, vízüveg és őrlőgolyó megtakarítás bírnak fontossággal a kapniki, felsőbányai és erzsébethánvai előkészítőknél. A réztúlieni, őrlőgolyóknál vagontelekről van szó, a ciánnátrium pedig import-áru, tehát háború idején elsőrendű fontosságú a vele való takarékoskodás.

Az előadottak révén megállapítható, hogy a visszacsatolás óta jelentős mértékű fejlődésen mentek át az állami üzemek és a hasonló szellemben továbbfolyó kísérletek, újítások remélni engedik, hogy a rendelkezésre álló — sajnos gazdaznak nem mondható — érckészleteket optimális feltételek mellett fogjuk hasznosítani. Hasonló a fejlődés a társulati bányáknál is.

Az üsztató-eljárás fejlődése és alkalmazási lehetősége még nincs lezárva, az ércek változó összetétele mindég új és új megoldásokra sarkallja az előkészítőüzemek vezetőit és ebből a szempontból Nagybánya környékén még sok újság várható. Ezek közé tartozik pl. a felsőbányai mélyebb szintek rézércének elkülönített flotálása. Ma a rezet az ólomszínporba koncentráljuk, de ez az eljárás a kohászatra sok hátrányt és fémveszteséget jelent. Tervezik, hogy az ólomszínport újabb flotálásnak vetik alá. *Tarján Gusztáv* egyetemi tanár és *Leng Károly* értékes kísérleteket folytattak ez irányban. A komplexércekben levő kalkopiritre esetleg be fog válni ez a megoldás, de a tisztán pirithez kötött rézércre, — fennállván az elkülönített jövesztési feltétele —, sokkal gazdaságosabb lenne egy külön flotálás alkalmazása. Amerikában 0,9% Cu-tartalmú ércek gazdaságosan dúsíthatók. Mivel hasonló esettel állunk szemben Felsőbányán és vidékünk más részén is, a jövesztés költségeitől függ csak ezen rézércek feldolgozása. Egy másik probléma fog jelentkezni a régóta várt magyar cinkkohó felállításakor. Ismeretes, hogy Nagybánya környékét a szfalerit túlsúlya jellemzi a fokozatosan elszegényedő ólomércek rovására. E kérdéssel *Altnéder Ferenc* bányamérnök behatóan foglalkozott (Bányászati és Kohászati Lapok, 1906—1908. évben). Mivel a szfalerit fajsúlya közel egyenlő a piritével, nedves úton nem volt lehetséges a szelektálásuk. *Altnéder* amerikai tanulmányai nyomán egy elektrosztatikus eljárás bevezetésének gondolatát vetette fel. 1914-ben hozzá is kezdtek egy ilyen szeparáló mű felállításához, de a háború miatt az építkezés nem nyert befejezést, csak az alapjai láthatók a felsőbányai üsztatómű udvarán. A flotációs eljárás, mint a diagrammokból látható, 100%-osan megoldotta e vidéknek problémáját. Es mivel az állami bányászat jelentős mértékben járul hozzá hazánk cinktermeléséhez, vezető szerepét pedig előreláthatólag a jövőben is meg fogja tartani, talán nem lesz érdektelen, ha ércelőkészítés szempontjából is adatokat szolgáltatunk a cinkkohó tervével foglalkozó szakférfiak részére. Az *1. táblázat* szerint az állami bányák cinkszínporai elég jelentős mennyiségű *Au, Ag, Pb, Cu*-ot tartalmaznak. Nem lehet közömbös ezeknek miként való beváltása és egyáltalában azoknak, mint melléktermékeknek való kinyerése. Jelentős értékekről van itt szó, és e szempontból az üsztatóeljárás is új feladatok előtt fog állani.

Az állami ércelőkészítőművek felkészülten várják a felmerülő problémákat. Kiemelendő az iparügyi kormányzat előreláthető intézkedése, hogy a külön üzemmérnökök vezetése alatti álló minden üsztatómű mellett üzemi laboratóriumok felállítását rendelte el.

Az üsztatóeljárás bevezetése és fokozott mértékű alkalmazása, — mint a „lázgörbén" láthattuk —, korszakalkotó a magyar ércbányászat történetében is. A nedves előkészítés korszaka alatt csak a dúsabb ércek voltak feldolgozhatók, de azok is olyan nagy fémveszteséggel, hogy a vadárba elfolyt fémek értéke fel sem becsülhető. Ezzel szemben a flotációs eljárás egyrészt lehetővé tette a szegényebb ércek gazdaságos feldolgozását, másrészt megnyitotta az utat a Nagybánya környékén jelentős mennyiségben előforduló cinkércek hasznosítására is. Közgazdaságunk számára felmérhetelen előnyöket jelent, hogy e vidék fejlett bányászata a fentiekben ismertetett korszerű előkészítőművei révén önellátásunk szolgálatába tudta állítani — éppen a legválságosabb időkben — az oly nagyfontosságú fémeket, mint az ólom, réz, cink, arany és ezüst. Ezek érceink gazdaságosabb kinyerésére irányuló nagy beruházási programmok és a háború utáni éles versennyel is számoló újabb üzembővítések csak növelhetik önbizalmunkat és azon szilárd hitünket, hogy ezen ősi bányavidéken, a magyar ércbányászat „Mekká"-jában termelt fémek háborús feladatuk sikeres elvégzése után minden magyart átvezetnek a boldog béke aranykorszakába.

Megjegyzés egy Haalck-féle tételhez*)

DR. EGYED LÁSZLÓ

Haalck egyik könyvében[1] kétdimenziós tömegek[2] nehézségi rendellenességeit vizsgálja és a kiszámított példákból a következő — szerinte a legtöbb esetben igen jó közelítéssel érvényes — tételt szűri le:

A gradiens-görbe szélsőértékhelyei összeesnek a görbületgörbe inflexiós pontjaival és viszont, a görbület-görbe szélsőértékhelyei pedig vannak ahol a gradiens-görbének az inflexiós-pontjai.

Az alábbiakban ellenpéldával megmutatjuk, hogy ez az állítás igen rossz közelítéssel érvényes, mivel az eltérés 30%-nál több is lehet, ugyhogy ezt már nem lehet közelítésnek tekinteni.[3]

Általánosan is ki fogjuk mutatni azt, hogy ha a szerkezetünk egy lejtővel határolt felszínalatti lépcső, akkor a tétel első fele szigorúan csak akkor érvényes, ha a lejtő hajlásszöge 90°; míg minden 45° és 90° között levő hajlásszöghöz (a 45° és 90° kizárásával) akad egy-egy olyan lejtő, amely a tétel második részét szigorúan teljesíti.

Ebből az állításunkból az is következik, hogy olyan lejtővel határolt felszínalatti lépcső, amely *Haalck* fenti tételének szigorúan eleget tenne, nincs.

Ellenpéldaként tekintsük azt a függőleges lépcsőt, amelynek a felső széle 1. az alsó széle 2 egységre van a felszíntől (*1. ábra*). Ennek nehézségi rendellenességeit a következő összefüggések adják:

a gradiens értéke $G = -f\Delta\sigma \cdot l_0 \dfrac{x^2+4}{x^2+1}$

a görbület értéke $H = 2\cdot f\Delta\sigma \left| arc\,tang\,\dfrac{2}{x} - arc\,tang\,\dfrac{1}{x} \right|$

Itt f $66{,}7\,10^{-8}$ egy a gravitációs állandó, $\Delta\sigma$ a tömegek közötti sűrűségkülönbség, x a felszín egy pontjának az koordinátája.

A görbületnek ott van szélsőértékhelye, ahol a differenciálhányadosa $H' = 0$, míg a gradiensnek inflexiópontjánál annak a második differenciálhányadosa, G'' tűnik el. Az egyszerűsítések után ez

a görbületben az $x^2 - 2 = 0$

a gradiensben $3x^4 + 5x^2 - 4 = 0$

egyenletek teljesítését kívánja. Ez azt jelenti, hogy a gradiens inflexiópontja a kezdőponttól 0,768 egységre, míg a görbület szélsőértéke 1,414 egységre van, ha egységül a szerkezet felső szélének a felszíntől való távolságát tekintjük. Az eltérés mértéke 84%. A két hely eltérését az *1. ábra* is szemléletesen mutatja.

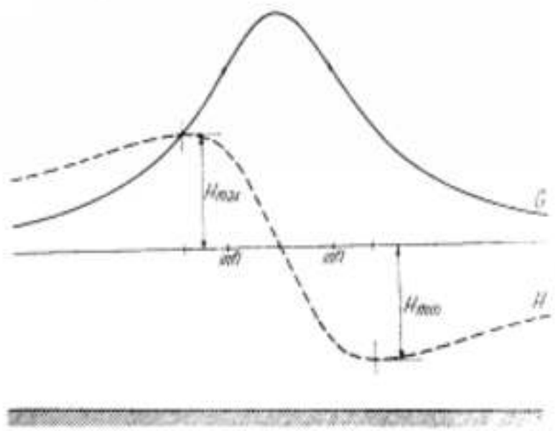
---

*) Készült a Maort üzemek geológiai osztályán.

[1] *Dr. Hans Haalck*: Die gravimetrischen Verfahren der angewandten Geophysik. Berlin, 1929. 146—147. o.

[2] Kétdimenziós tömeg alatt itt csupán azt értjük hogy a tömeg egyik irányban végtelen kiterjedésű, míg erre az irányra merőlegesen minden keresztmetszete egybevágó, tehát a tömeg egy kétdimenziós alakzattal egyértelműen jellemezhető.

[3] Érdekes, hogy az itt szereplő ellenpélda ugyanezekkel az adatokkal *Haalck* felhasznált példái között is szerepel.



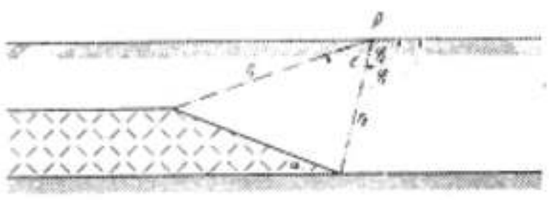
1. ábra.

Most megmutatjuk, hogy ha a szerkezetünk egy lejtővel határolt felszínalatti lépcső (2. ábra), akkor a gradiens-görbe szélsőértékhelye csak akkor esik össze a görbület-görbe inflexiós pontjával, ha a lejtő hajlásszöge 90°.

Egy lejtő gravitációs anomáliáit a következő képletek adják

a gradiens $G = -2f\Delta\sigma \sin\alpha \left[\sin\alpha \ln \frac{r_2}{r_1} + \cos\alpha . \varepsilon \right]$

a görbület $H = 2f\Delta\sigma \sin\alpha \left[\cos\alpha \ln \frac{r_2}{r_1} - \sin\alpha . \varepsilon \right]$



2. ábra.

Az itt szereplő mennyiségek értelme részben a 2. ábrából olvasható ki, részben pedig megegyezik az eddig használt jelölésekkel.

A gradiensnek ott van szélsőértékhelye, ahol $G' = 0$, míg a görbület inflexiós pontjaira a $H'' = 0$ egyenlőségnek kell fennállnia. Az inflexiós pont és a szélsőértékhely összeesése tehát a következő egyenletek egyszerre való teljesülését követeli:

$$\frac{\sin(\alpha + \varphi_2)}{r_2} - \frac{\sin(\alpha + \varphi_1)}{r_1} = 0$$

$$\frac{\cos(\alpha + 2\varphi_2)}{r^2_2} - \frac{\cos(\alpha + 2\varphi_1)}{r^2_1} = 0$$

és végül

$$\varphi_1 + \varphi_2 = 180°$$

E három feltétel egy egyenletbe összefoglalva ilyen alakot ölt:

$$\frac{\cos(\alpha + 2\varphi_2)}{\cos(\alpha - 2\varphi_1)} = \left(\frac{\sin(\alpha + \varphi_2)}{\sin(\alpha - \varphi_1)} \right)^2$$

Ez az egyenlőség fejezi ki annak a feltételét, hogy egy lejtő gradiens-görbéjének ott legyen a szélsőértékhelye, ahol a görbületnek az inflexiós-pontja. Ha $\alpha = 90°$, ez a feltétel teljesül. Ha $\alpha \neq 90°$, akkor ez a feltétel átalakítható a következőre:

$$\frac{\operatorname{ctg} 2\varphi_1 - \operatorname{tang}\alpha}{\operatorname{ctg} 2\varphi_1 + \operatorname{tang}\alpha} = \left(\frac{\operatorname{tang}\alpha + \operatorname{tang}\varphi_1}{\operatorname{tang}\alpha - \operatorname{tang}\varphi_1} \right)^2$$

Rendezzük ezt $\operatorname{tang}\alpha$-ra vonatkozólag,

$$\operatorname{tang}\alpha . (\operatorname{tang}^2\alpha + 1) = 0$$

Ennek az egyenletnek csak egy valós megoldása van, mégpedig $\alpha = 0$; ekkor viszont nincs gravitációs rendellenesség. Ezzel pedig állításunkat igazoltuk.

Annak a feltételei, hogy egy lejtő görbület-görbéjének a szélsőértékhelye a gradiens inflexiós-pontjának a helyével essék össze — az előző esethez hasonlóan — a következő egyenletbe foglalható össze:

$$-\frac{\sin(\alpha - 2\varphi_1)}{\sin(\alpha + 2\varphi_1)} = \left(\frac{\sin(\alpha - \varphi_1)}{\cos(\alpha + \varphi_1)} \right)^2$$

$\alpha = 90°$-ra ez a feltétel csak akkor teljesül, ha a lépcsőnek nincs ugrásmagassága; ekkor azonban nincs anomália. Ha $\alpha \neq 90°$, akkor ezt is át lehet alakítani a

$$\frac{\operatorname{tang} 2\varphi_1 - \operatorname{tang}\alpha}{\operatorname{tang} 2\varphi_1 + \operatorname{tang}\alpha} = \left(\frac{\cos\varphi_1 \operatorname{tang}\alpha - \sin\varphi_1}{\cos\varphi_1 - \sin\varphi_1 \operatorname{tang}\alpha} \right)^2,$$

illetőleg a

$$(\operatorname{tang}\alpha - \sin 2\varphi_1) . (\operatorname{tang}^2\alpha + 1) = 0$$

kifejezésekre. Ennek valós megoldása

$$\operatorname{tang}\alpha = -\frac{1}{\sin 2\varphi_1}$$

Ez azt mondja ki, hogy minden 45°-nál nagyobb, de 90°-nál kisebb hajlásszöghöz tartozik egy-egy lépcső, amelyre szigorúan teljesül a tétel második fele, de nincs olyan hajlásszög, amelynél általában szigorúan igaz volna.

Ezzel tehát igazoltuk azt is, hogy olyan lejtővel határolt felszínalatti lépcső, mely *Haalck* teljes állítá-sának szigorúan eleget tenne, egyáltalán nincs.

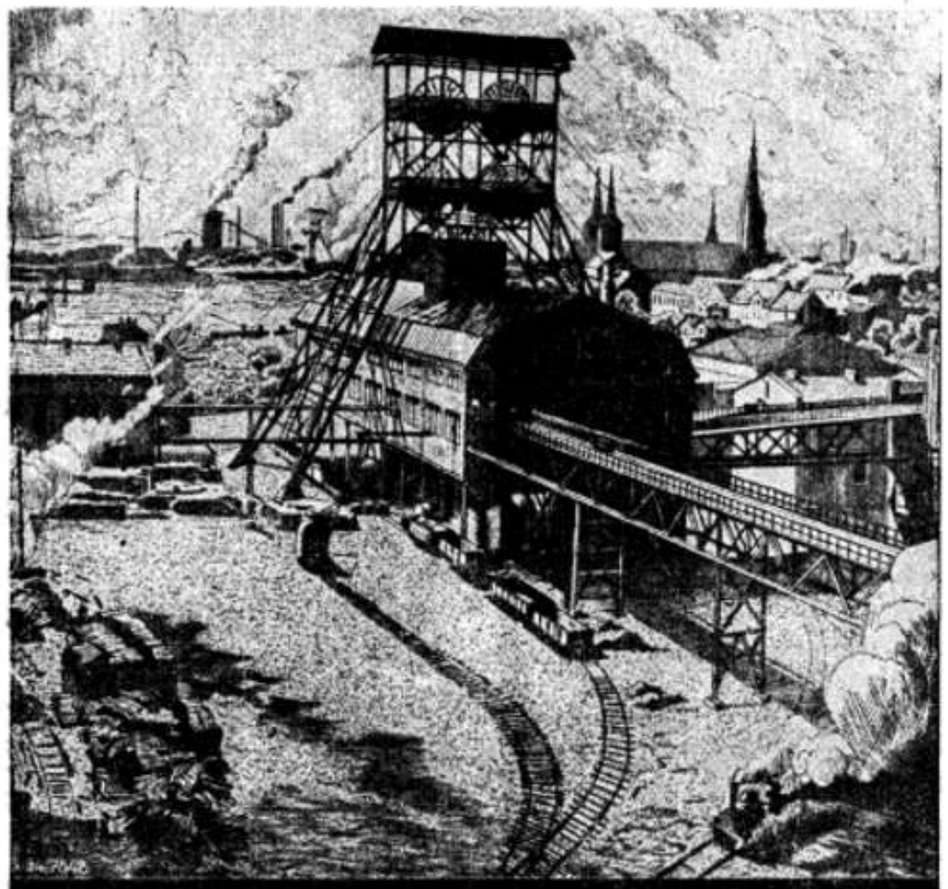
Bemerkung zu einem Haalck'schen Satz. *Haalck stellt in seinem Buch folgenden — laut ihm recht gut zutreffenden — Satz auf: Die Extremwertstellen der Gradientenkurve fallen mit den Inflexionspunkten der Krümmungskurve zusammen und entsprechend umgekehrt, die Extremwertstellen der Krümmungskurve fallen mit den Inflexionspunkten der Gradientenkurve zusammen. — Es wird durch einen Gegenbeispiel gezeigt, dass diese Aussage nicht richtig ist. Im allgemeinen ist der Satz im Falle einer Verwerfung (Abb. 2) streng mathematisch überhaupt nicht gültig.*

Hírek

Rendeletek. A m. kir. minisztérium 4009/1944. M. E. számmal rendeletet adott ki a háborús személyi és anyagi gazdálkodás központi irányítására. (Budapesti Közlöny, 1944. nov. 24.)

A m. kir. iparügyi miniszter és a m. kir. belügyminiszter 50.700/1944. Ip. M. számmal rendeletet adott ki az építési engedélyek kiadásának korlátozására. (Budapesti Közlöny, 1944. nov. 25.)

Felelős szerkesztő: Gyulay Zoltán
Felelős kiadó: Jakóby László



„DRÄGER“ oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER“ PULMOTOR mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER“ óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:

POSCHER FRIGYES

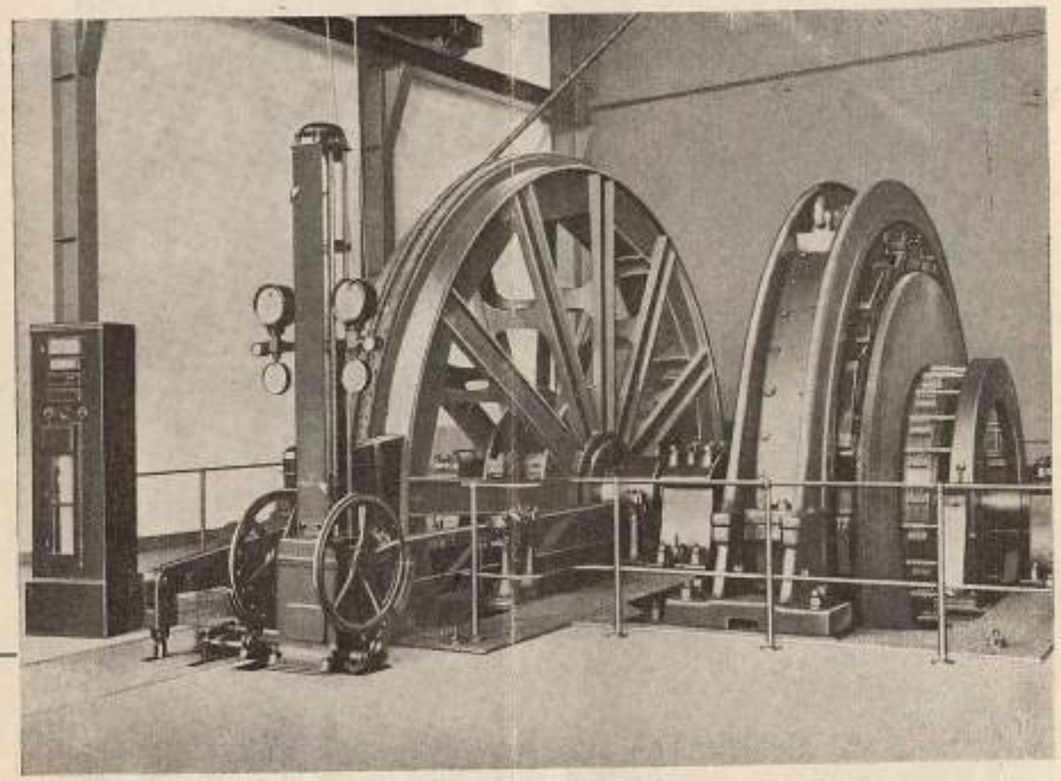
műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

SIEMENS

Villamos berendezések

az iparban



Koepetárcsás-aknaszállítógép

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST VI., TEREZ-KÖRÚT 36

LXXVII. évfolyam. 1. szám. 1944. január 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX. ker., Lónyay-utca 41. szám. Telefon: 1-827-28.

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

Egyesületünk t. Tagjainak, lapunk előfizetőinek, olvasóinak és hirdetőinek boldog újesztendőt kívánunk!

Boldog Újévet kíván

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb.** Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-363.

Boldog új évet, szebb jövőt és jó szerencsét

kíván

minden magyar bányásznak

BAMERT

Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.

Tárókihajtások, fejtések robbantólyukainak fúrása korszerű berendezéseket igényel.

A kitámasztható, öblítőfejes

DEMAG

fúrókalapácsokkal

gyorsan, szállópormentesen, személyzet megerőltetése nélkül lehet a robbantólyukakat fúrni.

Magyarországi vezérképviselet: **MENGELE és HEINRICH** Budapest, IV., Galamb-u. 7. Távbeszélő 184-970.

Vadásztöltény-, Gyutacs- és Fémárugyár Rt.

Központ: V., Mérleg-u. 3. **Telefon: 183-820**

GYÁRAK: Székesfehérvár, Magyaróvár, Nagytétény

FŐBB GYÁRTMÁNYOK:

Villanyos izzógyujtók	Légoltalmi felszerelések	Sínautók
Benzinmotorok	Mezőgazdasági gépek	Sportlőszerek
Fémtömegcikkek	Nehézipari gépek,	Szivattyúk
Gázvédelmi eszközök	Onborotva pengék	Tűzoltói felszerelések
Húzó- és nyomórúgók	Robbantógyutacsok	Vadásztöltények

NILOS-kapcsok, -szerszámok szállítószalagok gyors és oldható összekötésére és karbantartására

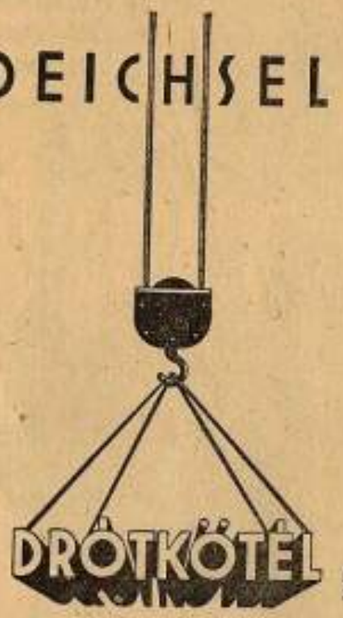
Ruggyanta szállítóhevederek és gumiszíjak **szakszerű javítása** az üzemhelyen vulkanizálással és NILOS-eljárással

Münich Vilmos okl. gépészmérnök, Budapest, XII. Fery Oszkár-utca 9. Tel.: 357-128

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.

Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

DEICHSEL



Budapest, XIII., Váci-út 98.
Telefon: 298-996.

Heraeus

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és prásmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95.

Telefon: 292-317

FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkósarok. Sinszeg. Stb.

Minden typusu

légkalapácshoz és réselőgéphez

való, saját gyártmányu, a használatban kiválóan bevált **pótalkatrészt** szállitunk. — Gyártunk továbbá bányaüzemek mindennemü gépészeti berendezéséhez (vitjákhoz, szállitóberendezésekhez, kompresszorokhoz, szénosztályozó művekhez, briquettirozó berendezésekhez, stb. stb.) való pótalkatrészeket, — kiváló precizitással.

Gyártunk mindennemü fogaskereket bármely kivitelben és előirás szerint, 2 m. átmérőig. — Speciálla kivitelü

szerszámgéphajtások

gyártása. Állandó szállitói vagyunk a legtöbb nagy magyar bányavállalatnak.

Magyar Fogaskerék-, Autó-, Traktoralkatrész- és Gépgyár k. f. t.

Tel.: 14-61-55 Budapest, VIII., Nagytemplom-u. 34.

Röck István

gépgyár Rt., Budapest

XI. kerület, Budafoki-út 70.

Autobus-közlekedés Gellért-tértől.

Gőzgépek — Gőzkazánok — Automatikus tüzelőberendezések — Túlhevitők, léghevitők, tápvizelőmelegitők, koromfúvók — Távfütés — Jéggyárak és hütőberendezések, vágóhidak, müjégpályák — Útépitőgépek, motoros útihengerek, finisherek, betonkeverők — Cukorgyári berendezések — Téglagyári gépek — Dohányvágó gépek, bálasajtók — Hidraulikus sajtók, borsajtók — Olajgyári berendezések — Vasöntvények — Csővezetékek minden célra és nyomásra — Tartányok, gőztárolók, gazométerek — Nagynyomású armaturák — Gyorskeretfürészek (Gatterek).

Alapitva: 1802.

TELEFON: *268-860 Sürgönycim: ROCKÁR

Levélcim: Budapest 113 Postafiók

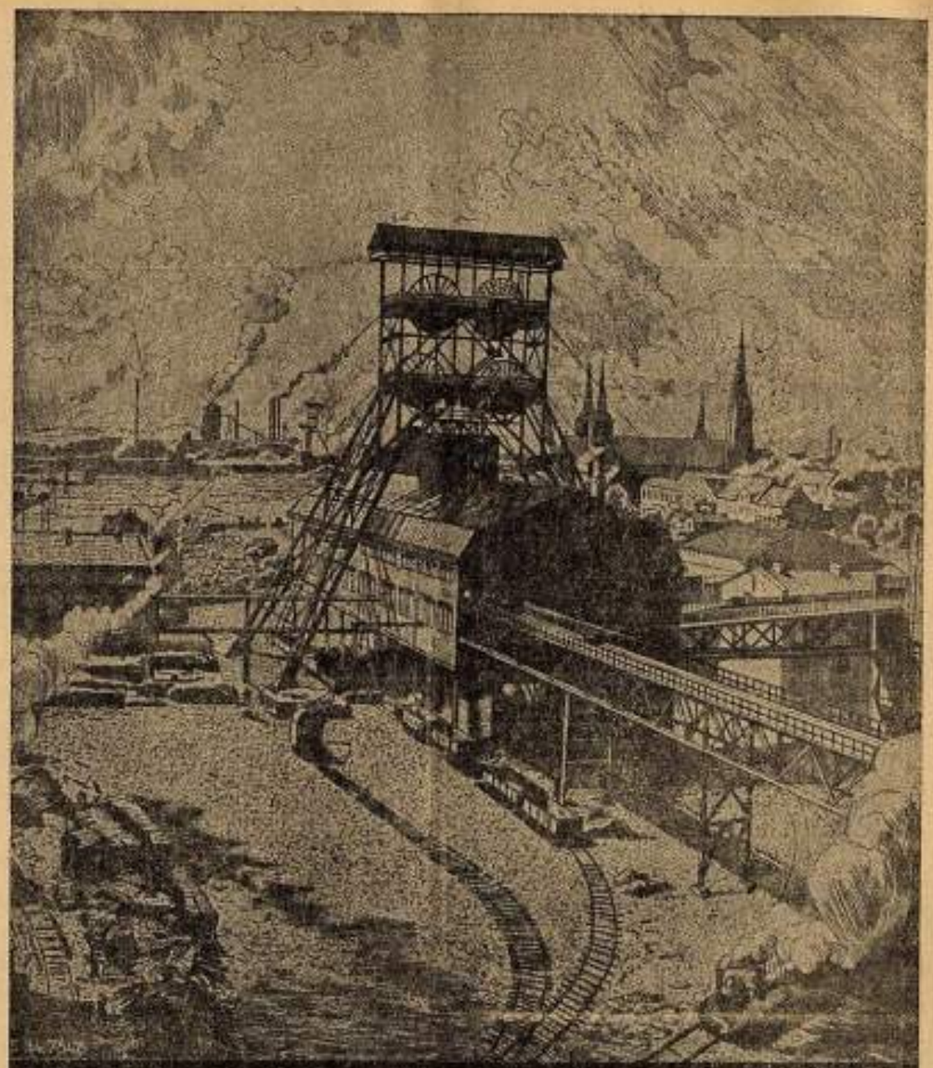
Dijtalan ajánlattételek és mérnöklátogatások.

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

Magyar Fémkohászati és Fémárugyár

Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-718.

Fémhulladéktisztitás 99-99%-ra. Fémszétválasztás



„DRÄGER" oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket

„DRÄGER" PULMOTOR mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat

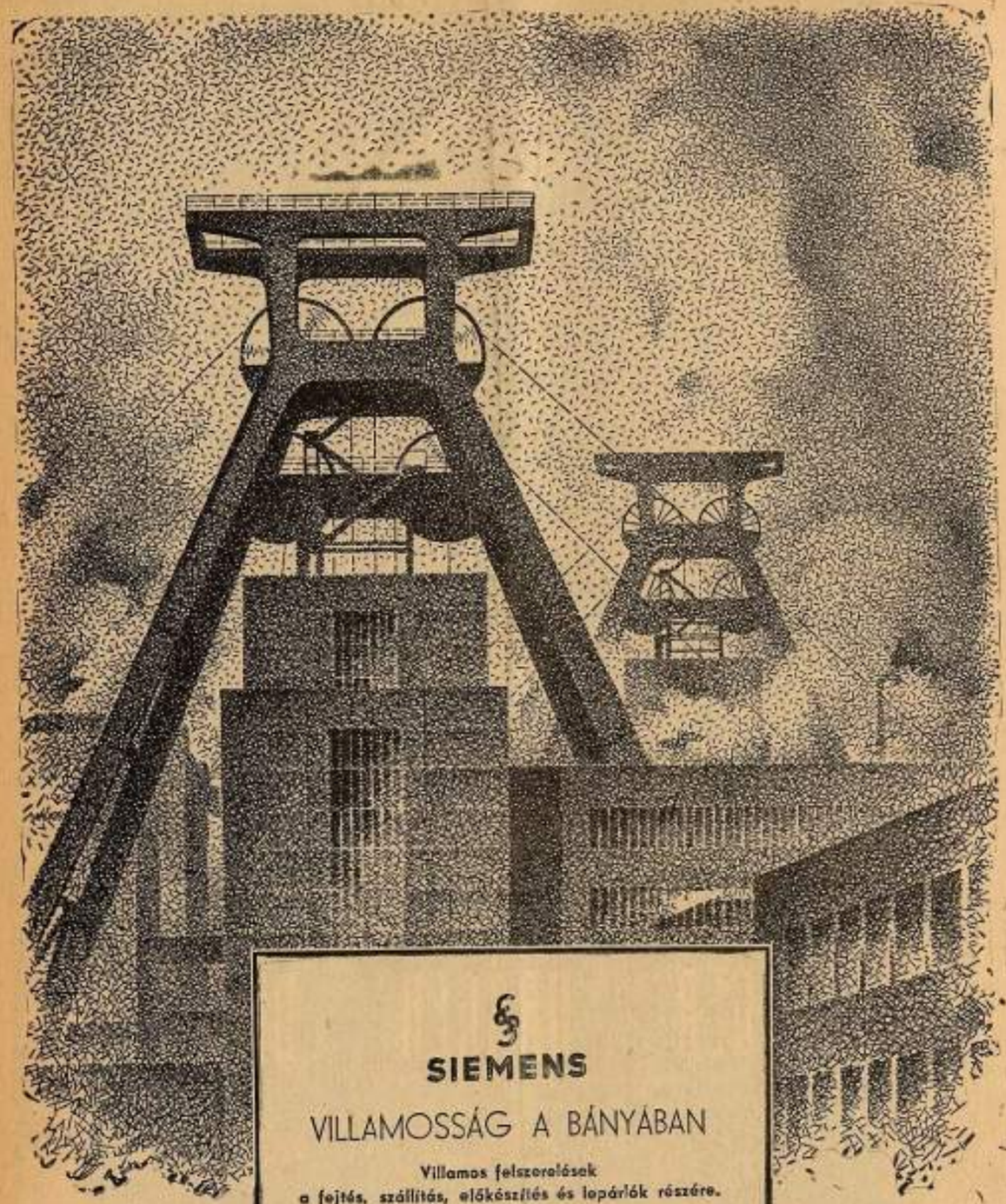
„DRÄGER" óvóhely szivószürő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket

SZÁLLITJA

POSCHER FRIGYES

műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII. Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete



SIEMENS

VILLAMOSSÁG A BÁNYÁBAN

Villamos felszerelések
a fejtés, szállítás, előkészítés és lapárlók részére.
Sujtólégbiztos motorok és készülékek, erőművek,
transzformátor állomások,
kapcsolóberendezések.

J. 2. 40/1

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 36

LXXVII. évfolyam. 2. szám. 1944. január 15.

BÁNYASZATI ÉS KOHASZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX. ker., Lónyay-utca 41. szám.
Telefon: 1-877-58.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

LÁNCOS RÉSELŐGÉPEK
szénfúrógépek, villamos vagy presslégmotor meghajtással, K. Hoffmann jr. gépgyár gyártmánya

KOMPRESSZOROK
stabil és mobil kivitelben, elektro-, benzin vagy Diesel-motorral kapcsolva.
FMA/Pokorny & Wittekind gépgyár gyártmánya.

Korszerű kutatófúró-, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyárimánya a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb. Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-868.

BAMERT
Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.
Telefon: 295-888 ÚJPEST Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötőrök
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- ÉS KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

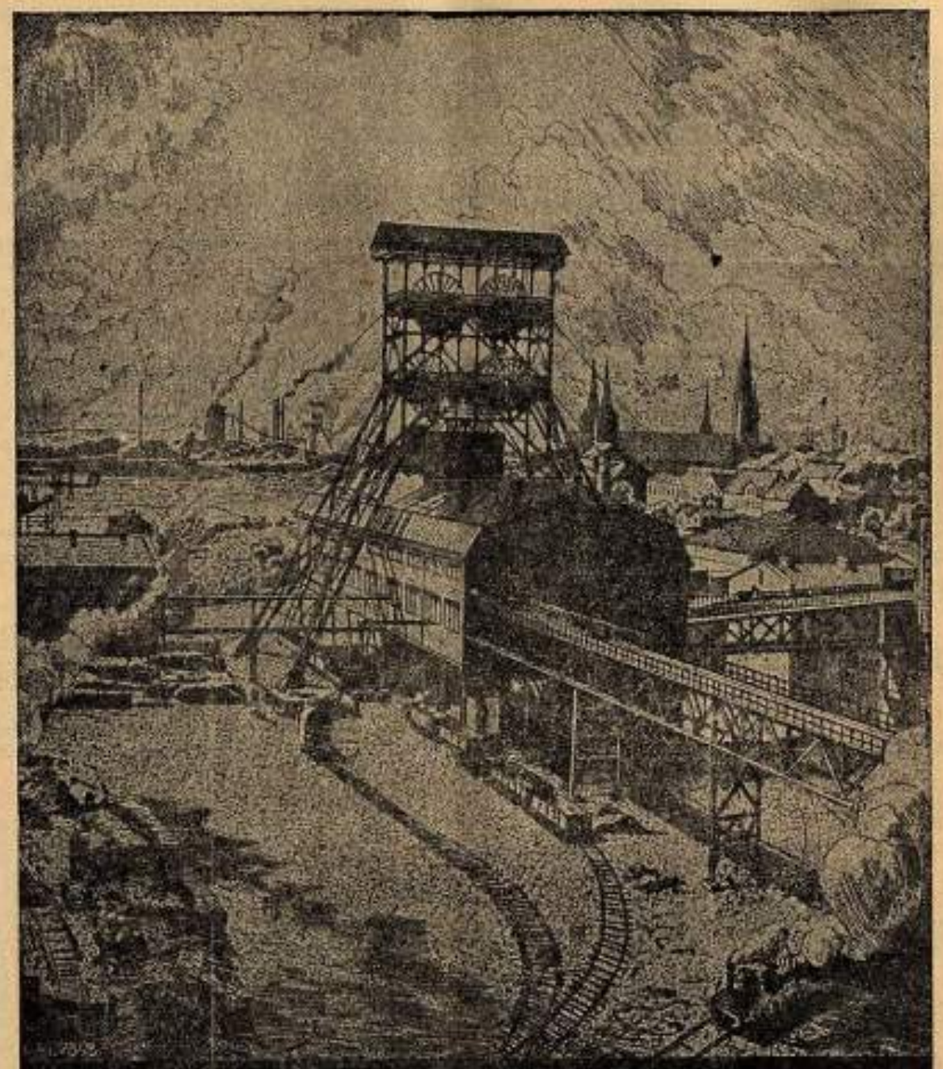
Szállítunk **sűrített levegőjű görgős meghajtást**

különböző szélességű szállítószalagok részére 8, 15, 25 vagy 40 Le teljesítményig.

A DEMAG-féle sűrített levegőjű görgős meghajtás beszerzése különösen szűk helyen és ott ajánlatos, ahol a szalagot gyakran átváltják. A normális szalagsebesség 1.5 m/sec.

Kérjen különleges tájékoztatót és árajánlatot!

Magyarországi vezérképviselet: **MENGELE és HEINRICH** Budapest, IV., Galamb-u. 7. Távbeszélő: 184-970.



„DRÄGER“ oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER“ PULMOTOR mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER“ óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:

POSCHER FRIGYES

műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

Wolf-féle bányalámpák
acetilén, benzin és villamos üzemre
SZALAY ISTVÁN Rt.
vill. szer. anyagok és készülékek gyára
Budapest, V., Váci-út 48/a-b
Telefon: 269-070. ∞ Távirati cím: Lumenkator

Minden bányába
TOLEDO ACÉLT
eredeti német és svéd minőségben
Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.
Telefon: 29-24-01, 29-21-64.

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.
Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

Magas minőségű
speciális samottéglák
(ISO SK 15/36 fő) minden célú igénykielégítésre.
Különleges minőségek az S. & G. „Constanz" D.R.P. eljárás szerint gyártva, a legnagyobb méretű vastagságban és méretpontosságban, különös ellenállóképességűek a hőváltozásokkal szemben.
Speciális téglák a petróleumfeldolgozó ipar részére és különböző égők kibélelésére.
Kőműtégla és nagyméretű lemézlapok az üvegyárak részére.
Az „Silka" téglák vas-, acél- és üveggyárak részére.
Dugók és kagylók saruk és gyalu minőségben.
Kemé- és dőngölő massák, habarcs minden célra.
Ipari kemencék és szerelő berendezések. Függő boltozatok és függő-falak.
DIDIER-WERKE AG
WERKSGRUPPE OST (BRESLAU 18)
Magyarországi képviselet:
TAKÁCS MIHÁLY műszaki irodacsoc
BUDAPEST V. POZSONYI-ÚT 25. TELEFON 426-375

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.
HS
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.

Fémhulladékfeldolgozás — Klöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

minőség jele:
Magyar Fémkohászati és Fémárugyár
Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.
Fémhulladéktisztítás 99-99%-ra. Fémösszetvalasztás

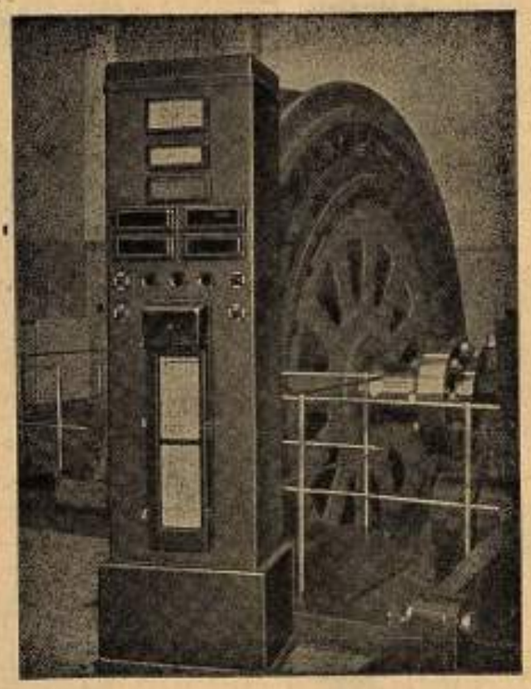
FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
Telefon: 96-23-83 Bérgépgyárim: Fonomik, Bp.
Gyárt és rövid határidőre szállít
Magfúró-berendezéseket
kézi és erőhajtásra.

Minden typusu
légkalapácshoz
és **réselőgéphez**
való, saját gyártmányu, a használatban kiválóan bevált **pótalkatrészt**
szállítunk. — Gyártunk továbbá bányaüzemek mindennemű gépészeti berendezéséhez (vitlákhoz, szellőzőberendezésekhez, kompresszorokhoz, osztályozó művekhez, briquettirozó berendezésekhez, stb. stb.) való pótalkatrészeket, — kiváló precizitással.
Gyártunk mindennemű fogaskereket bármely kivitelben és előírás szerint, 2 m. átmérőig. — Speciális kivitelu
szerszámgéphajtások
gyártása. Állandó szállítói vagyunk a legtöbb nagy magyar bányavállalatnak.
Magyar Fogaskerék-, Autó-, Traktoralkatrész- és Gépgyár k. f. t.
Tel.: 14-61-55 Budapest, VIII., Nagytemplom-u. 34.

SIEMENS

VILLAMOS JELZŐBERENDEZÉSEK

bányaüzemekben.



Es.031

Bármely üzemviszonyra alkalmas, különböző nagyságu berendezések.

Az üzem követelményeihez alkalmazkodó évtizedek óta bevált rendszerek, célszerű összeállításban Akusztikai jelző rendszerek. Optikai jelzőberendezések. Mutatós ellenőrző rendszerek. Szintjelzőmutatók Önműködő készre jelentők. Tárnajelzők.

A jelzőszolgálat egyszerűsítése az üzembiztonságot emeli.

GYÜJTÓGÉP VIZSGÁLÓKÉSZÜLÉKEK. VEZETÉKELLENŐRZŐ MŰSZEREK.
HELYI ÉS KÖZPONTI TELEPES BÁNYATELEFONOK.

Vízmentes és sujtólégbiztos kivitelü távbeszélő központok bányák részére.

GYUJTÓGÉPEK

kézi és rugómeghajtással, izzó- és hézaggyújtókhoz.

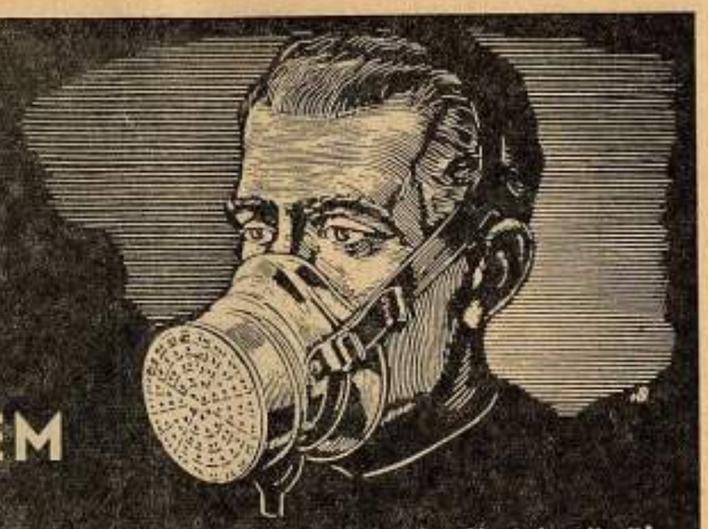
MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
GYENGEÁRAMU OSZTÁLYA
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 36

A minőség kérdése

vegyészeti készitmények gyártásánál a kifogástalan nyers- és segédanyagoktól is függ. Ha időtrabló és költséges próbálkozásoktól mentesülni akar, akkor én mint szakember - felelősségem tudatában - azt tanácsolom, hogy használja a bevált, mindenkor megbizható és 1827 óta fennálló

E. Merck

DARMSTADT
vegyészeti gyár vegyszereit.



AUER

PORVÉDELEM

„Lix" légzésvédők „KOLLIX" porálarcok, kolloidszürők fél és egész álarcokhoz, Homokfuvósisakok

Szaktanáccsal és felvilágositással szivesen szolgálunk minden légzésvédelmi kérdésben

„IGÉVÉ" IPARI- ÉS GÁZVÉDŐESZKÖZÖK KFT

AZ AUERGESELLSCHAFT A. G. BERLIN

magyarországi egyedárusitója Budapest, V., Zrinyi-utca 7. szám

Tudomásul.

1. ***Hivatalos órák közmapokon, ünnep- és vasárnap kivételével, d. e. 9-től 1-ig, délután; kedden és csütörtökön 5-től 7-ig. A nyári szünet alatt: szombat déli 12-től hétfőn d. e. 10 óráig a helyiség zárva van. A titkár 150-413 sz. alatt lakásán és 155-834 sz. a. hivatalában is hivható.***
2. Álláskérvényeket és állásajánlatokat csak a levélbélyegköltség megtérítése esetében továbbitunk.
3. *Kérdezősködő levelekhez válaszbélyeget kérünk mellékelni.*
   A lapra vonatkozó reklamációkat csak egy hónapon belül intézünk el költségmentesen. Ezen időn túl minden reklamált lapszám után 2 pengő példányár és 0·4 pengő postaköltség megtérítendő.
5. Utalványlapok ezelvényeire a befizetés jellegét (előfizetés, hirdetési-dij, tagsági-dij, alapitó-dij stb.) rávezetni kérjük.
6. *Lakásváltoztatások bejelentését kérjük.*
7. *A rendes tagsági dij egy évre 26 pengőben, az alapitó dij 300 pengőben van megállapitva. Előfizetési dij egy évre 24 pengő, egy lapszám ára 2 pengő.*
8. *Tagul jelentkezéseket a minden hónap második szombatján tartani szokott választmányi gyüléseken elintézünk, ha az előző hónap utolsó napjáig (lapzártáig) beérkeznek.*
9. *Kilépések csak abban az esetben fogadhatók el és csak akkor tárgyalhatók, ha azok az év december 31-ig beérkeznek és a kilépni szándékozó tagdijat a kilépés időpontjáig kiegyenlitette. Évközben történő kilépési bejelentések csak a következő évre való érvénnyel vehetők figyelembe. A lap vagy a fizetésre való felhivások egyszerü visszaküldése nem fogadható kilépési nyilatkozatul.*
10. ***Minden egyesületi tag részt vehet az egyesület választmányi ülésein; ahol, ha nem is tagja a választmánynak, véleményezési jogyal felszólalhat.***

PÁLYÁZATI HIRDETMÉNY.

Az Energia Világkonferencia Magyar Nemzeti Bizottsága 1943 november hó 25-én kelt határozata alapján 3 (három) pályadijat tűz ki, összesen 4500 P összegben, az alábbi három tárgykörrel kapcsolatban készitendő dolgozatra:

1. Különleges minőségű magyar szenek hasznositása (antracit, grafit, kéndús szenek, stb.).
2. A magyarországi ásványolajok és földgázok, mint a vegyészeti ipar nyersanyagai.
3. A kelet- és északkeletmagyarországi vizerők ipari felhasználása, a helyi nyersanyagelőfordulások stb. figyelembevételével.

A 4500 pengőt a bizottság a beérkezett legjobb három pályamű szerzői között osztja ki; pályaművek érdemeinek arányában.

A pályázat határideje: 1944 szeptember 30.

Pályázhat minden főiskolai végzettségü magyar állampolgár, gépirásos dolgozat formájában. A közzététel jogát a Bizottság magának tartja fenn.

A jeligés pályaműveket az Energia Világkonferencia Magyar Nemzeti Bizottsága címére (Budapest, II., Lánchid-utca 2. II. emelet 4. ajtó) kell megküldeni.

Budapest, 1943. évi december hó 1-én.

vitéz Verebély László s. k.
a bizottság elnöke.

Hirdetmény. Egyesületünk jubiláris közgyülése alkalmából a Ganz és Társa r.-t. két darab egyenként 1000 pengős pályadijat adományozott. (Lásd 1943. I. 1-én megjelent lapunk 1. számának 16. oldalán közzétett pályázati hirdetményt.)

E pályázat határidejét a Ganz és Társa r.-t. igazgatóságával egyetértőleg 1944 július 31-ig meghosszabbitjuk. Budapest, 1943 október 15.

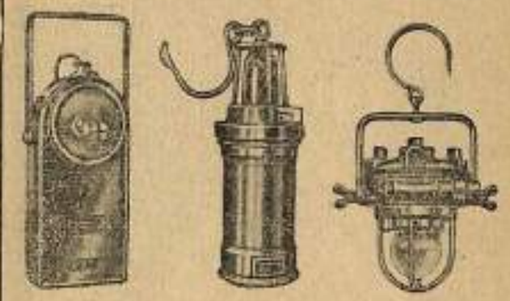
Okl. bányamérnök, üzemvezető, 12 éves szén- és ércbányai gyakorlattal felmondattan állását változtatná.

Megkeresések «Erdélyi 43» H. 60. szám alatt a kiadóban.

Nem hadiüzemnél felmondatlan állásban lévő fiatal okl.

kohómérnök állást kíván változtatni.

Jelige: «Sopron H 59».



Magyar CEAG Bányalámpa kft.

Központi iroda: Budapest, XIII., Váci-út 187/189.

Mérnöki iroda: Pécs, Erreth Lajos-utca 13

Mindenféle bányalámpák, alkatrészek és lámpakamra berendezések szállítása és műszakbér ellenében való kölcsönzése.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbizhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.

Budapest, V, Aulich-u. 7

WALLRAM KEMÉNYFÉM **ÜTŐFÚRÓK**

JAROSS és BITTERA

Budapest, V., Árpád-u. 6.

Alumet

ALUMINIUMREGENERÁLÓ ÉS FÉMKOHÁSZATI VÁLLALAT

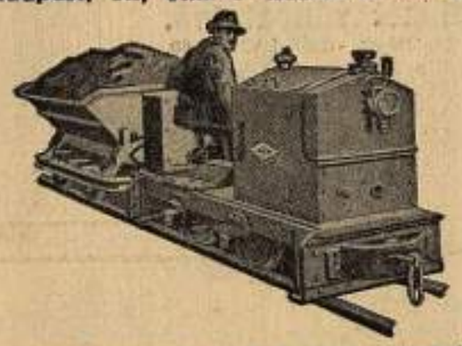
ALUMINIUM ÉS ZINKÖTVÖZETEK HULLADÉKAINAK ÉS KOHÓVAKARÉKAINAK TÖMBÖSÍTÉSE. MINŐSÉGI ÖTVÖZÉS.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 69. TELEFON: 493-461.

Mezei-, Bánya-, iparvasutak és Általános gépgyári rt.

Ezelőtt: Orenstein és Koppel Magyar Rt.

Budapest, VI., Vilmos császár-út 31. sz.



Általános gépgyártás. Ipari és mezei vasutak és járóművek. Szállítóeszközök és berendezések. Kotrógépek. Mótoros- és gőzmozdonyok. Autóbusz-karosszériák. Teher-karosszériák és pótkocsik. légengörgő lovaskocsik Len- és kenderipari gépek Útépítőgépek. Betónkeverők és kőtörők

VEIT A. és TÁRSA

ezelőtt: Dr. VEIT ALBERT

BUDAPEST,

VII., WESSELÉNYI-UTCA 32

TELEFON: 1-463-26

Kísérleti és üzemellenőrző eszközök. Laboratóriumi felszerelési cikkek. Platina Nemes fém vétel és csere Vegyszerek

LÁNG L. GÉPGYÁR RT.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.

ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

Specialitások bánya- és kohóüzemek részére:

Gőzkazánok
Gőztárolók
Gőzturbinák

Stabil és félstabil gőzgépek

Dieselmótorok
Légsűrítők

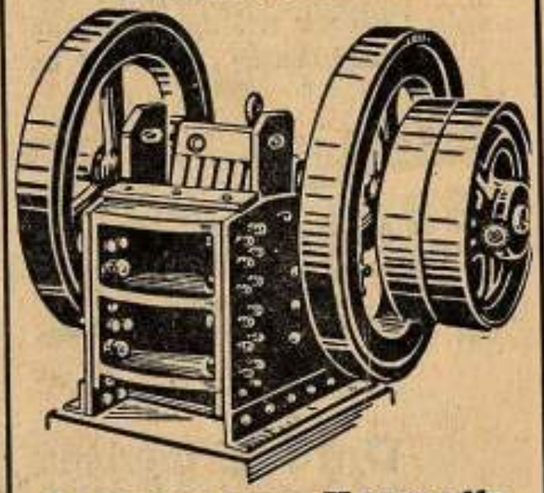
Teljes szén- és kokszbrikettező és szénkokszoló berendezések

Körléghűtők villamos generátorokhoz és transzformátorokhoz

POFÁS KŐTÖRŐK

Luzzatto-Gläser rendszerben

Finom kőtörők, granulátorok, aprítógépek, osztályozók, szállítóberendezések



Roessemann—Harmatta

Gép- és Csőgyár R. T.

Budapest, III. ker., Római-fürdő

Felelős kiadó: Jakoby László.

Lapzárás 1944. január 13-án este 6 órakor.

Mechanizált finomlemez-hengermüvek

Trió-előnyujtó állvány önmüködő állítószerkezettel és oldalsó billenthető vezetéklécekkel, az állvány előtt a platinák elkülönítésére ütközőszerkezettel ellátott mechanikus láncasztallal. A hengerész nehéz munkáját a kormányos veszi át.

SCHLOEMANN

AKTIENGESELLSCHAFT . DÜSSELDORF

Magyarországi képviselete:

Páris Emil okl. gépészmérnök, Budapest, VII. Hernád-u. 54. Tel.: 220876

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL BUDAPEST, V.,

AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT

MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a.

TELEFON: 180-625.

AKNAMÉLYÍTÉS ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI MUNKÁLATOK

FRÖLICH és KLÜPFEL

GYÁRTMÁNYÚ FŰRŐ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:

WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL

A.-G. BOCHUM.

BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK

ZWICKAU/Sa.

DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő

berendezéseket tervez és szállít a **vas-, üveg-, kerámiai** stb. üzemek kemencéihez és **gőzkazánokhoz.**

Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin. W. 50 Passauerstrasse 3.

KOLLER KÁROLY

gépész- és kohómérnöki iroda

Budapest, II., Nyúl-u. 4., II. 6. — Tel.: 151-031

Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern, Kriens. Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Frateldi Gappa 8

FELTEN ÉS GUILLEAUME

kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság

BUDAPEST, XI., BUDAFOKI-ÚT 60. SZÁM

Telefonszám: 2—588—80

Cement bepréselés
Torkret-beton

LISKA JENŐ

OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK

BUDAPEST, VIII., ÖRÖMVÖLGY-UTCA 36/A.

TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató

A minőség kérdése

vegyészeti készítmények gyártásánál a kifogástalan nyers- és segédanyagoktól is függ. Ha időtrabló és költséges próbálkozásoktól mentesülni akar, akkor én mint szakember - felelősségem tudatában- azt tanácsolom, hogy használja a bevált, mindenkor megbízható és 1827 óta fennálló

E. Merck

DARMSTADT

vegyészeti gyár vegyszereit.

Egyszerű kezelés

Gyors és pontos leolvasás

Célszerű, tömör és tetszetős kivitel

Könnyű súly

Ezek lényegesebb tulajdonságai a

ZEISS

MÉRNÖKI MŰSZEREKNEK

CARL ZEISS – JENA

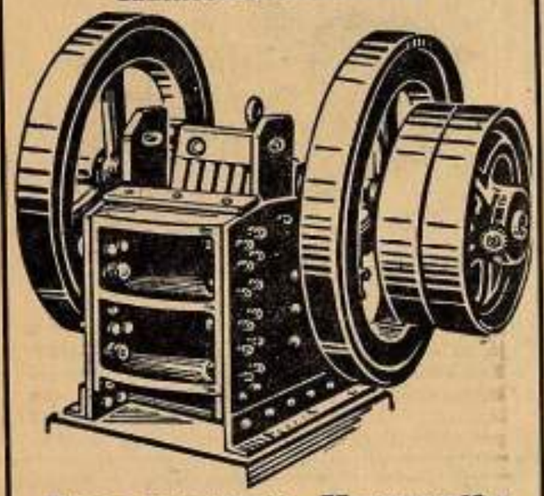
MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET: Rád Miklós Bp., VI., Andrássy-út 52.T.: *116-640.

CARL ZEISS JENA

POFÁS KŐTÖRŐK

Luzzattó-Gläser rendszerben

Finom kőtörők, granulátorok, aprítógépek, osztályozók, szállítóberendezések



Roessemann—Harmatta

Gép- és Csőgyár R. T.

Budapest, III. ker., Római-fürdő

Alumet

ALUMINIUMREGENERÁLÓ ÉS FÉMKOHÁSZATI VÁLLALAT

ALUMINIUM ÉS ZINKÖTVÖZETEK HULLADÉKAINAK ÉS KOHÓVAKARÉKAINAK TÖMBÖSÍTÉSE. MINŐSÉGI ÖTVÖZÉS.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 69. TELEFON: 493-461.

Jurány H.

tudom. műszervállalat

Budapest, IV., Váci-u. 40

MÉRNÖKI MŰSZEREK, ANYAGVIZSGÁLÓ KÉSZÜLÉKEK, MÉRŐMŰSZEREK STB. RAKTÁRA.

Árajánlat kívánságra.

FONÓ MIKLÓS

GÉP-, BANYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.

BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ

Telefon: 30-23-83 Bürgönycím: Fonomik, Bp.

Gyárt és rövid határidőre szállít

Magfúró-berendezéseket

kézi és erőhajtásra.

Tudomásul.

1. *Hivatalos órák köznapokon, ünnep- és vasárnap kivételével, d. e. 9-től 1-ig, délután: kedden és csütörtökön 5-től 7-ig. A nyári szünet alatt: szombat déli 12-től hétfőn d. e. 10 óráig a helyiség zárva van. A titkár 150-413 sz. alatt lakásán és 155-836 sz. a. hivatalában is hívható.*
2. Álláskérvényeket és állásajánlatokat csak a levélbélyegköltség megtérítése esetében továbbítunk.
3. *Kérdezősködő levelekhez válaszbélyeget kérünk mellékelni.*

   A lapra vonatkozó reklamációkat csak egy hónapon belül intézünk el költségmentesen. Ezen időn túl minden reklamált lapszám után 2 pengő példányár és 0·4 pengő postaköltség megtérítendő.
5. Utalványlapok szelvényeire a befizetés jellegét (előfizetés, hirdetési-díj, tagsági-díj, alapító-díj stb.) rávezetni kérjük
6. *Lakásváltoztatások bejelentését kérjük.*
7. *A rendes tagsági díj egy évre 26 pengőben, az alapító díj 300 pengőben van megállapítva. Előfizetési díj egy évre 24 pengő, egy lapszám ára 2 pengő.*
8. *Tagul jelentkezéseket* a minden hónap második szombatján tartani szokott választmányi gyűléseken elintézünk, ha az előző hónap utolsó napjáig (lapzártáig) beérkeznek.
9. *Kilépések csak abban az esetben fogadhatók el és csak akkor tárgyalhatók, ha azok az év december 31-éig beérkeznek és a kilépni szándékozó tagdíját a kilépés időpontjáig kiegyenlítette. Évközben történő kilépési bejelentések csak a következő évre való érvénnyel vehetők figyelembe. A lap vagy a fizetésre való felhívások egyszerű visszaküldése nem fogadható kilépési nyilatkozatul.*
10. ***Minden egyesületi tag résztvehet az egyesület választmányi ülésein; ahol, ha nem is tagja a választmánynak, véleményezési joggal felszólalhat.***

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet

Kérjen prospektust.

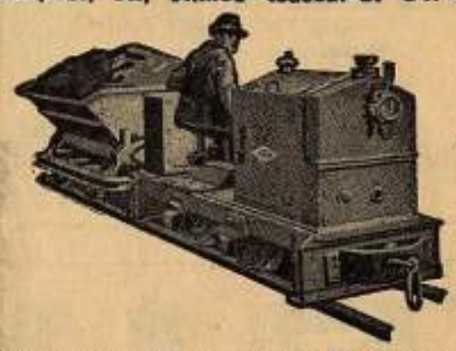
Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.

Budapest, V, Aulich-u. 7

Mezei-, Bánya-, iparvasutak és Általános gépgyári rt.

Ezelőtt: Orenstein és Koppel Magyar Rt.

Budapest, VI., Vilmos császár-út 31. sz.



Általános gépgyártás. Ipari és mezei vasutak és járóművek. Szállítóeszközök és berendezések. Kotrógépek. Mótoros- és gőzmozdonyok. Autóbusz-karosszériák. Teher-karosszériák és pótkocsik. légengörgő lovaskocsik Len- és kenderipari gépek Útépítőgépek. Betónkeverők és kőtörők

Megvételre keresünk Roots fuvót óránkint 12.000 köbméter teljesítménnyel. Ajánlatok «Használható 3774» jeligére BLOCKNER J. hirdetőbe, IV., Városház-u. 10.

ROYIK GYULA
RÁKOSKERESZTUR, MALOM-U. 20
Telefon Budapest 425-766. Rákoskeresztúr 148-505-től kérje 22. sz.-ot

Ipari kemencék, kohászati berendezések vállalata készít:

minőségi elektróacélok gyártásához ívfényes, valamint gáztüzelésü acélolvasztókemencéket,
újrendszerű tégelynélküli fém- és könnyűfém olvasztókemencéket, acélág forró-lég cirkulációs forma és magszárító kemencéket, edzéstechnikai berendezéseket vagy automatákat. **Olvasztó** és **melegen tartó,** valamint lágyító kemencék, **az alumínium** és fémfeldolgozó ipar részére. Laboratóriumi **indukciós** és vacuum kemencék. Alacsony és magashőfoku kemencék minden célra; elektromos-, gáz-, nyersolaj-, koksz-, vagy szénatüzelésre.

Minden bányába
TOLEDO ACÉLT!
eredeti német és svéd minőségben
Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.
Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

LATINÁK JENŐ
gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapitási év: 1899.
Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 T. teherbirásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom és ódorkovácsolás. — Bérmunkak.

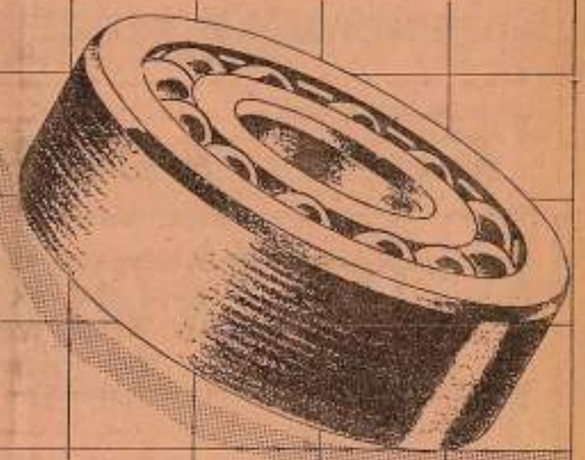
RIV
gördülőcsapágyak
Pirkner és Zettner külföldi vezérképviseletek
Budapest, IV., Mária Valéria-utca 1.
Telefon: *186-894. Sürgönyelm: Pirzett.

svéd
ORIGINAL-ODHNER
számológépek
Pirkner és Zettner
külföldi vezérképviseletek

Felelős kiadó: Jakóby László. Lapzárás 1943. december 30-án este 6 órakor.

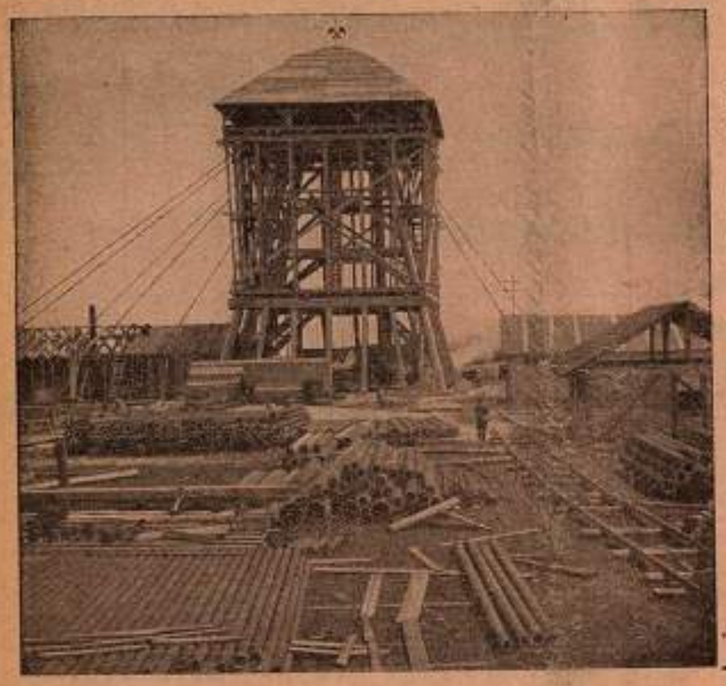
Takarékoskodj a kenőanyaggal,
szoritsd le a fogyasztási görbét
SKF *csapágyak beépítése által!*

Elavult csapágyak gyakori és bőséges kenést kivánnak és igy olajpazarlásra kényszeritenek. SKF csapágyakkal a kenőanyag és a kenőmunka 70—90%-a megtakaritható.



SKF
SVÉD GOLYÓSCSAPÁGY RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, IX., ÜLLŐI-ÚT 55 **TELEFON: 146-440**

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL BUDAPEST, V.,
AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT
MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a.
TELEFON: 180-625.



AKNAMÉLYÍTÉS
ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI
MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM.
BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCKLÓKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.
DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő
berendezéseket tervez és szállít a **vas-, üveg-, kerámiai** stb. üzemek kemencéihez és **gőzkazánokhoz.**

Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin. W. 50 Passauerstrasse 3.

KOLLER KÁROLY
gépész- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyúl-u. 4., II. 6. — Tel.: 151-031

Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern. Kriens. Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Fratelli Gappa 8

FELTEN ÉS GUILLEAUME
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság
BUDAPEST, XI., BUDAFOKI-ÚT 60. SZÁM
Telefonszám: 2—588—80

Kémiai talajszilárdítás Joosten eljárással.
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÓRÓMVÖLGY-UTCA 36/A
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató

LXXVII. évfolyam. 3. szám. 1944. február 1

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX. ker., Lónyay-utca 41. szám.
Telefon: 187-728

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

Kutató és mélyfúróberendezések, szerelvények, mélyfúrószerszámok, fúróserét stb. a bányászat és vállalkozók számára.

PRÉSLÉG véső-, szegecselő-, fúró-, csiszoló-, dúngológépek-, kazánkőleverők-, szerelvények a gép-, kazán-, hajó- vasgyárak- és üzemek számára, FMA/Pokorny & Wittekind-géppgyár gyártmányai.

Korszerű kutatófúró-, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb.** Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-368.

BAMERT
Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.
Telefon: 295-888 ÚJPEST Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötörök
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- és KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

. . . . . a szabadalmazott DEMAG-féle magasnyomású olajvezérlő művű

hármasiker szállító gőzgép

35 atm-s és 400° C túlhevített gőzre.

Állandó üzemben a gőzfogyasztás 7,65 kg/akna Le/óra.

Ezt a gőzfogyasztást ezen a gyorsjáratú gőzgépen 2½ évi szakadatlan üzem alatt a ruhrvidéki erőgazdálkodást ellenőrző Egyesület állapította meg (32 atü kezdet gőzfeszültség és 380° C gőzhőmérséklet 1 atü ellennyomás mellett). A gőzgép a hajtókorongon rendkívül nagy egyenletes járást mutat, úgyhogy teljesen egyenértékű a Leonard kapcsolású elektromos meghajtású szállítógéppel. Térszükséglete kicsiny. Ezzel bizonyítható a gőzgép üzembiztonsága és gazdaságossága

Kérjen különleges tájékoztatót és árajánlatot!

Magyarországi vezérképviselet: **MENGELE és HEINRICH** Budapest, IV., Galamb-u. 7. Távbeszélő: *184-970.

Vadásztöltény-, Gyutacs- és Fémárugyár Rt.

Központ: V., Mérleg-u. 3. **Telefon: 183-820**

GYÁRAK: Székesfehérvár, Magyaróvár, Nagytétény

FŐBB GYÁRTMÁNYOK:

Villanyos izzógyujtók	Légoltalmi felszerelések	Sínautók
Benzinmotorok	Mezőgazdasági gépek	Sportlőszerek
Fémtömegcikkek	Nehézipari gépek,	Szivattyúk
Gázvédelmi eszközök	Onborotva pengék	Tűzoltói felszerelések
Húzó- és nyomórúgók	Robbantógyutacsok	Vadásztöltények

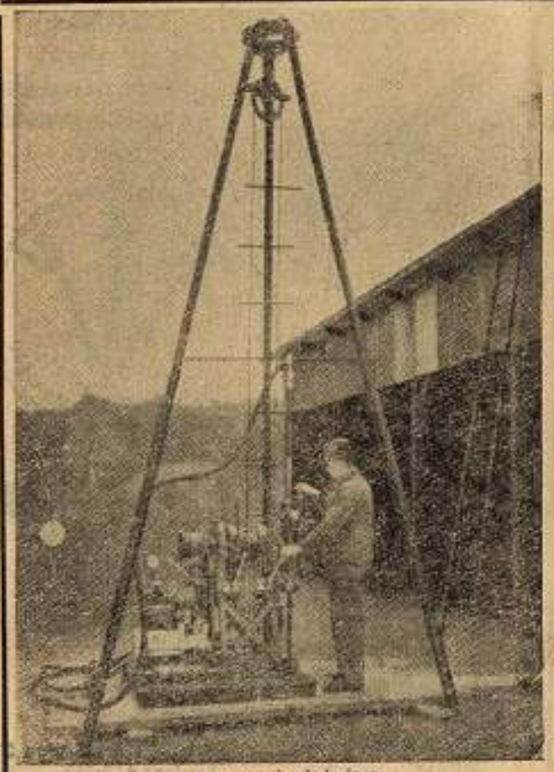
NILOS-kapcsok, -szerszámok szállítószalagok gyors és oldható összekötésére és karbantartására

Ruggyanta szállítóhevederek és gumiszijak **szakszerű javítása** az üzemhelyen vulkanizálással és NILOS-eljárással

Münich Vilmos okl. gépészmérnök, Budapest, XII. Fery Oszkár-utca 9. Tel.: 357-128

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.

Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.


XB TYPUSÚ FÚRÓGÉPEK.

EREDETI SVÉD CRAELIUS

Gyorsan fúró, könnyen hordozható, azonnal szállítható, a felszínen és a bányában üzembiztosak.

Svenska Diamantbergborrnings A. B. Stockholm.

Fúrógépek és koronák, fúró- és béléscsövek, motorok, szivattyúk, vitlák, emelők és fúróállványok.

Cementbelövelő készülékek, alapozások, gátak és hídépítések részére.

Vezérképviselet Magyarország részére:

Szávits és Társa

behozatali és kiviteli k. f. t.

Budapest, IV., Mária Valéria-utca 1. IV. 2.
Távirati cím: SZÁVIMPEX. Telefon: 384—521, 187—451.

Heraeus

ELEKTROMOS — IPARI
KEMENCÉK
SZERSZÁMOK ÉS GÉPRÉSZEK
EDZÉSÉRE, IZZITÁSÁRA ÉS NEMESITÉSÉRE
GAMMA K. F. T.
BUDAPEST, IX., KÖZRAKTÁR-UTCA 20/A
TELEFON: 188-873

Minden typusu

légkalapácshoz
és réselőgéphez
való, saját gyártmányu, a használatban kiválóan bevált pótalkatrészt
szállitunk. — Gyártunk továbbá bányaüzemek mindennemü gépészeti berendezéséhez (vitlákhoz, szállitóberendezésekhez, kompresszorokhoz, széntosztályozó müvekhez, briquettirozó berendezésekhez, stb. stb.) való pótalkatrészeket, — kiváló precizitással.

Gyártunk mindennemü fogaskereket bármely kivitelben és előirás szerint, 2 m. átmérőig. — Speciális kivitelü
szerszámgéphajtások
gyártása. Állandó szállitói vagyunk a legtöbb nagy magyar bányavállalatnak.

Magyar Fogaskerék-, Autó-, Traktoralkatrész- és Gépgyár k. f. t.
Tel.: 14-61-55 Budapest, VIII., Nagytemplom-u. 34.

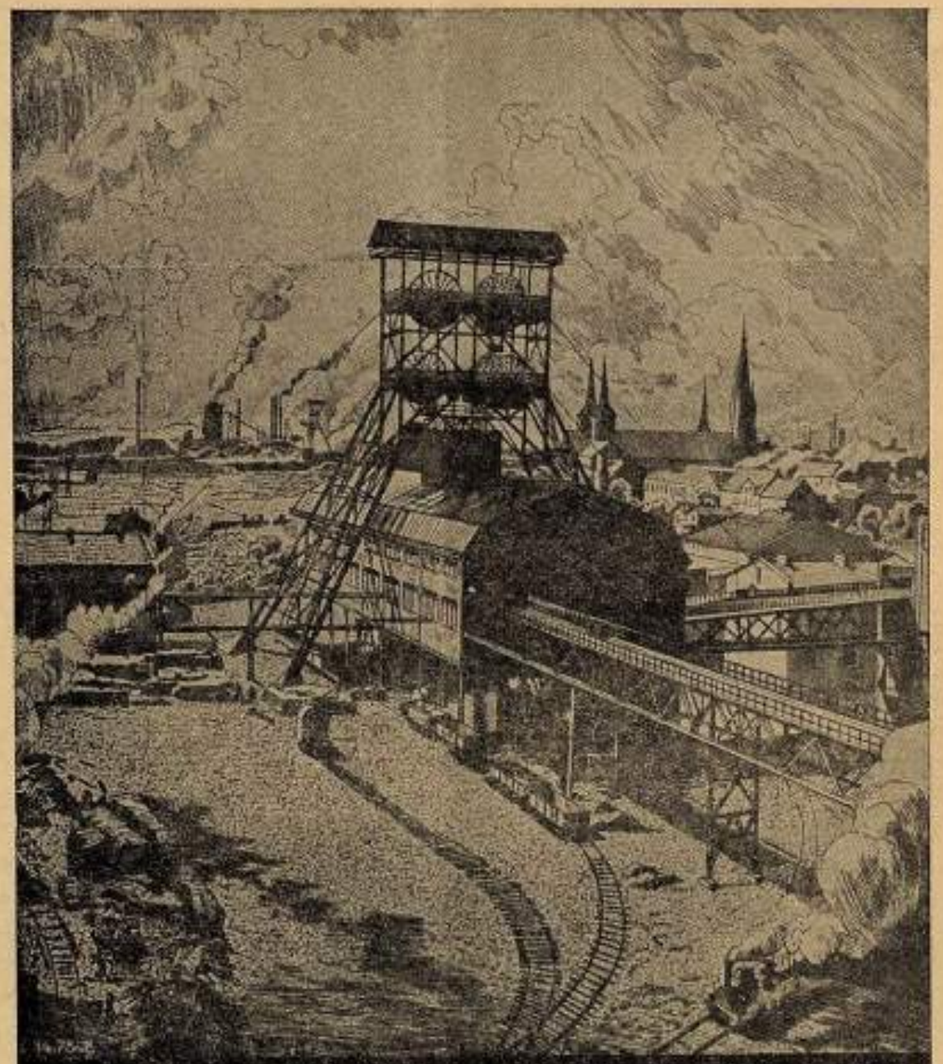
Az egész világon...

DEICHSEL
DRÓTKÖTÉL
Budapest, XIII., Váci-út 98.
Telefon: 298-996.

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

minőség jele:

Magyar Fémkohászati és Fémárugyár
Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-718.
Fémhulladéktisztitás 99-99%-ra. Fémszétválasztás



„DRÄGER“
oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER“
PULMOTOR
mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

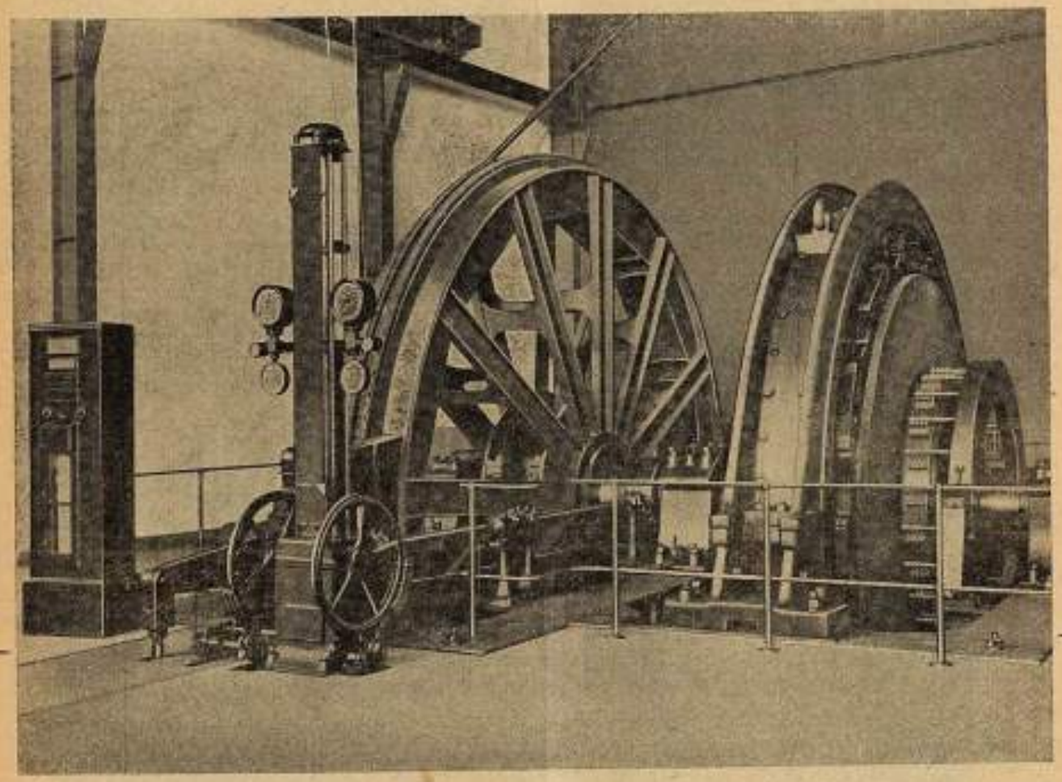
„DRÄGER“
óvóhely szivószürő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZALLITJA:
POSCHER FRIGYES
müszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049
A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

SIEMENS

Villamos berendezések

az iparban



Kaepetárcsás-aknaszállítógép

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KORÚT 36

LXXVII. évfolyam. 5. szám. 1944. március 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX. ker., Lónyay-utca 41. szám.
Telefon: 187-720.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE METALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

KOMPRESSZOROK
stabil és mobil kivitelben, elektro-, benzin vagy Diesel-motorral kapcsolva.
FMA/Pokorny & Wittekind gépgyár gyártmánya.

LÁNCOS RÉSELŐGÉPEK
szénfúrógépek, villamos vagy preslégmotor meghajtással.
K. Hofmann jr. gépgyár gyártmánya.

Korszerű kutatófúró-, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb.** Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-368.

BAMERT

Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.

Telefon: 295-888 ÚJPEST Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötörök
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- és KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

DEMAG

„Körkeverők"

Tudta Ön azt, hogy már a háború előtt a világ vastermelésének közel a felét német műhelyekből származó műszaki berendezésekkel termelték?

Ezen berendezések túlnyomó részét a DEMAG szállította. A DEMAG az egyetlen mű, amely nemcsak teljes kohóművek tervezését vállalja, hanem az összes ehhez szükséges gépeket, segédberendezéseket és acélszerkezeteket saját műhelyeiben gyártja is.

Magyarországi vezérképviselet: **MENGELE és HEINRICH** Budapest, IV., Galamb-u. 7. Távbeszélő: 184-970.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion Csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.

Budapest, V., Aulich-u. 7

Heraeus PYROMÉTEREK

PLATINA ÉS NEM NEMES FÉM HŐELEMEK

VÉDŐ BURKOLATOK

TELJES HŐMÉRSÉKLET-SZABÁLYZÓ ÉS MÉRŐ BERENDEZÉSEK

„GAMMA" FINOMMECHANIKAI GYÁRTMÁNYOKAT ÁRUSÍTÓ K.F.T.

BUDAPEST

SZÉKHÁZA: IX., KOZRAKTÁR-UTCA 20 A. — TELEFON: 186-873.

MÉRNÖKI SZAKOSZLET: IV., APPONYI-TÉR 1. — TELEFON: 186-429.

SVENSKA DIAMANTBERGBORRNINGS A. B., STOCKHOLM.

EREDETI

CRAELIUS

FÚRÓGÉPEK

GYORSAN FÚRÓ, KÖNNYEN HORDOZHATÓ, AZONNAL SZÁLLÍTHATÓ!

Fúrógépek és tornyok, fúró- és bélés-csövek, motorok, szivattyúk, vitlák és csigasorok. Szélesítő fúrók, csővágók, acél- és keményfémkoronák, alkatrészek. Cementbelövelő készülékek, alapozások, gátak és hídépítések részére.

Kérjen árajánlatot és nyomtatványokat. Vezérképviselet Magyarország részére:

SZÁVITS ÉS TÁRSA behozatali és kiviteli kft.

Budapest, IV., Mária Valéria-u. 1. Távirati cím: SZÁVIMPEX. Telefon: 884-531, 187-451.

NILOS-kapcsok, -szerszámok

szállítószalagok gyors és oldható összekötésére és karbantartására

Ruggyanta szállítóhevederek és gumiszíjak **szakszerű javítása** az üzemhelyen vulkanizálással és NILOS-eljárással

Münich Vilmos okl. gépészmérnök, Budapest, XII. Pery Oszkár-utca 9. Tel.: 357-128

ROYIK GYULA

RÁKOSKERESZTUR, MALOM-U. 20

Telefon Budapest 425-766. Rákoskeresztúr 148-505-től kérje 22. sz.-ot

Ipari kemencék, kohászati berendezések vállalata készít:

minőségi elektróacélok gyártásához ívfényes, valamint gáztüzelésü acélolvasztókemencéket,

újrendszerű tégelynélküli fém- és könnyűfém olvasztókemencéket, acélüág forró-lég cirkulációs forma és magazáritó kemencéket, edzéstechnikai berendezéseket vagy automatákat. **Olvasztó** és **melegen tartó,** valamint lágyító kemencék, **az aluminium** és fémfeldolgozó ipar részére. Laboratóriumi **indukciós** és vacuum kemencék. Alacsony és magashőfoku kemencék minden célra; elektromos-, gáz-, nyersolaj-, koksz-, vagy széntüzelésre.

Alumet

ALUMINIUMREGENERÁLÓ ÉS FÉMKOHÁSZATI VÁLLALAT

ALUMINIUM ÉS ZINKÖTVÖZETEK HULLADÉKAINAK ÉS KOHÓVAKARÉKAINAK TÖMBÖSITÉSE. MINŐSÉGI ÖTVÖZÉS.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 69. TELEFON: 495-461.

Minden typusu

légkalapácshoz és réselőgéphez

való, saját gyártmányu, a használatban kiválóan bevált **pótalkatrészt** szállitunk. — Gyártunk továbbá bányaüzemek mindennemü gépészeti berendezéséhez (vitlákhoz, szállitóberendezésekhez, kompresszorokhoz, szénosztályozó művekhez, briquettirozó berendezésekhez, stb. stb.) való pótalkatrészeket, — kiváló precizitással.

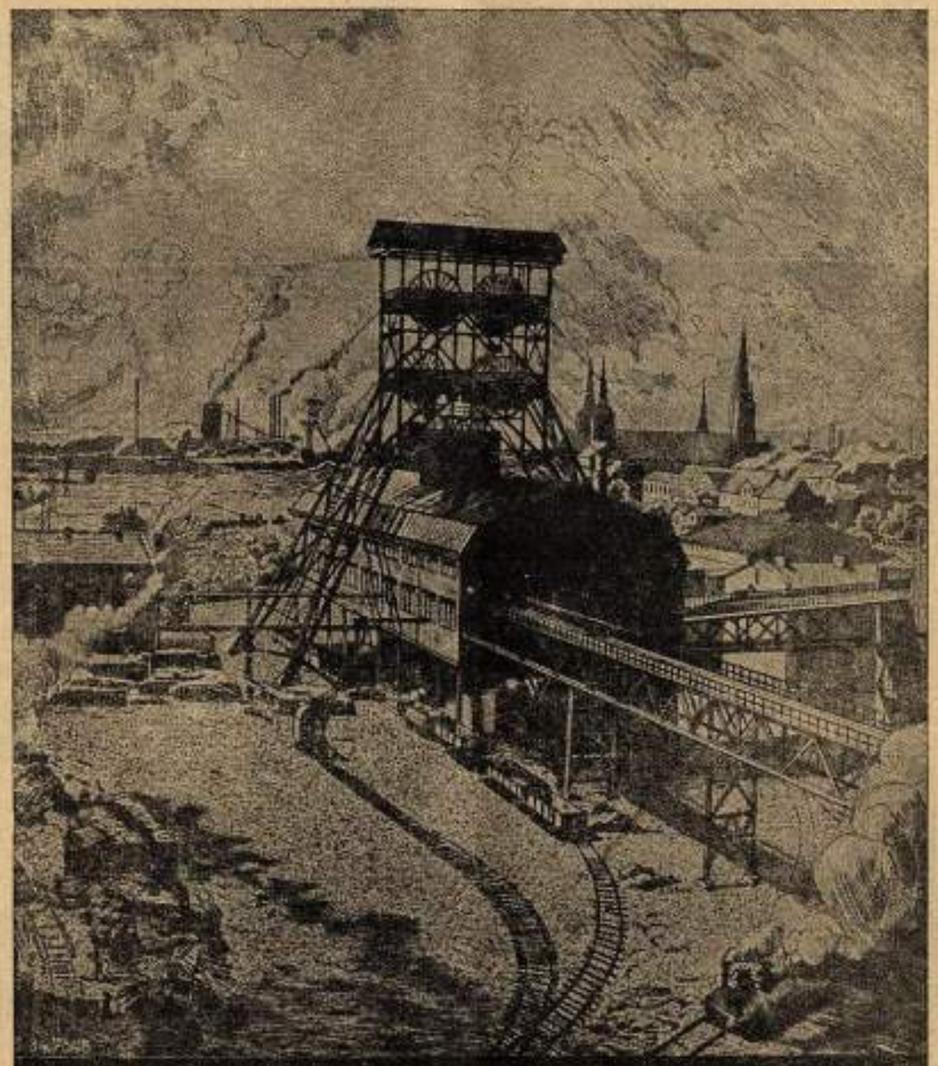
Gyártunk mindennemü fogaskereket bármely kivitelben és előirás szerint, 2 m. átmérőig. — Speciális kivitelü

szerszámgéphajtások

gyártása. Állandó szállitói vagyunk a legtöbb nagy magyar bányavállalatnak.

Magyar Fogaskerék-, Autó-, Traktoralkatrész- és Gépgyár k. f. t.

Tel.: 14-61-55 Budapest, VIII., Nagytemplom-u. 34.



„DRÄGER" oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER" PULMOTOR mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER" óvóhely szivószürő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:

POSCHER FRIGYES

müszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

SIEMENS

VILLAMOSSÁG A BÁNYÁBAN

Villamos felszerelések
a fejtés, szállítás, előkészítés és lapártók részére.
Sujtólégbiztos „motorok" és készülékek, erőművek,
transzformátor állomások,
kapcsolóberendezések.

J. 2. 46/1

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TEREZ-KÖRÚT 36

A minőség kérdése

vegyészeti készítmények gyártásánál a kifogástalan nyers- és segédanyagoktól is függ. Ha időtrabló és költséges próbálkozásoktól mentesülni akar, akkor én mint szakember - felelősségem tudatában - azt tanácsolom, hogy használja a bevált, mindenkor megbízható és 1827 óta fennálló

E. Merck

DARMSTADT
vegyészeti gyár vegyszereit.

Nős, ékeresztény 30 éves

okl. bánya-mérnök, üzemvezető,

felmondatlan

állását változtatná.

Kitünő képesítéssel, 5 évi többirányu szakgyakorlattal. Szives megkeresések «Szervezőképes» jeligére a kiadóhivatalba. H. 186

Veit A. és Társa

ezelőtt: Dr. Veit Albert

BUDAPEST,
VII., Wesselényi-utca 32
Telefon: 1-462-26

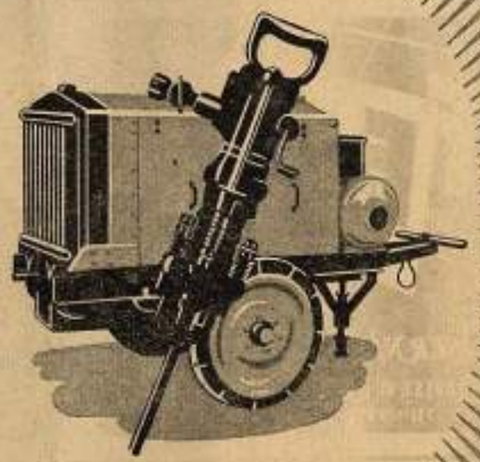
KISÉRLETI ÉS ÜZEMELLENŐRZŐ ESZKÖZÖK

LABORATÓRIUMI FELSZERELÉSI CIKKEK

PLATINA, NEMES FÉM VÉTEL ÉS CSERE

VEGYSZEREK

Légsüritők és pneumatikus szerszámok



Flottmann

Gesellschaft m. b. H., Wien 119, Grinzinger Str. 117
Magyarországi vezérképviselet:
Strommeyer Sándor okl. gm. és Társa, Budapest VI.
Podmaniczky-u. 18, Távbeszélő 113-925

Jurány H.

tudom. műszervállalat

Budapest, IV., Váci-u. 40

MÉRNÖKI MŰSZEREK, ANYAGVIZSGÁLÓ KÉSZÜLÉKEK, MÉRŐMŰSZEREK STB. RAKTÁRA.

Árajánlat kívánságra.

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95.

Telefon: 292-317

FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkósarok. Sínszeg. Stb.

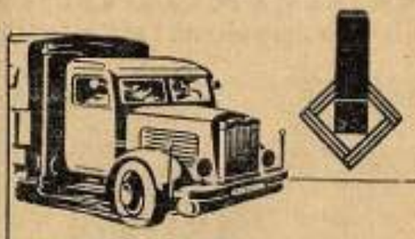
FONÓ MIKLÓS

GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R. T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
Telefon: 36-29-88 Sürgönyczim: Fonomik, Bp.

Gyárt és rövid határidőre szállit

Magfúró-berendezéseket

kézi és erőhajtásra.



IMBERT FAGÁZGENERÁTOR

AZONNAL SZÁLLÍTHATÓ

MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET:

SUPPAN-KOLLERICH ÉS TÁRSA

BUDAPEST
IV., FERENC JÓZSEF-RAKPART 21
TELEFON: 182-946

Röck István

gépgyár Rt., Budapest

XI. kerület, Budafoki-út 70.

Autobus-közlekedés Gellért-tértől.

Gőzgépek — Gőzkazánok — Automatikus tüzelőberendezések — Túlhevítők, léghevítők, tápvízelőmelegítők, koromfúvók — Távfütés — Jéggyárak és hűtőberendezések, vágóhidak, műjégpályák — Útépítőgépek, motoros útihengerek, finisherek, betonkeverők — Cukorgyári berendezések — Téglagyári gépek — Dohányvágó gépek, hálasajtók — Hidraulikus sajtók, borsajtók — Olajgyári berendezések — Vasöntvények — Csővezetékek minden célra és nyomásra — Tartányok, gőztárolók, gazométerek — Nagynyomású armaturák — Gyorskeretfürészek (Gatterek).

Alapítva: 1802.

TELEFON: *268-860 Sürgönycím: ROCKÁR
Levélcím: Budapest 113 Postafiók
Díjtalan ajánlattételek és mérnöklátogatások

DEICHSEL

Budapest, XIII., Váci-út 98. Tel: 298-996.

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL

AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT

BUDAPEST, V.,
MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a
TELEFON: 180-625

AKNAMÉLYÍTÉS
ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:

WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM,
BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.
DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

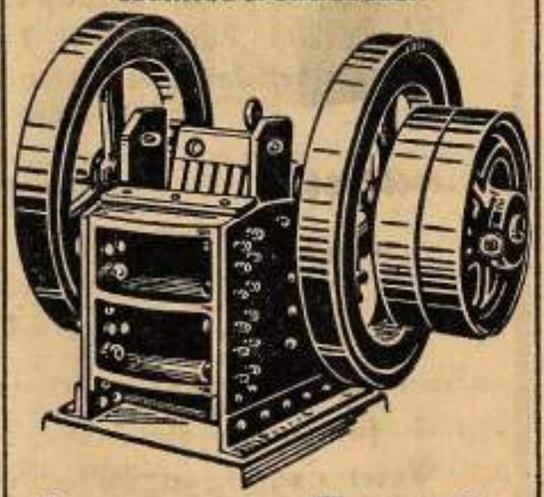
Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

minőség jele:

FAU

Magyar Fémkohászati és Fémárugyár
Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.
Fémhulladéktisztítás 99-99%-ra. Pénzértékesítés

POFÁS KŐTÖRŐK
Luzzattó-Gläser rendszerben
Finom kőtörők, granulátorok, aprítógépek, osztályozók, szállítóberendezések



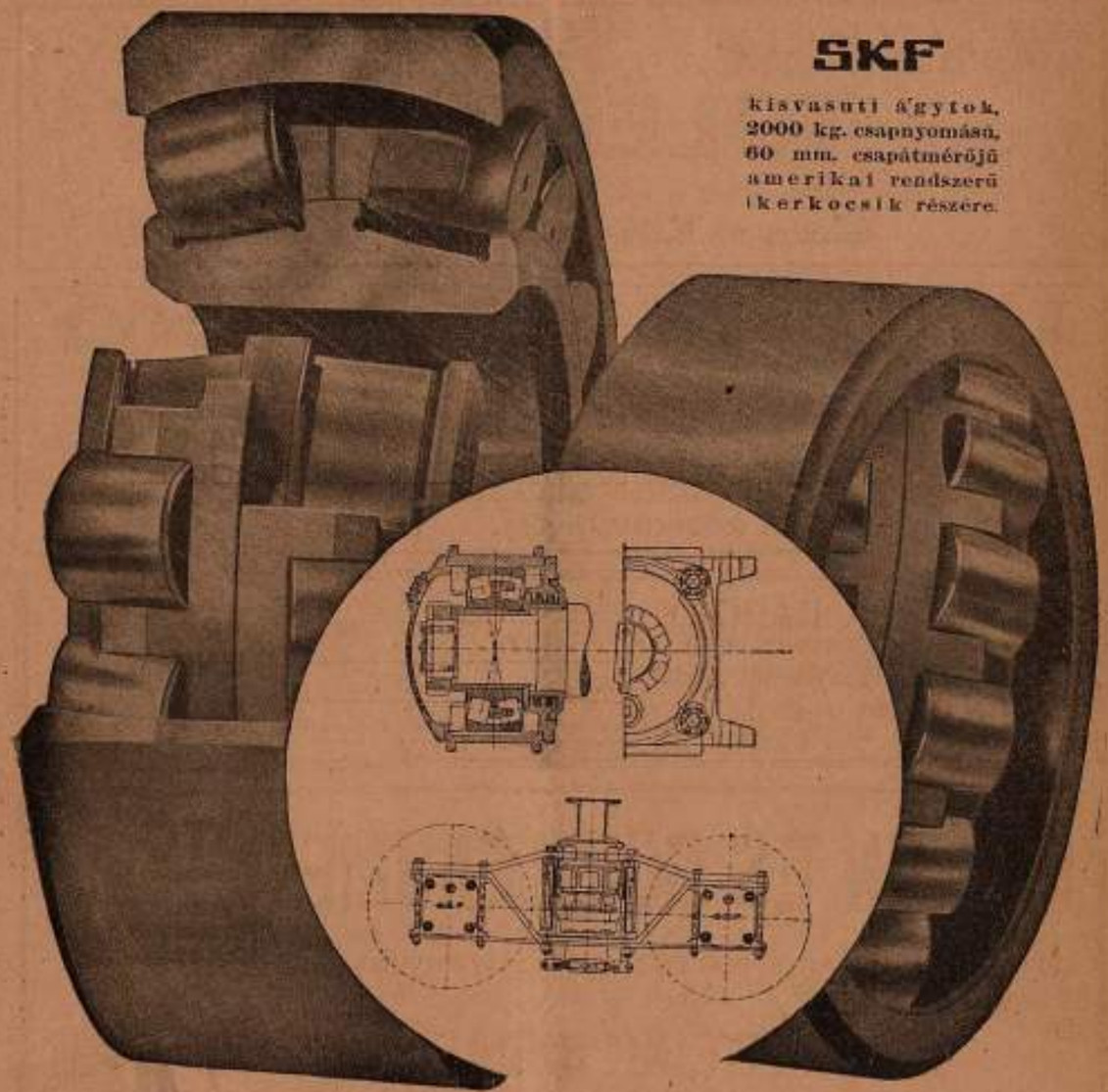
Roessemann—Harmatta
Gép- és Csőgyár R. T.
Budapest, III. ker., Római-fürdő

Felelős kiadó: Jakóby László

Lapzárás 1944. február 28-án este 6 órakor

SKF

kisvasúti ágytok, 2000 kg. csapnyomású, 60 mm. csapátmérőjű amerikai rendszerű ikerkocsik részére.



Mindenütt,
ahol a gazdaságosság és üzembiztonság fontos
az SKF gördülőcsapágy
nélkülözhetetlen gépelem. Minden csapágyhelyre az üzemi feltételeknek legjobban megfelelő csapágyat adjuk, ezért csapágyazási kérdésekben kérje ki tanácsunkat.

SKF SVÉD GOLYÓSCSAPÁGY RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, IX., ÜLLŐI-ÚT 55. TELEFON: 146-440
MŰSZAKI OSZTÁLYUNK
TERVEZÉSSEL, SZAKTANÁCCSAL, MÉRNÖKI LÁTOGATÁSSAL DÍJTALANUL ÁLL RENDELKEZÉSRE.

Minden bányába
TOLEDO ACÉLT
eredeti német és svéd minőségben
Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.
Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

LATINÁK JENŐ
gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapítási év: 1899.
Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 T. teherbirásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom és ódorkovácsolás. — Bérmunkák.

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.
Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

FELTEN ÉS GUILLEAUME
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság
BUDAPEST, XI., BUDAFOKI-ÚT 60. SZÁM
Telefonszám: 2—588—80

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő
berendezéseket tervez és szállít a vas-, üveg-, kerámiai stb. üzemek kemencéihez és gőzkazánokhoz.
Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin, W. 50 Passauerstrasse 8.
KOLLER KÁROLY
gőzfej- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyúl-u. 4., fl. 6. — Tel.: 151-031
Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern, Kriens.
Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Fratelli Gappa 8

Kémiai talajszilárdítás Joosten eljárással.
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÖRÖMVÖLGY-UTCA 36/A
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató

A minőség kérdése

vegyészeti készítmények gyártásánál a kifogástalan nyers- és segédanyagoktól is függ. Ha időtrabló és költséges próbálkozásoktól mentesülni akar, akkor én mint szakember - felelősségem tudatában- azt tanácsolom, hogy használja a bevált, mindenkor megbizható és 1827 óta fennálló

E. Merck

DARMSTADT
vegyészeti gyár vegyszereit.

HÖRCHER ELEMÉR

Telefon: 352-126 gőzkazánok belalazása, gyárkémény és kemence építése.

Budapest, II., Margit-körút 8.

Okl. bányamérnök, üzemvezető, 12 éves szén- és ércbányai gyakorlattal felmondatlan állását változtatná.

Megkeresések «Erdélyi 43» H. 60. szám alatt a kiadóban

Bánya- és kohómérnöki magánirodák:

Vitéz **Gálócsy Zsigmond** vaskohómérnök irodája: Budapest, XI., Kemenes-u. 12. T.: 268-159.
Dr. **Györki József** vegyészmérnök Budapest, V., Szabadság-tér 15. szám. Nyilvános vegyvizsgáló laboratórium.
Husz Jenő bányamérnöki magánirodája: Miskolc, dr. Rácz György-u. 7. Tel.: 13—78.
Koller Károly kohómérnök, gépész- és kohómérnöki irodája. Bpest, VIII. ker. Üllői-út 4. Tel.: 1-438-94.
Mazalán Pál bányamérnök, mélyfúrási vállalata és gépgyára, Budapest, II. ker., Lánchid-utca 23. T.: 1-510-40, 1-480-34
Nagy Mihály bm. Bp., XII., Varsec-út 8. Tel.: 164—293
Vaszitsek Zsigmond bányamérnök irodája Kolosvár, Szentegyház-u. 5.

Főaknász

állást változtatna. Ajánlatokat «Jó munkás H. 913» jelige alatt a kiadóba kér.

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő

berendezéseket tervez és szállít a **vas-, üveg-, kerámiai** stb. üzemek kemencéihez és **gőzkazánokhoz.**

Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin. W. 50 Passauerstrasse 3.

KOLLER KÁROLY
gépész- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyúl-u. 4., II. 6. Tel.: 151-031

Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern. Kriens. Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Fratelli Gappa 8

FELTEN ÉS GUILLEAUME

kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság

BUDAPEST, XI., BUDAFOKI-ÚT 60. SZÁM

Telefonszám: 2—588—80

ROYIK GYULA

RÁKOSKERESZTUR, MALOM-U. 20

Telefon Budapest 425-766. Rákoskeresztúr 148-505-től kérje 22. sz.-ot

Ipari kemencék, kohászati berendezések vállalata készít:

minőségi elektróacélok gyártásához ívfényes, valamint gáztüzelésü acélolvasztókemencéket, újrendszerű tégelynélküli fém- és könnyűfém olvasztókemencéket, acéliág forró-lég cirkulációs forma és magszárító kemencéket, edzéstechnikai berendezéseket vagy automatákat. **Olvasztó** és **melegen tartó,** valamint ingyító kemencék, **az aluminium** és fémfeldolgozó ipar részére. Laboratóriumi **indukciós** és vacuum kemencék. Alacsony és magashőfoku kemencék minden célra; elektromos-, gáz-, nyersolaj-, koksz-, vagy széntüzelésre.

IMBERT FAGÁZGENERÁTOR

AZONNAL SZÁLLÍTHATÓ

MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET:

SUPPAN-KOLLERICH ÉS TÁRSA

BUDAPEST
IV., FERENC JÓZSEF-RAKPART 21
TELEFON: 182-948

Alumet

ALUMINIUMREGENERÁLÓ ÉS FÉMKOHÁSZATI VÁLLALAT

ALUMINIUM ÉS ZINKÖTVÖZETEK HULLADÉKAINAK ÉS KOHÓVAKARÉKAINAK TÖMBÖSITÉSE. MINŐSÉGI ÖNTÖZÉS.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 69. TELEFON: 493-461.

Minden bányába

TOLEDO ACÉLT

eredeti német és svéd minőségben

Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.

Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

LATINÁK JENŐ

gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapitási év: 1899.

Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 T. teherbirásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom és ódorkovácsolás. — Bérmunkák.

Kémiai talajszilárdítás Joosten eljárással.

LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÖRÖMVÖLGY-UTCA 36/A
TELEFON: 3-429-51.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.

Budapest, V, Aulich-u. 7

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és prásmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95.

Telefon: 292-317

FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkószarok. Sínszeg. Stb.

FONÓ MIKLÓS

GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.

BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ

Telefon: 30-09-83 Sürgönycím: Fonomik, Bp.

Gyárt és rövid határidőre szállít

Magfúró-berendezéseket

kézi és erőhajtásra.

Hengerelt vas- és acélanyagok, kovácsolt és sajtolt áruk, Traktorok, gépjárművek, tűzoltósági szerek,

bányaszivattyuk,

kompresszorok,

gőz- és víz-armaturák.

JOBBÁGY-féle folytonégő-kályhák

Vitéz Horthy István „IKART" Iparművek Képviselete Államiérdekű Részvénytársaság

Budapest, VIII., Múzeum-körút 18

Telefon: 133—894

Röck István

gépgyár Rt., Budapest

XI. kerület, Budafoki-út 70.

Autobus-közlekedés Gellért-tértől.

Gőzgépek — Gőzkazánok — Automatikus tüzelőberendezések — Túlhevítők, léghevítők, tápvízelőmelegítők, koromfúvók — Távfűtés — Jéggyárak és hűtőberendezések, vágóhidak, műjégpályák — Útépítőgépek, motoros útihengerek, finisherek, betonkeverők — Cukorgyári berendezések — Téglagyári gépek — Dohányvágó gépek, bálasajtók — Hidraulikus sajtók, borsajtók — Olajgyári berendezések — Vasöntvények — Csővezetékek minden célra és nyomásra — Tartányok, gőztárolók, gazométerek — Nagynyomású armaturák — Gyorskeretfűrészek (Gatterek).

Alapítva: 1802.

TELEFON: *268-860 Sürgönycím: ROCKÁR

Levélcím: Budapest 113 Postafiók

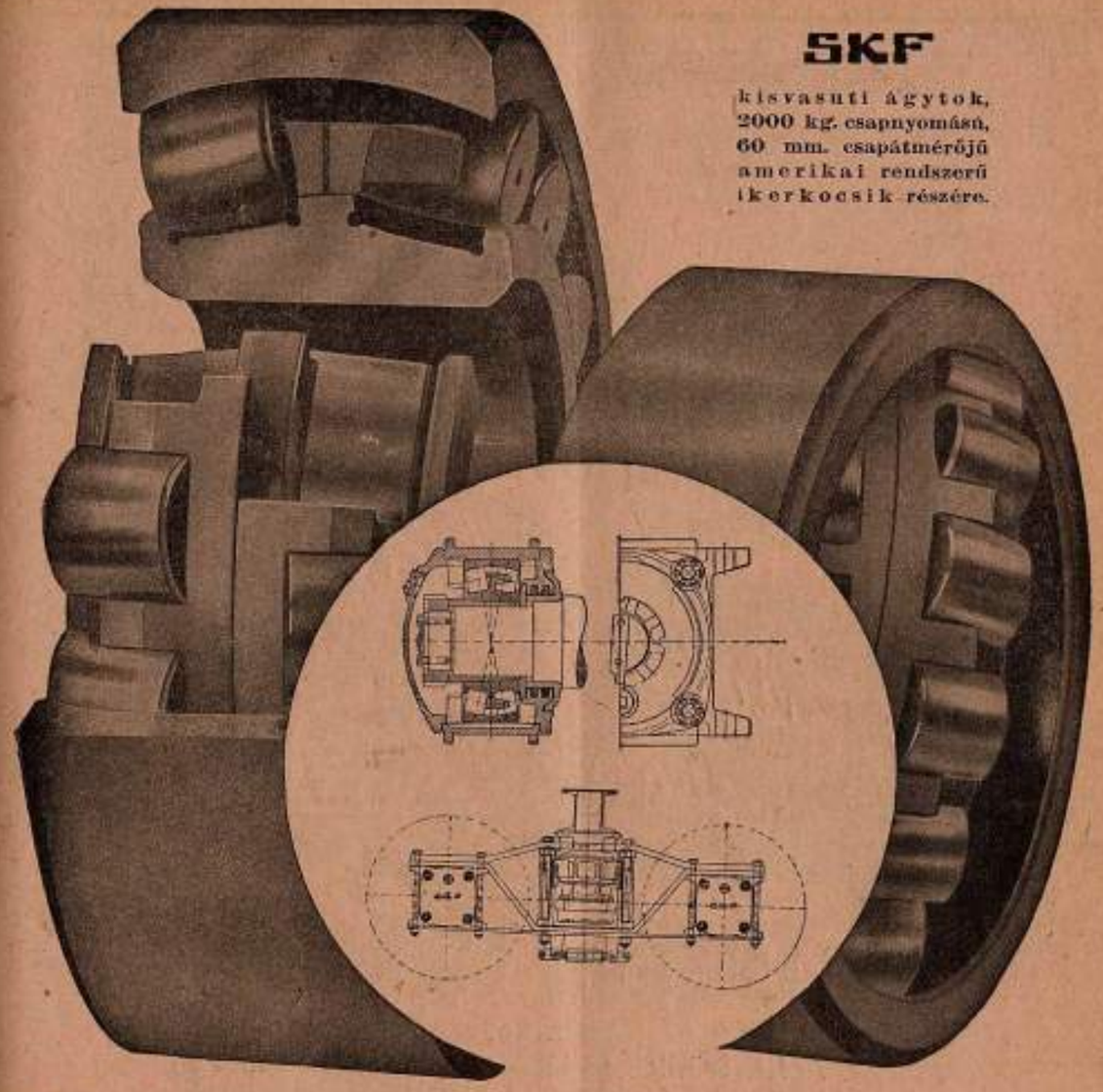
Díjtalan ajánlattételek és mérnöklátogatások.

Felelős kiadó: Jakóby László.

Lapzárás 1944. január 30-án este 6 órakor.

SKF

kisvasúti ágytok, 2000 kg. csapnyomásra, 60 mm. csapátmérőjű amerikai rendszerű ikerkocsik részére.



Mindenütt,

ahol a gazdaságosság és üzembiztonság fontos

az SKF gördülőcsapágy

nélkülözhetetlen gépelem. Minden csapágyhelyre az üzemi feltételeknek legjobban megfelelő csapágyat adjuk, ezért csapágyazási kérdésekben kérje ki tanácsunkat.

SKF SVÉD GOLYÓSCSAPÁGY RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

BUDAPEST, IX., ÜLLŐI ÚT 55. TELEFON: *146-440

MŰSZAKI OSZTÁLYUNK

TERVEZÉSSEL, SZAKTANÁCCSAL, MÉRNÖKI LÁTOGATÁSSAL DÍJTALANUL ÁLL RENDELKEZÉSRE!

+1400° helyett

autogén-kötés csak +850° hőmérsékleten

Gullolit-Eljárás-sal

DRP 679380

Acél-, szürke-, és lágyöntvényrészeknek műszakilag kifogástalan kötése. Reszelővel megmunkálható. Egyenletes szín. Nagy húzó- és nyomószilárdság. A lehető legnagyobb gazdaságosság.

Ugyanezen elv szerint,
különleges betétanyagokat, az összes nehéz- és könnyű fém' ez készít

Gullolit-Gesellschaft
HAJEK & CO.
früher Aktiengesellschaft für metallurgische und chemische Erzeugnisse
BERLIN WIEN

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.

LXXVII. évfolyam. 6. szám. 1944. március 16.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX. ker., Lónyay-utca 41. szám.
Telefon: 187-738.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

Kutató és mélyfuróberendezések, szerelvények, mélyfúrószerszámok, fúróserét, stb.
a bányászat és vállalkozók számára.

PRÉSLÉG fejtőkalapácsok-, kőzetfúrókalapácsok, bontógépok, a szén, érc, kőbányászat, vasút és építés számára.
FMA/Pokorny & Wittekind-gépgyár gyártmánya.

Korszerű kutatófúró-, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb.** Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-368.

BAMERT

Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.

Telefon: 295-888 ÚJPEST Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kőtörők
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

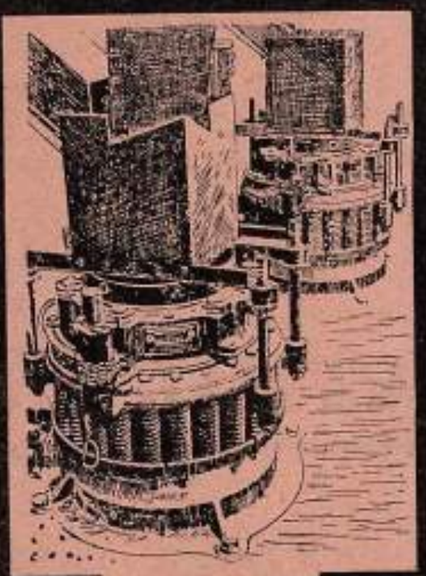
SZÉN-, ÉRC- ÉS KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

Útkavics, finom zuzalék és betonkavics

előállítására szolgáló aprító- és osztályozóberendezéseink

nagy teljesítménye

sokoldalú gyártásunk mindenkor legcélszerűbben kiválasztott, különleges gépeinek részben többszörösen védett kiképzésén és szerkezeti anyagaiknak leggondosabb megválasztásán alapszik. - Sok évtizede szállítunk berendezéseket a kőfeldolgozó iparnak.



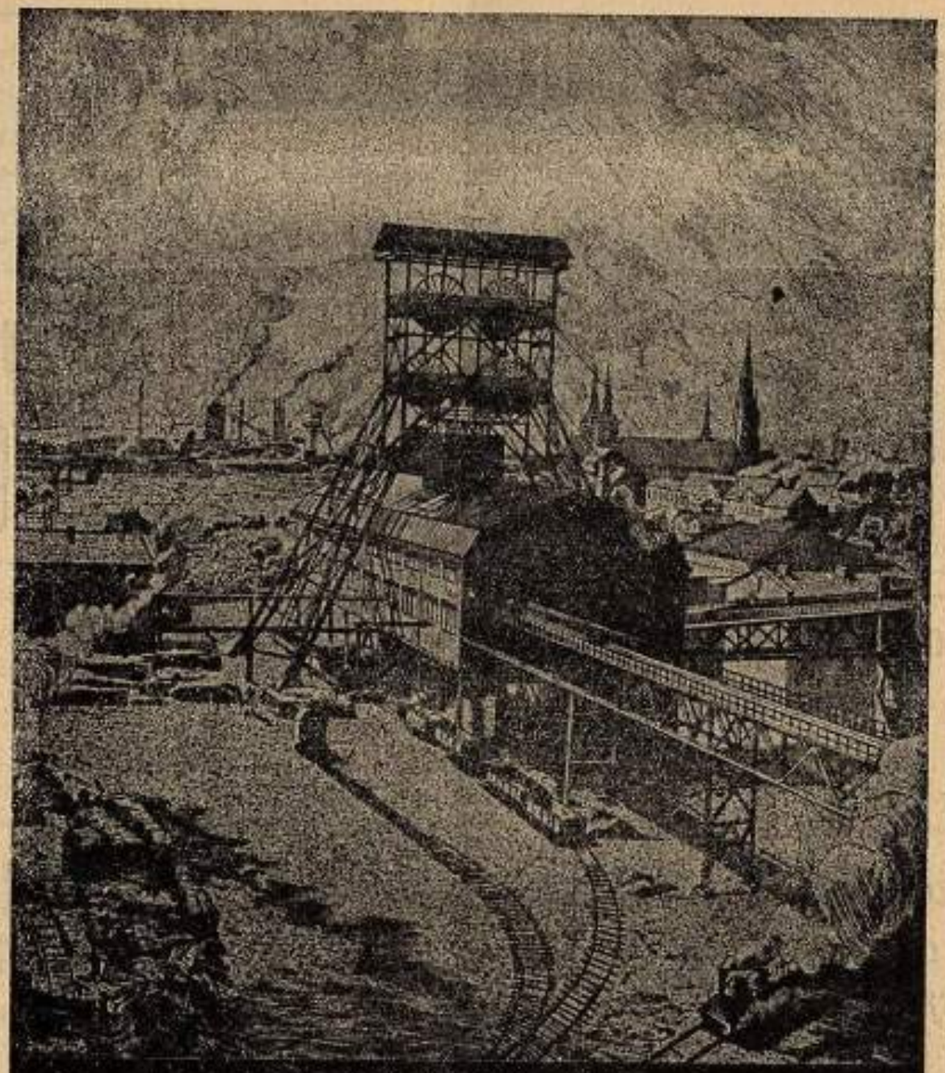
Symons kúpostörő.

Kérje részletes nyomtatványainkat, üzemi javaslatainkat és ajánlatainkat akár teljes telepekre, akár egyes aprító-, osztályozó- és segédgépekre!

KRUPP GRUSONWERK

Vezérképviselet:

Németh Lajos Budapest, IV., Váci-utca 4. Telefon: 382-332, 382-363.



„DRÄGER“

oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER“

PULMOTOR

mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER“

óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:

POSCHER FRIGYES

műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

NILOS-kapcsok, -szerszámok szállítószalagok gyors és oldható összekötésére és karbantartására

Ruggyanta szállítóhevederek és gumiszijak **szakszerű** javítása az üzemhelyen vulkanizálással és NILOS-eljárással

Münich Vilmos okl. gépészmérnök, Budapest, XII. Fery Oszkár-utca 9. Tel.: 357-128

WALLRAM
KEMÉNYFÉMBETÉTES
SÓFÚRÓ-, SZÉNFÚRÓFEJEK
Jaross és Bittera
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-UTCA 6.

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.

Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

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.

Magyar Bányatermék- és Fémértékesítő Rt.
Budapest, V., Nádor-utca 26.
Telefon: 111-865, 112-895.

Értékesíti a m. kir. Állami bányák és a Hungária Vegyi- és Kohóművek Rt. bánya- és kohótermékeit. U. m. lágyólom, keményólom, kémiaólom, ólomcső, ólomlemez, ólomszalag, ólomhuzal, ólompor, ólomszifon (bűzelzáró), ólommázag, minium, kénkovand, dásitott cinkére, kohó- és finom horzsay, antimon, antimonoxid, antimoncrudum, bitumen, gázolaj, ezüst és ezüstnitrát.

FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
Telefon: 36-29-83 Sürgönyeim: Fonomik, Bp.

Gyárt és rövid határidőre szállít
Magfúróberendezéseket
kézi és erőhajtásra.

IMBERT FAGÁZGENERÁTOR
AZONNAL SZÁLLÍTHATÓ
MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET
SUPPAN-KOLLERICH ÉS TÁRSA
BUDAPEST
IV., FERENC JÓZSEF-RAKPART 21
TELEFON: 182-946

Fémhulladékfeldolgozás — Klöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

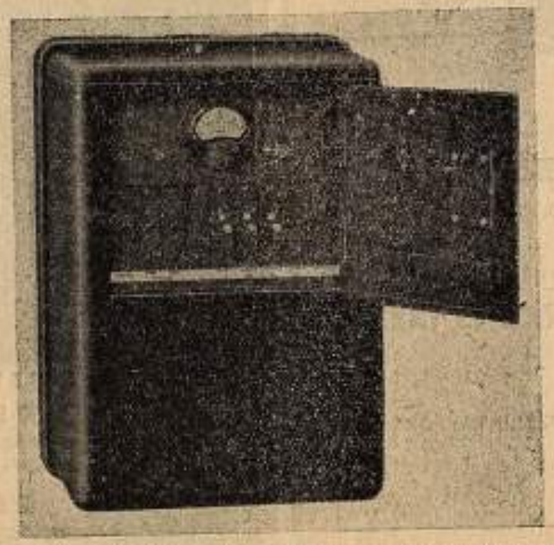
Magyar Fémkohászati és Fémárugyár
Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.
Fémhulladéktisztítás 99-99%-ra. Fémszétválasztás

Magyar CEAG Bányalámpa kft.
Központi iroda: Budapest, XIII., Váci-út 137/139.
Mérnöki iroda: Pécs, Erreth Lajos-utca 13

Mindenféle bányalámpák, alkatrészek és lámpakamra berendezések szállítása és műszakbér ellenében való kölcsönzése.

SIEMENS

LÉGVÉDELMI MÓTORSZIRÉNÁK



Egyenáramú sziréna-távvezérlő berendezés központja

Sziréna védősüveg nélkül

Légvédelmi motorszirénák kapcsolókészülékkel közületi riasztásra
Szirénák, távbeszélő berendezések

Gyári jelzőberendezések

Munkatermek riasztására, meglévő távjelzővezetékek felhasználásával

Mindenféle jelzőberendezések

kimerítő ismertetésével és ingyenes szaktanáccsal kívánatra szolgál

MAGYAR SIEMENS MŰVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
GYENGEÁRAMU OSZTÁLYA
BUDAPEST VI., TEREZ-KÖRÚT 36

LXXVII. évfolyam. 7. szám. 1944. április 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX. ker., Lónyay-utca 41. szám. Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

Mélyfúrószerszámok-, fúróserét-, kőzetfúrók-, fejtő- és bontónyársak-, vésők- és szegecsfejezők.

KOMPRESSZOROK

stabil és mobil kivitelben, elektro-, benzin vagy Dieselmotorral kapcsolva.

PMA/Pokorny & Wittekind gépgyár gyártmánya.

Korszerű kutatófúró-, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb.** Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-503.

BAMERT

Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.

Telefon: 295-888 **ÚJPEST** Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák	Függővasutak
Aknaszállítógépek	Szállítóberendezések
Vitlák	Elevátorok
Osztályozók	Szerelőberendezések
Kötőrök	Vibrátorok
Vagonvontatók	Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- ÉS KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

. . . . . a szabadalmazott DEMAG-féle magasnyomású olajvezérlő művű

hármasiker szállító gőzgép

35 atm-s és 400° C túlhevített gőzre.

Állandó üzemben a gőzfogyasztás 7,65 kg/akna Le/óra.

Ezt a gőzfogyasztást ezen a gyorsiratú gőzgépen 2½ évi szakadatlan üzem alatt a ruhrvidéki erőgazdálkodást ellenőrző Egyesület állapította meg (32 atü kezdet gőzfeszültség és 380° C gőzhőmérséklet 1 atü ellennyomás mellett). A gőzgép a hajtókorongon rendkívül nagy egyenletes járást mutat, úgyhogy teljesen egyenértékű a Leonard kapcsolású elektromos meghajtású szállítógéppel. Térszükséglete kicsiny. Ezzel bizonyítható a gőzgép üzembiztonsága és gazdaságossága

Kérjen különleges tájékoztatót és árajánlatot!

Magyarországi vezérképviselet: **MENGELE és HEINRICH** Budapest, IV., Galamb-u. 7. Távbeszélő: 184-970.

Vadásztöltény-, Gyutacs- és Fémárugyár Rt.

Központ: V., Mérleg-u. 3. **Telefon: 183-820**

GYÁRAK: Székesfehérvár, Magyaróvár, Nagytétény

Robbantógyutacsok
Villanyos izzógyujtók

FŐBB GYÁRTMÁNYOK:

Robbantógyutacsok	Húzó- és nyomórúgók
Villanyos izzógyujtók	Fémtömegcikkek
Gázvédelmi eszközök	Unborotva pengék
Vadásztöltények	Sínautók
Sportlőszerek	Szivattyúk

LATINÁK JENŐ

gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. **Alapítási év: 1899.**

Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 T. teherbírásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom és ódorkovácsolás. — Bérmunkák.

Minden bányába

TOLEDO ACÉLT

eredeti német és svéd minőségben

Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.

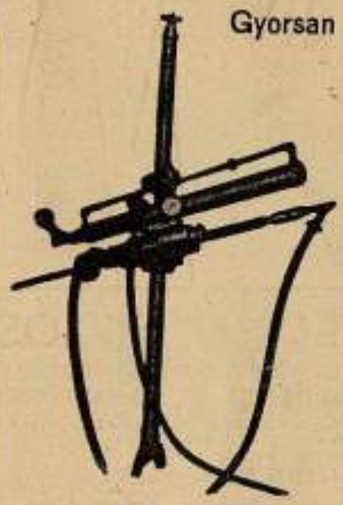
Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

Gyorsan fúró, könnyen hordozható, azonnal szállítható

EREDETI SVÉD

CRAELIUS

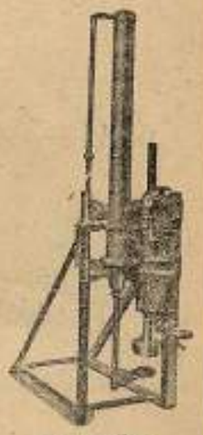
X TYPUSU ÉS X—2 TYPUSÚ FÚRÓGÉPEK.



pneumatikus fúrógép X

A racionális bányászatra alkalmas fúrógépek állványra vagy feszítő oszlopra szerelve a felszínen és a bányában üzembiztosak.

Svenska Diamantbergborrnings A. B., Stockholm



pneumatikus fúrógép X²

Vezérképviselet Magyarország részére:

Szávits és Társa Behozatali és Kiviteli Kft.

Budapest, IV., Mária Valéria-u. 1.

Telefon: 384—521, 187—451. **Távirati cím: SZÁVIMPEX.**

NILOS-kapcsok, -szerszámok

szállítószalagok gyors és oldható összekötésére és karbantartására

Ruggyanta szállítóhevederek és gumiszíjak szakszerű javítása az üzemhelyen vulkanizálással és NILOS-eljárással

Münich Vilmos okl. gépészmérnök, Budapest, XII. Pory Oszkár-utca 9. Tel.: 357-128

AUTOMATIKUS HŐSZABÁLYOZÓ ELEKTROMOS EDZŐ KEMENCE

ROYIK GYULA

RÁKOSKERESZTUR, MALOM-U. 20

Telefon Budapest 425-766. Rákoskeresztúr 148-505-től kérje 22. sz.-ot

Ipari kemencék, kohászati berendezések vállalata készít:

minőségi elektróacélok gyártásához ívfényes, valamint gáztüzelésü acélolvasztókemencéket, újrendszerű tégelynélküli fém- és könnyűfém olvasztókemencéket, acéllág forró-lég cirkulációs forma és magazirtó kemencéket, edzéstechnikai berendezéseket vagy automatákat. **Olvasztó** és **melegen tartó,** valamint lágyító kemencék, **az aluminium** és fémfeldolgozó ipar részére. Laboratóriumi **indukciós** és vacuum kemencék. Alacsony és magashőfoku kemencék minden célra; elektromos-, gáz-, nyersolaj-, koksz-, vagy széntüzelésre.

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

minőség jele: FAU MADE IN HUNGARY

FAU

Magyar Fémkohászati és Fémárugyár

Budapest, VII., Hársfa-utca 53. Telefon: 428-715.

Fémhulladéktisztítás 99-99½-ra. Fémszétválasztás

FONÓ MIKLÓS

GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.

BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ

Telefon: 36-28-93 Táviratcím: Fonomik, Bp.

Gyárt és rövid határidőre szállít

Magfúró-berendezéseket

kézi és erőhajtásra.

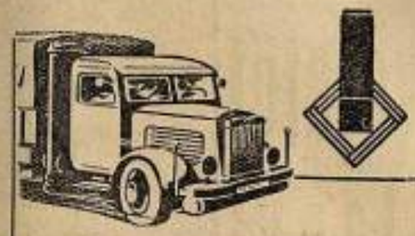
Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion Csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.

Budapest, V, Aulich-u. 7



IMBERT FAGÁZGENERÁTOR

AZONNAL SZÁLLÍTHATÓ

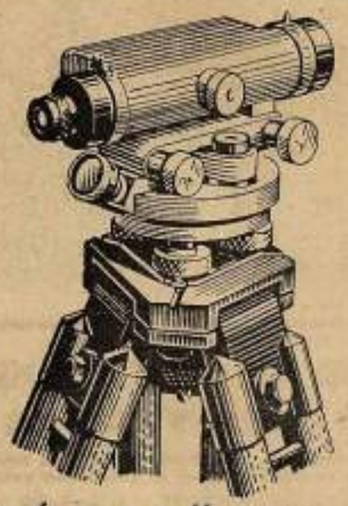
MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET:

SUPPAN-KOLLERICH ÉS TÁRSA

BUDAPEST

IV., FERENC JÓZSEF-RAKPART 21

TELEFON: 182-946



Egyszerű kezelés

Gyors és pontos leolvasás

Célszerű, tömör és tetszetős kivitel

Könnyű súly

Ezek lényegesebb tulajdonságai a

ZEISS

MÉRNÖKI MŰSZEREKNEK

MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET: Rád Miklós Bp., VI., Andrássy-út 52.T.: *116-640.

CARL ZEISS JENA

Szénbánya keres üzeméhez gyakorlott

művezetőt

és képesített

villany-szerelőt.

«Fizetési igény» jeligére a kiadóhivatalba. H. 805.

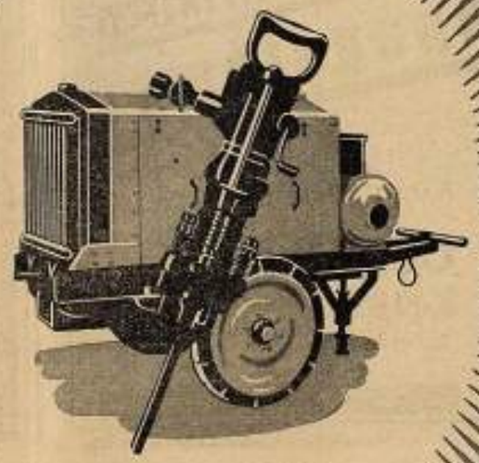
Böckh:

Geológia I-II

hibátlan példányát keresem.

Árajánlatot a kiadóhivatalba kérek.

Légsüritők és pneumatikus szerszámok



Flottmann

Gesellschaft m. b. H., Wien 119, Grinzinger Str. 117.
Magyarországi vezérképviselet:
Strommayer Sándor okl. gm. és Társa, Budapest VI.
Podmaniczky-u. 18. Távbeszélő 113-925

Jurány H.

tudom. műszervállalat

Budapest, IV., Váci-u. 40

MÉRNÖKI MŰSZEREK, ANYAGVIZSGÁLÓ KÉSZÜLÉKEK, MÉRŐMŰSZEREK STB. RAKTÁRA.

Árajánlat kívánságra.

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95.

Telefon: 292-317

FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Taxiligép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkósarok. Sínszeg. stb.

Felelős kiadó: Jakóby László.

Lapzárás 1944. március 29-én este 6 órakor.

Ullumet

ALUMINIUMREGENERÁLÓ ÉS FÉMKOHÁSZATI VÁLLALAT

ALUMINIUM ÉS ZINKÖTVÖZETEK HULLADÉKAINAK ÉS KOHÓVAKARÉKAINAK TÖMBÖSITÉSE. MINŐSÉGI ÖTVÖZÉS.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 69. TELEFON: 493-461.

Heraeus

LABORATÓRIUMI PLATINA ESZKÖZÖK

„GAMMA" FINOMMECHANIKAI GYÁRTMÁNYOKAT ÁRUSITÓ K.F.T.

BUDAPEST, IX., KÖZRAKTÁR-U. 20 A. TELEFON: 180-873.

Röck István

gépgyár Rt., Budapest

XI. kerület, Budafoki-út 70.

Autobus-közlekedés Gellért-tértől.

Gőzgépek — Gőzkazánok — Automatikus tüzelőberendezések — Túlhevítők, léghevítők, tápvízelőmelegítők, koromfúvók — Távfűtés — Jéggyárak és hűtőberendezések, vágóhidak, műjégpályák — Üzemi gépek, motoros úthengerek, finisherek, betonkeverők — Cukorgyári berendezések — Téglagyári gépek — Dohányvágó gépek, bálasajtók — Hidraulikus sajtók, borsajtók — Olajgyári berendezések — Vasöntvények — Csővezetékek minden célra és nyomásra — Tartányok, gőztárolók, gazométerek — Nagynyomású armaturák — Gyorskorotfűrészek (Gatterek).

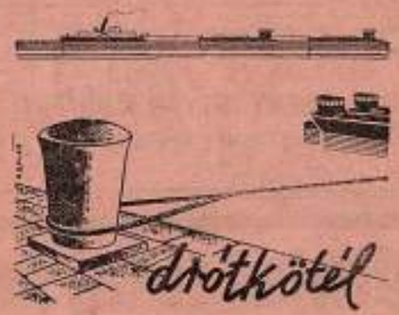
Alapítva: 1802.

TELEFON: *268-860 Sürgönycím: ROCKÁR

Levélcím: Budapest 113 Postafiók

Díjtalan ajánlattételek és mérnöklátogatások

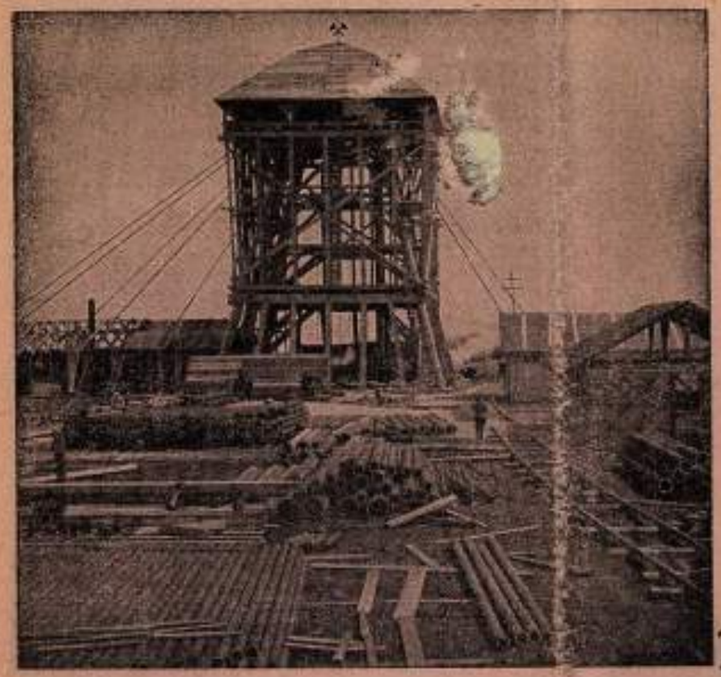
DEICHSEL



Budapest, XIII., Váci-út 98.

Telefon: 298-996.

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL **BUDAPEST, V.,**
AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT
MÁRIA VALÉRIA-U. 15. a.
TELEFON: 180-625.



AKNAMÉLYÍTÉS
ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI
MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM
BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.
DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

FELTEN ÉS GUILLEAUME
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság
BUDAPEST, XI., BUDAFOKI-ÚT 60. SZÁM
Telefonszám: 2—588—80

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.
Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű géplavítások.

Kémiai talajszilárdítás Joosten eljárással.
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÓRÓMVÖLGY-UTCA 36/A
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.

A minőség kérdése

vegyészeti készítmények gyártásánál a kifogástalan nyers- és segédanyagoktól is függ. Ha időtrabló és költséges próbálkozásoktól mentesülni akar, akkor én mint szakember - felelősségem tudatában- azt tanácsolom, hogy használja a bevált, mindenkor megbízható és 1827 óta fennálló

E. Merck

DARMSTADT
vegyészeti gyár vegyszereit.

CEMENT GYORSKÖTŐ:
TRICOSAL SIII
vízáttörések eltömítéséhez, beton-, út- és padló-burkolatok kijavításához, cementbepréseléshez.
FERRO-CYAN KFT., BUDAPEST
V. ker., Kossuth Lajos-tér 4. – Telefon: 118—106.

LATINÁK JENŐ
gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapítási év: 1899.
Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 T. teherbírásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom és ódorkovácsolás. — Bérmunkak.

Minden bányába
TOLEDO ACÉLT
eredeti német és svéd minőségben
Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.
Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

Wolf-féle bányalámpák
acetilén, benzin és villamos üzemre
SZALAY ISTVÁN Rt.
vill. szer. anyagok és készülékek gyára
Budapest, V., Váci-út 48/a-b
Telefon: 299—070. ∞ Távirat cím: Lumenkator

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő
berendezéseket tervez és szállít a **vas-, üveg-, kerámiai** stb. üzemek kemencéihez és **gőzkazánokhoz.**
Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin. W. 50 Passauerstrasse 8.
KOLLER KÁROLY
gépész- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyúl-u. 4., II. 6. — Tel.: 151-031
Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern. Kriens.
Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Fratelli Gappa 8

Cement bepréselés
Torkret-beton
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÖRÖMVÖLGY-UTCA 36/A.
TELEFON: 3-429-51.

LÁNG L. GÉPGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.
Specialitások 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

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.
Budapest, XIII., Váci-út 95.
Telefon: 292-317
FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.
Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Táberi tűzhely. Patkószegek. Sinszeg. Stb.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az
Universal-Antifriktion Csapágytémet
Kérjen prospektust.
Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Aulich-u. 7

Minden typusu
légkalapácshoz és réselőgéphez
való, saját gyártmányu, a használatban kiválóan bevált **pótalkatrészt** szállitunk. — Gyártunk továbbá bányaüzemek mindennemü gépészeti berendezéséhez (vitlákhoz, szállító-berendezésekhez, kompresszorokhoz, szénosztályozó művekhez, briquettirozó berendezésekhez, stb. stb.) való pótalkatrészeket, — kiváló precizitással.
Gyártunk mindennemü fogaskereket bármely kiviteliben és előirás szerint, 2 m. átmérőig. — Speciális kiviteli
szerszámgéphajtások
gyártása. Állandó szállitói vagyunk a legtöbb nagy magyar bányavállalatnak.
Magyar Fogaskerék-, Autó-, Traktoralkatrész- és Gépgyár k. f. t.
Tel.: 14-61-55 Budapest, VIII., Nagytemplom-u. 34.

AUER

LÉGZÉSVÉDŐ-KÉSZÜLÉKEK BÁNYA- ÉS KOHÓÜZEMEK RÉSZÉRE

Oxigénlégzőkészülékek (önmentők)
Porvédőálarcok
Gázálarcok egészségre ártalmas ipari gázak és gőzök ellen.
Szénoxidszűrők
Vizsgálókészülékek
Mentőállomás-berendezések különleges kivitelben

„IGÉVÉ" IPARI- ÉS GÁZVÉDŐESZKÖZÖK KFT
AZ AUERGESELLSCHAFT A. G. BERLIN
magyarországi egyedárusítója Budapest, V., Zrínyi-utca 7. szám

Magyar részlőcsapat

speciális samottégláh

(55 SK 1580 tű) minden célú igénybevételre

Különleges minőségű az S. & G. „Constant" D. R. P. eljárás szerint gyártva, a legnagyobb mérető vas-ipargóbanés mészkőcsonkásgóbanklíváló ellenálló képességűek a hőváltozásokkal szemben.

Speciális téglák a petróleumalkoholgázt ipar részére és különböző égők kibőlelésére.

Kőolajipari és nitrogénező berendezések részére.

Ia „Silika" téglák vas-, acél- és üvegipari részére.

Dugók és kupolók szemek és gyalu minőségben.

Kemé- és dömpölő massaák, bármely célra.

Ipari kemencék és szerelő berendezések. Fúgázó bokacsok és fúgázó-lúlok.

DIDIER:WERKE A.G.

WERKSGRUPPE OST (BRESLAU 16)

Magyarországi képviselet:
TAKÁCS MIHÁLY műszaki irodája
BUDAPEST V. POZSONYI-ÚT 25. TELEFON 486-393

Felelős kiadó: Jakoby László. Lapzárás 1944. március 13-án este 6 órakor.

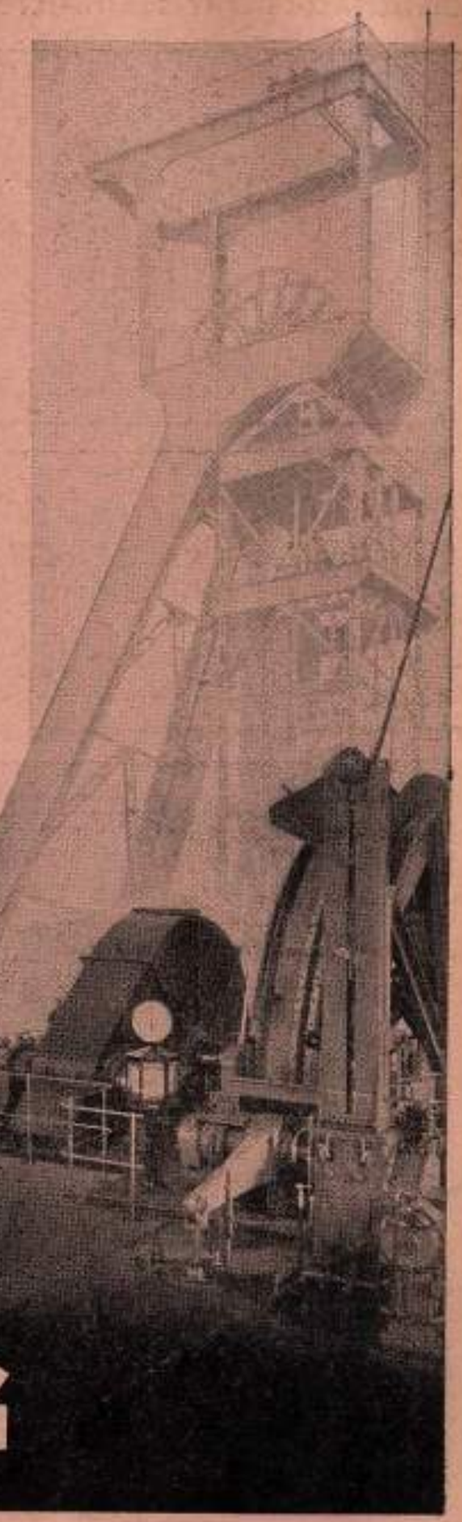
. . . . . a szabadalmazott DEMAG-féle magasnyomású olajvezérlő művű

hármasiker szállító gőzgép

35 atm-s és 400° C túlhevített gőzre.

Állandó üzemben a gőzfogyasztás 7,65 kg/akna Le/óra.

Ezt a gőzfogyasztást ezen a gyorsjáratú gőzgépen 2½ évi szakadatlan üzem alatt a ruhrvidéki erőgazdálkodást ellenőrző Egyesület állapította meg (32 atü kezdet gőzfeszültség és 380° C gőzhőmérséklet 1 atü ellennyomás mellett). A gőzgép a hajtókorongon rendkívül nagy egyenletes járást mutat, úgyhogy teljesen egyenértékű a Leonard kapcsolású elektromos meghajtású szállítógéppel. Térszükséglete kicsiny. Ezzel bizonyítható a gőzgép üzembiztonsága és gazdaságossága



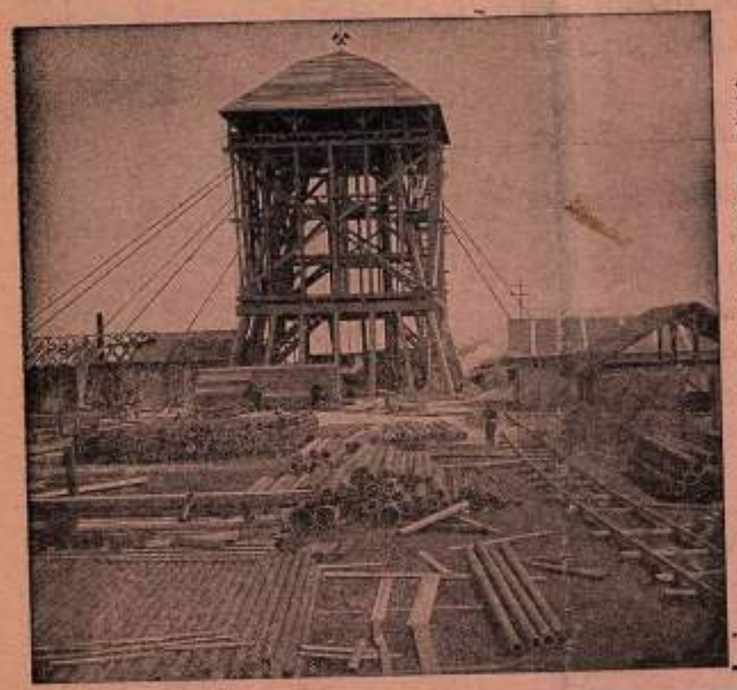
DEMAG

Kérjen különleges tájékoztatót és árajánlatot!

Magyarországi vezérképviselet: **MENGELE és HEINRICH** Budapest, IV., Galamb-u. 7. Távbeszélő: *184-970.

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL
AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT

BUDAPEST, V.,
MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a.
TELEFON: 180-625.



AKNAMÉLYÍTÉS
ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI
MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ, ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM.
BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

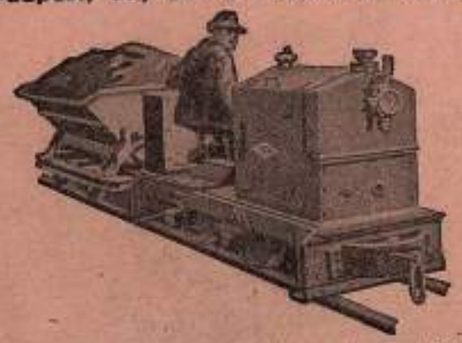
ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.
DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

Alumet
ALUMINIUMREGENERÁLÓ ÉS FÉMKOHÁSZATI VÁLLALAT

ALUMINIUM ÉS ZINKÖTVÖZETEK HULLADÉKAINAK ÉS KOHÓVAKARÉKAINAK TÖMBÖSÍTÉSE, MINŐSÉGI ÖNTÉSE.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 69. TELEFON: 495-461.

Mezei-, Bánya-, iparvasutak és Általános gépgyári rt.
Ezelőtt: Orenstein és Koppel Magyar Rt.
Budapest, VI., Vilmos császár-út 31. sz.



Általános gépgyártás. Ipari és mezei vasutak és járművek. Szállítóeszközök és berendezések. Kotrógépek. Motoros- és gőzmozdonyok. Autóbuszkarosszériák. Teher-karosszériák és pótkocsik. légengörgő lovaskocsik Len- és kenderipari gépek Utépítőgépek. Betonkeverők és kötörők.

HÖRCHER ELEMÉR
Telefon: 352-126
gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése.
Budapest, II., Margit-körút 8.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.

LXXVII. évfolyam. 8. szám. 1944. április 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX. ker., Lónyay-utca 41. szám.
Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA.

LÁNCOS RÉSELŐGÉPEK
szénfúrógépek, villamos vagy presslégmotor-meghajtással.
K. Horfmann jr. gépgyár gyártmánya.

WIDIA-KŐZETFÚRÓKALAPÁCSOK
ércz- és kőbányáknál nélkülözhetetlenek.
FMA/Pokorny & Wittekind-gépgyár gyártmánya.

Korszerű kutatófúró-, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb.** Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-365.

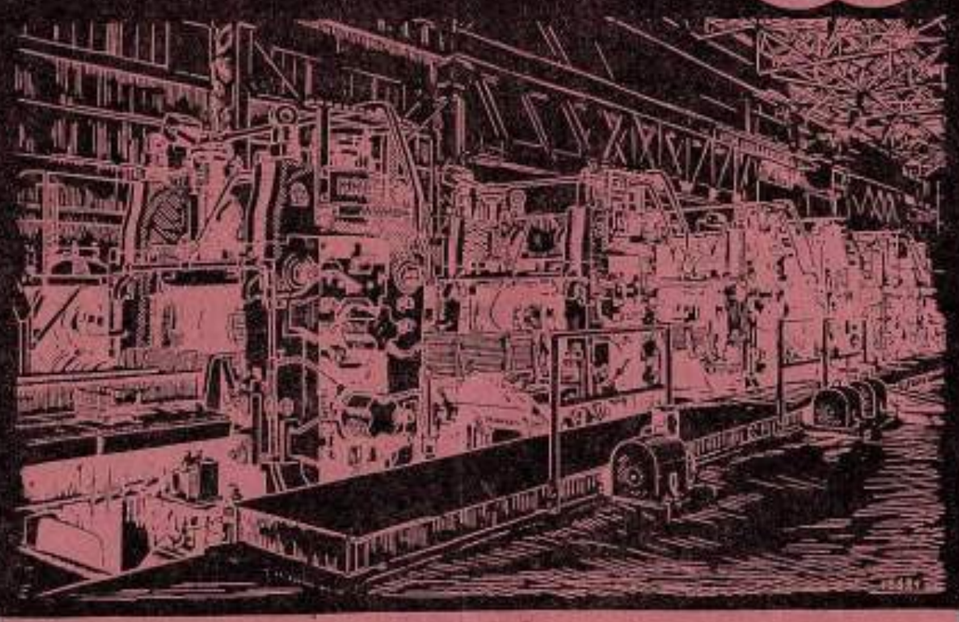
BAMERT
Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.
Telefon: 295-888 ÚJPEST Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötörők
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- és KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

FOLYTATÓLAGOS FÉLTERMÉK-HENGERSOROK

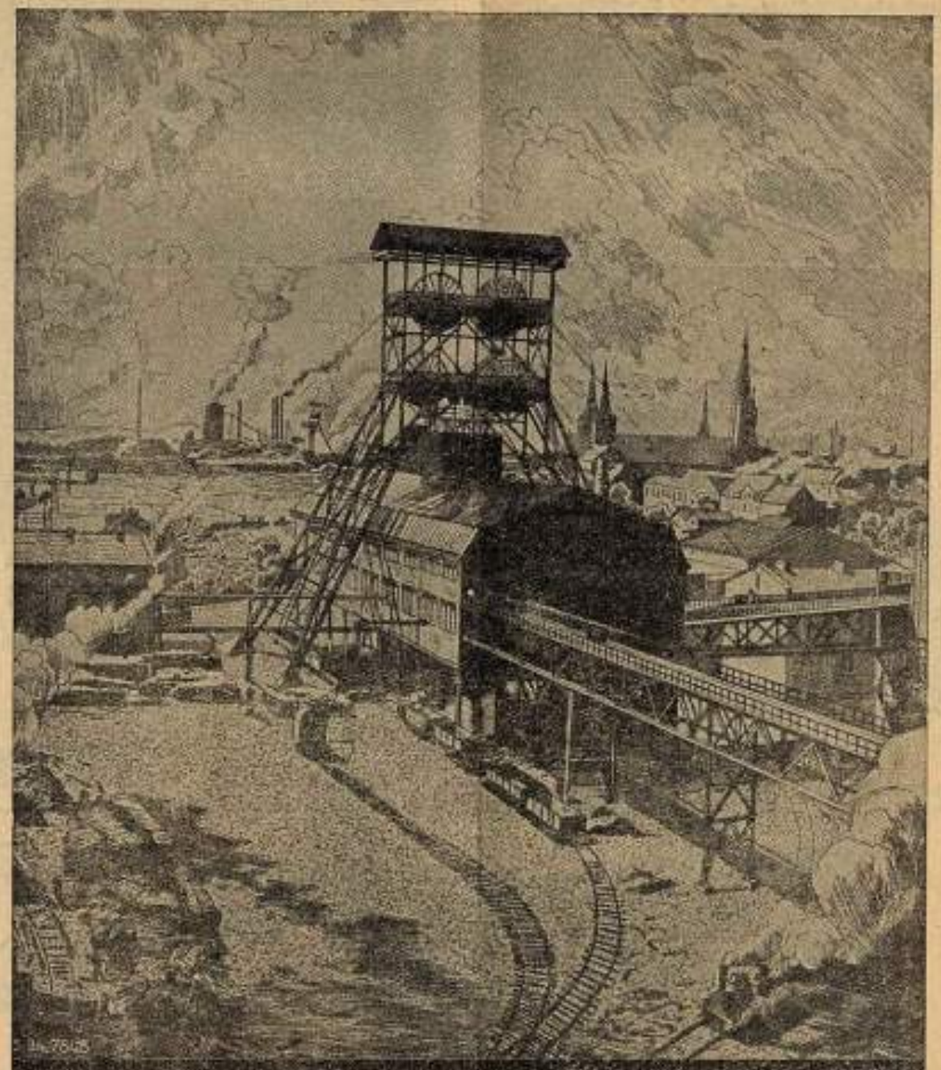
Egy nagyipari érdekeltség részére a képen látható sorozathoz egy blokk-hengersort és két folytatólagos hengersort is építettünk 600, ill. 470 mm átmérőjü hengerekkel.



FRIED. KRUPP GRUSONWERK AG.

Vezérképviselő: Németh Lajos

Budapest, IV., Váci-utca 4.
Telefon: 382-332, 382-363.



„DRÄGER“
oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER“
PULMOTOR
mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER“
óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:

POSCHER FRIGYES

műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

minőség jele:

FAU

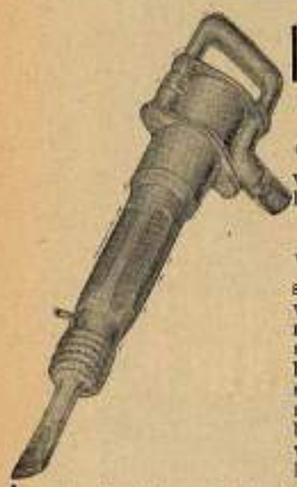
Magyar Fémkohászati és Fémárugyár
Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.

Fémhulladéktisztítás 99·99%-ra. Fémszétválasztás

Heraeus

ELEKTROMOS — IPARI
KEMENCÉK
SZERSZÁMOK ÉS GÉPRÉSZEK
EDZÉSÉRE, IZZITÁSÁRA ÉS NEMESITÉSÉRE
GAMMA K. F. T.
BUDAPEST, IX., KÖZRAKTÁR-UTCA 20/A
TELEFON: 186-873

Minden typusa
légkalapácshoz
és réselőgéphez
való, saját gyártmányu, a használatban kiválóan bevált pótalkatrészt



szállitunk. — Gyártunk továbbá bányatüzemek mindennemü gépészeti berendezéséhez (vitlákhoz, szállitóberendezésekhez, kompresszorokhoz, szénosztályozó müvekhez, briquettirozó berendezésekhez, stb. stb.) való pótalkatrészeket, — kiváló precizitással.

Gyártunk mindennemü fogaskereket bármely kivitelben és előirás szerint, 3 m. átmérőig. — Speciális kivitelü
szerszámgéphajtások
gyártása. Állandó szállitói vagyunk a legtöbb nagy magyar bányavállalatnak.

Magyar Fogaskerék-, Autó-, Traktoralkatrész- és Gépgyár K. f. t.
Tel.: 14-61-55 Budapest, VIII., Nagytemplom-u. 34.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

HS

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, tüzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND
acél- és fémárugyár rt., Budapest, X., Fertő-u. 14.

A minőség kérdése

vegyészeti készitmények gyártásánál a kifogástalan nyers- és segédanyagoktól is függ. Ha időtrabló és költséges próbálkozásoktól mentesülni akar, akkor én mint szakember - felelősségem tudatában - azt tanácsolom, hogy használja a bevált, mindenkor megbizható és 1827 óta fennálló

E. Merck

DARMSTADT
vegyészeti gyár vegyszereit.

SIEMENS

Hőtechnikai mérő- és szabályozó készülékek

Kazánszabályozók — Hőfokellenőrzőberendezések

Col. Ta. 0812.

Mérő- és szabályozótábla szerszámedzőműhelyben.

MAGYAR SIEMENS MŰVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
GYENGEÁRAMUOSZTÁLYA
BUDAPEST, VI., TEREZ-KÖRÚT 36

Magas tűzállóságú
speciális samottéglák
(SK 35 EK 15/16ött ts) mindenféle igénybevételre.

Különleges minőségek az S. & G. „Constant" D.R.P. eljárás szerint gyártva, a legnagyobb méretű vasbetegágyban és méretpontosságban, különös ellenállóképességűek a hőváltozásokkal szemben.

Speciális téglák a petróleumfeldolgozó ipar részére és különböző égők kibélelésére.

Kéttéglák és nagyméretű tuskótuskok az üveggyárak részére.

Ia „Silika" téglák vas-, acél- és üveggyárak részére.

Dugók és kagylók acélon és grafit minőségben.

Kemő- és döngölő massák, habarcs minden célra.

Ipari kemencék és szerelő berendezések. Függő boltozatok és függő falak.

DIDIER-WERKE A.G.
WERKSGRUPPE OST (BRESLAU 16)

Magyarországi képviselet:
TAKÁCS MIHÁLY műszaki irodája
BUDAPEST V. POZSONYI-ÚT 35. TELEFON 498-379

LXXVII. évfolyam. 9. szám. 1944. május 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX. ker., Lónyay utca 41. szám.
Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

KOMPRESSZOROK
stabil és mobil kivitelben, elektro-, benzin vagy Dieselmotorral kapcsolva.
PMA/Pokorny & Wittekind gépgyár gyártmánya.

PRÉSLÉG
véső-, szegecselő-, fúró-, csiszoló-, dörzsölőgépek-, kazánkúszók-, szerelvények a gép-, kazán-, hajó-, vasgyárak- és üzemek számára.
PMA/Pokorny & Wittekind-gépgyár gyártmányai.

Korszerű kutatófúró-, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb.** Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 6. Telefon: 115-368.

BAMERT

Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.

Telefon: 295-888 ÚJPEST Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötörök
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- és KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

. . . . . a szabadalmazott **DEMAG**-féle
magasnyomású olajvezérlő művű

hármasiker
szállító gőzgép

35 atm-s és 400° C túlhevített gőzre.

Állandó üzemben a gőzfogyasztás 7,65 kg/akna Le/óra.

Ezt a gőzfogyasztást ezen a gyorsjáratú gőzgépen 2½ évi szakadatlan üzem alatt a ruhrvidéki erőgazdálkodást ellenőrző Egyesület állapította meg (32 atü kezdet gőzfeszültség és 380° C gőzhőmérséklet 1 atü ellennyomás mellett). A gőzgép a hajtókorongon rendkívül nagy egyenletes járást mutat, úgyhogy teljesen egyenértékű a Leonard kapcsolású elektromos meghajtású szállítógéppel. Térszükséglete kicsiny. Ezzel bizonyítható a gőzgép üzembiztonsága és gazdaságossága

Kérjen különleges tájékoztatót és árajánlatot!

Magyarországi vezérképviselet: **MENGELE és HEINRICH** Budapest, IV., Galamb-u. 7. Távbeszélő: 184-970.

Vadásztöltény-, Gyutacs- és Fémárugyár Rt.

Központ: V., Mérleg-u. 3. **Telefon: 183-820**

GYÁRAK: Székesfehérvár, Magyaróvár, Nagytétény

Robbantógyutacsok
Villanyos izzógyujtók

FŐBB GYÁRTMÁNYOK:

Robbantógyutacsok	Húzó- és nyomórúgók
Villanyos izzógyujtók	Fémtömegcikkek
Gázvédelmi eszközök	Önborotva pengék
Vadásztöltények	Sínautók
Sportlőszerek	Szivattyúk

LATINÁK JENŐ

gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapitási év: 1899.

Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbirásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom- és odorkovácsolás. — Bérmunkák.

Minden bányába

TOLEDO ACÉLT

eredeti német és svéd minőségben

Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.

Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

Svenska Diamantbergborrnings A. B. Stockholm.

EREDETI SVÉD CRAELIUS

FÚRÓGÉPEK.

X Typ fúrógép.

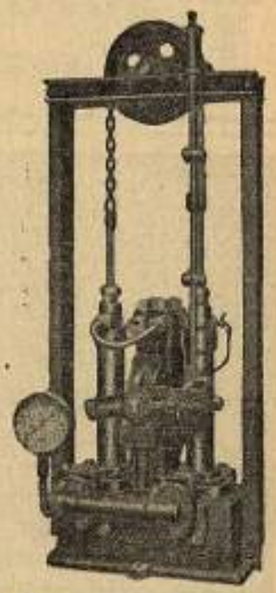
Gyorsan fúró, könnyen hordozható, azonnal szállítható, a felszínen és a bányában üzembiztosak.

Cementbelövelő készülékek alapozások, gátak és hidépitések részére.

Vezérképviselet Magyarország részére:

SZÁVITS ÉS TÁRSA

behozatali és kiviteli kft.



Magasnyomású szivattyú.

Budapest, IV., Mária Valéria-u. 1. Távirati cim: SZÁVIMPEX. Telefon: 384-521 és 187-451.

Telefon: 128—042

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95.

Telefon: 292-317

FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkósarok. Sínszeg. Stb.

FONÓ MIKLÓS

GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.

BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ

Telefon: 16-28-88 Sürgönycím: Fonomik, Bp.

Gyárt és rövid határidőre szállít

Magfúró-berendezéseket

kézi és erőhajtásra.

WALLRAM

KEMÉNYFÉMBETÉTES

SÓFÚRÓ-, SZÉNFÚRÓFEJEK

Jaross és Bittera

BUDAPEST, V., ÁRPÁD-UTCA 6.

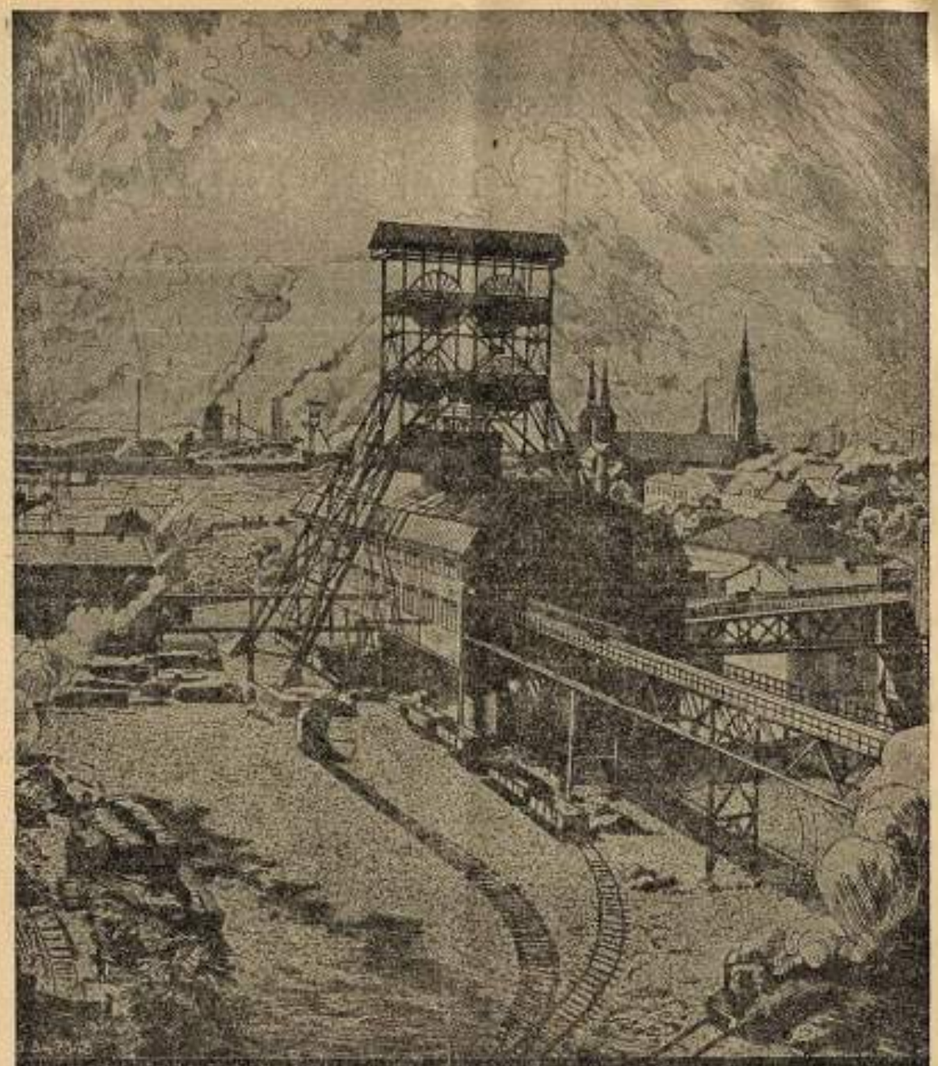
ROYIK GYULA

RÁKOSKERESZTUR, MALOM-U. 20

Telefon Budapest 425-766. Rákoskeresztúr 148-505-től kérje 22. sz.-ot

Ipari kemencék, kohászati berendezések vállalata készít:

minőségi elektróacélok gyártásához ívfényes, valamint gáztüzelésü acélolvasztókemencéket, újrendszerű tégelynélküli fém- és könnyűfém olvasztókemencéket, acéllágyító forró-lég circulációs forma és magszárító kemencéket, edzéstechnikai berendezéseket vagy automatákat. **Olvasztó** és **melegen tartó,** valamint lágyító kemencék, **az aluminium** és fémfeldolgozó ipar részére. Laboratóriumi **indukciós** és vacuum kemencék. Alacsony és magashőfokú kemencék minden célra; elektromos-, gáz-, nyersolaj-, koksz-, vagy széntüzelésre.



„DRÄGER“ oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket

„DRÄGER“ PULMOTOR mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat

„DRÄGER“ óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket

SZÁLLÍTJA:

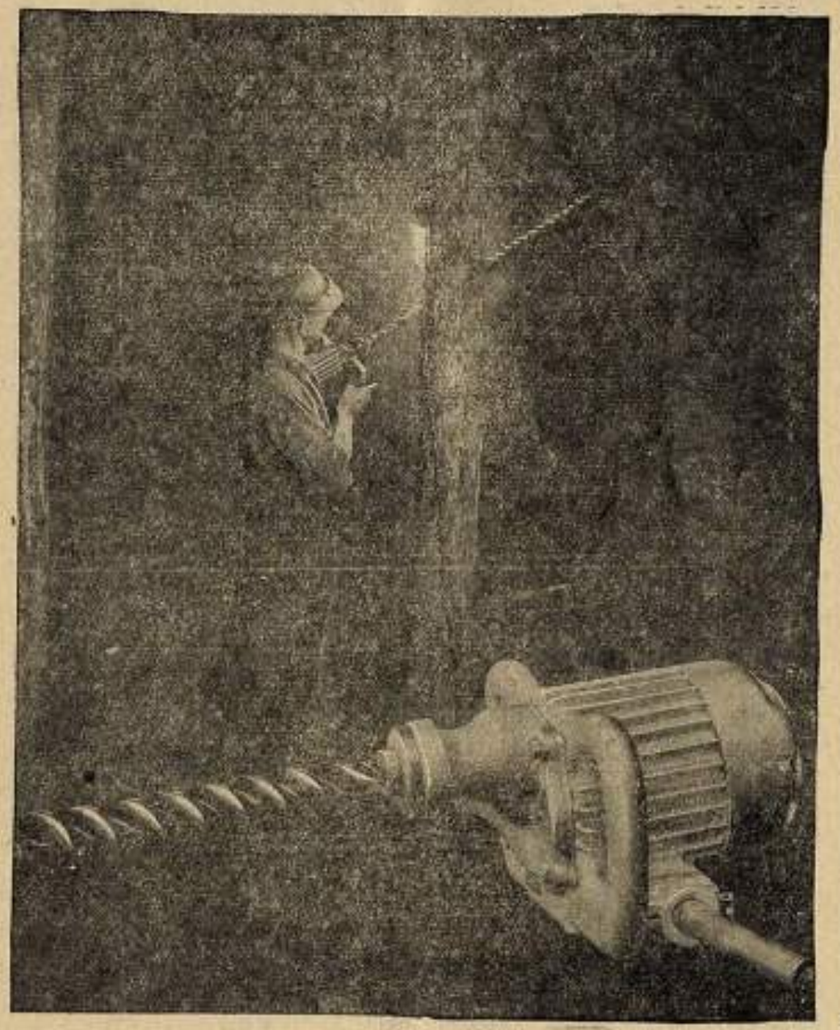
POSCHER FRIGYES

műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

SIEMENS

VILLAMOSSÁG A BÁNYÁSZATBAN



29.61/1

leggazdaságosabb fúróeszköz szén, kősó és érc számára

A SIEMENS FORGÓ-FÚRÓGÉP

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 36

bert 5, Stoll Loránt 5, Szabolcs Rezső 26, Szalai Tibor dr. 132, Szász József 50, Szegő József 5, Székely Miklós 26, Széki János 5, ifj. Széki János 41, Szennovitz Dezső 5, Szentes Ferenc 26, Szontagh Ferenc 13, Takács Mihály 5, Takács Tibor dr. 26, Tarján Gusztáv dr. 5, Tarnay Miklós 5, Tettamanti Jenő 26, Tomasovszky Lajos 5, Toponárszky Pál 5, Török Ferenc 5, Török Zoltán Frigyes 5, nemes Tóth Dénes 100, Trieber Elek 52, Turay László dr. 126, Tóth Ede 29, Tuka László 19, Töttössy Géza 5, Urbányi Dezső 31, Urikány-Zsilv.-Brennb. bánya rt. 5, Urmössy Lajos 5, Unger Amandusz 30, Vajk Raul dr. 5, Váray Rezső 5, Váradi Albert 24, Vasitsek Zsigmond 31, Vassányi Béla 112, Vécsey György dr. 5, Verő József dr. 13, Wietorisz Róbert 5, Vitális Sándor dr. 5, Vörös János 5, Wagner Elek 5, Wahlner Aladár 5, Waniek Dezső 5, Zalai Lajos 5, Zambó János 46, Zsille Lajos 5

Összesen:	4.627 P	20 f
1. Hirdetés	7.635 „	24 „
2. Előfizetés	663 „	50 „
3. Eladott lapok	99 „	— „
4. Alapítványi befizetések	1.340 „	— „
5. Lakbér	175 „	50 „
6. Évi hozzájárulás. Rimamur. Salgótarj. vas- és acélgy. rt. 1000, Mák 1000, Weisz Manfréd 100, Felsőm. bánya és kohómű rt. 200, Iparügyi minisztérium 1935, I. dunagőzh. társ. 400.14, Urik. Zsilv. kszb. rt. 150, Alum. b. és ipari rt. 300, M. acélárugy. rt. 500, Salgótarj. kszb. rt. 1000, összesen:	6.635 „	14 „
7. Közgyülési részvételi díj	449 „	— „
8. Pályadíjak	2.500 „	— „
9. Egyéb	421 „	22 „
Összes bevétel:	24.595 P	80 f

KIADÁS.

1. Lapkezelési számla (Szerkesztő fizetése s lapexpedíció)	3.064 P	12 f
2. Egyesület kezelési számla	8.442 „	15 „
3. Pallas irod. és nyomd. rt. számla (lapkezl.)	4.008 „	50 „
4. Szabó és ifj. Schilling számla	789 „	89 „
5. Berendezés számla	27 „	— „
6. Hirdetési jutalék	4.742 „	42 „
7. Átfutó számla	500 „	— „
8. Irói díj s felolvasás	105 „	02 „
9. Könyvtár számla	55 „	20 „
10. Könyvkiadvány számla	2.000 „	— „
Összes kiadás	23.734 P	30 f

Kelt Budapest, 1944 április 30-án.

Mihalik Géza
egyesületi pénztáros.

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: 290-801, 290-802, 290-803.

Hibaigazítás. Előző számunk 126. lapján a jobb hasáb 14. sz. egyenletében — helyett + jel, a 18. sorban pedig a tört nevezőjében T helyett i helyettesítendő.

Uj tagnak jelentkezett:

Dr. Tassonyi Zsolt m. kir. bmérnök, Nyárádszereda, ajánlja Mazalán Pál és dr. Kiss László,

MAORT munkásotthon kultur- és önsegélyző egyesülete, Bázakerettye, ajánlja Dinda János és Ruzsinszky László.

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő
berendezéseket tervez és szállít a **vas-, üveg-, kerámiai** stb. üzemek kemencéihez és **gőzkazánokhoz.**

Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin. W. 50 Passauerstrasse 3.

KOLLER KÁROLY
gépész- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyúl-u. 4., II. 6. — Tel.: 151-031

Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern. Krienz.
Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Fratelli Gappa 8

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok

Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
Telefon: 224—886 és 225—688

St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Ipari kemencék

Custodis Alfonz

részvénytársaság

Budapest, V., Nádor-u. 19.

Telefon: 112-007.

Magyar Bányatermék- és Fémértékesítő Rt.

Budapest, V., Nádor-utca 26.
Telefon: 111-865, 112-895.

Értékesíti a m. kir. Állami bányák és a Hungaria Vegyi- és Kohóművek Rt. bánya- és kohótermékeit.
U. m. lágyólom, keményólom, kémiaólom, ólomesö, ólomlemez, ólomszalag, ólomhuzal, ólompor, ólomszifon (büzelzáró), ólommázag, miniúm, kénkovand, dúsított cinkére, kobó- és finom horgany, antimon, antimonoxid, antimonerucdum, bitumen, gázolaj, ozmat és ezüstnitrát.

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

Minőség jele:

Magyar Fémkohászati és Fémárugyár

Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.

Fémhulladéktisztítás 98-99%-ra. Fémszétválasztás

AUER

PORVÉDELEM

„Lix" légzésvédők „KOLLIX" porálarcok, kolloidszürők fél és egész álarcokhoz, Homokfuvósisakok

Szaktanáccsal és felvilágositással szivesen szolgálunk minden légzésvédelmi kérdésben.

„IGÉVÉ" IPARI- ÉS GÁZVÉDŐESZKÖZÖK KFT
AZ AUERGESELLSCHAFT A. G. BERLIN
magyarországi egyedárusitója Budapest, V., Zrinyi-utca 7. szám

A minőség kérdése

vegyészeti készitmények gyártásánál a kifogástalan nyers- és segédanyagoktól is függ. Ha időtrabló és költséges próbálkozásoktól mentesülni akar, akkor én mint szakember - felelősségem tudatában - azt tanácsolom, hogy használja a bevált, mindenkor megbizható

E. Merck

DARMSTADT
vegyészeti gyár vegyszereit.

Böckh:

Geológia I-II

hibátlan példányát keresem.

Árajánlatot a kiadóhivatalba kérek.

Veit A. és Társa

ezelőtt: Dr. Veit Albert

BUDAPEST,
VII., Wesselényi-utca 32
Telefon: 1-462-26

KISÉRLETI ÉS ÜZEMELLENŐRZŐ ESZKÖZÖK
LABORATÓRIUMI FELSZERELÉSI CIKKEK
PLATINA, NEMES FÉM VÉTEL ÉS CSERE
VEGYSZEREK

Légsüritők és pneumatikus szerszámok

Flottmann

Gesellschaft m. b. H., Wien 119, Grinzinger Str. 117
Magyarországi vezérképviselet:
Strommayer Sándor okl. gm. és Társa, Budapest VI.
Podmaniczky-u. 18. Távbeszélő 113—925

Jurány H.

tudom. műszervállalat
Budapest, IV., Váci-u. 40

MÉRNÖKI MŰSZEREK, ANYAGVIZSGÁLÓ KÉSZÜLÉKEK, MÉRŐMŰSZEREK STB. RAKTÁRA.
Árajánlat kívánságra.

Hengerelt vas- és acélanyagok, kovácsolt és sajtolt áruk. Traktorok, gépjárművek, tűzoltósági szerek,

bányaszivattyuk,
kompresszorok,
gőz- és víz-armaturák.
JOBBÁGY-féle folytonégő-kályhák

Vitéz Horthy István „IKART" Iparművek Képviselete Államiérdekü Részvénytársaság
Budapest, VIII., Múzeum-körút 18
Telefon: 133—394

Felelős kiadó: Jakóby László.

Lapzárás 1944. április 27-én este 6 órakor.

Gőzturbinák, robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion Csapágytémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Aulich-u. 7

Heraeus

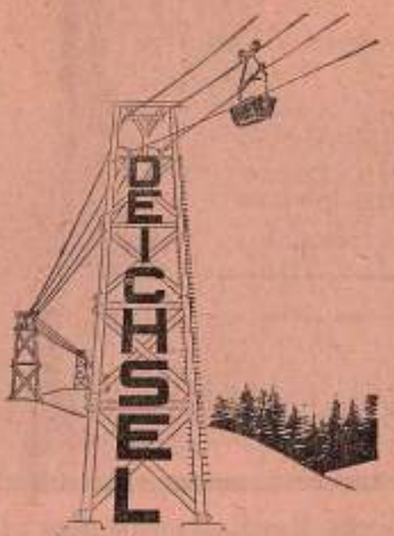
ELEKTROMOS — IPARI
KEMENCÉK
SZERSZÁMOK ÉS GÉPRESZEK EDZÉSÉRE, IZZITÁSÁRA ÉS NEMESITÉSÉRE
GAMMA K. F. T.
BUDAPEST, IX., KÖZRAKTÁR-UTCA 20/A
TELEFON: 1140—833

Röck István

gépgyár Rt., Budapest
XI. kerület, Budafoki-út 70.
Autobus-közlekedés Gellért-tértől.

Gőzgépek — Gőzkazánok — Automatikus tüzelőberendezések — Túlhevítők, léghevítők, tápvízelőmelegítők, koromfúvók — Távfütés — Jéggyárak és hűtőberendezések, vágóhidak, műjégpályák — Üzépítőgépek, motoros útihengerek, finisherek, betonkeverők — Cukorgyári berendezések — Téglagyári gépek — Dohányvágó gépek, bálasajtók — Hidraulikus sajtók, borsajtók — Olajgyári berendezések — Vasöntvények — Csővezetékek minden célra és nyomásra — Tartányok, gőztárolók, gazométerek — Nagynyomású armaturák — Gyorskeretfürészek (Gatterek).

Alapítva: 1802.
TELEFON: 268-860 Sürgönycím: ROCKÁR
Levélcím: Budapest 113 Postafiók
Díjtalan ajánlattételek és mérnöklátogatások



világhírü drótkötél

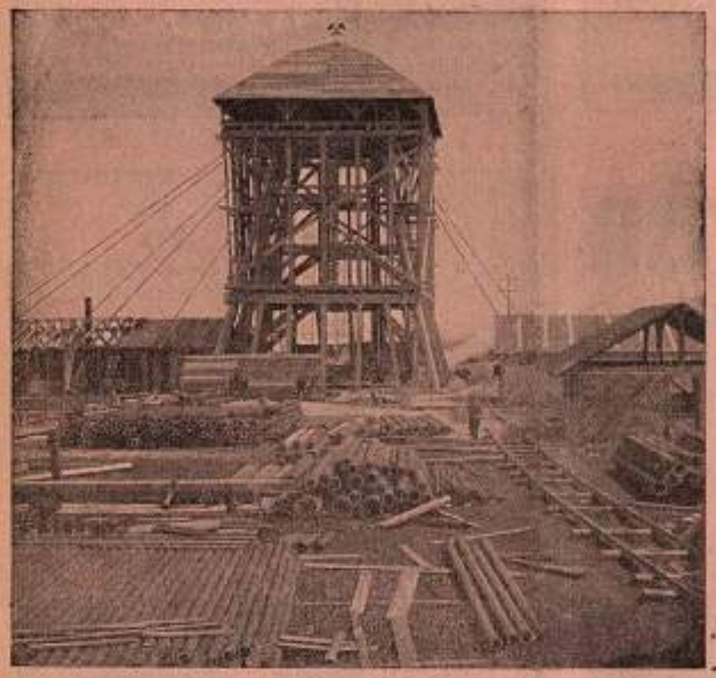
Budapest, XIII., Váci-u. 98.
Telefon: 298-996

CEMENT GYORSKÖTŐ:
TRICOSAL S III
vízáttörések eltömítéséhez, beton-, út- és padló-burkolatok kijavításához, cementbepréseléshez.
FERRO-CYAN KFT., BUDAPEST
V. ker., Kossuth Lajos-tér 4. – Telefon: 118—106.

Felten és Guilleaume
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság
Budapest, XI., Budafoki-út 60.
Telefonszám 2—588—80.

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-67.
Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, aczélgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű géplavitások.

HENRICH, FRÖLICH ÉS KLÜPFEL
AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT
BUDAPEST, V.,
MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a
TELEFON: 180-625.



AKNAMÉLYÍTÉS
ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPACSOK, SZÁLLÍTÓ- ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM.
BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.
DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

Kémiai talajszilárdítás Joosten eljárással.
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÓRIÁM/ÓLGY-UTCA 36/A
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.

Bányászati és vízkutató fúrásokhoz
magfúró berendezés kölcsönzése,
bérfúrás kedvező feltételek mellett. Érdeklődést a kiadó «H 318/1944» jeligére továbbít.

HIREK.

Halálozások. *Ugrósdy László* okl. bányamérnök, m. kir. állami kőszénbányászati igazgatóhelyettes, egyesületünk rendes tagja, életének 46. évében 1944 ápr. 2-án Budapesten elhunyt. Ápr. 5-én temették a Farkasréti temetőben. Utolsó Jószerencsét!

Stacha Gusztáv műszaki főtanácsos, a diósgyőri vasgyár nyug. igazgatója, az ipari anyaghivatal előadója, egyesületünk rendes tagja, életének 65. évében 1944 ápr. 4-én Budapesten elhunyt. Ápr. 6-án temették a Farkasréti temetőben. Utolsó Jószerencsét!

A m. kir. iparügyi miniszter 16.500/1944. Ip. M. számmal rendeletet adott ki a bányaszéldeszka előállításának, forgalmának és felhasználásának újabb szabályozása tárgyában.

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: 290-801, 290-802, 290-803.

Egyesületi ügyek.

Titkári órák az Egyesület helyiségében minden kedden és csütörtökön délután 4—6-ig.

Könyvtárszaporulat.

630. Szent István Emlékév Orsz. Bizottsága: A Szent István Emlékév.
631. Milasovszky Béla okl. bm.: A kiegyenlítő egyenes szabatos meghatározása.
632. Wulff Olaf és Maléter Jenő: vitéz Horthy István élete és a magyar közlekedés.
633. Hugó Strunz: Mineralogische Tabellen.
634. Garzó István Endre: Magyar Egyesületek Címtára.

Különlenyomatok árai. A lapunkban megjelenő közlemények különlenyomatainak jelenlegi árai:

	Első 50 pld.		További 50 pld.
	Átfordítás nélkül	Átfordítva	
2 oldal	11.80 P	13.30 P	2.70 P
4 „	17.80 „	21.20 „	4.20 „
6 „	29.60 „	36.30 „	6.10 „
8 „	37.— „	42.60 „	8.60 „
10 „	45.10 „	54.80 „	9.50 „
12 „	54.80 „	66.80 „	11.80 „
14 „	62.20 „	78.40 „	15.10 „
16 „	71.10 „	85.80 „	16.30 „
fedőlap	17.80 „	17.80 „	3.60 „

HÖRCHER ELEMÉR
Telefon: 352-126
gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése.
Budapest, II., Margit-körút 8.

FONÓ
FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FŰRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
Telefon: 90-23-89 Sürgönycím: Fonomik, Bp.
Gyárt és rövid határidőre szállít
Magfúró-berendezéseket
kézi és erőhajtásra.

LATINÁK JENŐ

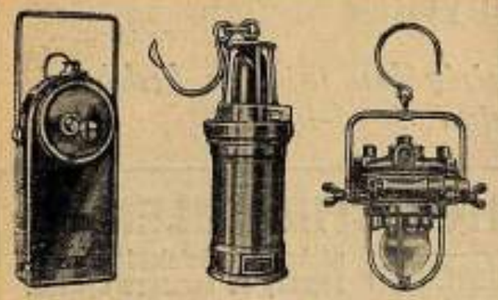
gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapitási év: 1899.

Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 T. teherbirásra.
Csöperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom és ódorkovácsolás. — Bérmunkák.

Wolf-féle bányalámpák
acetilén, benzin és villamos üzemre

SZALAY ISTVÁN Rt.
vill. szer. anyagok és készülékek gyára
Budapest, V., Váci-út 48/a-b
Telefon: 239—070. ∞ Távirat cim: Lumenkator

Minden bányába
TOLEDO ACÉLT
eredeti német és svéd minőségben
Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.
Telefon: 29-24-01. 29-21-64.



Magyar CEAG Bányalámpa kft.
Központi iroda: Budapest, XIII., Váci-út 137/139.
Mérnöki iroda: Pécs, Erreth Lajos-utca 13

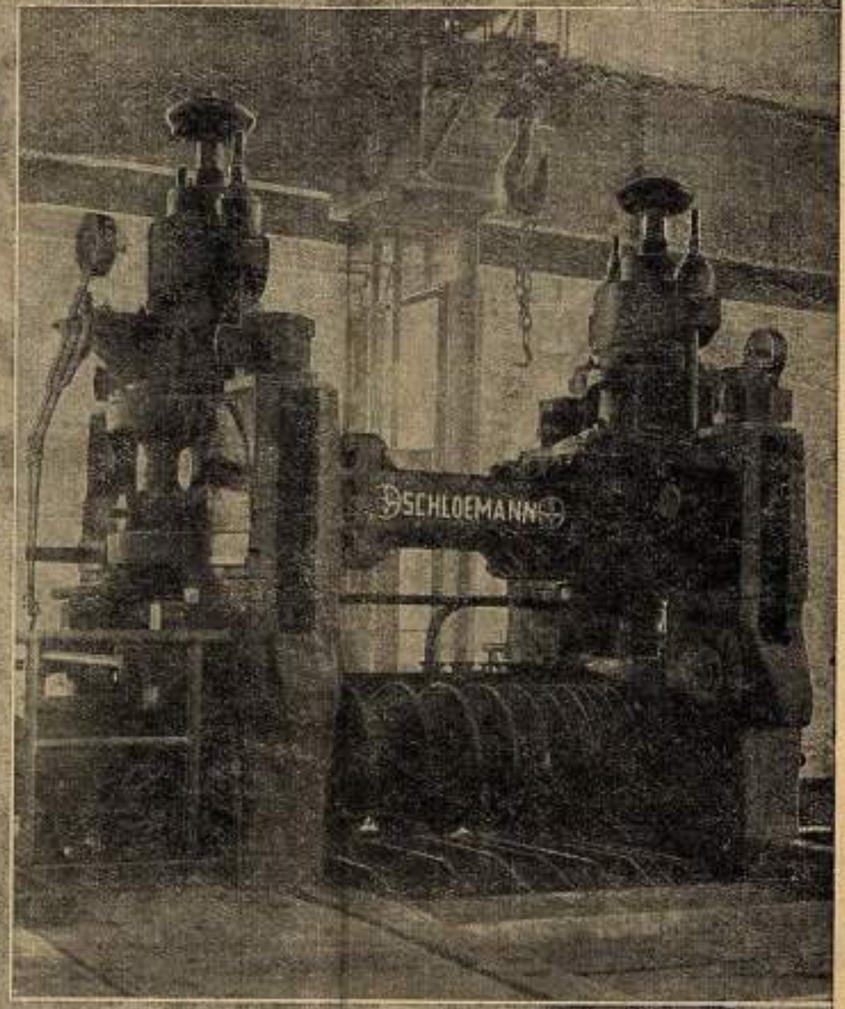
Mindenféle bányalámpák, alkatrészek és lámpakamra berendezések szállítása és műszakbér ellenében való kölcsönzése.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion Csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V, Aulich-u. 7



Prófil-hengersor duó-készállványa
acélöntvényből készitve. A felső hengerek finom beállitásuak. Hengerátmérő: 800 mm. Hengerhossz: 2200 mm. A hengersor előtt és után elhelyezett görgők meghajtása szabadalmazott Schloemann- peremes motorokkal történik.

SCHLOEMANN
AKTIENGESELLSCHAFT DUSSELDORF
Magyarországi képviselete:
Páris Emil okl. gépészmérnök, Budapest, VII., Hernád-u. 54 Tel.: 220-876

LÁNG L. GÉPGYÁR RT.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.

ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

Specialitások bánya- és kohóüzemek részére:

Gőzkazánok
Gőztárolók
Gőzturbinák

Stabil és félstabil gőzgépek

Dieselmótorok
Légsűritők

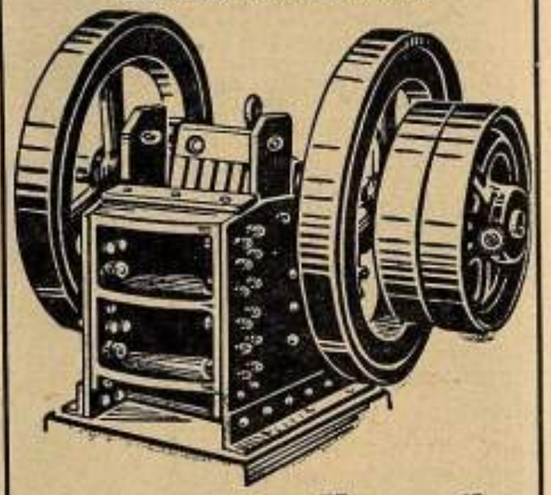
Teljes szén- és kokszbrikettező és szénkokszoló berendezések

Körléghűtők villamos generátorokhoz és transzformátorokhoz

POFÁS KŐTÖRŐK

Luzzattó-Gläser rendszerben

Finom kőtörők, granulátorok, aprítógépek, osztályozók, szállítóberendezések



Roessemann—Harmatta
Gép- és Csőgyár R. T.
Budapest, III. ker., Római-fürdő

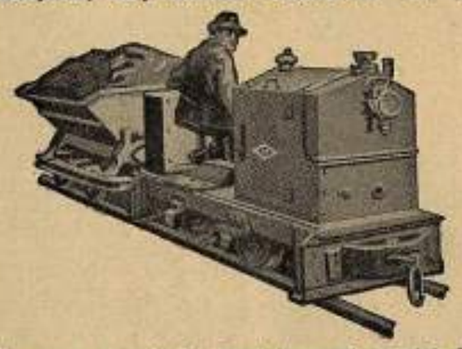
Hengerelt vas- és acélanyagok, kovácsolt és sajtolt áruk. Traktorok, gépjárművek, tűzoltósági szerek,

bányaszivattyuk,
kompresszorok,
gőz- és víz-armaturák.
JOBBÁGY-féle folytonégő-kályhák

Vitéz Horthy István
„IKART" Iparművek Képviselete
Államiérdekü Részvénytársaság
Budapest, VIII., Múzeum-körút 18
Telefon: 183—394

Mezei-, Bánya-, iparvasutak és Általános gépgyári rt.

Ezelőtt: Orenstein és Koppel Magyar Rt.
Budapest, VI., Vilmos császár-út 31. sz.



Általános gépgyártás. Ipari és mezei vasutak és járóművek. Szállítóeszközök és berendezések. Kotrógépek. Motoros- és gőzmozdonyok. Autóbuszkarosszériák. Teher-karosszériák és pótkocsik. légengörgő lovaskocsik Len- és kenderipari gépek Útépitőgépek. Betónkeverők és kőtörők.

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és prásmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95.
Telefon: 292-317

FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomószó. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkósarok. Sinszeg. Stb.

Felelős kiadó: Jakóby László.

Lapzárás 1944. április 13-án este 6 órakor.

DEMAG

„Kőrkeverők"

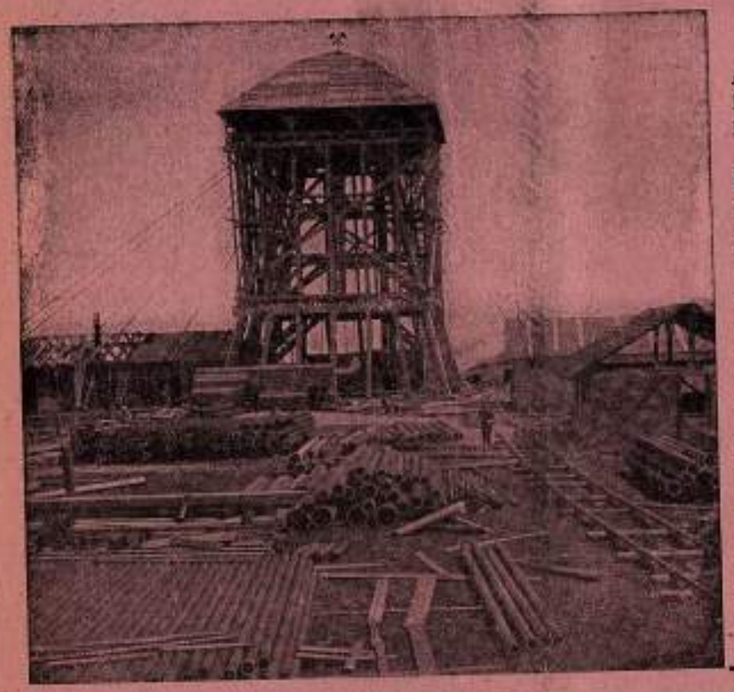
Tudta Ön azt, hogy már a háború előtt a világ vastermelésének közel a felét német műhelyekből származó műszaki berendezésekkel termelték?

Ezen berendezések túlnyomó részét a DEMAG szállította. A DEMAG az egyetlen mű, amely nemcsak teljes kohóművek tervezését vállalja, hanem az összes ehhez szükséges gépeket, segédberendezéseket és acélszerkezeteket saját műhelyeiben gyártja is.

Kérjen különleges tájékoztatót és árajánlatot!

Magyarországi vezérképviselet: **MENGELE és HEINRICH** Budapest, IV., Galamb-u. 7. Távbeszélő: 184-970.

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL BUDAPEST, V.,
AKNAMÉLYÍTÓ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT
MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a.
TELEFON: 180-625.



AKNAMÉLYÍTÉS ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPACSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM.
BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.
DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

Felten és Guilleaume
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság
Budapest, XI., Budafoki-út 60.
Telefonszám: 2—588—80.

KÖRTING FŰTÉS
KÖZPONTI FŰTÉSEK, KLÍMABERENDEZÉSEK, OLAJTÜZELÉSEK
INJEKTOROK, SUGÁR KÉSZÜLÉKEK, VACUUMBERENDEZÉSEK
KÖRTING B. ÉS E. RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VIII. KISFALUDY-UTCA 11. TELEFON: 14-53-68, 14-63-69

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASONTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.

Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

Cement bepréselés Torkret-beton
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÖRÖMYÖLGY-UTCA 36/A.
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.

LXXVII. évfolyam. 10. szám. 1944. május 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal: IX. ker., Lónyay-utca 41. szám. Telefon: 189-728.

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DES MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

Kutató és mélyfuróberendezések, szerelvények, mélyfúrószerszámok, fúróserét, stb.
a bányászat és vállalkozók számára.

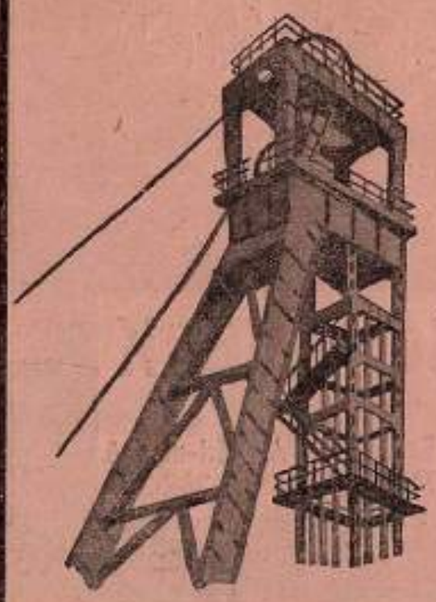
Rakodógépek-, rázócsuzdák-, vitlák-, buktatók, villamos vagy préslég meghajtásra, szén- és ércbányák számára.

Korszerű kutatófúró-, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb.** Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-363.

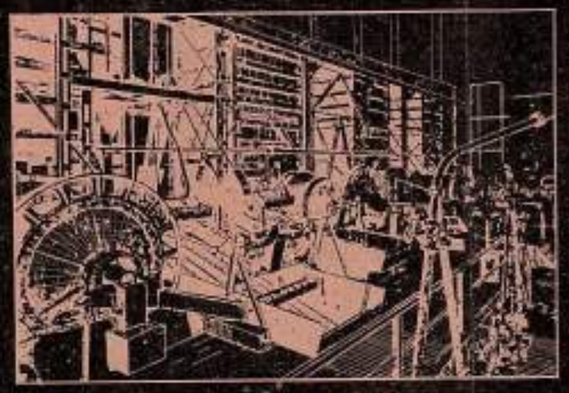


BAMERT
Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.
Telefon: 295-888 ÚJPEST Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötörök
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- és KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

Ércelőkészítő telepek



mindenfajta ércre
nedves — mechanikus,
mágneses,
lúgzó,
úsztató — és kombinált
eljárás szerint

Fémkohó-berendezések

Pörkölőkemencék, konverterek, öntőberendezések, stb.
vízköpenyes kemencék, finomító kemencék, salakkocsik

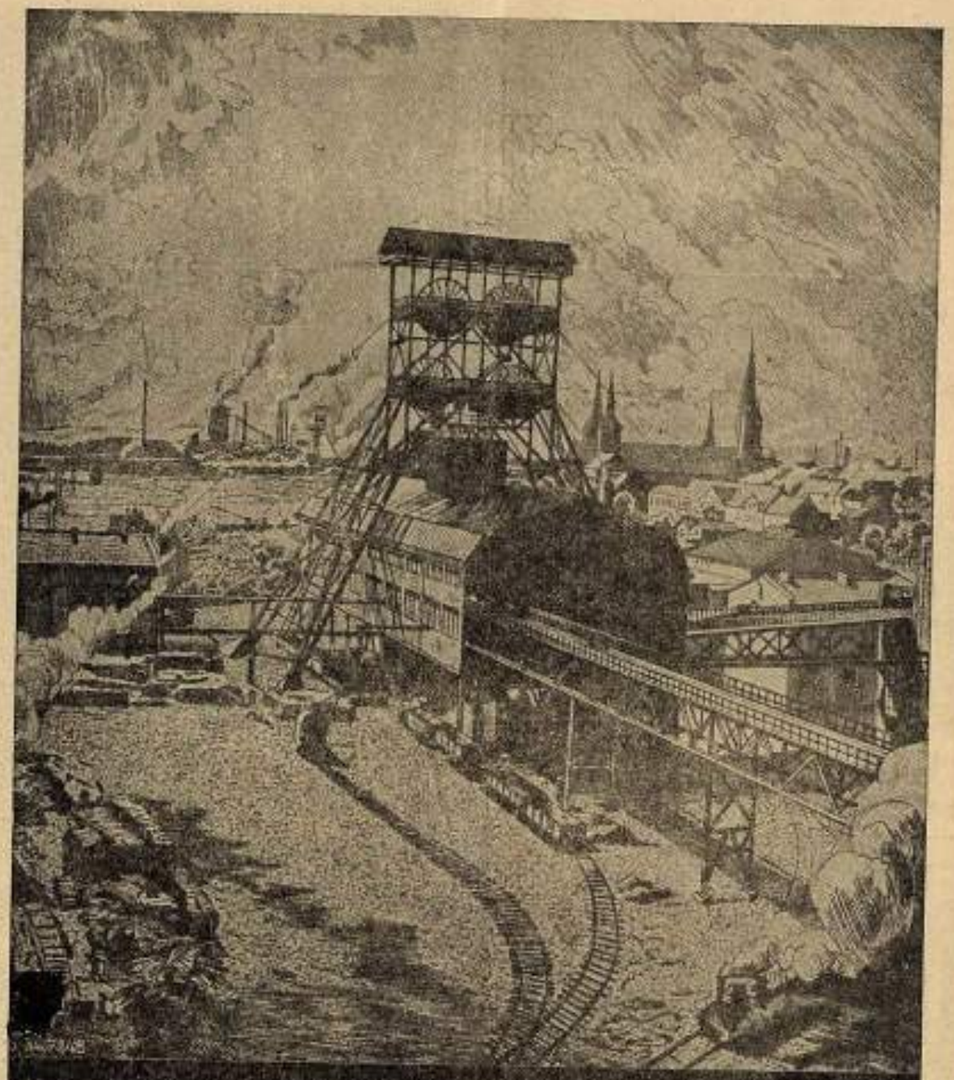
Teljes berendezések a
forgódobos eljárások
szerinti kohósításhoz.

Hengersorok

acél, nemesacél, egyéb fémek
és ötvözetek hengerlésére.

KRUPP-GRUSONWERK

Vezérképviselő: **Németh Lajos** Budapest, IV., Váci-utca 4.
Telefon: 382-332, 382-363.



„DRÄGER“

oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER“

PULMOTOR
mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER“

óvóhely szivószürő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZALLITJA

POSCHER FRIGYES

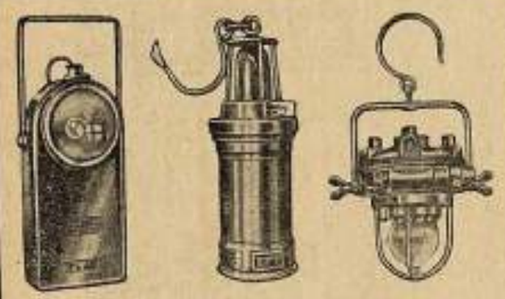
műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII. Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

Magyar Fémkohászati és Fémárugyár
Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.
Fémhulladéktisztítás 99-99%-ra. Fémszétválasztás

„GAMMA" FINOMMECHANIKAI GYÁRTMÁNYOKAT ÁRUSÍTÓ K.F.T.
BUDAPEST, IX., KÖZRAKTÁR-U. 20 A. TELEFON: 180-873.



Magyar CEAG
Bányalámpa Kft.
Központi iroda: Budapest, XIII., Váci-út 137/139.
Mérnöki iroda: Pécs, Erreth Lajos-utca 13

Mindenféle bányalámpák, alkatrészek és lámpakamra berendezések szállítása és műszakbér ellenében való kölcsönzése.

Minden typusu
légkalapácshoz
és réselőgéphez
való, saját gyártmányu, a használatban kiválóan bevált pótalkatrészt szállítunk. — Gyártunk továbbá bányaüzemek mindennemü gépészeti berendezéséhez (vitlákhoz, szállítóberendezésekhez, kompresszorokhoz, szénosztályozó művekhez, briquettirozó berendezésekhez, stb. stb.) való pótalkatrészeket, — kiváló precizitással.

Gyártunk mindennemü fogaskereket bármely kivitelben és előírás szerint, 2 m. átmérőig. — Speciális kivitelü
szerszámgéphajtások
gyártása. Állandó szállítói vagyunk a legtöbb nagy magyar bányavállalatnak.

Magyar Fogaskerék-, Autó-, Traktoralkatrész- és Gépgyár k. f. t.
Tel.: 14-61-55 Budapest, VIII., Nagytemplom-u. 34.

WALLRAM
KEMÉNYFÉMBETÉTES
SÓFÚRÓ-, SZÉNFÚRÓFEJEK
Jaross és Bittera
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-UTCA 6.

LATINÁK JENŐ
gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapitási év: 1899.
Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbirásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom- és odorkovácsolás. — Bérmunkák.

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő
berendezéseket tervez és szállit a vas-, üveg-, kerámiai stb. üzemek kemencéihez és gőzkazánokhoz.

Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin. W. 50 Passauerstrasse 3.
KOLLER KÁROLY
gépész- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyúl-u. 4., II. 6. — Tel.: 151-031
Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern. Kriens. Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Fratelli Gappa 8

Magyar Bányatermék- és Fémértékesítő Rt.
Budapest, V., Nádor-utca 26.
Telefon: 111-865, 112-895.

Értékesíti a m. kir. Állami bányák és a Hungária Vegyi- és Kohóművek Rt. bánya- és kohótermékeit. U. m. lágyólom, keményólom, kémeiólom, ólomcső, ólomlemez, ólomszalag, ólomhuzal, ólompor, ólomszifon (büzelzáró), ólommázag, minium, kénkovand, dúsitott cinkére, kohó- és finom horgany, antimon, antimonoxid, antimonerudum, bitumen, gázolaj, ezüst és ezüstnitrát.

FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
Telefon: 36-25-83 Sürgönycim: Fonomik, Bp.

Gyárt: kútkotrókat, úszókotrókat kavicstermelésre bevált elsőrangu szerkezeteiben, továbbá kútfúró-szerkezeteket 200—1200 m/m ∅-Fonó féle kutak előállításához, fúró-szerszámokat, fúrógépeket, bányagépeket stb.

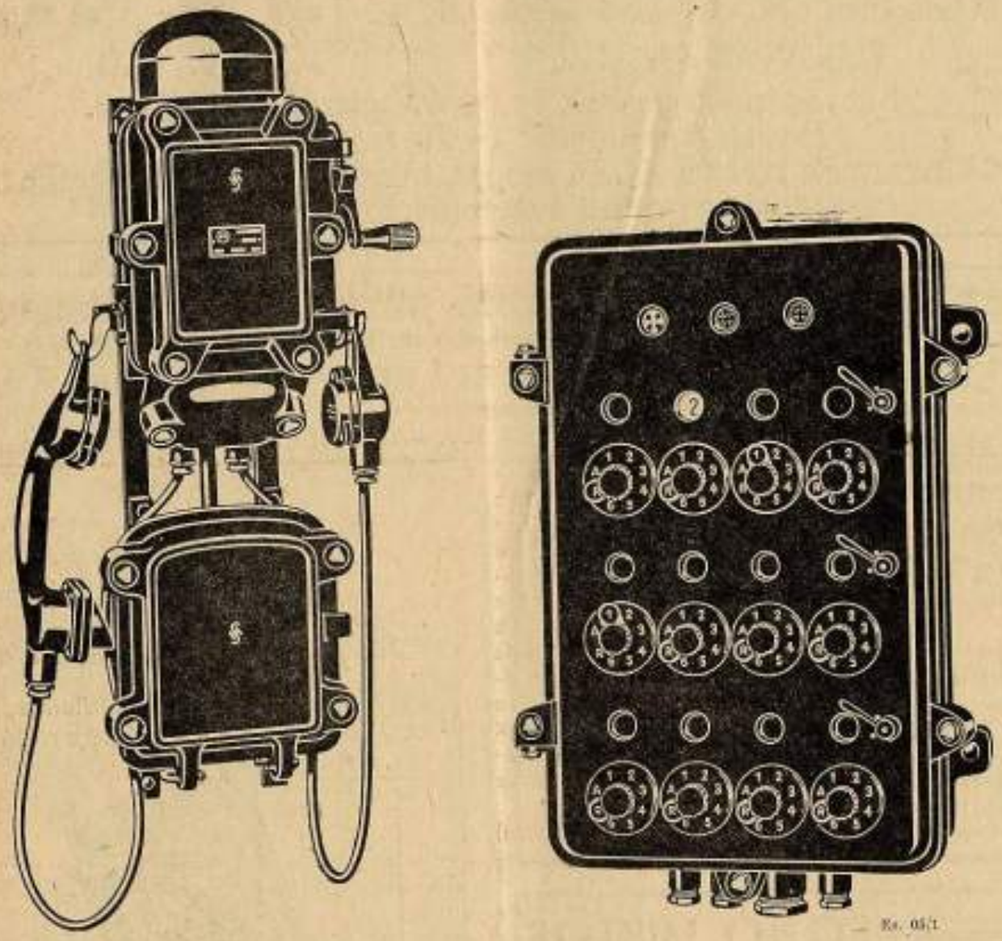
KLÖCKNER
Kapcsoló műszerek
PKZ mintáju, kézzel működtethető KLÖCKNER motorvédő kapcsoló

KLÖCKNER-MOELLER
a6

SIEMENS

BÁNYATÁVBESZÉLŐ

sujtóléggel veszélyeztetett bányák részére



Ex. 05/1

Sujtólégbiztoskivitelű távbeszélőink a bányaüzem minden követelményének megfelelnek. Minden egyes készüléket ebből a szempontból, külön vizsgálatnak vetünk alá.

Közvetítőberendezések gyanánt központi átkapcsolókat használunk sujtólégbiztos kivitelben.

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
GYENGEÁRAMU OSZTÁLYA
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 56

gővel, az ipari üzemek értékcsökkenési tartalékának 2,000.000 pengővel történő dotálása, az igazgatóság és a tisztviselők alapszabályszerű jutalékára fordított 442.561,65 pengő levonása után az előző évi nyereségáthozattal együtt mutatkozó 6,637.461,89 pengő tiszta nyereségből az általános tartalékra 850.000 pengő, az alkalmazottak nyugdíjalapjára 1,200.000 pengő, a jótékonysági célokra 165.000 pengő, osztalékra részvényenkint 17 pengő fordittassék, a fennmaradó 43.461,89 pengő pedig az 1944. év számlájára vitessék át. Az 1943. évi 52. számú osztalékszelvények május hó 2. napjától kerülnek beváltásra.

A közgyűlés *gróf Esterházy Ferencnét, dr. Fabinyi Tihamért, Mallet Fülöpöt* és *dr. hc. Vizer Vilmost* az igazgatóságba, *dr. Körmendy-Ékes Lajost* és *dr. báró Radvánszky Lajost* pedig a felügyelőbizottságba újból beválasztotta.

Egyesületi ügyek.

Választmányunk f. hó 13-ára hirdetett ülése a m. kir. belügyminiszter 175.500/1944. VII. a. sz. rendelete értelmében elmaradt.

Értesítjük t. választmányi tagjainkat, hogy a 175.500/VII. a. 1944. B. M. számú rendelet értelmében a továbbiakig választmányi gyűlést nem tartunk.

Az elnökség.

Cím és lakásváltozás.

Boldizsár Tibor okl. bm. új címe: Tapolca, Pannónia-szálló.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

Közüzök, 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.

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 63—65. SZ.
TELEFON: 290-801, 290-802, 290-803.

Őskeresztény, nagy és hosszú gyakorlattal bíró
okleveles bányamérnök állását változtatná.
Megkeresések a kiadóba «Vaskő H. 381» jeligére kéretnek.

Felmondatlan állásban lévő őskeresztény 32 éves, nős, 10 éves irodai gyakorlattal rendelkező
bérelszámoló
ki ért az összes üzemirodai teendők elvégzéséhez, jobb fizetésért állást változtatna. Megkereséseket «Megbízható» jeligére kiadóba kér.

Nagy gyakorlattal rendelkező, 41 éves őskeresztény, ambiciós főaknász, komoly vállalatnál mint vezető-főaknász vagy bányamester **elhelyezkedést keres.**
Ajánlatokat a lap kiadóhivatalába «Erélyes és ambiciós» jeligére kérek

Állásban lévő árja, 55 éves vaskohász, legtágabb körű gyakorlattal, gépészeti és szerkesztői tudással, egészen kiváló rajzkészséggel
állását változtatná.
Megkeresések a kiadóba «Budapest H. 383» jeligére kéretnek

CEMENT GYORSKÖTŐ
TRICOSAL SIII
vízáttörések eltömítéséhez, beton-, út- és padló-burkolatok kijavításához, cementbepréseléshez.
FERRO-CYAN KFT., BUDAPEST
V. ker., Kossuth Lajos-tér 4. – Telefon: 118—106.

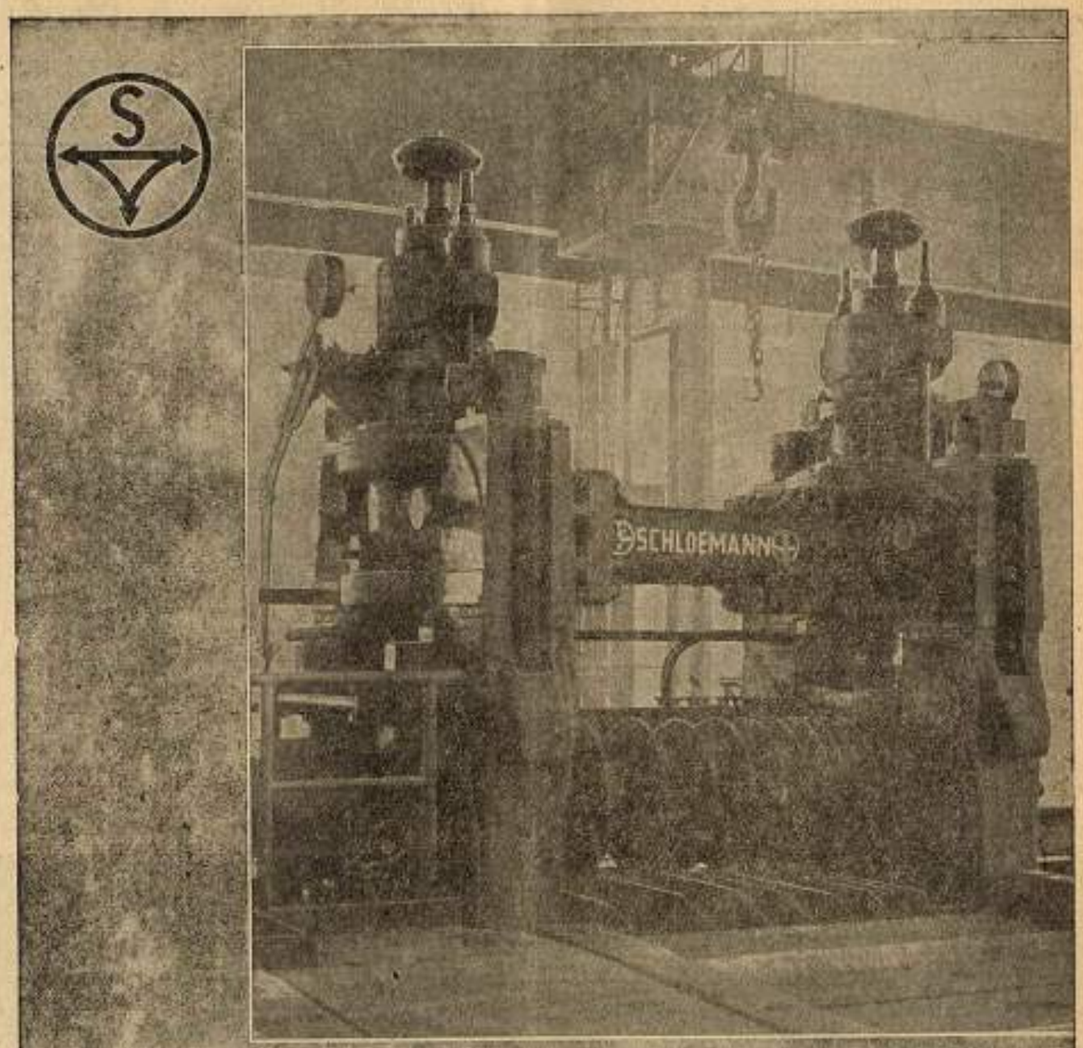
Minden bányába
TOLEDO ACÉLT
eredeti német és svéd minőségben
Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.
Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

Wolf-féle bányalámpák
acetilén, benzin és villamos üzemre
SZALAY ISTVÁN Rt.
vill. szer. anyagok és készülékek gyára
Budapest, V., Váci-út 48/a-b
Telefon: 299—070. ∞ Távirat cím: Lumerkator

LÁNG L. GÉPGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

Specialitások bánya- és kohóüzemek részére:
Gőzkazánok
Gőztárolók
Gőzturbinák
Stabil és félstabil gőzgépek
Dieselmotorok
Légsűrítők
Teljes szén- és kokszbrikettező és szénkokszoló berendezések
Körléghűtők villamos generátorokhoz és transzformátorokhoz

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az
Universal-Antifriktion csapágyfémet
Kérjen prospektust.
Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V, Aulich-u. 7



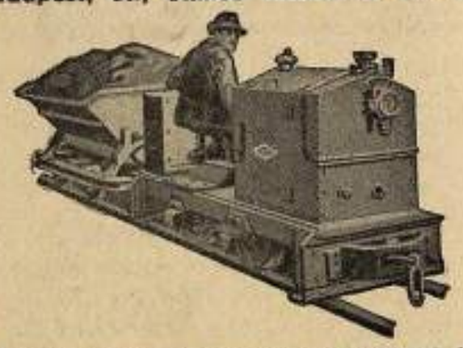
Prófil-hengersor duó-készállványa
acélöntvényből készítve. A felső hengerek finom beállításuak. Hengerátmérő: 800 mm. Hengerhossz: 2200 mm. A hengersor előtt és után elhelyezett görgők meghajtása szabadalmazott Schloemann- peremes-motorokkal történik.

SCHLOEMANN
AKTIENGESELLSCHAFT DÜSSELDORF
Magyarországi képviselete:
Páris Emil okl. gépészmérnök, Budapest, VII. Hernád-u. 54. Tel.: 220 876

Hengerelt vas- és acélanyagok, kovácsolt és sajtolt áruk.
Traktorok, gépjárművek, tűzoltósági szerek,
bányaszivattyuk,
kompresszorok,
gőz- és víz-armaturák.
JOBBÁGY-féle folytonégő-kályhák
Vitéz Horthy István
„IKART" Iparművek Képviselete
Államiérdekű Részvénytársaság
Budapest, VIII., Múzeum-körút 18
Telefon: 133—394

Fiatal **AKNÁSZ**
gyakorlattal, állást változtatna.
Banxit, ére vagy szénbányához. Ajánlatokat «Erélyes H. 413» jeligére a kiadóba kérek.

Mezei, Bánya-, Iparvasutak és Általános Gépgyári Rt.
Ezelőtt: Orenstein és Koppel Magyar Rt.
Budapest, VI., Vilmos császár-út 31. sz.



Általános gépgyártás. Ipari és mezei vasutak és járművek. Szállítóeszközök és berendezések. Kotrógépek. Mótoros- és gőzmozdonyok. Autóbuszkarosszériák. Teher-karosszériák és pótkocsik. légengörgő lovaskocsik Len- és kenderipari gépek Útépítőgépek. Betónkeverők és kötörők.

Felelős kiadó: Jakóby László.

Lapzárás 1944. május 11-én este 6 órakor.

..... a szabadalmazott DEMAG-féle magasnyomású olajvezérlő művű

hármasiker szállító gőzgép

35 atm-s és 400° C túlhevített gőzre.

Állandó üzemben a gőzfogyasztás 7,65 kg/akna Le/óra.

Ezt a gőzfogyasztást ezen a gyorsjáratú gőzgépen 2½ évi szakadatlan üzem alatt a ruhrvidéki erőgazdálkodást ellenőrző Egyesület állapította meg (32 atü kezdet gőzfeszültség és 380° C gőzhőmérséklet 1 atü ellennyomás mellett). A gőzgép a hajtókorongon rendkívül nagy egyenletes járást mutat, úgyhogy teljesen egyenértékű a Leonard kapcsolású elektromos meghajtású szállítógéppel. Térszükséglete kicsiny. Ezzel bizonyítható a gőzgép üzembiztonsága és gazdaságossága

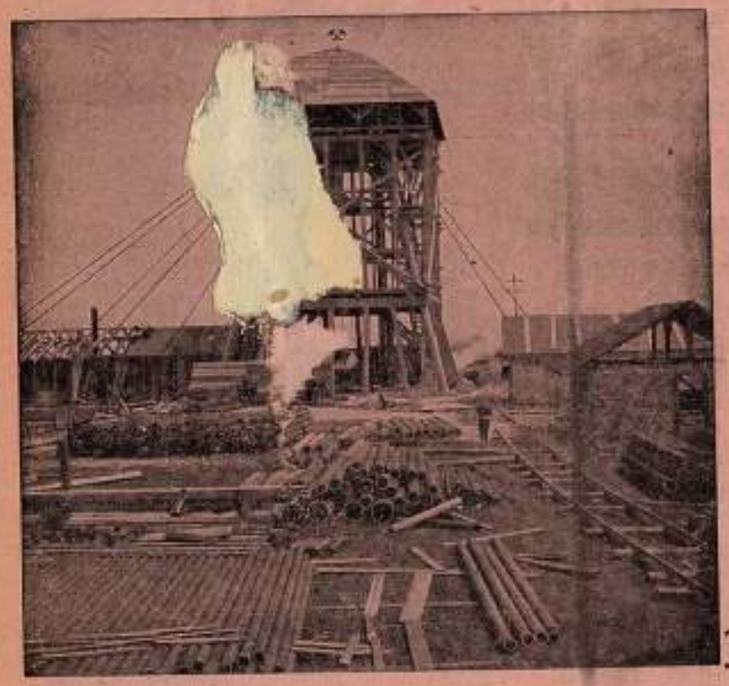
DEMAG

Kérjen különleges tájékoztatót és árajánlatot!

Magyarországi vezérképviselet: **MENGELE és HEINRICH** Budapest, IV., Galamb-u. 7. Távbeszélő: 184-970.

HENRICH, FRÖLICH ÉS KLÜPFEL
AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT

BUDAPEST, V.,
MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a.
TELEFON: 180-625.



AKNAMÉLYÍTÉS
ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI
MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM.
BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.
DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

Felten és Guilleaume
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság
Budapest, XI., Budafoki-út 60.
Telefonszám: 2—588—80.

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTŐDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.
Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

Cement bepréselés
Torkret-beton
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÖRÖMYÖLGY-UTCA 36/A.
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.

LXXVII. évfolyam. 11. szám. 1944. június 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX. ker., Lónyay utca 41. szám.
Telefon: 167-729.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

Rakodógépek-, rázócsuzdák-, vitlák-, buktatók, villamos vagy préslég meghajtásra, szén- és ércbányák számára.

Kutató és mélyfuróberendezések, szerelvények, mélyfúrószerszámok, fúróserét, stb.
a bányászat és vállalkozók számára.

Korszerű kutatófúró-, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya

Eternit

a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb. Felvilágosítás és ajánlat

MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-863.

BAMERT

Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.

Telefon: 295-888 **ÚJPEST** Baross-u. 92-96

- Drótkötélpályák
- Aknaszállítógépek
- Vitlák
- Osztályozók
- Kötörök
- Vagonvontatók
- Függővasutak
- Szállítóberendezések
- Elevátorok
- Szerelőberendezések
- Vibrátorok
- Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- és KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

DEMAG

„Körkeverők"

Tudta Ön azt, hogy már a háború előtt a világ vastermelésének közel a felét német műhelyekből származó műszaki berendezésekkel termelték?

Ezen berendezések túlnyomó részét a DEMAG szállította. A DEMAG az egyetlen mű, amely nemcsak teljes kohóművek tervezését vállalja, hanem az összes ehhez szükséges gépeket, segédberendezéseket és acélszerkezeteket saját műhelyeiben gyártja is.

Kérjen különleges tájékoztatót és árajánlatot!

Magyarországi vezérképviselet: **MENGELE és HEINRICH** Budapest, IV., Galamb-u. 7. Távbeszélő: *184-970.

Vadásztöltény-, Gyutacs- és Fémárugyár Rt.

Központ: V., Mérleg-u. 3. **Telefon: 183-820**

GYÁRAK: Székesfehérvár, Magyaróvár, Nagytétény

Robbantógyutacsok
Villanyos izzógyujtók

FŐBB GYÁRTMÁNYOK:

Robbantógyutacsok	Villanyos izzógyujtók	Gázvédelmi eszközök
Vadásztöltények	Sportlőszerek	Húzó- és nyomórúgók
Fémtömegcikkek	Onborotva pengék	Sínautók
Szivattyúk		

LATINÁK JENŐ

gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapitási év: 1899.

Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbirásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom- és odorkovácsolás. — Bérmunkák.

Minden bányába

TOLEDO ACÉLT

eredeti német és svéd minőségben

Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.

Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

SVENSKA DIAMANTBERGBORRNINGS A. B., STOCKHOLM

szállít

eredeti svéd Craelius fúrógépeket

furó- és béléscsöveket, fúrókoronákat, csővágókat, emelőket, fúrótornyokat,

nagyteljesitményü szivattyukat

alapozások, gátak és hídépítések részére cementbelövelő készülékeket.

MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET:

Szávits és Társa Behozatali és Kiviteli Kft.

Budapest, IV., Mária Valéria-utca 1. IV. 2. Telefon: 187-451, 384-521. Táviratí cím: SZÁVIMPEX.

Telefon: 128-042

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95.

Telefon: 292-317

FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkósarok. Sinszeg. Stb.

Alumet

ALUMINIUMREGENERÁLÓ ÉS FÉMKOHÁSZATI VÁLLALAT

ALUMINIUM ÉS ZINKÖTVÖZETEK HULLADÉKAINAK ÉS KOHÓVAKARÉKAINAK TÖMBÖSÍTÉSE. MINŐSÉGI ÖTVÖZÉS.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 69. TELEFON: 493-461.

Felten és Guilleaume

kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság

Budapest, XI., Budafoki-út 60.

Telefonszám: 2—588—80.

ROYIK GYULA

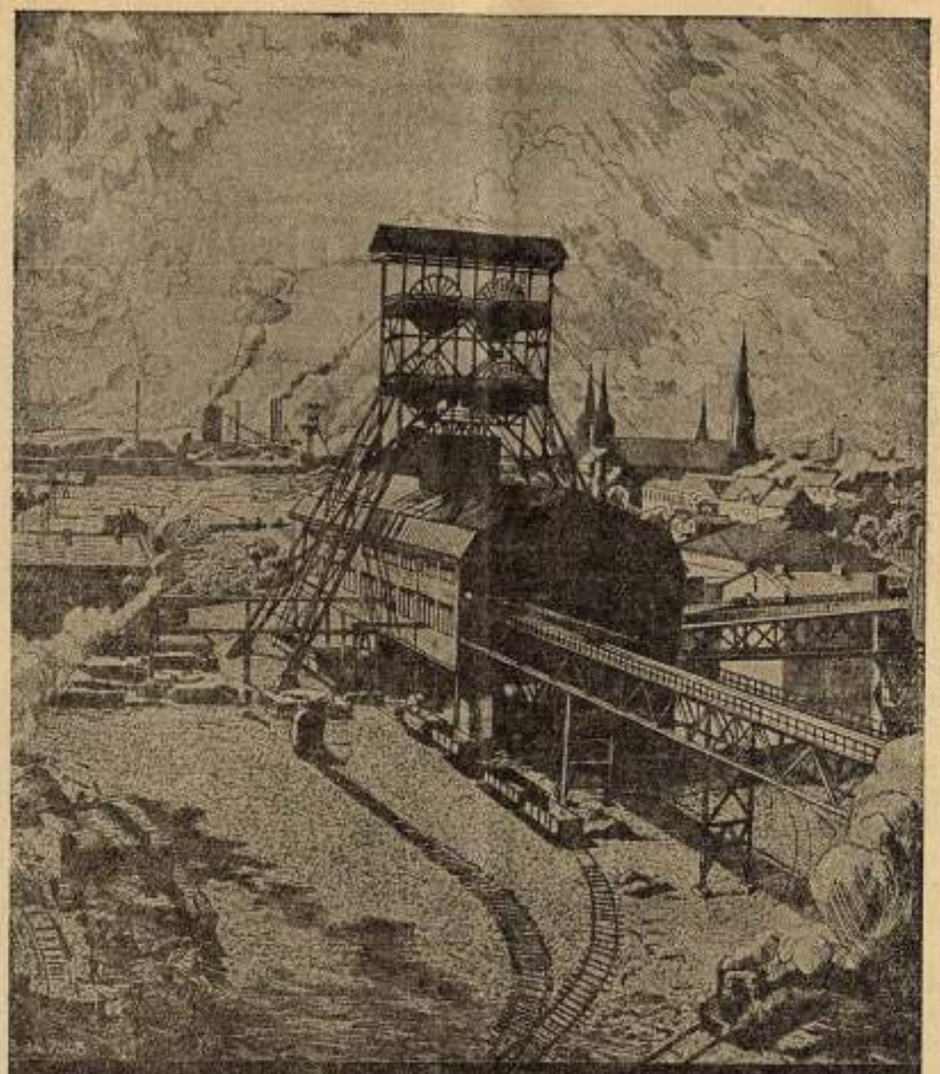
RÁKOSKERESZTUR, MALOM-U. 20

Telefon Budapest 425-766. Rákoskeresztúr 148-505-től kérje 22. sz.-ot

Ipari kemencék, kohászati berendezések vállalata készít:

minőségi elektróacélok gyártásához ívfényes, valamint gáztüzelésü acélolvasztókemencéket,

újrendszerü tégelynélküli fém- és könnyűfém olvasztókemencéket, acéllágyító forró-lég cirkulációs forma és magszárító kemencéket, edzéstechnikai berendezéseket vagy automatákat. **Olvasztó** és **melegen tartó,** valamint lágyító kemencék, **az aluminium** és fémfeldolgozó ipar részére. Laboratóriumi **indukciós** és vacuum kemencék. Alacsony és magashőfoku kemencék minden célra; elektromos-, gáz-, nyersolaj-, koksz-, vagy széntüzelésre.



„DRÄGER" oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER" PULMOTOR mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER" óvóhely szívószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:

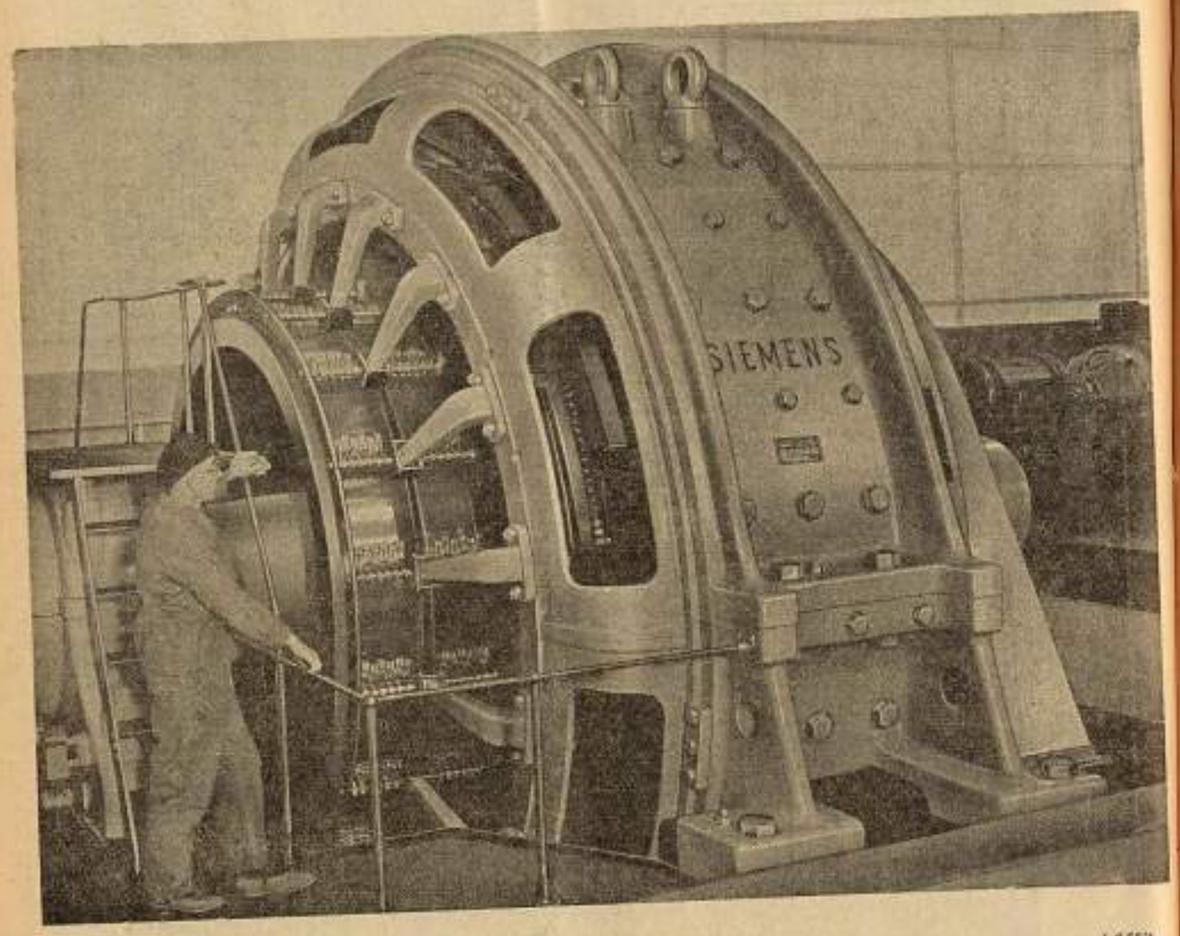
POSCHER FRIGYES

műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

SIEMENS

Hengerműű mótorok



Irányváltó motor egy hengermű hajtására, 350 mt legnagyobb nyomatékkal, 19.000 kW csúcsteljesítménnyel, 0 — ± 65/120 percenkénti fordulattal.

J 6.65/1

350 mt legnagyobb nyomaték egy egyforgórészű mótorral.

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 36

LXXVII. évfolyam. 12. szám. 1944. június 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX. ker., Lónyay utca 41. szám.
Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

LÁNCOS RÉSELŐGÉPEK
szénfúrógépek, villamos vagy préslégmotor meghajtással.
K. Hoffmann jr. gépgyár gyártmánya.

KOMPRESSZOROK
stabil és mobil kivitelben, elektro-, benzin vagy Dieselmotorral kapcsolva.
FMA/Pokorny & Wittekind gépgyár gyártmánya.

Korszerű kutatófúró-, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb.** Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-363.

BAMERT

Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.

Telefon: 295-888 ÚJPEST Baross-u. 92-96

- Drótkötélpályák
- Aknaszállítógépek
- Vitlák
- Osztályozók
- Kötörök
- Vagonvontatók
- Függővasutak
- Szállítóberendezések
- Elevátorok
- Szerelőberendezések
- Vibrátorok
- Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- ÉS KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

. . . . . a szabadalmazott DEMAG-féle magasnyomású olajvezérlő művű

hármasiker szállító gőzgép

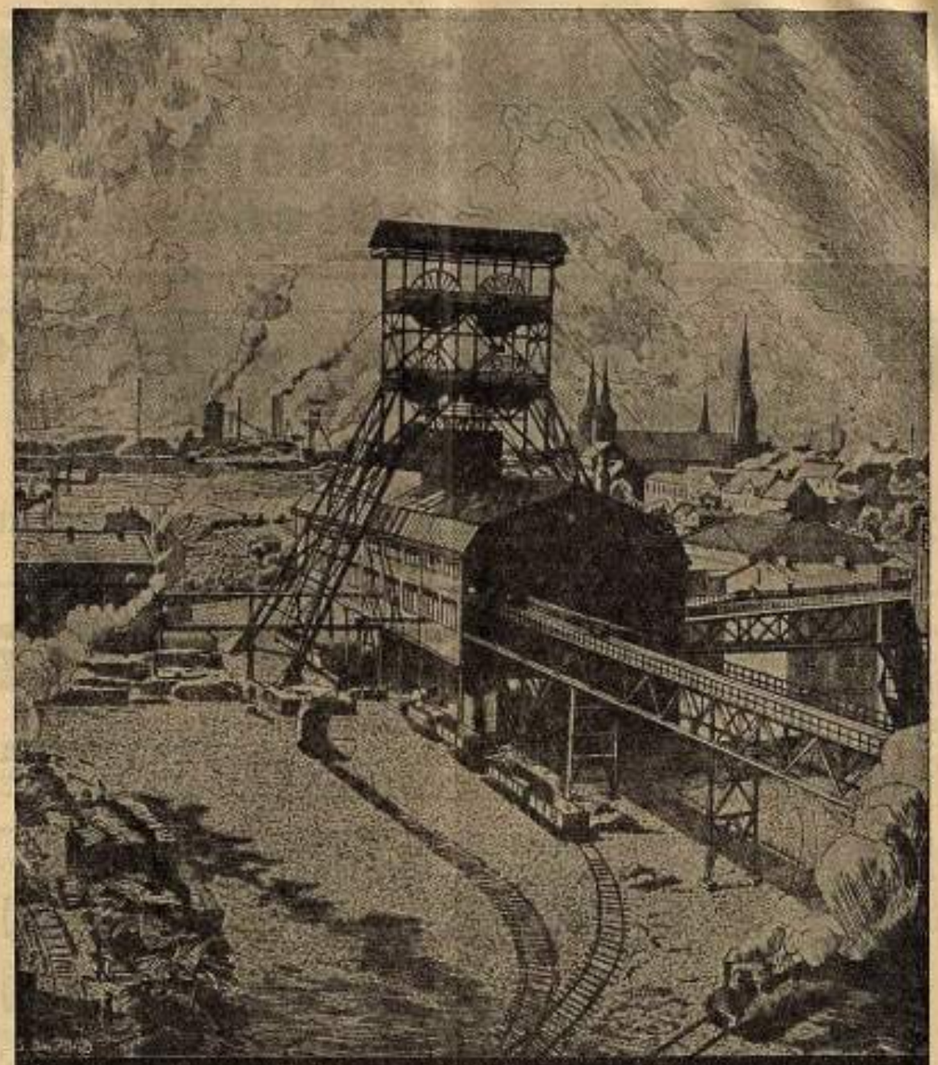
35 atm-s és 400° C túlhevített gőzre.

Állandó üzemben a gőzfogyasztás 7,65 kg/akna Le/óra.

Ezta gőzfogyasztást ezen a gyorsiáratú gőzgépen 2½ évi szakadatlan üzem alatt a ruhrvidéki erőgazdálkodást ellenőrző Egyesület állapította meg (32 atü kezdet gőzfeszültség és 380° C gőzhőmérséklet 1 atü ellennyomás mellett). A gőzgép a hajtókorongon rendkívül nagy egyenletes járást mutat, úgyhogy teljesen egyenértékű a Leonard kapcsolású elektromos meghajtású szállítógéppel. Térszükséglete kicsiny. Ezzel bizonyítható a gőzgép üzembiztonsága és gazdaságossága

Kérjen különleges tájékoztatót és árajánlatot!

Magyarországi vezérképviselet: **MENGELE és HEINRICH** Budapest, IV., Galamb-u. 7. Távbeszélő: 184-970.



„DRÄGER“
oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER“
PULMOTOR
mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER“
óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:

POSCHER FRIGYES

műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

WALLRAM

KEMÉNYFÉMBETÉTES

SÓFÚRÓ-, SZÉNFÚRÓFEJEK

Jaross és Bittera

BUDAPEST, V., ÁRPÁD-UTCA 6.

LATINÁK JENŐ

gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapítási év: 1899.

Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbírásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom- és odorkovácsolás. — Bérmunkák.

KÖRTING

KÖRTING FŰTÉS

KÖZPONTI FŰTÉSEK, KLIMABERENDEZÉSEK, OLAJTÜZELÉSEK
INJEKTOROK, SUGÁR KÉSZÜLÉKEK, VÁCUUMBERENDEZÉSEK

KÖRTING B. ÉS E. RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

BUDAPEST, VIII, KISFALUDY-UTCA 11. TELEFON: 14-63-68, 14-63-69

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

Magyar Fémkohászati és Fémárugyár

Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.

Fémhulladéktisztítás 99-99%-ra. Fémszétválasztás

Minden typusu

légkalapácshoz

és **réselőgéphez**

való, saját gyártmányu, a használatban kiválóan bevált **pótalkatrészt**

szállítunk. — Gyártunk továbbá bányaüzemek mindennemű gépészeti berendezéséhez (vitlákhoz, szállítóberendezésekhez, kompresszorokhoz, osztályozó művekhez, briquettirozó berendezésekhez, stb. stb.) való pótalkatreszeket, — kiváló precizitással.

Gyártunk mindennemű fogaskereket bármely kivitelben és előírás szerint, 2 m. átmérőig. — Speciális kivitelü

szerszámgéphajtások

gyártása. Állandó szállítói vagyunk a legtöbb nagy magyar bányavállalatnak.

Magyar Fogaskerék-, Autó-, Traktoralkatrész- és Gépgyár k. f. t.

Tel.: 14-61-55 Budapest, VIII., Nagytemplom-u. 34.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion Csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.

Budapest, V., Aulich-u. 7

AUER

LÉGZÉSVÉDŐ-KÉSZÜLÉKEK BÁNYA- ÉS KOHÓÜZEMEK RÉSZÉRE

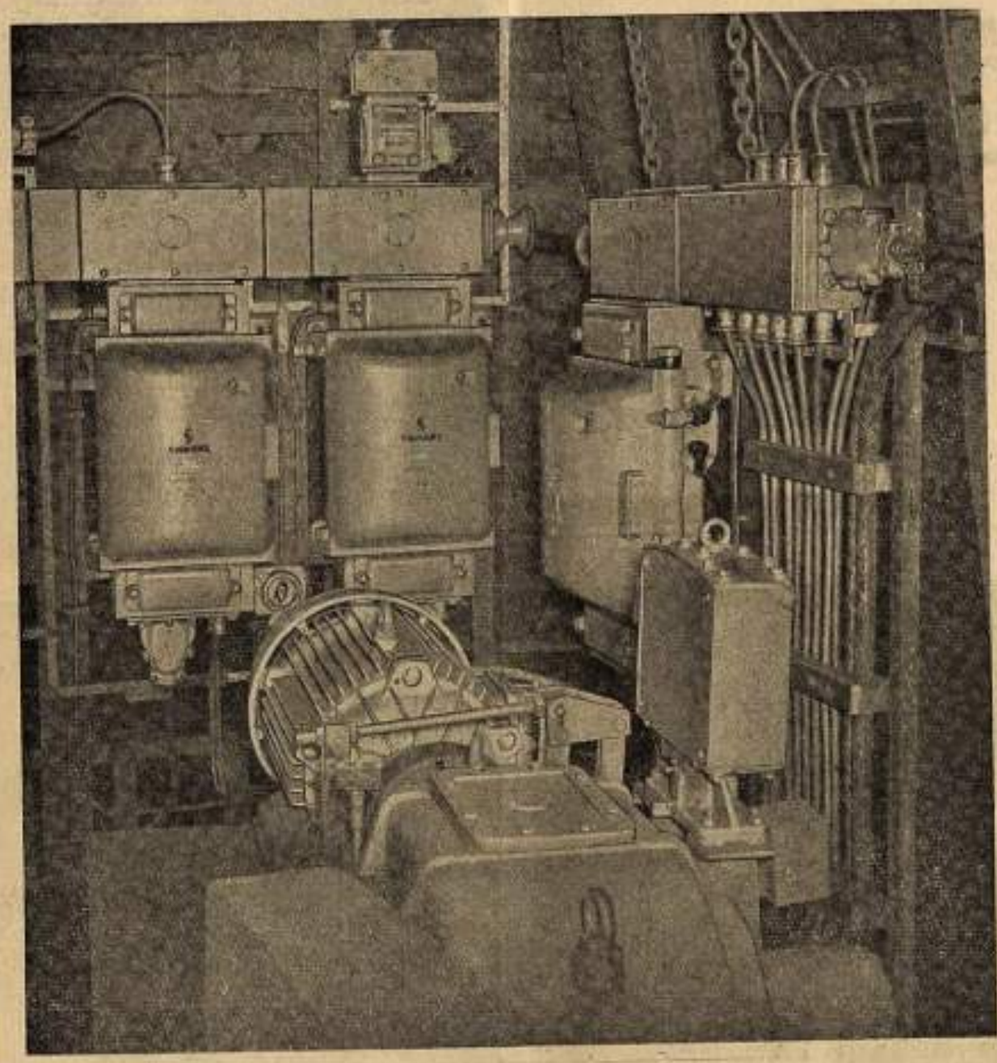
Oxigénlégzőkészülékek (önmentők)
Porvédőálarcok
Gázálarcok egészségre ártalmas ipari gázok és gőzök ellen.
Szénoxidszürők
Vizsgálókészülékek
Mentőállomás-berendezések különleges kivitelben

„IGÉVÉ" IPARI- ÉS GÁZVÉDŐESZKÖZÖK KFT

AZ AUERGESELLSCHAFT A G. BERLIN
magyarországi egyedárusítója Budapest, V., Zrínyi-utca 7. szám

SIEMENS

VILLAMOSSÁG A BÁNYÁSZATBAN



Sorrendkapcsolók és reteszelések folytatólagos szállítóberendezésekhez a fejtéstől az aknáig.

MAGYAR SIEMENS MŰVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 36

Eladó

1 drb. 7 Le-s, teljesen új, még használatlan

PIV meghajtómű.

Ajánlatokat «Készpénz» H. 465 jeligére a Kiadóhivatal továbbít.

Akadálytalanul szállítható:

Használt iker-tandem gőzgép (Ford-rmaschine) 1250 PS 126 tonna súly, D-bátmérő 5000 mm jó állapotban teljesen üzemképes.

2 — használt üzemképes hajó Diesel-motor Güldner 6 hengeres 4 ütemű 375 PS 325 fordulatnál.

Különböző Turbó-Aggregátok generátorral.

Diesel-Aggregátok.

1 — Benz hajó Diesel-motor U-Boot typus D583/1 hathengeres Compressor 300 PS 450 és 250 lóerő 375 fordulatnál.

Egyéb gépek és motorok.

Szives érdeklődések Főkiadóba.

Bányatiszt önálló vezető jó adminisztrátor állást keres. Megkeresések érc-szén H — 447 jeligére a Kiadóba kéretnek.

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: 290-801, 290-802, 290-803.

Bánya- és kohómérnöki magánirodák:

vajnodi **Ajtay Zoltán** bányamérnök irodája: Budapest, II., Retek-u. 29. Tel.: 156-248.
Vitéz **Gálócsy Zsigmond** vaskohómérnök irodája: Budapest, XI., Kemenes-u. 12. T.: 468—159.
Dr. Györki József vegyészmérnök: Budapest, V., Szabadság-tér 15. szám — Nyilvános vegyvizsgáló laboratórium. Tel.: 117—413.
Husz Jenő bányamérnöki magánirodája: Miskolc, dr. Bárs György-u. 7. Tel.: 13—78.
Koller Károly kohómérnök, gépész- és kohómérnöki irodája, Epest, II., Nyul-u. 4. Tel.: 151—031.
Mazalán Pál bányamérnök, mélyfúrási vállalata és gépgyára, Budapest, X. Ferió-u. 8. Tel.: 148—094.
Nagy Mihály bányamérnök Epest, XII., Veress-út 8. Tel.: 165-348.
Vaszitsek Zsigmond bányamérnök irodája Kőszegvár, Szentegyház-u. 5.

FONÓ

FONÓ MIKLÓS

GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
Telefon: 91-31-32 Sürgönycím: Fonomik, Bp.

Gyárt magfúrógépeket, ütőfúrógépeket, talajkutató, kútfúró, mélyfúró berendezéseket, fúrószerszámokat 20—1200 m/m Ø-ig, bányagépeket stb.

Hengerelt vas- és acélanyagok, kovácsolt és sajtolt áruk. Traktorok, gépjarművek, tűzoltósági szerek,

bányaszivattyuk,
kompresszorok,
gőz- és víz-armaturák.
JOBBAGY-féle folytonégő-kályhák

Vitéz Horthy István „IKART" Iparművek Képviselete Államiérdekű Részvénytársaság
Budapest, VIII., Múzeum-körút 18
Telefon: 138—394

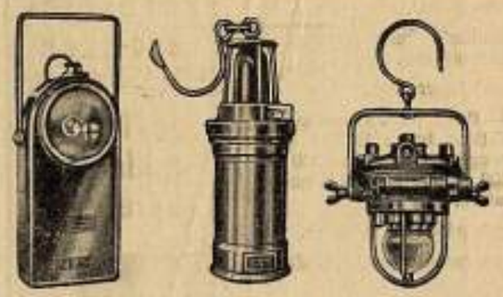
CEMENT GYORSKÖTŐ:
TRICOSAL SIII
vízáttörések ellömítéséhez, beton-, út- és padló-burkolatok kijavításához, cementbepréseléshez.
FERRO-CYAN KFT., BUDAPEST
V. ker., Kossuth Lajos-tér 4. – Telefon: 118—106.

Minden bányába
TOLEDO ACÉLT
eredeti német és svéd minőségben
Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.
Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

Wolf-féle bányalámpák
acetilén, benzin és villamos üzemre
SZALAY ISTVÁN Rt.
vill. szer. anyagok és készülékek gyára
Budapest, V., Váci-út 48/a-b
Telefon: 239—070. ∞ Távirat cim: Lumenkator

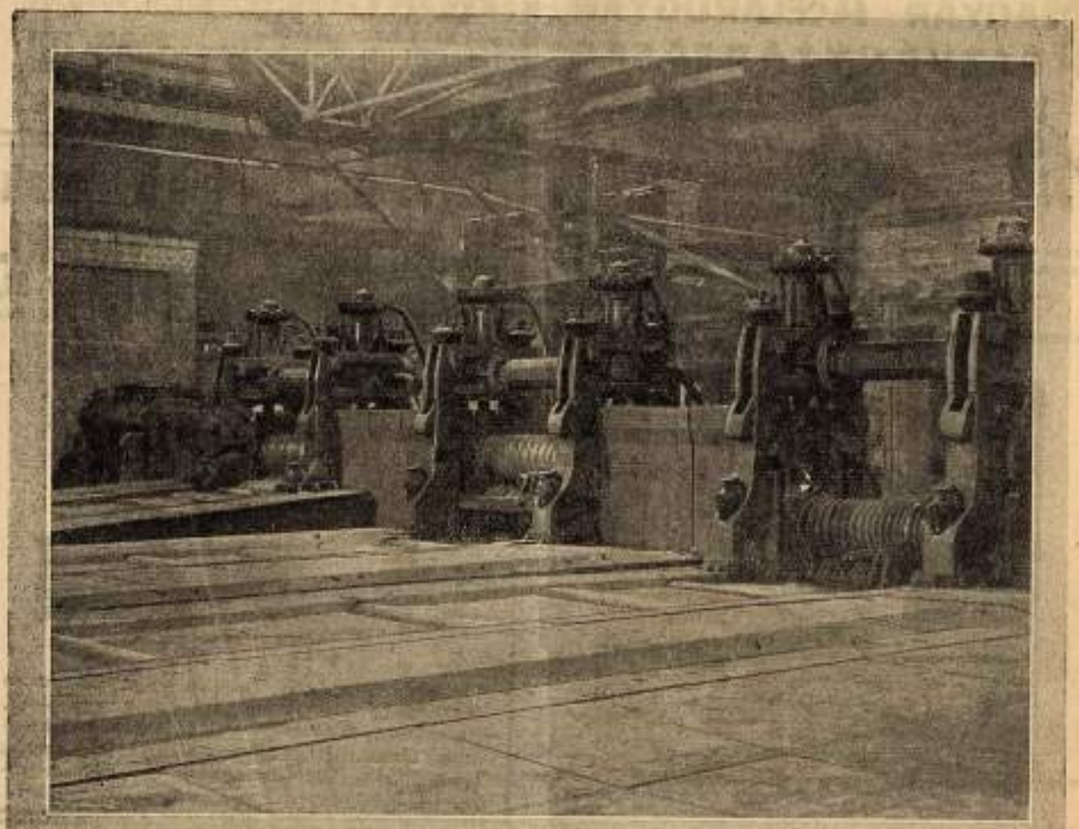
LÁNG L. GÉPGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

Specialitások 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



Magyar CEAG Bányalámpa Kft.
Központi iroda: Budapest, XIII., Váci-út 137/139.
Mérnöki iroda: Pécs, Erreth Lajos-utca 18

Mindenféle bányalámpák, alkatrészek és lámpakamra berendezések szállítása és műszakbér ellenében való kölcsönzése.



Nemesacél-hengersor

3 trióállvánnyal, 450 mm átmérővel, a legkeményebb nemesacélok hengerlésére. A billenő asztalokkal és görgőjáratokkal ellátott szabadalmazott hengerállvány messzemenő mechanizálást tesz lehetővé még rövid bugák hengerlése esetében is.

SCHLOEMANN
AKTIENGESELLSCHAFT . DÜSSELDORF
Magyarországi képviselete:
Páris Emil okl. gépészmérnök, Budapest, VII. Hernád-u. 54. Tel.: 220 876

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95.

Telefon: 292-317

FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkósarok. Sínszeg. Stb.

HÖRCHER ELEMÉR

Telefon: 352-126

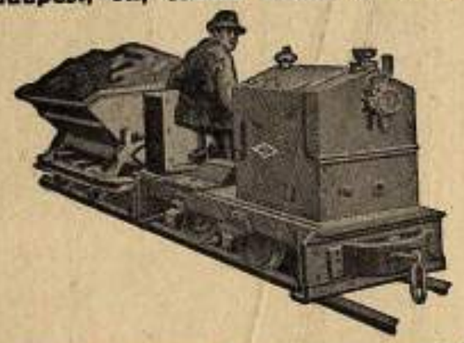
gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése.

Budapest, II., Margit-körút 8.

Mezei, Bánya-, Iparvasutak és Általános Gépgyári Rt.

Ezelőtt: Orenstein és Koppel Magyar Rt.

Budapest, VI., Vilmos császár-út 31. sz.



Általános gépgyártás. Ipari és mezei vasutak és járóművek. Szállítóeszközök és berendezések. Kotrógépek. Motoros- és gőzmozdonyok. Autóbuszkarosszériák. Teher-karosszériák és pótkocsik. légengörgő lovaskocsik Len- és kenderipari gépek Útépítőgépek. Betonkeverők és kőtörők

Fénymásolatok

gyorsan, szépen, olcsón!

OSER NÁNDOR

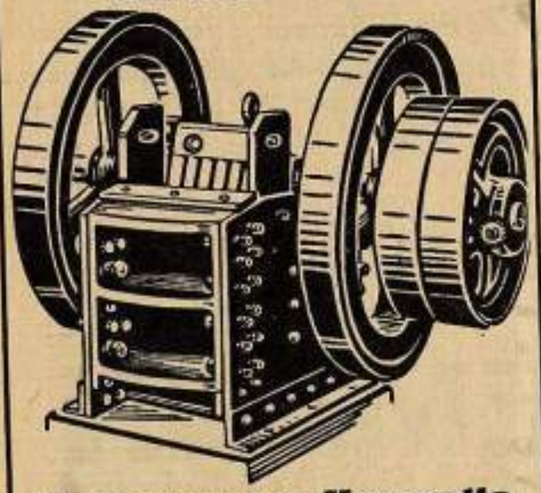
BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 49.

TEL: 123-890

POFÁS KŐTÖRŐK

Luzzatto-Gläser rendszerben

Finom kőtörők, granulátorok, aprítógépek, osztályozók, szállítóberendezések



Roessemann—Harmatta

Gép- és Csőgyár R. T.

Budapest, III. ker., Római-fürdő

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

HS

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.

A minőség kérdése

vegyészeti készítmények gyártásánál a kifogástalan nyers- és segédanyagoktól is függ. Ha időtrabló és költséges próbálkozásoktól mentesülni akar, akkor én mint szakember - felelősségem tudatában- azt tanácsolom, hogy használja a bevált, mindenkor megbizható

E. Merck

DARMSTADT

vegyészeti gyár vegyszereit.

Felelős kiadó: Jakoby László.

Lapzárás 1944. június 12-én este 6 órakor.

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL BUDAPEST, V.,
AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT
MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a.
TELEFON: 180-625.

AKNAMÉLYÍTÉS ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM.
BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.
DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

Felten és Guilleaume Budapest, XI., Budafoki-út 60.
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság Telefonszám: 2—588—80.

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTŐDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.
Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű géplavítások.

Cement bepréselés Torkret-beton
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÖRÖMVÖLGY-UTCA 36/A.
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.

Suppan-Kollerich és Társa
Budapest, IV., Ferenc József-rkp. 21.
Telefon: 182—946.

A következő cégeknek magyarországi vezérképviselete:
FERROSTAAL A. G., Essen
GUTEHOFFNUNGSHÜTTE, Oberhausen
IMBERT Generatoren-Gesellschaft m. b. H., Köln
BELL & CO., Kriens-Luzern

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: 290-801, 290-802, 290-803.

Tudomásul.

1. ***Hivatalos órák köznapokon, ünnep- és vasárnap kivételével, d. e. 9-től 1-ig, délután: kedden és csütörtökön 5-től 7-ig. A nyári szünet alatt: szombat déli 12-től hétfőn d. e. 10 óráig a helyiség zárva van. A titkár 150-413 sz. alatt lakásán és 155-836 sz. a. hivatalában is hívható. Titkári órák az Egyesület helyiségében minden kedden és csütörtökön délután 4-től 6 óráig.***
2. Álláskérvényeket és állásajánlatokat csak a levélbélyeg költség megtérítése esetében továbbítunk.
3. *Kérdezősködő levelekhez válaszbélyeget kérünk mellékelni.*
   A lapra vonatkozó reklamációkat csak egy hónapon belül intézünk el költségmentesen. Ezen időn túl minden reklamált lapszám után 2 pengő példányár és 0·4 pengő postaköltség megtérítendő.
5. Utalványlapok szelvényeire a befizetés jellegét (előfizetés, hirdetési-díj, tagsági-díj, alapító-díj stb.) rávezetni kérjük.
6. *Lakásváltoztatások bejelentését kérjük.*
7. *A rendes tagsági díj egy évre 26 pengőben, az alapító díj 300 pengőben van megállapítva. Előfizetési díj egy évre 24 pengő, egy lapszám ára 2 pengő.*
8. *Tagul jelentkezéseket* a minden hónap második szombatján tartani szokott választmányi gyüléseken elintézünk, ha az előző hónap utolsó napjáig (lapzártáig) beérkeznek.
9. *Kilépések csak abban az esetben fogadhatók el és csak akkor tárgyalhatók, ha azok az év december 31-éig beérkeznek és a kilépni szándékozó tagdíját a kilépés időpontjáig kiegyenlítette. Évközben történő kilépési bejelentések csak a következő évre való érvénnyel vehetők figyelembe. A lap vagy a fizetésre való felhívások egyszerű visszaküldése nem fogadható kilépési nyilatkozatul.*
10. ***Minden egyesületi tag résztvehet az egyesület választmányi ülésein; ahol, ha nem is tagja a választmánynak, véleményezési joggal felszólalhat.***

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok
Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
* Telefon: 224—886 és 225—688 *
St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Ipari kemencék

Custodis Alfonz

részvénytársaság
Budapest, V., Nádor-u. 19.
Telefon: 112-007.

Magyar Bányatermék- és Fémértékesítő Rt.
Budapest, V., Nádor-utca 26.
Telefon: 111-865, 112-895.

Értékesíti a m. kir. Állami bányák és a Hungária Vegyi- és Kohóművek Rt. bánya- és kohótermékeit.
U. m. lágyólom, keményólom, kémcsőólom, ólomcső, ólomlemez, ólomszalag, ólomhuzal, ólompor, ólomszifon (búvelzáró), ólommázag, minium, kénkovand, dúsított cinkére, kohó- és finom horgany, antimon, antimonoxid, antimonerudum, bitumen, gázolaj, ezüst és ezüstnitrát.

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

minőség jele:

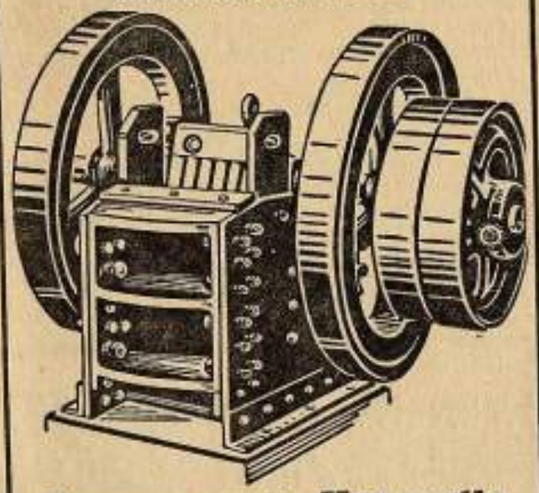
Magyar Fémkohászati és Fémárugyár
Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.
Fémhulladéktisztítás 99·99%-ra. Fémszétválasztás

Röck István
gépgyár Rt., Budapest
XI. kerület, Budafoki-út 70.
Autobus-közlekedés Gellért-tértől.

Gőzgépek — Gőzkazánok — Automatikus tüzelőberendezések — Túlhevítők, léghevítők, tápvizelőmelegítők, koromfúvók — Távfűtés — Jéggyárak és hűtőberendezések, vágóhidak, műjégpályák — Útépítőgépek, motoros útihengerek, finisherek, betonkeverők — Cukorgyári berendezések — Téglagyári gépek — Dohányvágó gépek, bálasajtók — Hidraulikus sajtók, borsajtók — Olajgyári berendezések — Vasöntvények — Csővezetékek minden célra és nyomásra — Tartányok, gőztárolók, gazométerek — Nagynyomású armaturák — Gyorskeretfűrészek (Gatterek).

Alapítva: 1802.
TELEFON: *268-860 Sürgönycím: ROCKÁR
Levélcím: Budapest 113 Postafiók
Díjtalan ajánlattételek és mérnöklátogatások.

POFÁS KŐTÖRŐK
Luzzatto-Gläser rendszerben
Finom kőtörők, granulátorok, aprítógépek, osztályozók, szállítóberendezések



Roessemann—Harmatta
Gép- és Csőgyár R. T.
Budapest, III. ker., Római-fürdő

A minőség kérdése

vegyészeti készítmények gyártásánál a kifogástalan nyers- és segédanyagoktól is függ. Ha időtrabló és költséges próbálkozásoktól menteslini akar, akkor én mint szakember - felelősségem tudatában- azt tanácsolom, hogy használja a bevált, mindenkor megbizható.

E. Merck

DARMSTADT
vegyészeti gyár vegyszereit

Szénbánya keres 3 aknászt

bányaiskolai végzettséggel. Ajánlatok fizetési igény megjelölésével «Dunántul» jeligére kiadóba. (H. 426)

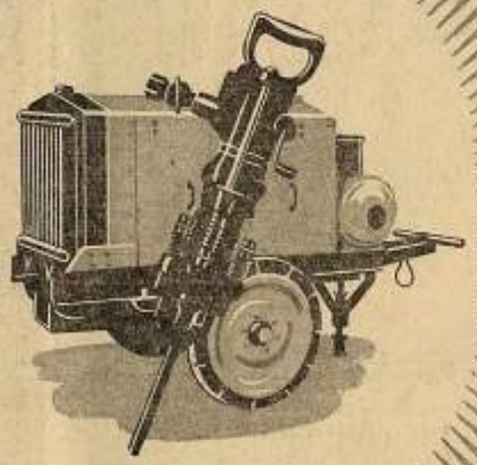
Hörcher Elemér

gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése.

Budapest, II., Margit-körút 8

Telefon: 325-126

Légsüritők és pneumatikus szerszámok



Flottmann

Gesellschaft m. b. H., Wien 119, Grinzinger Str. 117.
Magyarországi vezérképviselet:
Strommayer Sándor okl. gm. és Társa, Budapest VI.
Padmaniczky-u. 18, Távbeszélő 113-925

Jurány H.

tudom. műszervállalat
Budapest, IV., Váci-u. 40

MÉRNÖKI MŰSZEREK, ANYAGVIZSGÁLÓ KÉSZÜLÉKEK, MÉRŐMŰSZEREK STB. RAKTÁRA.

Árajánlat kívánságra.

Hengerelt vas- és acélanyagok, kovácsolt és sajtolt áruk. Traktorok, gépjárművek, tűzoltósági szerek,

bányaszivattyuk,
kompresszorok,
gőz- és víz-armaturák.
JOBBÁGY-féle folytonégő-kályhák

Vitéz Horthy István „IKART" Iparművek Képviselete Államiérdekü Részvénytársaság

Budapest, VIII., Múzeum-körút 18
Telefon: 133-394

Felelős kiadó: Jakoby László.

Lapzárás 1944. május 27-én este 6 órakor.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion Csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Aulich-u. 7

Heraeus

ELEKTROMOS — IPARI
KEMENCÉK
SZERSZÁMOK ÉS GÉPRÉSZEK EDZÉSÉRE, IZZITÁSÁRA ÉS NEMESITÉSERE
GAMMA K. F. T.
BUDAPEST, IX., KÖZRAKTÁR-UTCA 20/A
TELEFON 183-873

DEICHSEL

DRÓTKÖTEL!

Budapest, XIII., Váci-út 98.
Telefon: 298-996.

KLÖCKNER

Kapcsoló müszerek

PKZ mintáju, kézzel müködtethető KLÖCKNER motorvédő kapcsoló

KLÖCKNER-MOELLER

A6

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL
AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT

BUDAPEST, V.,
MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a.
TELEFON: 180-625

AKNAMÉLYÍTÉS
ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI
MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM,
BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.
DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
Telefon: 36-48-49 Sürgönycím: Fonómik, Bp.

Vasöntéseket, különleges fémöntéseket 1200 kg darabsúlyig, bányaberendezéseket, fúrógépeket és szerszámokat évtizedes tapasztalattal gyárt.

Fénymásolatok
Gyorsan, szépen, olcsón!
OSER NÁNDOR
BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 49.
TEL: 128-090

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTŐDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.

Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

Kémiai talajszilárdítás Joosten eljárással.
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÓRÓ[illegible]SY-UTCA 36/A
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10 — Felelős: Győry Aladár igazgató.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX. ker., Lőnyay-utca 41. szám.
Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

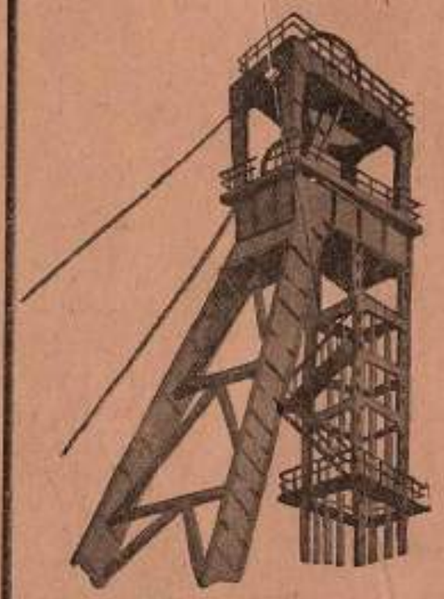
Kutató és mélyfúróberendezések, szerelvények, mélyfúrószerszámok, fúróserét stb. a bányászat és vállalkozók számára.

Préslégvéső-, szegecselő-, fúró-, csiszoló-, döngölőgépek, kazánkáleverők, szerelvények, a gép-, kazán-, hajó-, vasgyárak és öntödék számára.
FMA Pokorny & Wittekind gépgyár gyártmányai.

Korszerű kutatófúró-, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya
a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb. Felvilágosítás és ajánlat
Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-363.



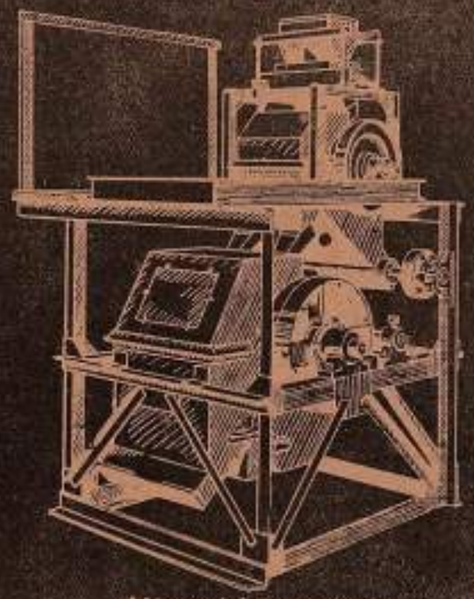
BAMERT
Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.
Telefon: 295-888 **ÚJPEST** Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötörök
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- ÉS KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

Ulrich-féle bel- és külföldön szabadalmazott

Elektromágneses anyagosztályozó

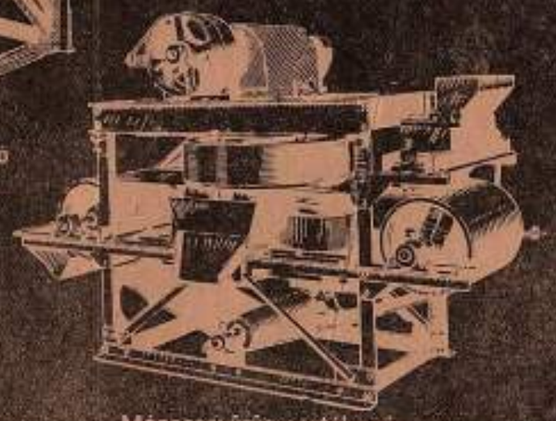


ón-wolframit ércek

ón-ilmenit ércek

osztályozására.

Mágnesdobos-osztályozó



Mágnesgyürüs-osztályozó

FRIED. KRUPP GRUSONWERK AG.

Vezérképviselő: **Németh Lajos** Budapest, IV., Váci-utca 4. Telefon: 382-332, 382-363.

Vadásztöltény-, Gyutacs- és Fémárugyár Rt.

Központ: V., Mérleg-u. 3. **Telefon: 183-820**

GYÁRAK: Székesfehérvár, Magyaróvár, Nagytétény

Robbantógyutacsok
Villanyos izzógyujtók

FŐBB GYÁRTMÁNYOK:

Robbantógyutacsok
Villanyos izzógyujtók
Gázvédelmi eszközök
Vadásztöltények
Sportlőszerek
Húzó- és nyomórúgók
Fémtömegcikkek
Önborotva pengék
Sínautók
Szivattyúk

LATINÁK JENŐ

gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapítási év: 1899.

Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbírásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom- és odorkovácsolás. — Bérmunkák.

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTŐDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.

Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

SVENSKA DIAMANTBERGBORRNINGS A. B., STOCKHOLM

szállít

eredeti svéd Craelius fúrógépeket

furó- és béléscsöveket, fúrókoronákat, csővágókat, emelőket, fúrótornyokat,

nagyteljesítményü szivattyukat

alapozások, gátak és hídépítések részére cementbelövelő készülékeket.

MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET:

Szávits és Társa Behozatali és Kiviteli Kft.

Budapest, IV., Mária Valéria-utca 1. IV. 2. Telefon: 187-451, 384-521. Távirati cím: SZÁVIMPEX.

DEICHSEL drót

telefon. 298-996

Budapest, XIII., Váci-út 98.

Heraeus

LABORATÓRIUMI PLATINA ESZKÖZÖK

„GAMMA" FINOMMECHANIKAI GYÁRTMÁNYOKAT ÁRUSÍTÓ K.F.T.

BUDAPEST, IX. KOZRAKTÁR-U. 20 A. TELEFON: 180-873.

Alumet

ALUMINIUMREGENERÁLÓ ÉS FÉMKOHÁSZATI VÁLLALAT

ALUMINIUM ÉS ZINKÖTVÖZETEK HULLADÉKAINAK ÉS KOHÓVAKARÉKAINAK TÖMBÖSÍTÉSE, MINŐSÉGI ÖNTÖZÉS.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 69. TELEFON: 495-461.

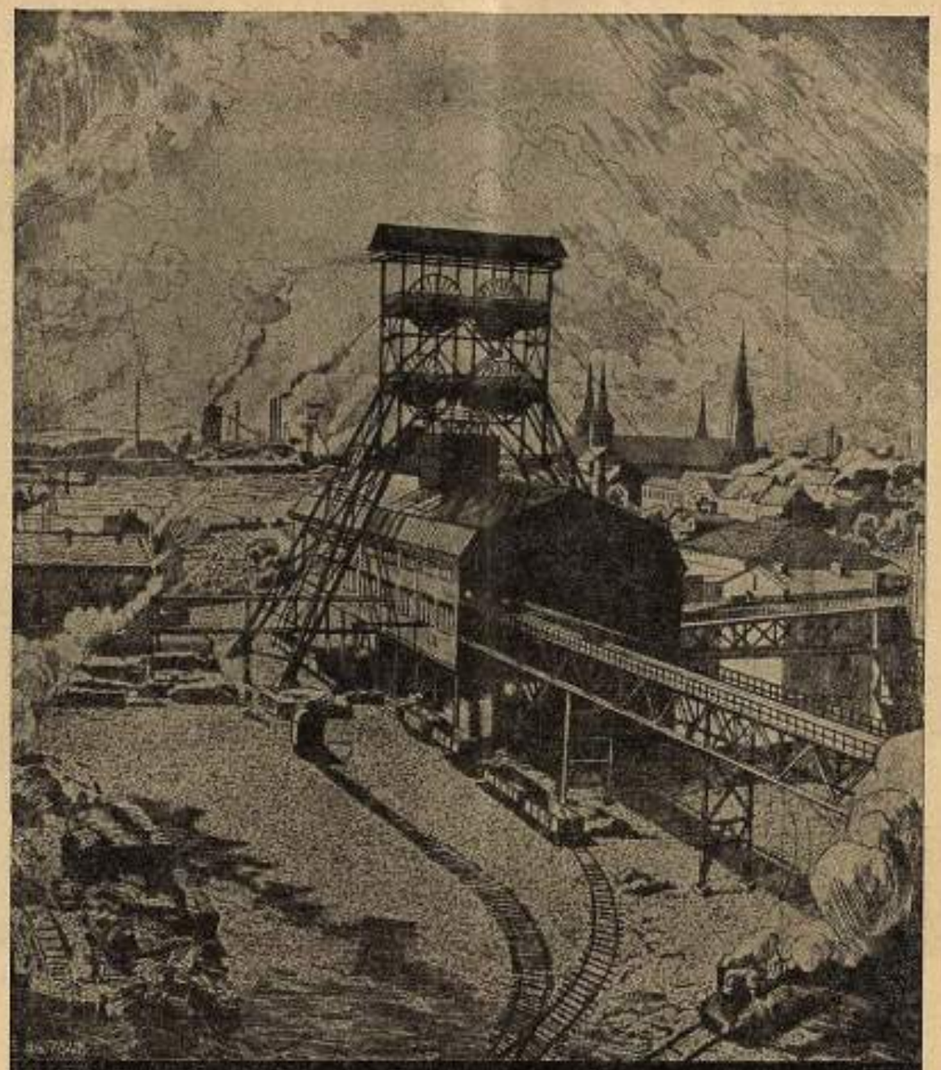
KLÖCKNER

Kapcsoló műszerek

PKZ mintáju, kézzel működtethető KLÖCKNER motorvédő kapcsoló

KLÖCKNER-MOELLER

A6



„DRÄGER"

oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER"

PULMOTOR

mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER"

óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

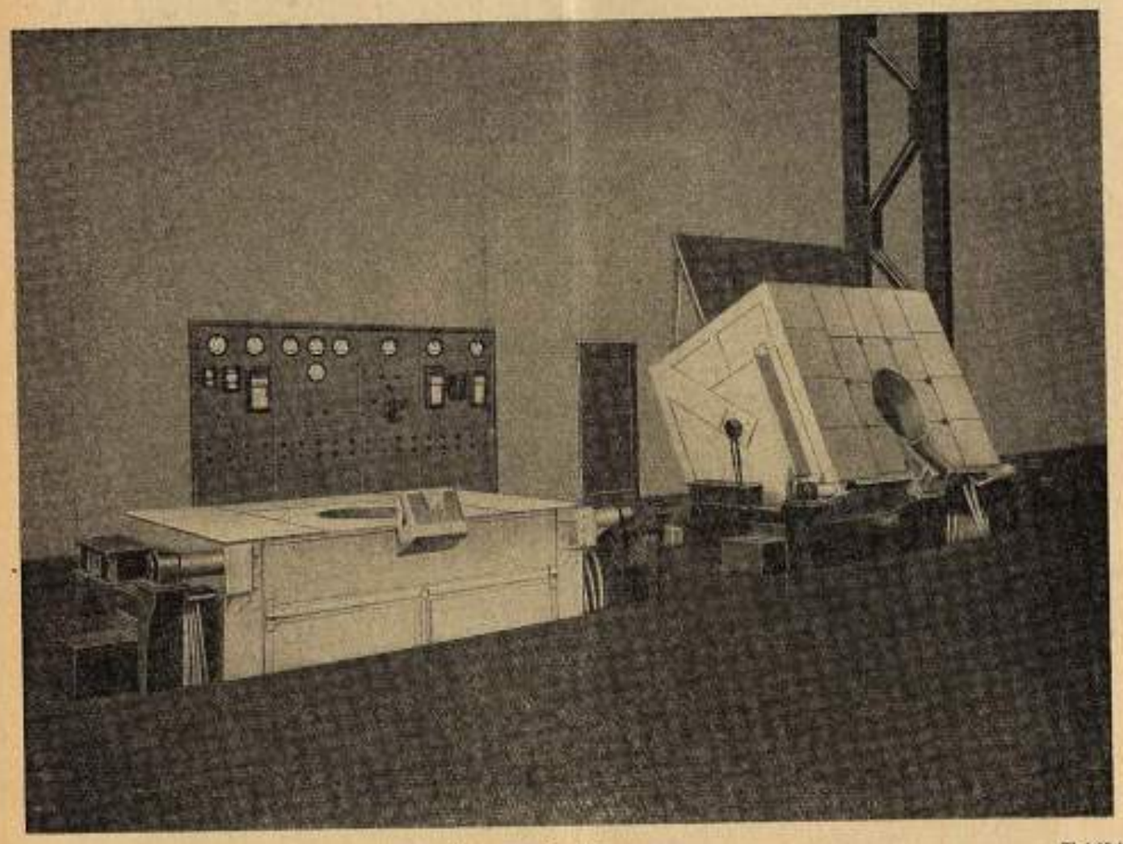
SZÁLLÍTJA:

POSCHER FRIGYES

műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

SIEMENS



15 tonnás fényíveskemence
Két darab 2 t-ás nagyfrekvenciáju indukciós kemence párhuzamos üzeme.

El 1.00.1

A villamos kemencék bevezetésével a vas- és fémkohászat rendkivüli teljesitményeket ért el. A villamos olvasztó-, nemesitő- és redukáló kemencék különleges metallurgiai és üzemtechnikai előnyükkel tünnek ki.

A Siemens-féle nagyfrekvenciáju indukciós kemencék nagyértékü öntöttvas és acél előállitásán kivül olvasztókemence gyanánt is használhatók a legkülönbözőbb fémek részére üzemi és laboratoriumi célokra. Könnyü és gyors szabályozhatóság mellett minden szükséges hőfokot be lehet állitani.

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
GYENGEÁRAMU OSZTÁLYA
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 36

LXXVII. évfolyam. 14. szám. 1944. július 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPITÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX. ker., Lónyay utca 41. szám.
Telefon: 187-728.

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

Rakodógépek-, rázócsuzdák-, vitlák-, buktatók, villamos vagy préslég meghajtásra, szén- és ércbányák számára.

Bányaszivattyúk-, szellőztetők-, fuvókák-, cementágyúk-, bányafafürészek szén- és ércbányák számára.

Korszerü kutatófuró-, jövesztő-, szállitó-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktárról szállitható az Eternit Művek új gyártmánya a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb. Felvilágositás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-363.

BAMERT

Bányagépek és Mechanikai Szállitóberendezések Gyára R. T.

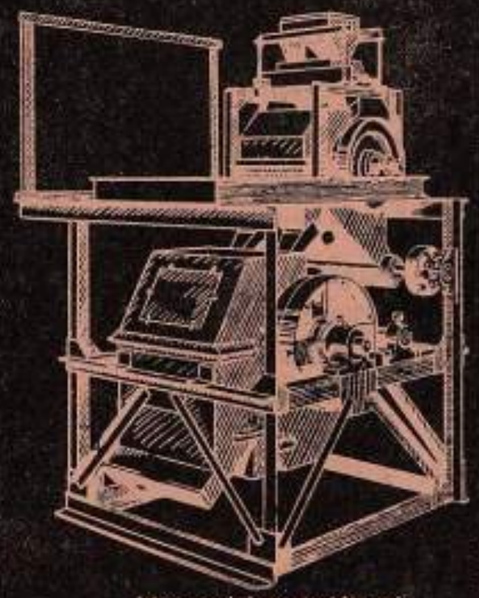
Telefon: 295-888 ÚJPEST Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállitógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötörők
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállitóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- és KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

Ulrich-féle bel- és külföldön szabadalmazott

Elektromágneses anyagosztályozó

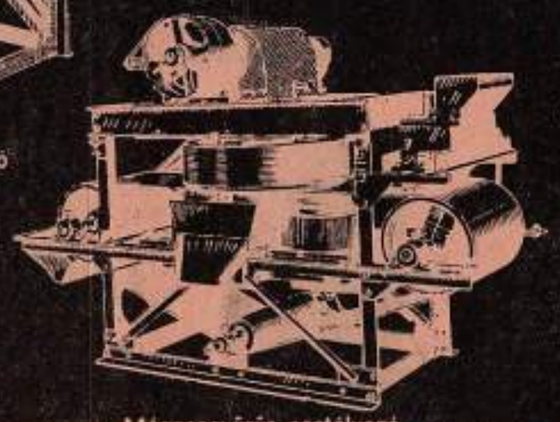


Mágnesdobos-osztályozó

ón-wolframit ércek

ón-ilmenit ércek

osztályozására.

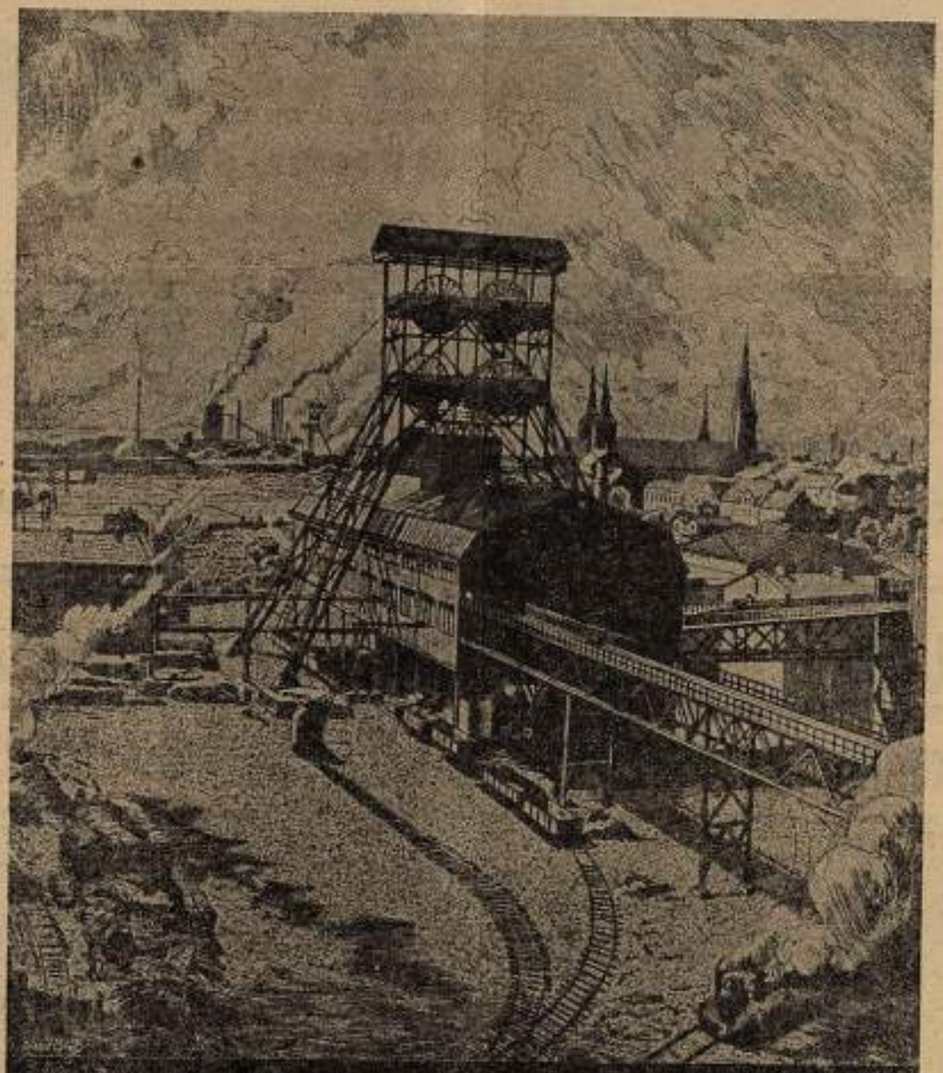


Mágnesgyűrűs-osztályozó

FRIED. KRUPP GRUSONWERK AG.

Vezérképviselő: Németh Lajos

Budapest, IV., Váci-utca 4.
Telefon: 382-332, 382-363.



„DRÄGER“ oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER“ PULMOTOR mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER“ óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA

POSCHER FRIGYES

műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

WALLRAM

KEMÉNYFÉMBETÉTES

SÓFÚRÓ-, SZÉNFÚRÓFEJEK

Jaross és Bittera

BUDAPEST, V., ÁRPÁD-UTCA 6.

LATINÁK JENŐ

gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapítási év: 1899.

Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbírásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom- és odorkovácsolás. — Bérmunkák.

Wolf-féle bányalámpák

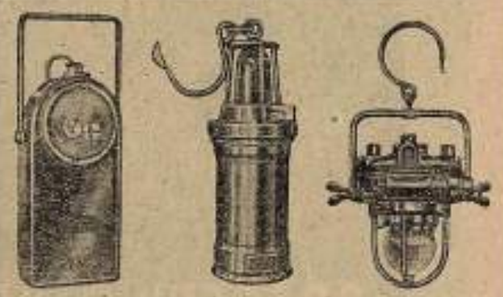
acetilén, benzin és villamos üzemre

SZALAY ISTVÁN Rt.
vill. szer. anyagok és készülékek gyára
Budapest, V., Váci-út 48/a-b
Telefon: 299—070. ∞ Távirat cím: Lumerkator

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

a minőség jele:

Magyar Fémkohászati és Fémárugyár
Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.
Fémhulladékfeldolgozás 99·99%-ra. Fémszétválasztás



Magyar CEAG Bányalámpa Kft.

Központi iroda: Budapest, XIII., Váci-út 137/139.
Mérnöki iroda: Pécs, Erreth Lajos-utca 13

Mindenféle bányalámpák, alkatrészek és lámpakamra berendezések szállítása és műszakbér ellenében való kölcsönzése.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Aulich-u. 7

Heraeus

ELEKTROMOS — IPARI
KEMENCÉK
SZERSZÁMOK ÉS GÉPRÉSZEK
EDZÉSÉRE, IZZITÁSÁRA ÉS NEMESITÉSÉRE
GAMMA K. F. T.
BUDAPEST, IX., KÖZRAKTÁR-UTCA 20/A

AUER

LÉGZÉSVÉDŐ-KÉSZÜLÉKEK BÁNYA- ÉS KOHÓÜZEMEK RÉSZÉRE

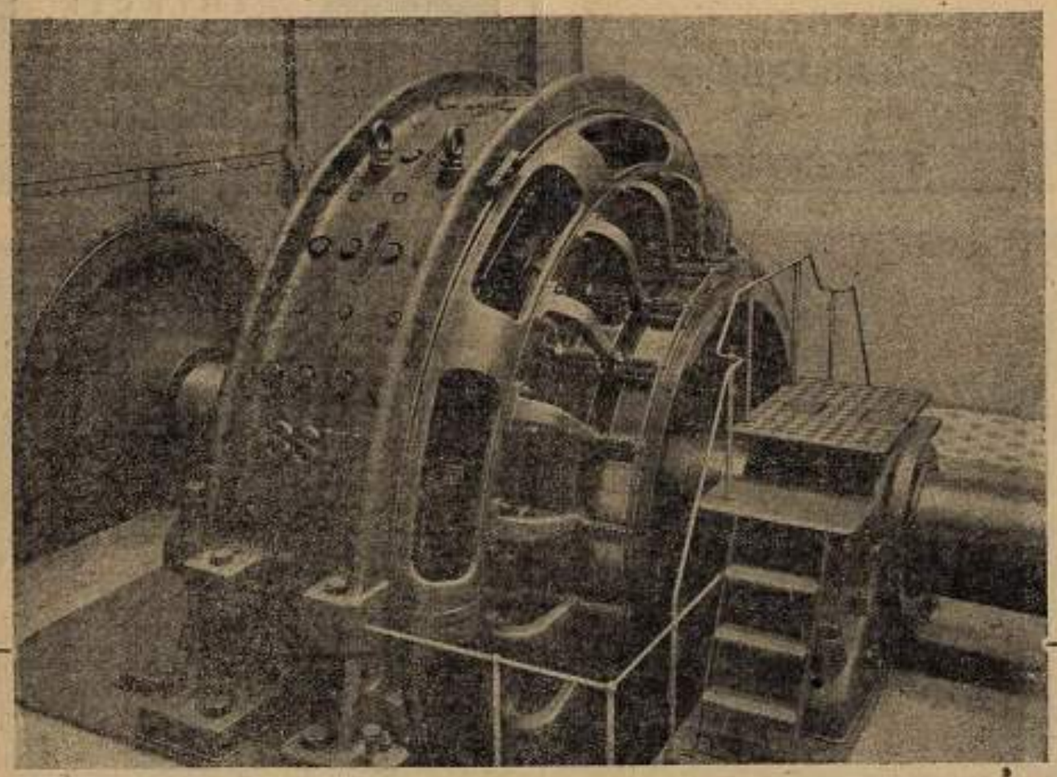
Oxigénlégzőkészülékek (önmentők)
Porvédőálarcok
Gázálarcok egészségre ártalmas ipari gázak és gőzök ellen.
Szénoxidszűrők
Vizsgálókészülékek
Mentőállomás-berendezések különleges kivitelben

„IGÉVÉ" IPARI- ÉS GÁZVÉDŐESZKÖZÖK KFT
AZ AUERGESELLSCHAFT A. G. BERLIN
magyarországi egyedárusítója Budapest, V., Zrinyi-utca 7. szám

SIEMENS

Villamos berendezések

az iparban



Egyfegyverzetű-irányváltó hengermótor.

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TEREZ-KÖRÚT 56

Kinevezések. A Kormányzó Úr Őfőméltósága a m. kir. iparügyi miniszter előterjesztésére *Fuller Gusztáv* min. tanácsosi címmel felruházott m. kir. főbányatanácsosnak a min. tanácsosi jelleget adományozta, dr. *Kory Béla* műszaki tanácsost kir. műszaki főtanácsossá kinevezte.

A m. kir. iparügyi miniszter *Mersei József* műsz. főtanácsosi címmel és jelleggel felruházott m. kir. áll. ércbányászati műsz. tanácsost m. kir. áll. ércbányászati műszaki főtanácsossá, *Bánky Kálmán* műsz. tanácsosi címmel és jelleggel felruházott m. kir. áll. ércbányászati főmérnököt m. kir. áll. ércbányászati műsz. tanácsossá kinevezte; dr. *péteri Takáts Tibor* m. kir. áll. ércbányászati tanácsos részére a m. kir. áll. ércbányászati főtanácsosi elnevezést és jelleget, *Bund Károly* m. kir. áll. ércbányászati főmérnök részére a m. kir. áll. ércbányászati műsz. tanácsosi elnevezést és jelleget adományozta; *Bokányi József* áll. kőszénbányászati főmérnököt a MÁV rendszerű V. fiz. oszt.-ba áll. kőszénbányászati műszaki tanácsossá kinevezte. (Budapesti Közlöny 1944. 149. sz.)

Szigorlatok a soproni karon. A József műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karán 1944 május 23-án tartott bánya- és kohómérnöki III. szigorlaton *Kassai Ferenc, Hlobey Barna, Sándor János* és *Varga József* bányamérnöki, *Lomniczy Dezső* pedig kohómérnöki oklevelet nyert.

Belügyminiszteri rendeletek. A m. kir. belügyminiszter 1944 június 12-én 238.800/1944. B. M. számmal a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. Tatai Bányászatának Bányatárspénztáránál, 238.900/1944. számmal a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. Tokodi Bányatárspénztáránál, 239.100/1944. számmal a Csucsomi M. Kir. Állami Ercbányászat és Kirendeltség Bányatárspénztáránál és 239.300/1944. számmal a Borsodi Szénbányák Rt. Királdi Bányatárspénztáránál a betegségi kötelező biztosításban a járulékfizetés és segélyezés rendszerének, továbbá az alkalmazandó napibérosztályoknak és átlagos napibéreknek megállapítása tárgyában rendeletet adott ki. A rendeletek visszamenő hatályúak. (Budapesti Közlöny 141. szám.)

Nyugbérbiztosítási rendelet. A m. kir. belügyminiszter 239.900/1944. B. M. számmal rendeletet adott ki a bányatörvény hatálya alá tartozó üzemekben és az ezekkel kapcsolatos ipari üzemekben foglalkozó munkásoknak és egyéb alkalmazottaknak, valamint ezek családtagjainak nyugbérbiztosításáról szóló 300/1942. B. M. sz. rendelet módosítása tárgyában. Az új rendelet szerint öregségi nyugbért kap az a biztosított, 1. aki 60. életévét betöltötte és 400 járulékhete van, 2. aki 55. életévét betöltötte és 2000 járulékhete van, vagy 3. aki 55. életévét betöltötte és mint a 300/1942. B. M. sz. rendelet 3. §-ában felsorolt munkavállaló, vagy váljár (segédvájár), legalább 1250 járulékhetet földalatti munkában töltött, feltéve, hogy a biztosított városmánya mind a három esetben ép. (Budapesti Közlöny, 1944. 147. sz.)

Külföldi hírek.

Kanada vas- és acéliparának teljesítőképessége az 1939. évi 2,128.000 *t*-ról 1943-ban 3,175.000 *t*-ra, tehát másfélszeresére emelkedett. Nagyolvasztóinak teljesítőképessége az 1940. évi 1,384.000 *t*-ról 1943-ban 2,468.000 *t*-ra, tehát 78%-kal nőtt. Ötvözött acéltermelését 1940 óta ötszörösére emelte.

Az Egyesült Államok acélműveinek évi teljesítőképessége a még folyamatban levő építési programm befejezése után — *1000 t*-ban kifejezve — a következő lesz:

Siemens-Martin-acél	76.918
Bessemer-acél	5.945
Elektroacél	5.729
összesen:	88.592

Brazília acéltermelése 1943-ban 184.000 *t*-ra emelkedett az 1941. évi 154 *t*-ról. Az acélművek száma 12, ezekhez járul a most üzembehelyezett Volta Redonda-i telep.

Délafrika aranytermelése az utóbbi években így alakult (*1000 kg*-ban):

1938	378	1941	447
1939	399	1942	439
1940	437	1943	398

A transvaali Rand-vidék úgy termelésének mennyisége és értéke, mint műszaki berendezése tekintetében talán a világ legnagyobb szabású bányahelye. Bár termelése az utolsó két esztendőben 10%-kal csökkent, százalékos részesedése a világ aranytermelésében bizonyára nőtt, mert a hozzá legközelebbi nagy aranytermő államok (Kanada, USA) termelése ez idő alatt lényegesen csökkent. Délafrika ma a világ aranytermelésének közel felét szolgáltatja.

A termelt érc átlagos aranytartalma 1943-ban 6,39 *g/t* volt (1942-ben 6,29 *g/t*). Az aranyterület magjának DNy-i és D-i nyúlványaiban 1943-ban váratlanul jók voltak a kutatás és feltárás eredményei, a produktív terület geológiai határait erre még nem ismerik. A termelési költség 1 uncia (31,1 *g*) finom aranyra 1943-ban 107 sh, ugyanakkor 1 uncia arany ára közel 140 sh 9 d volt. A bányák nyersjövedelme 1943-ban 38 millió £-ot tett ki (1942-ben 43,5 millió £). A munkáslétszám 1943 okt. 31-én 295.000 (1942-ben 376.000) volt.

Argentina szénellátása. Miként Délamerika általában, úgy e kontinens legjobban feltárt és iparilag legfejlettebb állama, Argentina is szénben szegény. Szénszükséglete évi 3—4 millió *t*, csaknem annyi, mint a többi délamerikai államé együttvéve. Ezt 1940-ig behozatallal fedezte, 70%-ban Angliából, a többit Németország, Lengyelország, az USA, Hollandia és Belgium szállította. Hála a versenynek, 1939 nyarán a legjobb angol szenet tonnánként 25 *Peso*ért, azaz kb. 29,40 pengőért kínálták Buenos Airesben, amiből kereken 9 pengő esett a hajófuvarra. (Az olcsó fuvart az magyarázza, hogy a hajók visszafelé argentin gabonát szállítottak.)

Argentina szénterületei Buenos Airestől 1200—2000 *km* távol, a Kordillerák peremén vannak, ahonnan csupán a vasúti szállítás költsége másfélszerese az európai szén árának. Békében tehát nem indulhatott jelentősebb szénbányászat.

A háború Argentinát fokozatosan elvágta a külföldi széntől, 1943 első negyedében alig egynegyedére esett a békebeli behozatal. Argentina legjelentősebb, krétakorú szénterületén, a Neuquén tartományban megindult a szénbányászat és a termelés az 1941-es 17.000 *t*-ról 1942-ben 100.000, 1943-ban 600.000 *t*-ra emelkedett. A kormányzat jelentős erőfeszítéseket tett a vasútvonalaktól távol fekvő bányákhoz (Santa Marta, La Escondita) vezető utak kiépítésére.

Argentina 1941-ben 3,2 millió *t* földolajat termelt, ami szükségletének csak 60%-át fedezi. A tüzelőanyaghiány rászorította előbb a legkülönfélébb mezőgazdasági hulladékokkal, később a tengerivel való tüzelésre is. Utóbbiból 1941-ben 6 millió *t*-s készlettel rendelkezett, amit nem tudott tengerentúlra szállítani. Ma az argentin vasutak csökkentett forgalmának fenntartására olyan brikettet használnak, mely 60% tengeriből és 40% szénből áll.

61. KIMUTATÁS.

A m. kir. József Nádor Műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának Hallgatóit Segélyző Egyletet a magyar bányászati társadalom az 1944. év március 11-től június 24-ig terjedő időben az alább részletezett adományokkal segélyezte:

Csanády László m. kir. b. ü. főtan., bányaig. Tatabánya 150, Wagner Elek ny. m. kir. műsz. főtan. Ede-

KLÖCKNER

Kapcsoló műszerek

PKZ mintáju, kézzel működtethető
KLÖCKNER motorvédő kapcsoló

KLÖCKNER-MOELLER

lény 100, a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. rózsaszentmártoni bányászatának tisztikara 816 P és pedig részletezve: Kompolthy Ödön 100, Hőss Nagy Lajos 70, Rupp József 53, Knizsek Ferenc 61, Érsek Elek 44, Moskát László 36, Szücs István 40, Schmidt Lajos 36, dr. Lábady Győző 30, Domokos János 54, Bugsch László 44, dr. Laványi Nándor 32, Misóka László 31, Oravecz János 31, Kovács Ferenc 26, Csajányi Simon 33, Kocsis János 38, Kovács Dániel 36, Bódi István 33 pengővel.

A felsorolt adományok összege 1066 pengő, amelyivel a bányászati társadalomnak az 1927. év március 1-től kezdődő időtől a Segélyző Egylethez eljuttatott adományainak összege 23.926.03 pengőre rug.

A Segélyző Egylet cselekszámlájának címe: „M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kari Segélyző Egylet, Sopron", számla 57.936.

A kimutatott adományokat a Segélyző Egylet nevében hálásan köszöni

Sopron, 1944 június 24.

Széki János
egyet. ny. r. tanár,
a Segélyző Egylet elnöke.

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: 290-801, 290-802, 290-803.

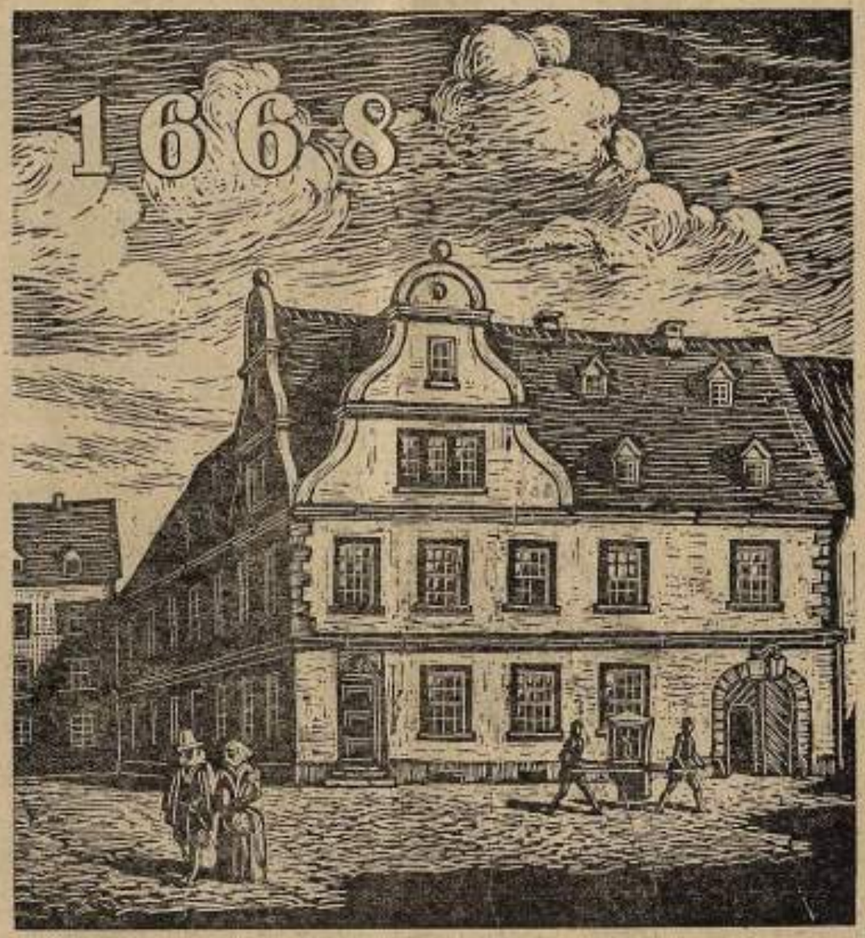
CEMENT GYORSKÖTŐ:
TRICOSAL SIII
vízáttörések eltömítéséhez, beton-, út- és padlóburkolatok kijavításához, cementbepréseléshez.
FERRO-CYAN KFT., BUDAPEST
V. ker., Kossuth Lajos-tér 4. — Telefon: 118—106.

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok

Böhler

Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
Telefon: 224—886 és 225—688

St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

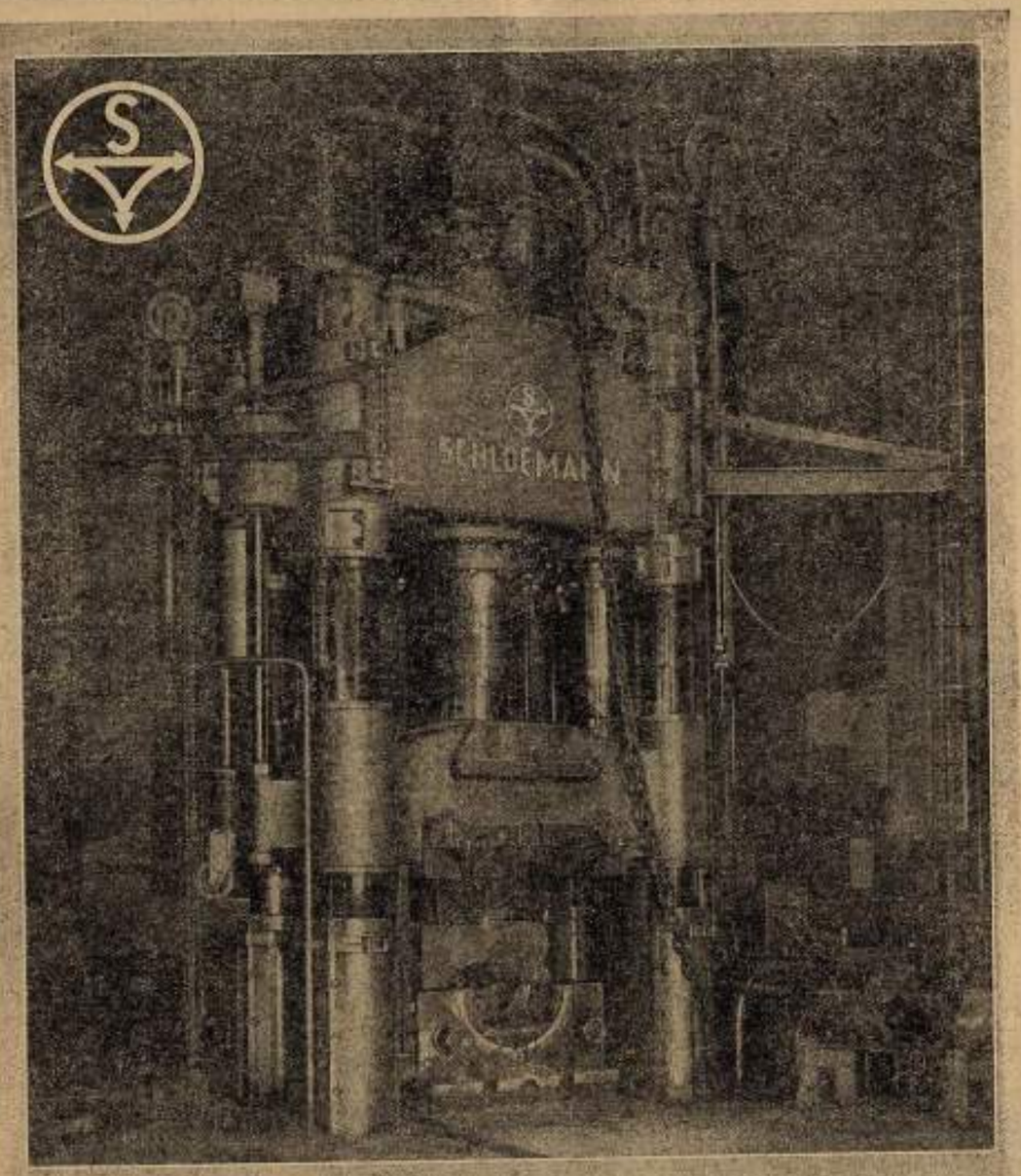


A régi Merck-féle gyógyszertár Darmstadtban

Hagyomány és teljesítmény az alapja a felülmulhatatlan német gazdasági erőnek. Ez eredményezte a német gyógyszerek és vegyszerek világhírét.

E. Merck

VEGYÉSZETI GYÁR, DARMSTADT.



Hydraulikus kovácsgyorssajtó

1800, 1200, 600 tonna nyomóerővel 200 at. üzemnyomással, különleges kovácsoló munkák elvégzésére alkalmas szerszámokkal.

SCHLOEMANN

AKTIENGESELLSCHAFT . DÜSSELDORF

Magyarországi képviselete:

Páris Emil okl. gépészmérnök, Budapest, VII. Hernád-u. 54. Tel.: 220876

Felelős kiadó: Jakoby László.

Lapzárás 1944. július 18-án este 6 órakor.

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95.

Telefon: 293-317

FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomószó. Vízvezetéki és csatornázási szereivény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Táborí tűzhely. Patkósarok. Sínszeg. Stb.

Magyar Bányatermék- és Fémértékesítő Rt.

Budapest, V., Nádor-utca 26.

Telefon: 111-865, 112-895.

Értékesíti a m. kir. Állami bányák és a Hungária Vegyi- és Kohóművek Rt. bánya- és kohótermékeit. U. m. ólgyólom, keményólom, kémiaólom, ólomeső, ólomlemez, ólomszalag, ólomhuzal, ólompor, ólomszifon (tűzelzáró), ólommázag, minium, kénkovand, dúsított cinkére, kohó- és finom horgany, antimon, antimonoxid, antimonerudum, bitumen, gázolaj, ezüst és ezüstnitrát.

HÖRCHER ELEMÉR

Telefon: 352-126

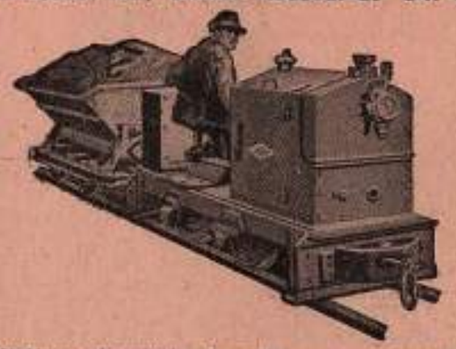
gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése.

Budapest, II., Margit-körút 8.

Mezei, Bánya-, Iparvasutak és Általános Gépgyári Rt.

Ezelőtt: Orenstein és Koppel Magyar Rt.

Budapest, VI., Vilmos császár-út 31. sz.

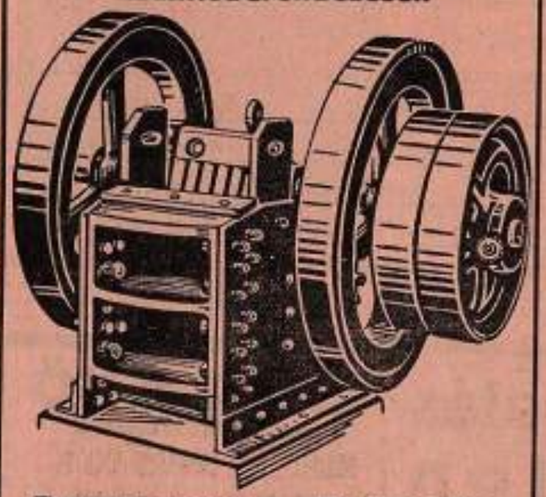


Általános gépgyártás. Ipari és mezei vasutak és járóművek. Szállítóeszközök és berendezések. Kotrógépek. Mótoros- és gőzmozdonyok. Autóbuszkarosszériák. Teher-karosszériák és pótkocsik. Légengörgő lovaskocsik. Len- és kenderipari gépek. Útépítőgépek. Betonkeverők és kőtörők.

POFÁS KŐTÖRŐK

Luzzattó-Gläser rendszerben

Finom kőtörők, granulátorok, aprítógépek, osztályozók, szállítóberendezések



Roessemann—Harmatta

Gép- és Csőgyár R. T.

Budapest, III. ker., Római-fürdő

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

HS

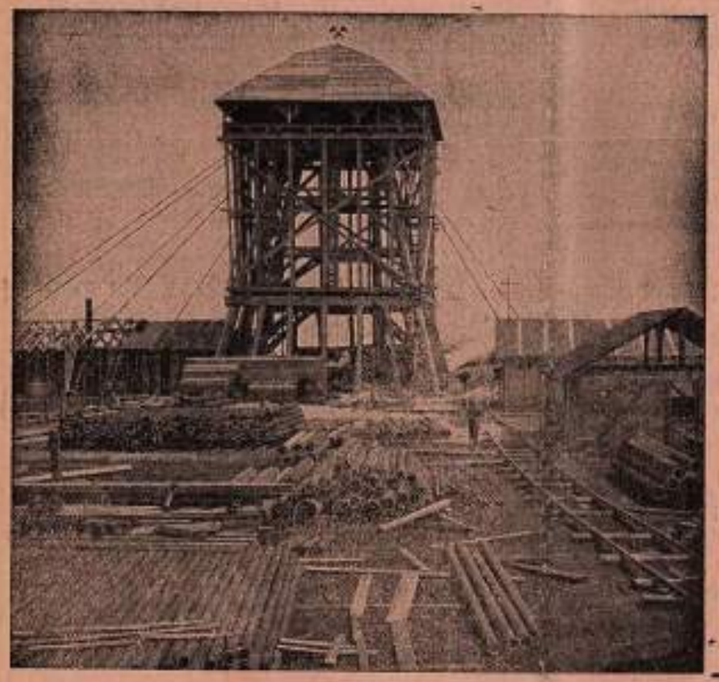
Közúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, sav- és kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revésedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló, tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND

acél- és fémárugyár rt. Budapest, X., Fertő-u. 14.

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL
AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT

BUDAPEST, V.,
MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a.
TELEFON: 180-625.



AKNAMÉLYÍTÉS
ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM.
BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCLŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.
DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

Felten és Guilleaume
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság
Budapest, XI., Budafoki-út 60.
Telefonszám: 3—588—80.

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.
Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

Cement bepréselés Torkret-beton
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÓRÖMVÖLGY-UTCA 36/A.
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10 — Felelős: Győry Aladár igazgató.

Suppan-Kollerich és Társa
Budapest, IV., Ferenc József-rkp. 21.
Telefon: 183—946.

A következő cégeknek magyarországi vezérképviselete:
FERROSTAAL A. G., Essen
GUTEHOFFNUNGSHÜTTE, Oberhausen
IMBERT Generatoren-Gesellschaft m. b. H., Köln
BELL & CO., Kriens-Luzern

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—86. SZ.
TELEFON: 290-801, 290-802, 290-803.

AUTOMATIKUS HŐSZABÁLYOZÓ ELEKTROMOS EDZŐ KEMENCE

ROYIK GYULA
RÁKOSKERESZTUR, MALOM-U. 20
Telefon Budapest 425-766. Rákoskeresztúr 148-505-től kérje 22. sz.-ot
Ipari kemencék, kohászati berendezések vállalata készít:
minőségi elektróacélok gyártásához ívfényes, valamint gáztüzelésü acélolvasztókemencéket, újrendszerű tégelynélküli fém- és könnyűfém olvasztókemencéket, acéllágyító forró-lég cirkulációs forma és magazájító kemencéket, edzéstechnikai berendezéseket vagy automatákat. **Olvasztó** és **melegen tartó,** valamint lágyító kemencék, **az aluminium** és fémfeldolgozó ipar részére. Laboratóriumi **indukciós** és vacuum kemencék. Alacsony és magashőfokú kemencék minden célra; elektromos-, gáz-, nyersolaj-, koksz-, vagy széntüzelésre.

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok
Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
* Telefon: 224—886 és 225—688 *
St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

Magyar Fémkohászati és Fémárugyár
Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.
Fémhulladéktisztítás 99·99%-ra. Fémszétválasztás

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.
Budapest, XIII., Váci-út 95.
Telefon: 292-317
FIÓKTELEP: KOLOZSVÁR.
Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkószerok. Sínszeg. Stb.

FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
Telefon: 36-23-83 Sürgönyzím: Fonomik, Bp.
Gyárt magfúrógépeket, ütőfúrógépeket, talajkutató, kútfúró, mélyfúró berendezéseket, fúrószerszámokat 20—1200 m/m ∅-ig, bányagépeket stb.

Kölsch-Fölzer-Werke A. G.
Siegen i. W.
(Németország)
Öntöttvas hengerek minden célra.
Kiváló, különleges minőségben.
Magyarországi képviselet:
Takács Mihály
okl. vaskohómérnök
Bpest, V., Pozsonyi-u. 35. Tel: 29-83-73.

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő
berendezéseket tervez és szállít a vas-, üveg-, kerámiai stb. üzemek kemencéihez és gőzkazánokhoz.
Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin. W. 50 Passauerstrasse 8.
KOLLER KÁROLY
gépész- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyúl-u. 4., II. 6. — Tel.: 151-031
Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern, Kriens.
Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Frateldi Gappa 8

A minőség kérdése

vegyészeti készitmények gyártásánál a kifogástalan nyers- és segédanyagoktól is függ. Ha időtrabló és költséges próbálkozásoktól mentesülni akar, akkor én mint szakember - felelősségem tudatában- azt tanácsolom, hogy használja a bevált, mindenkor megbizható

E. Merck

DARMSTADT
vegyészeti gyár vegyszereit.

Hörcher Elemér

gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése.

Budapest, II., Margit-körút 8

Telefon: 325-126

Akadálytalanul szállítható:

Használt iker-tandem gőzgép (Fordermaschine) 1250 PS 126 tonna súly. Dobátmérő 5000 mm jó állapotban teljesen üzemképes.

2 — használt üzemképes hajó Diesel-motor Güldner 6 hengeres 4 ütemű 375 PS 325 fordulatnál.

Különböző Turbó-Aggregátok generátorral.

Diesel-Aggregátok.

— Benz hajó Diesel-motor U-Boot typus D532-1 hathengeres Compressor 300 PS 450 és 250 lóerő 375 fordulatnál.

Egyéb gépek és motorok.

Szíves érdeklődések Főkiadóba.

Légsürítők és pneumatikus szerszámok

Flottmann

Gesellschaft m. b. H., Wien 119, Grinzinger Str. 117

Magyarországi vezérképviselet:

Strommayer Sándor okl. gm. és Társa, Budapest VI. Podmaniczky-u. 18, Távbeszélő 113—925

Hengerelt vas- és acélanyagok, kovácsolt és sajtolt áruk. Traktorok, gépjárművek, tűzoltósági szerek,

bányaszivattyuk,

kompresszorok,

gőz- és víz-armaturák.

JOBBÁGY-féle folytonégő-kályhák

Vitéz Horthy István „IKART" Iparművek Képviselete Államiérdekü Részvénytársaság

Budapest, VIII., Múzeum-körút 18

Telefon: 133—394

Jurány H.

tudom. műszervállalat

Budapest, IV., Váci-u. 40

MÉRNÖKI MŰSZEREK, ANYAGVIZSGÁLÓ KÉSZÜLÉKEK, MÉRŐMŰSZEREK STB. RAKTÁRA.

Árajánlat kívánságra.

Felelős kiadó: Jakóby László.

Lapzárás 1944. június 27-én este 6 órakor.

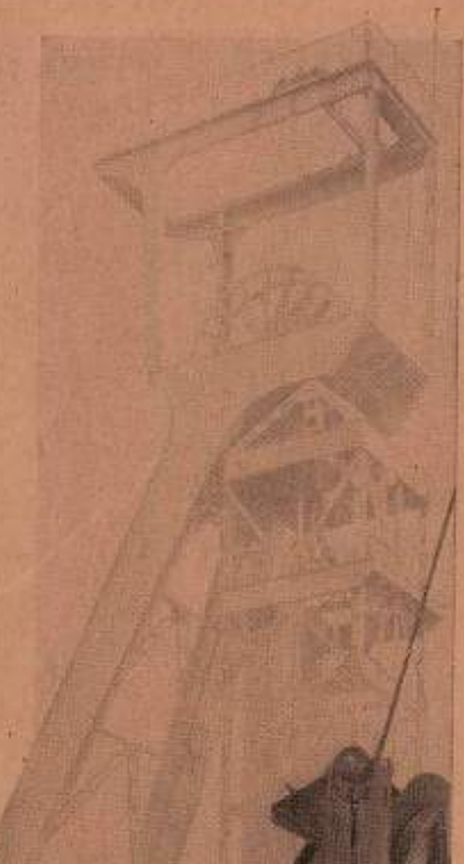
. . . . . a szabadalmazott DEMAG-féle magasnyomású olajvezérlő művü

hármasiker szállító gőzgép

35 atm-s és 400° C túlhevített gőzre.

Állandó üzemben a gőzfogyasztás 7,65 kg/akna Le/óra.

Ezta gőzfogyasztást ezen a gyorsjáratú gőzgépen 2½ évi szakadatlan üzem alatt a ruhrvidéki erőgazdálkodást ellenőrző Egyesület állapította meg (32 atü kezdet gőzfeszültség és 380° C gőzhőmérséklet 1 atü ellennyomás mellett). A gőzgép a hajtókorongon rendkívül nagy egyenletes járást mutat, úgyhogy teljesen egyenértékü a Leonard kapcsolásu elektromos meghajtásu szállítógéppel. Térszükséglete kicsiny. Ezzel bizonyítható a gőzgép üzembiztonsága és gazdaságossága



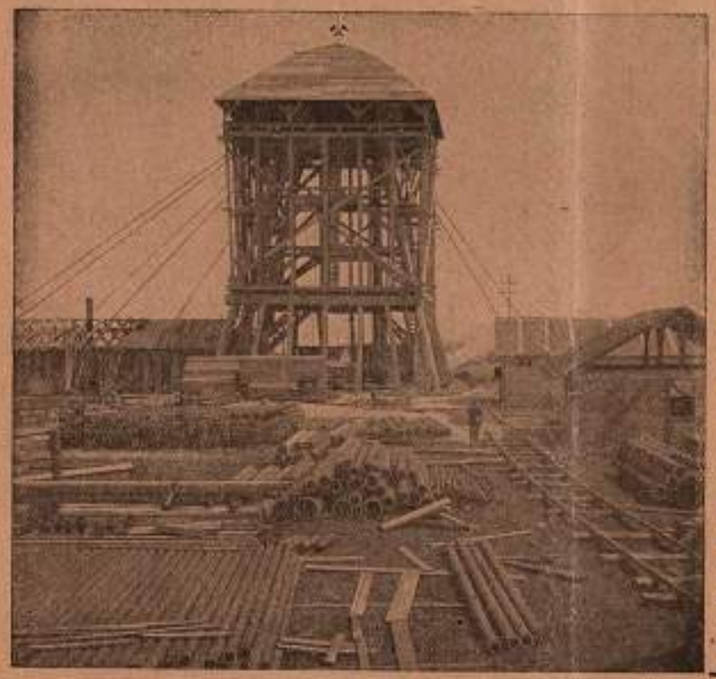
DEMAG

Kérjen különleges tájékoztatót és árajánlatot!

Magyarországi vezérképviselet: **MENGELE és HEINRICH** Budapest, IV., Galamb-u. 7. Távbeszélő: 184-970.

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL
AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT

BUDAPEST, V.,
MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a.
TELEFON: 180-625.



AKNAMÉLYÍTÉS ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM.

BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.
DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

Felten és Guilleaume
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság

Budapest, XI., Budafoki-út 60.
Telefonszám: 2—588—80.

Minden bányába
TOLEDO ACÉLT
eredeti német és svéd minőségben
Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.
Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

Kémiai talajszilárdítás Joosten eljárással.

LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÖRÖMVÖLGY-UTCA 36/A
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató

LXXVII. évfolyam. 15. szám. 1944. augusztus 1

BÁNYÁSZATI és KOHÁSZATI LAPOK

FELELŐS SZERKESZTŐ:
JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NADOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖK-SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓ VÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TULAJDONA

Szerkesztőség és kiadóhivatal:
IX. ker., Lónyay utca 41. szám.
Telefon: 187-728

ALAPÍTOTTA:
PÉCH ANTAL 1868

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

KOMPRESSZOROK
stabil és mobil kivitelben, elektro-, benzin vagy Diesel-motorral kapcsolva.
FMA/Pokorny & Wittekind gépgyár gyártmánya.

LÁNCOS RÉSELŐGÉPEK
szenfőrögépek, villamos vagy pre-légmotor meghajtással.
K. Hoffmann jr. gépgyár gyártmánya.

Korszerű kutatófúró-, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

CSÉCS E. „BORA" BÁNYAGÉPEK VÁLLALATA BUDAPEST, VI., BENCZUR-U. 3. TELEFON: 220-059.

Raktáról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb.** Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-363.

BAMERT
Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.
Telefon: 295-888 **ÚJPEST** Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kőtörők
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- és KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

Felesleges rámutatni a

MARS-LUMOGRAPH

fénymásoló-írón tulajdonságaira. Nagyfoku fedőképessége és törődésmentessége, de elsősorban keménységi fokozatainak pontossága és állandósága már régi idők óta a világ összes mérnökei és építészei barátjává avatta.

Minden tervezés kiinduló-pontja a rajz. Így valnak a Staedtler-írónok Németországból — az írón őshazájából — a népek közeledésének hirnökeivé az európai kultura együttes ujjáépítésénél.

J.S STAEDTLER

J. S. STAEDTLER, Mars Jrógyár, NÜRNBERG

Bombakárok

gyors helyreállításához, ablaküveg roszleges pótlására használjon

„Durnat" lemezeket

azonnal, engedély nélkül szállítható.

Eternit Művek

Budapest, V., Berlini tér 5. Telefon 115-863.
Budapesti raktár: VII., Erzsébet-krt. 28. T.: 222-203.

Telepes táskarádiót vennék.

Leveleket »Rádió H 541« jeligén a kiadó továbbít.

LÁNG L. GÉPGYÁR RT.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.

ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

Specialitások 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

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion Csapágytémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.

Budapest, V., Aulich-u. 7

77. évfolyam. 16. szám. 1944. augusztus 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868
FELELŐS SZERKESZTŐ: GYULAY ZOLTÁN
FŐMUNKATÁRS: JAKOBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPITÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETTENEK HIVATALOS LAPJA.

KIADJA AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET. — SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, IX., LÓNYAY-U. 41. T.: 187—728. FOLYÓSZÁMLA A MAGYAR ÁLTALÁNOS HITELBANKNÁL, AHOVÁ A 200. SZ. POSTATAKARÉKPENZTÁRI CSEKKSZÁMLÁRA TÖRTÉNHET BEFIZETÉS A RENDELTETÉS FELTÜNTETÉSÉVEL. ELŐFIZETÉSI DÍJ: EGÉSZ ÉVRE 24 P. EGYES SZÁM ÁRA 2 P. A BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TAGJAI TAGDÍJ FEJÉBEN KAPJÁK. — MEGJELENIK HAVONTA KÉTSZER.

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

Kutató és mélyfuróberendezések, szerelvények, mélyfurószerszámok, fúróerét, stb.
a bányászat és vállalkozók számára.
Korszerü kutatófúró, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.

PRÉSLÉG fejtőkalapácsok-, kőzetfúrókalapácsok, bontógépek, a szén, érc, kőbányászat, vasút és útépítés számára.
FMA/Pokorny & Wittek ind.gépgyár gyártmánya.

Csécs E. „Bora" Bányagépek Vállalata Budapest, VI., Benczur-u. 3 Telefon: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **Eternit**

a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb. Felvilágositás és ajánlat **MŰVEK** Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-863.

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.

Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemü gépjavitások.

BAMERT

Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.

Telefon: 295-888 **ÚJPEST** Baross-u. 92-96

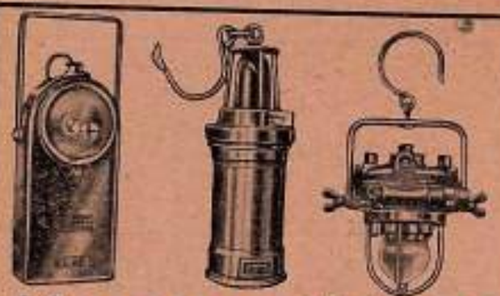
Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötőrök
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- ÉS KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

„GAMMA" FINOMMECHANIKAI GYÁRTMÁNYOKAT ÁRUSÍTÓ K.F.T.
BUDAPEST, IX., KOZRAKTÁR-U. 20 A. TELEFON: 180-873.

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

Magyar Fémkohászati és Fémárugyár
Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.
Fémhulladéktisztítás 99-99½%-ra. Fémszétválasztás

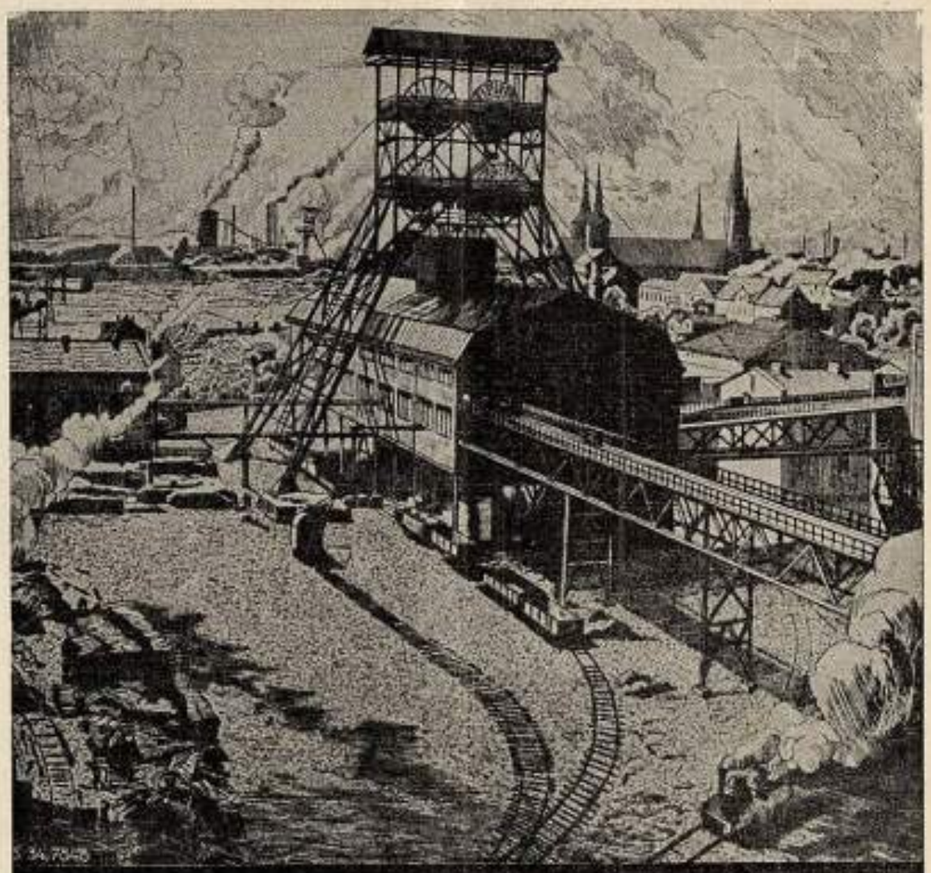


Magyar CEAG Bányalámpa Kft.
Központi iroda: Budapest, XIII., Váci-út 187/189.
Műhelyi iroda: Pécs, Ernuth Lajos-utca 13
Mindenféle bányalámpák, alkatrészek és lámpakamra berendezések szállítása és műszakbér ellenében való kölcsönzése.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csiltekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet
Kérjen prospektust.
Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Aulich-u. 7

KÖRTING FŰTÉS
KÖZPONTI FŰTÉSEK, KLIMABERENDEZÉSEK, OLAJTÜZELÉSEK
INJEKTOROK, SUGÁRKÉSZÜLÉKEK, VACUUMBERENDEZÉSEK
KÖRTING B. ÉS E. RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VIII., KISFALUDY-UTCA 11. TELEFON: 14-53-68, 14-62-69



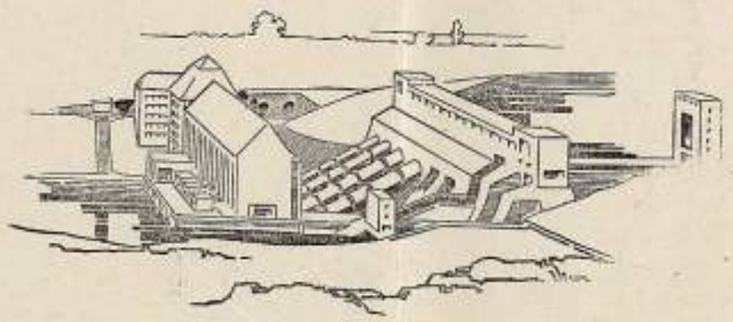
„DRÄGER" oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER" PULMOTOR mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER" óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:
POSCHER FRIGYES
műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049
A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

Wolf-féle bányalámpák
acetilén, benzin és villamos üzemre
SZALAY ISTVÁN Rt.
vill. szer. anyagok és készülékek gyára
Budapest, V., Váci-út 48/a-b
telefon: 299-070. ∞ távirati cím: Lumenkator



Az Irországi Shannon példája

Az a gondolat, hogy egy egész ország áramszükségletét vízierők teljes kihasználásával fedezzék, első alkalommal Irországban valósult meg. Előzően itt is foglalkoztak oly tervekkel, melyek szerint helyi villamos művek létesítésével láttak volna el bizonyos körzeteket, vagy egyes területeket árammal. A Siemens Művek ezzel szemben tervezetet dolgoztak ki a Shannon-vízierőmű kiépítésére és ezzel az egész Irország áramellátására. Az 1929-ben üzembehelyezett erőmű gazdaságosság tekintetében teljes mértékben meg is felelt a várakozásnak. Európa országainak egyre növekvő energiaszükséglete — különösen pedig a háborúban — szükségessé teszi az összes vízierők teljesmérvű kihasználását. Elodázhatatlanul szükségessé vált az eddigi összefüggésnélküli, helyi jellegű tervezetek helyett a vízierőművek kiépítésének széles alapokon, átfogóan való megszervezése és nemzetközi energia csere-lehetőség előkészítése.

R. 8183

SIEMENS

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 36

77. évfolyam 17. szám. 1944. szeptember 1

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868
FELELŐS SZERKESZTŐ: GYULAY ZOLTÁN
FŐMUNKATÁRS: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

KIADJA AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET. — SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, IX., LÓNYAY-U. 43. T.: 187—738. FOLYÓSZÁMLA A MAGYAR ÁLTALÁNOS HITELBANKNÁL, AHOVÁ A 200 SZ. POSTATAKARÉKPÉNZTÁRI CSEKKSZÁMLÁRA TÖRTÉNHET BEFIZETÉS A RENDELTETÉS FELTÜNTETÉSÉVEL. ELŐFIZETÉSI DÍJ: EGÉSZ ÉVRE 24 P, EGYES SZÁM ÁRA 2 P. A BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TAGJAI TAGDÍJ FEJÉBEN KAPJÁK. — MEGJELENIK HAVONTA KÉTSZER.

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

Mélyfúrószerszámok-, fúróserét-, kőzetfúrók-, fejtő- és bontónyársak-, vésők és szegecsfejezők.
Korszerű kutatófúró, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.
Csécs E. „Bora" Bányagépek Vállalata Budapest, VI., Benczur-u. 3 Telefon: 220-059.

KOMPRESSZOROK
minden és mindi kivitelben, elektro-, benzin vagy Diesel-motorral kapcsolva.
FMA/Pokorny & Wittekind gépgyár gyártmányai.

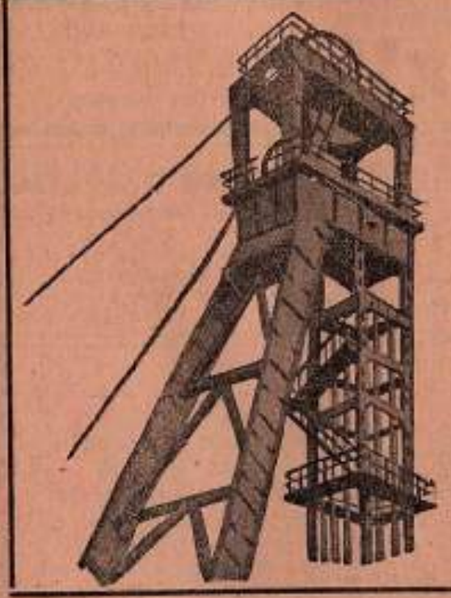
Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya

a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb. Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-363.

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.

Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gázgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.



BAMERT
Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.
Telefon: 295-888 ÚJPEST Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötőrök
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- ÉS KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

Heraeus

PYROMÉTEREK

PLATINA ÉS NEM NEMES FÉM HŐELEMEK VÉDŐ BURKOLATOK

TELJES HŐMÉRSÉKLET-SZABÁLYZÓ ÉS MÉRŐ BERENDEZÉSEK

„GAMMA" FINOMMECHANIKAI GYÁRTMÁNYOKAT ÁRUSITÓ K.F.T.

BUDAPEST

SZÉKHÁZA: IX., KÖZRAKTÁR-UTCA 20 A. — TELEFON: 190-873.
MÉRNÖKI SZAKOSZLET: IV., APPONYI-TÉR 1. — TELEFON: 186-429.

Alumet

ALUMINIUMREGENERÁLÓ ÉS FÉMKOHÁSZATI VÁLLALAT

ALUMINIUM ÉS ZINKÖTVÖZETEK HULLADÉKAINAK ÉS KOHÓVAKARÉKAINAK TÖMBÖSITÉSE. MINŐSÉGI ÖTVÖZÉS.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 69. TELEFON: 495-461.

Felten és Guilleaume

kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság

Budapest, XI., Budafoki-út 60.

Telefonszám: 2—588—80.

Kémiai talajszilárdítás Joosten eljárással.

LISKA JENŐ

OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK

BUDAPEST, VIII., ÓRÓMVTÖLGY-UTCA 36/A

TELEFON: 3-429-51.

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő

berendezéseket tervez és szállít a **vas-, üveg-, kerámiai** stb. üzemek kemencéihez és **gőzkazánokhoz.**

Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin, W: 50 Passauerstrasse 3.

KOLLER KÁROLY

gépész- és kohómérnöki iroda

Budapest, II., Nyúl-u. 4., II. 6. — Tel.: 151-031

Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern, Kriens. Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Fratelli Gappa 8

Minden bányába

TOLEDO ACÉLT

eredeti német és svéd minőségben

Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a. — Wahrmann-u. 15.

Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

77. évfolyam. 18. szám. 1944. szeptember 15

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868
FELELŐS SZERKESZTŐ: GYULAY ZOLTÁN
FŐMUNKATÁRS: JAKÓBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

KIADJA AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET. — SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, IX., LÓNYAY-U. 31. T.: 187—128. FOLYÓSZÁMLA A MAGYAR ÁLTALÁNOS HITELBANKNÁL, AHOVÁ A 200. SZ. POSTATAKARÉKPENZTÁRI CSEKKSZÁMLÁRA TÖRTÉNHET BEFIZETÉS A RENDELTETÉS FELTÜNTETÉSÉVEL. ELŐFIZETÉSI DÍJ: EGÉSZ ÉVRE 24 P, EGYES SZÁM ÁRA 2 P. A BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TAGJAI TAGDÍJ FEJÉBEN KAPJÁK. — MEGJELENIK HAVONTA KÉTSZER.

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

LÁNCOS-RÉSELŐGÉPEK, szénfúrógépek, villamos vagy préslégmotor meghajtással.

H. Korfmann jr. gépgyár gyártmánya.

Korszerű kutatófúró, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések. Csécs E. „Bora" Bányagépek Vállalata Budapest, VI., Benczur-u. 3 Telefon: 220-058.

WIDIA-KŐZETFÚRÓKALAPÁCSOK

ércz- és kőbányáknál nélkülözhetetlenek.

FMA/Pokorny & Wittekind-gépgyár gyártmánya.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya

a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb. Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-368.

POLEDNIAK KÁROLY

GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE

KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40

TELEFON: 21-57.

Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gázkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

BAMERT

Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.

Telefon: 295-888 **ÚJPEST** Baross-u. 92-96

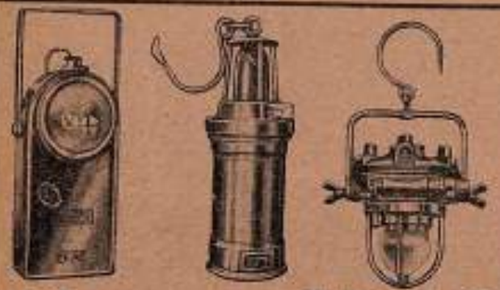
Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötőrök
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- ÉS KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

„GAMMA" FINOMMECHANIKAI GYÁRTMÁNYOKAT ÁRUSÍTÓ K.F.T.
BUDAPEST, IX., KOZRAKTÁR-U. 20 A. TELEFON: +180-873.

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Ráfinált nyersfémek
Ötvözetek

Magyar Fémkohászati és Fémárugyár
Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.
Fémhulladéktisztítás 99-99%-ra. Fémszétválasztás



Magyar CEAG Bányalámpa Kft.
Központi iroda: Budapest, XIII., Váci-út 187/189.
Mérnöki iroda: Pécs, Erreth Lajos-utca 13
Mindenféle bányalámpák, alkatrészek és lámpakamra berendezések szállítása és műszakbér ellenében való kölcsönzése.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet

Kérjen prospektust.

Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Aulich-u. 7

LATINÁK JENŐ
gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapítási év: 1899.
Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbírásra.
Csöperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom- és odorkovácsolás. — Bérmunkák.

„DRÄGER" oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER" PULMOTOR mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER" óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes »Légó« egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:
POSCHER FRIGYES
műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049
A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

Wolf-féle bányalámpák
acetilén, benzin és villamos üzemre

SZALAY ISTVÁN Rt.
vill. szer. anyagok és készülékek gyára
Budapest, V., Váci-út 48/a-b
Telefon: 259—070. ∞ Távirat cím: Lumenkator

SIEMENS

VILLAMOSSÁG A BÁNYABAN

Villamos felszerelések
a fejtés, szállítás, előkészítés és lapárlók részére.
Sujtólégbiztos motorok és készülékek erőművek, transzformátor állomások, kapcsolóberendezések.

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 56

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. revesedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND
acél- és fémárugyár rt. Budapest, X., Fertő-u. 14.

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: 290-801, 290-802, 290-803.

Bombakárok
gyors helyreállításához, nyílaknyílás kitöltésére használjon
„DURNAT" lemezeket
azonnal, engedély nélkül szállítható.
Eternit Művek
Budapest, V., B-zini tér 5. Telefon 115-363
Budapesti raktár: VII., Erzsébet-krt. 28. T.: 272-208.

KLÖCKNER
Kapcsoló műszerek
PKZ mintáju, kézzel működtethető KLÖCKNER motorvédő kapcsoló

KLÖCKNER-MOELLER

AKI NEM HIRDET, AZT ELFELEJTIK!

HÖRCHER ELEMÉR
Telefon: 352-126 gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése.
Budapest, II., Margit-körút 8.

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok

Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
* Telefon: 224—886 és 225—688 *

St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

Magas hőállóságú

speciális samottléglák

GS : K. lőtési tal minden[illegible] igényesvételre.

Különleges minőségek az S. S. G. „Constanz" D. R. P. eljárás szerint gyártva, a legnagyobb méretű vasiparunk és mérlegpontosságban, külföldi ellenállóképességnek a hővállóságokkal szemben.

Speciális téglák a petróleumfeldolgozó ipar részére és különböző égők kibélelésére.

Kályhaégők és nagyméretű lemezkupolák üveggyárak részére.

Az „Silika" téglák vas- [illegible] és üvegolvasztárak részére.

Dugók és kagylók acélra és gyöngyöntárak részére.

Kemő- és döngölő masszák, habarcs minden célra.

Ipari kemencék és szóváló berendezések. Függő boltozatok és függő-falak.

DIDIER

DIDIER-WERKE AG

WERKSGRUPPE OST (BRESLAU 18)

Magyarországi képviselet:

TAKÁCS MIHÁLY műszaki tanácsos

BUDAPEST V. POZSONYI ÚT 35. TELEFON 492-373

Magyar Bányatermék- és Fémértékesítő Rt.

Budapest, V., Nádor-utca 26.

Telefon: 111-865, 112-895.

Értékesíti a m. kir. Állami bányák és a Hungária Vegyi- és Kohóművek Rt. bánya- és kohótermékeit, U. m. ólgyólom, keményólom, kémiaólom, ólomcső, ólomlemez, ólomszalag, ólomhuzal, ólompor, ólomszifon (búzelzáró), ólommázag, minium, kénkovand, dúsított ezüstre, kohó- és finom horzsny, antimon, antimonoxid, antimonerudum, bitumen, gázolaj, ezüst és ezüstnitrát.

Hengerelt vas- és acélanyagok, kovácsolt és sajtolt áruk. Traktorok, gépjárművek, tűzoltósági szerek,

bányaszivattyuk, kompresszorok gőz- és víz-armaturák. JOBBÁGY-féle folytonégő-kályhák

Vitéz Hortby István

„IKART" Iparművek Képviselete

Államiérdekü Részvénytársaság

Budapest, VIII., Múzeum-körút 18. Tel.: 133—394

Magyar Acélárugyár Rt.

Rugógyár, acélsömű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95. ● Telefon: 292-817.

Fióktelep: Kolozsvár.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezeték és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkósarok. Sínszeg, stb.

Mezei, Bánya-, iparvasutak és Általános gépgyári Rt.

Ezelőtt: Orenstein és Koppel Magyar Rt.

Budapest, VI., Vilmos császár-út 31. sz.

Általános gépgyártás. Ipari és mezei vasutak és járműve[illegible]. Szállítószalagok és berendezések. Kotrógépek. Mótorus- és gőzmozdonyok. Autóbuszkarosszériák. Teher-karosszériák és pótkocsik. Lézengőrélő lavaszkocsik. Lesz- és konzerviparigépek. Építőgépek. Rezsikocsik és kőpörök.

FONÓ MIKLÓS

GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.

BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ

Telefon: 36-12-80 Sürgönyczím: Fonómik. Bp.

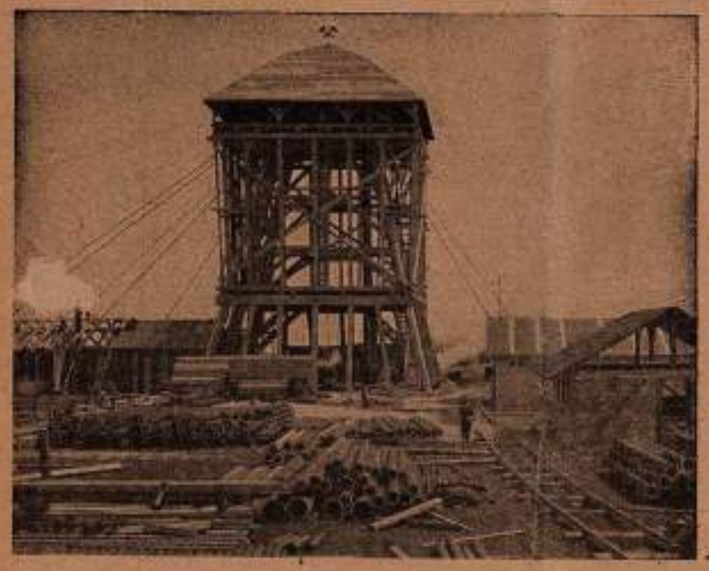
Gyárt és rövid határidőre szállít **Magfúró-berendezéseket** kézi és erőhajtásra

Mozsár a régi Merck-féle gyógyszertárból.

Hagyomány és teljesítmény az alapja a felülmulhatatlan német gazdasági erőnek. Ez eredményezte a német gyógyszerek és vegyszerek világhírét.

E. Merck

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL
AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT



BUDAPEST, V.,
MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a.
TELEFON: 180-625.

AKNAMÉLYÍTÉS
ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI
MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM.

BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.

DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

WALLRAM
KEMÉNYFÉMBETÉTES
SÓFÚRÓ-, SZÉNFÚRÓFEJEK
Jaross és Bittera
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-UTCA 6.

OFÁS 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.
Specialitások bánya- és kohóüzemek részére:
Gőzkazánok
Gőztárolók
Gőzturbinák
Stabil és félstabil gőzgépek
Dieselmótorok
Légsűrítők
Teljes szén- és kokszbrikettező és szénkokszoló berendezések
Körléghűtők villamos generátorokhoz és transzformátorokhoz

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.

Mozsár a régi Merck-féle gyógyszertárból.

Hagyomány és teljesítmény az alapja a felülmulhatatlan német gazdasági erőnek. Ez eredményezte a német gyógyszerek és vegyszerek világhírét.

E. Merck

Svenska Diamantbergborrnings A. B. Stockholm.

EREDETI SVÉD CRAELIUS

FÚRÓGÉPEK.

Gyorsan fúró, könnyen hordozható, azonnal szállítható, a felszínen és a bányában üzembiztosak.

Cementbelövelő készülékek alapozások, gátak és hidépítések részére.

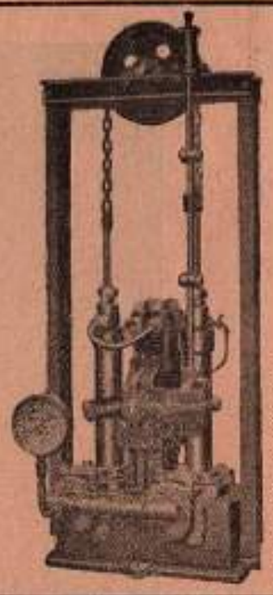
X Typ fúrógép.

Vezérképviselet Magyarország részére:

SZÁVITS ÉS TÁRSA

behozatali és kiviteli kft.

Budapest, Mária Valéria-u. 1. Távirati cím: SZÁVIMPEX. Tel.: 384-521 és 187-451.



Magasnyomású szivattyú.

PRÉSLÉG
szerszámok
Szerszámacélok

Böhler

Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.

* Telefon: 224—886 és 225—688 *

St. EGYDY-féle
bányakötelek
Kőfúróacélok

ROYIK GYULA

RÁKOSKERESZTUR, MALOM-U. 20

Telefon Budapest 425-766. Rákoskeresztúr 148-505-tól kérje 22. sz.-ot

Ipari kemencék, kohászati berendezések vállalata készít:

minőségi elektróacélok gyártásához ívfényes, valamint gáztüzelésü acélolvasztókemencéket, újrendszerü tégelynélküli fém- és könnyüfém olvasztókemencéket, acéllágyító forró-lég cirkulációs forma és magszárító kemencéket, edzéstechnikai berendezéseket vagy automatákat. **Olvasztó** és **melegen tartó,** valamint lágyító kemencék, **az aluminium** és fémfeldolgozó ipar részére. Laboratóriumi **indukciós** és vacuum kemmecék. Alacsony és magashőfoku kemencék minden célra; elektromos-, gáz-, nyersolaj-, kokusz-, vagy széntüzelésre.

Cement bepréselés
Torkret-beton

LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÖRÖMVÖLGY-UTCA 36/A.
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

HS

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.

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: 290-801, 290-802, 290-803.

LATINÁK JENŐ

gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapitási év: 1899.

Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbirásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozatban.
Idom- és odorkovácsolás. — Bérmunkák.

Központ:

Vadásztöltény-, Gyutacs- és Fémárugyár Rt. V., Mérleg-u. 3. Tel.: 183—820.

GYÁRAK: Székesfehérvár, Magyaróvár, Nagytétény

Robbantógyutacsok
Villanyos izzógyujtók

FŐBB GYÁRTMÁNYOK:

Robbantógyutacsok	Húzó- és nyomórúgók
Villanyos izzógyujtók	Fémtömegcikkek
Gázvédelmi eszközök	Onborotva pengék
Vadásztöltények	Sínautók
Sportlőszerek	Szivattyúk

CEMENT GYORSKÖTŐ:

TRICOSAL SIII

vizáttörések eltömítéséhez, beton-, út- és padlóburkolatok kijavításához, cementbepréseléshez.

FERRO-CYAN KFT., BUDAPEST

V. ker., Kossuth Lajos-tér 4. — Telefon: 118—106.

PRÉSLÉG
szerszámok
Szerszámacélok

Böhler

Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.

* Telefon: 224—886 és 225—688 *

St. EGYDY-féle
bányakötelek
Kőfúróacélok

Magas tűzállóságú

speciális samottégiák

(35 SK fölött is) minden alakú igénynek megfelelően.

Különleges minőségek az S. & G. „Constanz" D.R.P. eljárás szerint gyártva, a legnagyobb mészű vasiságban és méretpontosságban, kiválóan ellenálló képességgel a kővándorlásokkal szemben.

Speciális téglák a petróleumkeldolgozó ipar részére az különböző égők kibélelésére.

Kazitéglák és nagyméretű lemezkampós üveggyárak részére.

Az „Silika" téglák vas-, acél- és üveggyárak részére. Dugók és kagylók szemben és gyári minőségben.

Kemő- és dörgető masszák kohászra minden célra.

Ipari kemencék és szerelő berendezések. Függő boltozatok és függő-falak.

DIDIER

DIDIER-WERKE A.G.

WERKSGRUPPE OST (BRESLAU 18)

Magyarországi képviselet:

TAKÁCS MIHÁLY műszaki irodája

BUDAPEST V. POZSONYI-ÚT 38. TELEFON 498-373

Magyar Bányatermék- és Fémértékesítő Rt.

Budapest, V., Nádor-utca 26.

Telefon: 111-865, 112-895.

Értékesíti a m. kir. Állami bányák és a Hungária Vegyi- és kohóművek Rt. bánya- és kohótermékeit. U. m. lágyolom, keményolom, kénolcolom, ólomsó, ólomlemez, ólomszalag, ólomhuzal, ólompor, ólomszifon (búvólzáró), ólomnásznag, minium, kénkovand, dúsított cinkére, kohó- és finom horzsany, antimon, antimonoxid, antimonerudum, bitumen, gázolaj, ezüst és erőssavak.

Hengerelt vas- és acélanyagok, kovácsolt és sajtolt áruk. Traktorok, gépjárművek, tűzoltósági szerek,

bányaszivattyuk, kompresszorok gőz- és víz-armaturák. JOBBÁGY-féle folytonégő-kályhák

Vitéz Horthy István „KART" Iparművek Képviselete Államérdekű Részvénytársaság

Budapest, VIII., Muzeum-körút 18. Tel: 138—894

Magyar Acélárugyár Rt.

Rugógyár, acélesőmű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95. • Telefon: 292-317

Fióktelep: Kolozsvár.

Vas- és acélöntvény nyers- en és megmunkálva. Nyomócső, Vízvezeték-csatornázási szerelvény, Textilgép, Szivattyú, Tűzi fecskendő, Tábori tűzhely, Patkósarok, Sínszer, stb.

Mezei, Bánya-, Iparvasutak és Általános Gépgyári Rt.

Ezelőtt: Orenstein és Koppel Magyar Rt.

Budapest, VI., Vilmos császár-út 51. sz.

Általános gépgyárás. Ipari és mezei vasutak és járművek. Szállítószalagok és berendezések. Kotrógépek. Műszaki- és gazdasági-dolgozó Autóbuszkarosszériák. Teher-karosszériák és pickupok. Légvezetékes lokomotívok. Ívó- és kotrógépek. Úszószerkezet. Robbantógépek és kalapácsok.

FONÓ

FONÓ MIKLÓS

GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R. T.

BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ

Telefon: 36-29-83 Sürgönycím: Fonomik, Bp.

Gyárt magfúrógépeket, ütőjúrógépeket, talajkutató, kútfúró, mélyfúró berendezéseket, fúrószerszámokat 20—1200%-ig, bányagépeket stb.

Régi gyógyszertári edények az E. Merck, Darmstadt cég múzeumából.

Hagyomány és teljesítmény az alapja a felülmulhatatlan német gazdasági erőnek. Ez eredményezte a német gyógyszerek és vegyszerek világhírét.

E. Merck

VEGYÉSZETI GYÁR, DARMSTADT.

Akadálytalanul szállítható:

Használt iker-tandem gőzgép (Fordermaschine) 1250 PS 126 tonna súly. Dobátmérő 5000 mm jó állapotban teljesen üzemképes.

2 — használt üzemképes hajó Diesel-motor Gildner 6 hengeres 4 ütemű 375 PS 325 fordulatnál.

Különböző Turbó-Aggregátok generátorral.

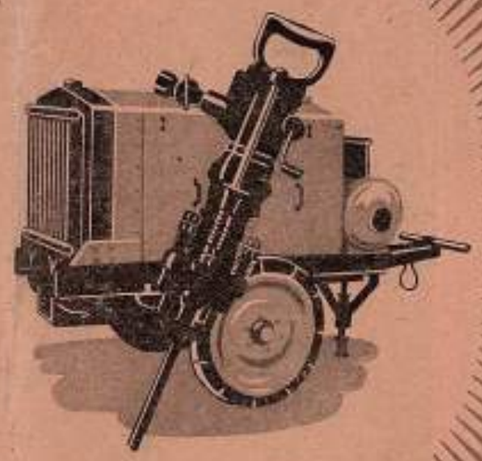
Diesel-Aggregátok.

1 — Benz hajó Diesel-motor U-Boot typus D583-1 hathengeres Compressor 300 PS 450 és 250 bar 375 fordulatnál.

Egyéb gépek és motorok.

Cím: **Kner János**
Budapest, XIV., Hollán u. 5.

Légsürítők és pneumatikus szerszámok



Flottmann

Gesellschaft m. b. H., Wien 119, Grinzinger Str. 117
Magyarországi vezérképviselet:
Strommayer Sándor okl. gm. és társa, Budapest VI.
Podmaniczky-u. 18. Távbeszélő 113—925

Hörcher Elemér

gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése.

Budapest, II., Margit-körút 8.

Telefon: 325-126

Felten és Guilleaume

kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság

Budapest, XI., Budafoki-út 60.

Telefonszám: 2—588—89.

Cement bepréselés Torkret-beton

LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÖRÖMVÖLGY-UTCA 36/A.
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató

Régi gyógyszertári edények az E. Merk, Darmstadt cég múzeumából.

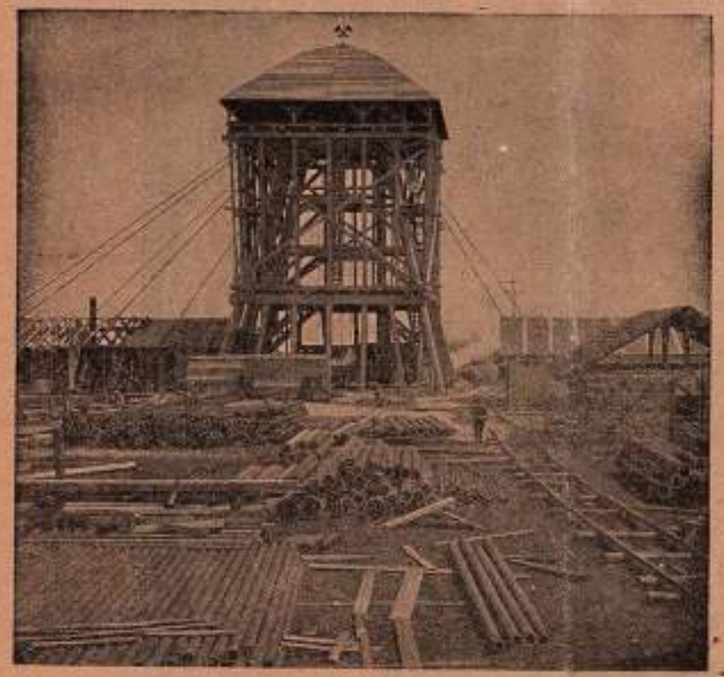
Hagyomány és teljesítmény az alapja a felülmulhatatlan német gazdasági erőnek. Ez eredményezte a német gyógyszerek és vegyszerek világhírét.

E. Merck

VEGYÉSZETI GYÁR, DARMSTADT.

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL
AKNAMÉLYÍTÓ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT

BUDAPEST, V.,
MÁRIA VALÉRIA-U. 15/a.
TELEFON 180-625.



AKNAMÉLYÍTÉS
ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM.

BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCLŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK.

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.
DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

Felten és Guilleaume
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság
Budapest, XI., Budafoki-út 60.
Telefonszám 2—588—80.

Minden bányába
TOLEDO ACÉLT
eredeti német és svéd minőségben
Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.
Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

Kémiai talajszilárdítás Joosten eljárással.
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÓRÖMYÖLGY-UTCA 36/A
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató

77. évfolyam 19. szám 1944. október 1.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868
FELELŐS SZERKESZTŐ: GYULAY ZOLTÁN
FŐMUNKATÁRS: JAKOBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

KIADJA AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET. — SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, IX., LÓNYAY-U. 31. T.: 187-728. FOLYÓSZÁMLA A MAGYAR ÁLTALÁNOS HITELBANKNÁL, AHOVÁ A 220. SZ. POSTATAKARÉKPÉNZTÁRI CSEKKSZÁMLÁRA TÖRTÉNHET BEFIZETÉS A RENDELTETÉS FELTÜNTETÉSÉVEL. ELŐFIZETÉSI DÍJ: EGÉSZ ÉVRE 24 P, EGYES SZÁM ÁRA 2 P. A BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TAGJAI TAGDÍJ FEJÉBEN KAPJÁK. — MEGJELENIK HAVONTA KÉTSZER.

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

Kutató és mélyfúróberendezések, szerelvények, mélyfúrószerszámok, fúróserét stb. a bányászat és vállalkozók számára.
Korszerű kutatófúró, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések. Csécs E. „Bora"

Rakodógépek-, rázócsuzdák-, vitlák-, buktatók, villamos vagy préslég meghajtásra, szén- és ércbányák számára.
Bányagépek Vállalata Budapest, VI., Benczur-u. 3 Telefon: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya
a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb. Felvilágosítás és ajánlat
Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-363.

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.
Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

BAMERT
Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.
Telefon: 295-888 **ÚJPEST** Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötörök
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- ÉS KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

Heraeus

PYROMÉTEREK

PLATINA ÉS NEM NEMES FÉM HŐELEMEK

VÉDŐ BURKOLATOK

TELJES HŐMÉRSÉKLET-SZABÁLYZÓ ÉS MÉRŐ BERENDEZÉSEK

„GAMMA" FINOMMECHANIKAI GYÁRTMÁNYOKAT ÁRUSITÓ K.F.T.

BUDAPEST

SZÉKHÁZA: IX., KOZRAKTÁR-UTCA 20 A. — TELEFON: 180-873.
MÉRNÖKI SZAKOSZLET: IV., APPONYI-TÉR 1. — TELEFON: 186-429.

Alumet

ALUMINIUMREGENERÁLÓ ÉS FÉMKOHÁSZATI VÁLLALAT

ALUMINIUM ÉS ZINKOTVÖZETEK HULLADÉKAINAK ÉS KOHÓVAKARÉKAINAK TÖMBÖSITÉSE. MINŐSÉGI ÖNTÖDE.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 69. TELEFON: 495-461.

Központ: V., Mérleg-u. 3. Tel.: 183-820.

Vadásztöltény-, Gyutacs- és Fémárugyár Rt.

GYÁRAK: Székesfehérvár, Magyaróvár, Nagytétény

Robbantógyutacsok
Villanyos izzógyujtók

FŐBB GYÁRTMÁNYOK:

Robbantógyutacsok
Villanyos izzógyujtók
Gázvédelmi eszközök
Vadásztöltények
Sportlőszerek
Húzó- és nyomórúgók
Fémtömegcikkek
Önborotva pengék
Sínautók
Szivattyúk

Minden bányába

TOLEDO ACÉLT

eredeti német és svéd minőségben

Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a.—Wahrmann-u. 15.

Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő

berendezéseket tervez és szállít a vas-, üveg-, kerámiai stb. üzemek kemencéihez és gőzkazánokhoz.

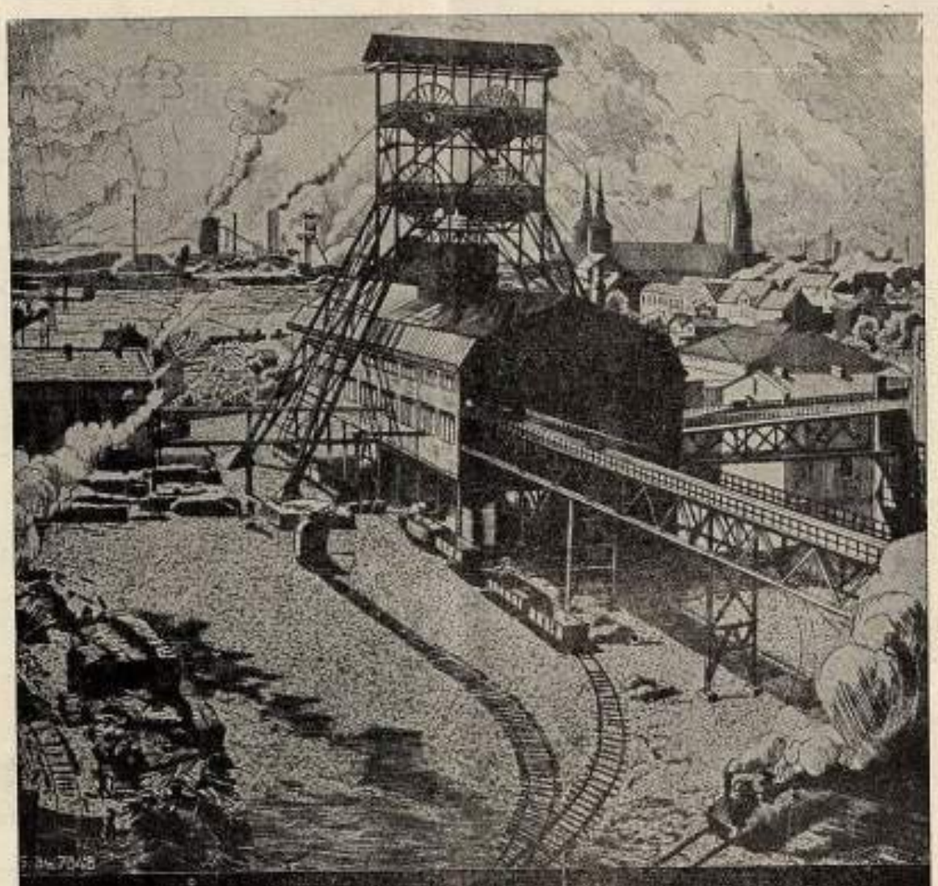
Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin. W. 50 Passauerstrasse 8.

KOLLER KÁROLY

gépész- és kohómérnöki iroda

Budapest, II., Nyúl-u. 4., II. 6. — Tel.: 151-031

Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern, Kriens, Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Fratelli Gappa 8



„DRÄGER" oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER" PULMOTOR mesterséges lélekeztető-gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER" óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes „Légó" egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLITJA:

POSCHER FRIGYES

műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049

A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

LATINÁK JENŐ

gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapitási év: 1899.

Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbirásra.
Csöperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozatból.
Idom- és odorkovácsolás. — Bérmunkák.

SIEMENS

VILLAMOS JELZŐBERENDEZÉSEK

bányaüzemekben.

Bs. 03/1

Bármely üzemviszonyra alkalmas, különböző nagyságu berendezések.

Az üzem követelményeihez alkalmazkodó évtizedek óta bevált rendszerek, célszerű összeállításban Akusztikai jelző rendszerek. Optikai jelzőberendezések. Mutatós ellenőrző rendszerek. Szintjelzőmutatók Önműködő készre jelentők. Tárnajelzők.

A jelzőszolgálat egyszerűsítése az üzembiztonságot emeli.

GYŰJTŐGÉP VIZSGÁLÓKÉSZÜLÉKEK. VEZETÉKELLENŐRZŐ MŰSZEREK.
HELYI ÉS KÖZPONTI TELEPES BÁNYATELEFONOK.

Vízmentes és sujtólégbiztos kivitelű távbeszélő központok bányák részére.

GYUJTÓGÉPEK

kézi és rugómeghajtással, izzó- és hézaggyújtókhoz.

MAGYAR SIEMENS MŰVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
GYENGEÁRAMU OSZTÁLYA
BUDAPEST, VI., TEREZ-KÖRÚT 36

77. évfolyam 20. szám 1944. október 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868
FELELŐS SZERKESZTŐ: GYULAY ZOLTÁN
FŐMUNKATÁRS: JAKOBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

KIADJA AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET. — SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, IX., LÓNYAY-U. 41. T.: 187—328. FOLYÓSZÁMLA A MAGYAR ÁLTALÁNOS HITELBANKNÁL, AHOVÁ A 280. SZ. POSTATAKARÉKPÉNZTÁRI CSEKKSZÁMLÁRA TÖRTÉNHET BEFIZETÉS A RENDELTETÉS FELTÜNTETÉSÉVEL. ELŐFIZETÉSI DÍJ: EGÉSZ ÉVRE 24 P. EGYES SZÁM ÁRA 2 P. A BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TAGJAI TAGDÍJ FEJÉBEN KAPJÁK. — MEGJELENIK HAVONTA KÉTSZER.

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

Rakodógépek-, rázócsuzdák-, vitlák-, buktatók, villamos vagy préslég meghajtásra, szén- és ércbányák számára.
Korszerű kutatófúró, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések. Csécs E. „Bora" Bányagépek Vállalata Budapest, VI., Benczur-u. 3 Telefon: 220-059.

Kutató és mélyfúróberendezések, szerelvények, mélyfúrószerszámok, fúróserét stb. a bányászat és vállalkozók számára.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb.** Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-868.

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.

Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

BAMERT

Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.

Telefon: 295-888 **ÚJPEST** Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötőrök
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szerelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

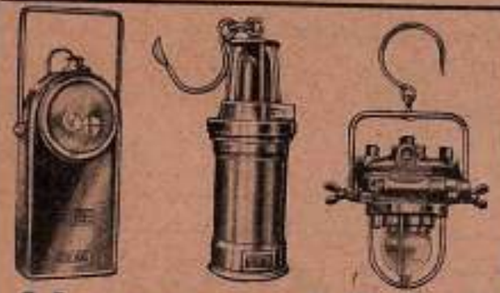
SZÉN-, ÉRC- és KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

„GAMMA" FINOMMECHANIKAI GYÁRTMÁNYOKAT ÁRUSÍTÓ K.F.T.
BUDAPEST, IX., KOZRAKTÁR-U. 20 A. TELEFON: 180-873.

Fémhulladékfeldolgozás — Kiöntőfémek
Csapágyfémek
Forrasztóanyagok
Rafinált nyersfémek
Ötvözetek

Minőség jele: FAU

Magyar Fémkohászati és Fémárugyár
Budapest, VII., Hársfa-utca 53.
Telefon: 428-715.
Fémhulladéktisztítás 98-99%-ra. Fémszétválasztás

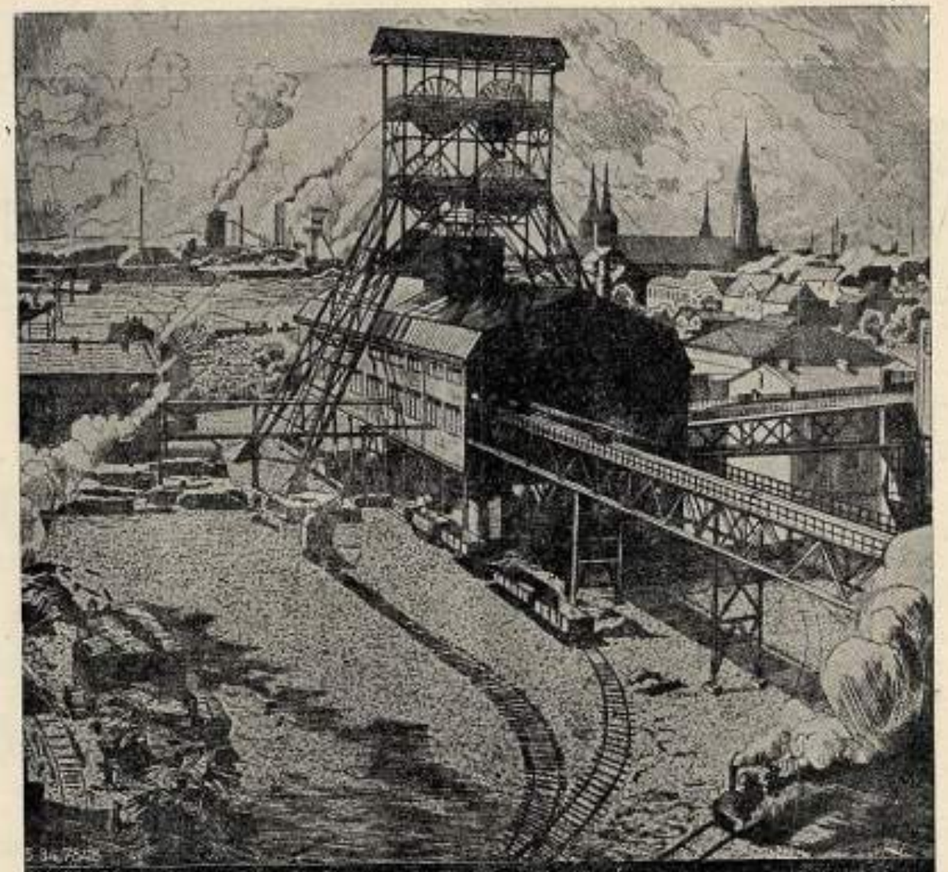


Magyar CEAG Bányalámpa Kft.
Központi iroda: Budapest, XIII., Váci-út 187/189.
Mérnöki iroda: Pécs, Erreth Lajos-utca 13
Mindenféle bányalámpák, alkatrészek és lámpakamra berendezések szállítása és műszakbér ellenében való kölcsönzése.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet
Kérjen prospektust.
Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Aulich-u. 7

LATINÁK JENŐ
gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapítási év: 1899.
Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbirásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom- és odorkovácsolás. — Bérmunkák.



„DRÄGER"
oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER"
PULMOTOR
mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER"
óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:
POSCHER FRIGYES
műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII. Damjanich-u. 46. T. 225-049
A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

Wolf-féle bányalámpák
acetilén, benzin és villamos üzemre
SZALAY ISTVÁN Rt.
vill. szer. anyagok és készülékek gyára
Budapest, V., Váci-út 48/a-b
Telefon: 299—070. ∞ Távirat cím: Lumerkator

SIEMENS

VILLAMOSSÁG A BÁNYÁSZATBAN

leggazdaságosabb fúróeszköz szén, kősó és ércszámára

A SIEMENS FORGÓ-FÚRÓGÉP

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 36

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.

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: 290-801, 290-802, 290-803.

Vadásztöltény-, Gyutacs- és Fémárugyár Rt. V., Mérleg-u. 3. Tel.: 183-820.
GYÁRAK: Székesfehérvár, Magyaróvár, Nagytétény

Robbantógyutacsok
Villanyos izzógyujtók

FŐBB GYÁRTMÁNYOK:
Robbantógyutacsok
Villanyos izzógyujtók
Gázvédelmi eszközök
Vadásztöltények
Sportlőszerek
Húzó- és nyomórúgók
Fémtömegcikkek
Onborotva pengék
Sínautók
Szivattyúk

Felten és Guilleaume
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság
Budapest, XI., Budafoki-út 60.
Telefonszám: 3—588—80

KÖRTING FŰTÉS
KÖZPONTI FŰTÉSEK, KLÍMABERENDEZÉSEK, OLAJTÜZELÉSEK
INJEKTOROK, SUGÁR KÉSZÜLÉKEK, VÁCUUMBERENDEZÉSEK
KÖRTING B. ÉS E. RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VIII. KISFALUDY-UTCA 11. TELEFON: 14-63-68, 14-63-69

CEMENT GYORSKÖTŐ:
TRICOSAL SIII
vízáttörések eltömítéséhez, beton-, út- és padlóburkolatok kijavításához, cementbepréseléshez.
FERRO-CYAN KFT., BUDAPEST
V. ker., Kossuth Lajos-tér 4. – Telefon: 118—106.

PRÉSLÉG
szerszámok
Szerszámacélok

Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
Telefon: 224—886 és 225—688

St. EGYDY-féle
bányakötelek
Kőfúróacélok

SIEMENS

VILLAMOS JELZŐBERENDEZÉSEK

bányaüzemekben.

Ku.69/1

Bármely üzemviszonyra alkalmas, különböző nagyságu berendezések.

Az üzem követelményeihez alkalmazkodó évtizedek óta bevált rendszerek, célszerű összeállításban Akusztikai jelző rendszerek. Optikai jelzőberendezések. Mutatós ellenőrző rendszerek. Szintjelzőmutatók Önműködő készre jelentők. Tárnajelzők.

A jelzőszolgálat egyszerűsítése az üzembiztonságot emeli.

GYŰJTŐGÉP VIZSGÁLÓKÉSZÜLÉKEK. VEZETÉKELLENŐRZŐ MŰSZEREK.
HELYI ÉS KÖZPONTI TELEPES BÁNYATELEFONOK.

Vizmentes és sujtólégbiztos kivitelü távbeszélő központok bányák részére.

GYUJTÓGÉPEK

kézi és rugómeghajtással, izzó- és hézaggyújtókhoz.

MAGYAR SIEMENS MŰVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
GYENGEÁRAMU OSZTÁLYA
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 36

Alumet

ALUMINIUMREGENERÁLÓ ÉS FÉMKOHÁSZATI VÁLLALAT

ALUMINIUM ÉS ZINKÖTVÖZETEK HULLADÉKAINAK ÉS KOHÓVAKARÉKAINAK TÖMBÖSITÉSE. MINŐSÉGI ÖTVÖZÉS.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 69. TELEFON: 493-461.

RÖCK ISTVÁN

gépgyár Rt., Budapest XI., Budafoki-út 50.
Autóipar-közlekedés Gellért-térről

Üzemjegyek — Órakazánok — Automatikus tüzelőberendezések — Tűzhelyek, tűzhely kis- és nagykonyhákra, kemencék — Pártégés — Jegygyárak és kályhaszerelések, tapétások, nyílászárók — Üzemi gépek, mosóüstök, tűzhelygarnitúrák, fürdőkészülékek — Tüzelőberendezések — Tüzelőanyagok — Tüzelőanyagok, tüzelőanyagok — Elektromos sajtók, borítások — Gyógyszer berendezések — Vízmelegítők — Vízcsatornák mindkét oldala és szerelése — Tartályok, gázmérők, gázmérő — Nagyvegyészeti armaturák — Gyógyszerészeti készülékek. ALAPÍTVA: 1899.

Telefon: 268-860 Sürgönyeim: RÖCKAR
Levélcím: Budapest 113 Postafiók
Díjtalan ajánlattételek és mérnöklátogatások.

Jurány H.

tudom. műszervállalat
Budapest, IV., Váci-u. 40

MÉRNÖKI MŰSZEREK, ANYAG-VIZSGÁLÓ KÉSZÜLÉKEK, MÉRŐ-MŰSZEREK STB. RAKTÁRA.

Árajánlat kívánságra.

FONÓ MIKLÓS

GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS PUROSZERSZÁMGYÁR R.-T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
Telefon: 88-09-80 sürgönyeim: Fonómik, Bp.

Gyárt és rövid határidőre szállít **Magfúró-berendezéseket** kézi és motorjárásra

Hengerelt vas- és acélanyagok, kovácsolt és sajtolt áruk. Traktorok, gépjárművek, tüzoltószási szerek.

bányaszivattyuk, kompresszorok gőz- és víz-armaturák. JOBBÁGY-féle folytonégő-kályhák

Dtéz Horthy István
„IKART" Iparművek Képviselete
Államérdekü Részvénytársaság
Budapest, VIII., Múzeum-körút 18. Tel: 133-394

Magyar Acélárugyár Rt.

Rugógyár, acélesömő, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.

Budapest, XIII., Váci-út 95. ● Telefon: 292-31
Fióktelep: Kolozsvár.

Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki csőcsatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkósarok. Stuszer, stb.

Mezei, Bánya-, iparvasutak és Általános gépgyári Rt.

Ezelőtt: Orenstein és Koppel Magyar Rt.
Budapest, VI., Vilmos császár-út 31. sz.

Általános gépgyártás, ipari és mezei vasutak és járműveik. Mozdonyok, kocsik és berendezések. Kotrógépek. Mélyrakó- és gőzmozdonyok. Autóbuszkarosszériák! Teher-karosszériák és pótkocsik. Légrugós utasvagonok. Fém- és kocsiipari gépek. Ütőgépek. Betonkeverők és kőtörők.

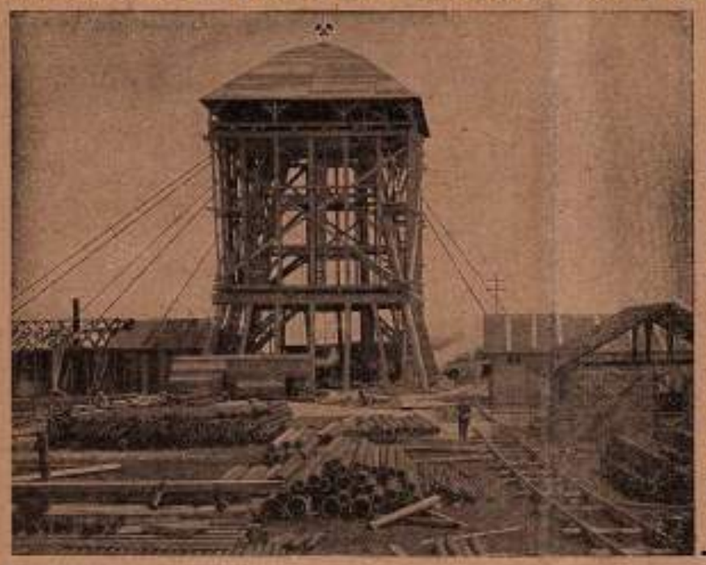
Magyar Bányatermék- és Fémértékesítő Rt.

Budapest, V., Nádor-utca 26.
Telefon: 111-865, 112-895.

Értékesíti a m. kir. Állami bányák és a Hungária Vegyi- és Kohóművek Rt. bánya- és kohótermékeit.
U. m. ólgyólom, keményólom, kémiaólom, ólomcső, ólomlemez, ólomszalag, ólomhuzal, ólompor, ólomszifon (búzelzáró), ólommázag, minium, kénkovand, desztillált cinkére, kohó- és finom horgany, antimon, antimonoxid, antimonoxidum, bitumen, gázolaj, ezüst és ezüstnitrát.

HENRICH, FRÖLICH ÉS KLÜPFEL
AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT

BUDAPEST, V.,
MÁRIA VALÉRIA-U. 15, a.
TELEFON: 180-625.



AKNAMÉLYÍTÉS
ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DIN[illegible]-DAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM.

BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK:
ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.

DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

WALLRAM
KEMÉNYFÉMBETÉTES
SÓFÚRÓ-, SZÉNFÚRÓFEJEK
Jaross és Bittera
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-UTCA 6.

POFÁS KÖTÖRŐK
Luzzattó-Gläser rendszerben
Finom kötőrök, 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.
Specialitások bánya- és kohóüzemek részére:
Gőzkazánok
Gőztárolók
Gőzturbinák
Stabil és félstabil gőzgépek
Dieselmotorok
Légsűrítők
Teljes szén- és kokszbrikettező és szénkokszoló berendezések
Körléghűtők villamos generátorokhoz és transzformátorokhoz

Cement bepréselés
Torkret-beton
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÓRÖMVÖLGY-UTCA 36/A.
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.

IMBERT FAGÁZGENERÁTOR
AZONNAL SZÁLLÍTHATÓ
MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET:
SUPPAN-KOLLERICH ÉS TÁRSA
BUDAPEST
IV., FERENC JÓZSEF-RAKPART 21
TELEFON: 182-946

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: 290-801, 290-802, 290-803.

Telefon: 128-042

HAVALDA
GÉPSZIJÜZEM
BUDAPEST VI. HAJÓS-U. 21.

Jurány H.
tudom. műszervállalat
Budapest, IV., Váci-u. 40
MÉRNÖKI MŰSZEREK, ANYAGVIZSGÁLÓ KÉSZÜLÉKEK, MÉRŐ MŰSZEREK STB. RAKTÁRA.
Árajánlat kívánságra.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az
Universal-Antifriktion csapágyfémet
Kérjen prospektust.
Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Aulich-u. 7

RÖCK ISTVÁN
gépgyár Rt., Budapest XI., Budafoki-út 70.
Autóbusz-közlekedés Gellért-tértől.
Gőzgépek — Gőzkazánok — Automatikus tüzelőberendezések — Tüllhevítők, légfevítők, tápvízelőmelegítők, kormafúvók — Távfűtés — Jegygyárak és kézüberendezések, vágóidák, nyújtógépek — Üzemi gépek, motoros útibeszerek, finisherek, betonkeverők — Cukorgyári berendezések — Téglagyári gépek — Dohányvágó gépek, hálásajtók — Hűtőszekrény ajtók, berendezések — Olajgyári berendezések — Vas- és fémöntvények — Csővezetékek minden célra és nyomásra — Tartányok, gőztárolók, gázmotorok — Nagynyomású armaturák — Gyorskeretfűrészek (Gatterek).
ALAPÍTVA: 1869.
Telefon: 268-860 Sürgönyeim: RÖCKÁR
Levelcim: Budapest 113 Postafiók
— Díjtalan ajánlattételek és mérnöklátogatások —

Magyar Acélárugyár Rt.
Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.
Budapest, XIII., Váci-út 95. • Telefon: 292-317.
Fióktelep: Kolozsvár.
Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkósarok. Sínszeg, stb.

Felesleges rámutatni a

MARS-LUMOGRAPH

fenymásoló-írón tulajdonságaira. Nagyfokú fedőképessége és törlődesmentessége, de első-orban keménységi fokozatainak pontossága és állandósága már régi idők óta a világ összes mérnökei és építészei barátjává avatta.

Minden tervezés kiinduló-pontja a rajz. Így válnak a Staedtler-írónok Németországból — az írón óshazájából — a népek békés közeledésének hírnökeivé az európai kultura együttes ujjáépítésénél.

J.S STAEDTLER

J. S. STAEDTLER, Mars Jrángyár, NÜRNBERG

SEVERIN

KLÖCKNER

Kapcsoló műszerek

PKZ mintáju, kézzel működtethető KLÖCKNER motorvédő kapcsoló

KLÖCKNER-MOELLER

A6

VILÁGHIRŰ DRÓTKÖTÉL

Budapest, XIII., Váci-út 98.

Telefon: 298-996.

Bombakárok

gyors helyreállításához, ablaknyílás kitöltésére használjon

„DURNAT" lemezeket

azonnal, engedély nélkül szállítható.

Eternit Művek

Budapest, V., Berlini tér 5. Telefon 115-363.

Budapesti raktár: VII., Erzsébet-krt. 28. T.: 222-203.

Kéményépítés

Kazánbefalazás

Ipari kemencék

Custodis Alfonz

részvénytársaság

Budapest, V., Nádor-u. 19.

Telefon: 112-007.

Bérbeadnék vagy eladnék

A typusu Cräliust

Tel: 158—136. Ajánlatokat a kiadóba kérek. (H. 685 sz.)

Hörcher Elemér

gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése.

Budapest, II., Margit-körút 8

Telefon: 325-126

Légsüritők és pneumatikus szerszámok

Flottmann

Gesellschaft m. b. H., Wien 119, Grinzinger Str. 117

Magyarországi vezérképviselet:

Strommayer Sándor okl. gm. és Társa, Budapest VI.

Podmaniczky-u. 18, Távbeszélő 113—925

Erdélyből menekült bányamester

állást keres.

Cím a kiadóban. H. 683

A magyar szenek

Tisztelettel felhívjuk t. Olvasóink figyelmét arra, hogy dr. Vitális István ny. műegyetemi ny. r. tanár, alapító tagunk szerkesztésében, egyesületünk kiadásában előreláthatólag nov. hó folyamán 228 oldalon, 100 ábrával megjelenik című mű I. kötete. A megjelenő munka hézagpótló fontosságu, melyben a magyar bányászat és az ipar elismert szakemberei a magyar szén felkutatásával, bányászatával kapcsolatos évtizedes tudományos munkájuk tapasztalatait és eredményeit foglalták össze.

Egyesületünk a magyar bányászati irodalom érdekeit kívánta szolgálni, amikor a mai nehéz gazdasági viszonyok között is biztosította ezen tudományos munka megjelentetését. «A magyar szenek» I. kötetének ára 60.20 P előjegyzési vételárban, mely összeg az O. M. B. K. E. pénztárába 1944 nov. 1-ig befizetendő. Megjelenéskor a könyv ára 80.— P lesz.

Hengerelt vas- és acélanyagok, kovácsolt és sajtolt áruk. Traktorok, gépjárművek, tűzoltószati szerek.
bányaszivattyuk, kompresszorok gőz- és víz-armaturák. JOBBÁGY-féle folytonégő-kályhák
Vitéz Horthy István „IKART" Iparművek Képviselete Államilérdekű Részvénytársaság
Budapest, VIII., Múzeum-körút 18. Tel.: 138—394

FONÓ
FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FŰRÉSZSZERSZÁMGYÁR R.-T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
Telefon: 88-83-83 Bányagyárm.: Pomonik, Bp.
Gyárt és rövid határidőre szállít **Magfúró-berendezéseket** kézi és erőhajtásra

Felten és Guilleaume
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság
Budapest, XI., Budafoki-út 60.
Telefonszám: 3—588—80.

CEMENT GYORSKÖTŐ:
TRICOSAL SIII
vízáttörések eltömítéséhez, beton-, út- és padló-burkolatok kijavításához, cementbepréseléshez.
FERRO-CYAN KFT., BUDAPEST
V. ker., Kossuth Lajos-tér 4. — Telefon: 118—106.

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok
Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
* Telefon: 224—806 és 225—688 *
St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

ROYIK GYULA
RÁKOSKERESZTUR, MALOM-U. 20
Telefon Budapest 425-766. Rákoskeresztúr 148-505-től kérje 22. sz.-ot
Ipari kemencék, kohászati berendezések vállalata készít:
minőségi elektróacélok gyártásához ívfényes, valamint gáztüzelésü acélolvasztókemencéket,
újrendszerü tégelynélküli fém- és könnyűfém olvasztókemencéket, anélégyitó forró-lég cirkulációs forma és magszárító kemencéket, edzéstechnikai berendezéseket vagy automatákat. **Olvasztó** és **melegen tartó,** valamint légyitó kemencék, **az aluminium** és feinfeldolgozó ipar részére. Laboratórium **indukciós** és vacuum kemencék. Alacsony és magasfokú kemencék minden célra, elektromos-, gáz-, nyersolaj-, kokesz-, vagy szénporfűtésre.

Kémiai talajszilárdítás Joosten eljárással.
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÖRÖM/ÖLGY-UTCA 36/A
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868
FELELŐS SZERKESZTŐ: GYULAY ZOLTÁN
FŐMUNKATÁRS: JAKOBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NÁDOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA.

KIADJA AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET — SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, IX., LÓNYAY-U. 41. T.: 187—738. FOLYÓSZÁMLA A MAGYAR ÁLTALÁNOS HITELBANKNÁL, AHOVÁ A 201. SZ. POSTATAKARÉKPÉNZTÁRI CSEKKSZÁMLÁRA TÖRTÉNHET BEFIZETÉS A RENDELTETÉS FELTÜNTETÉSÉVEL. ELŐFIZETÉSI DÍJ: EGÉSZ ÉVRE 24 P, EGYES SZÁM ÁRA 2 P. A BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET TAGJAI TAGDÍJ FEJÉBEN KAPJÁK. — MEGJELENIK HAVONTA KÉTSZER.

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE. HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

KOMPRESSZOROK stabil és mobil kivitelben, elektro-, benzin vagy Diesel-motorral kapcsolva.
FMA/Pokorny & Wittekind gépgyár gyártmányai.
Korszerű kutatófúró, jövesztő-, szállító-, szellőztető-berendezések.
PRÉSLÉG véső-, szegecselő-, fúró-, csiszoló-, dörgölőgépek, kazánkőlevervők, szerelvények a gép-, kazán-, hajó- vasgyárak- és öntödék számára.
FMA/Pokorny & Wittekind-gépgyár gyártmányai.
Csécs E. „Bora" Bányagépek Vállalata Budapest, VI., Benczur-u. 3 Telefon: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya
a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb. Felvilágosítás és ajánlat
Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 6. Telefon: 115-868

POLEDNIAK KÁROLY
GÉPGYÁR ÉS VASÖNTÖDE
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40
TELEFON: 21-57.
Bányacsillek, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőlpari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

BAMERT
Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.
Telefon: 295-888 **ÚJPEST** Baross-u. 92-96
Drótkötélpályák, Aknaszállítógépek, Vitlák, Osztályozók, Kötőrök, Vagonvontatók, Függővasutak, Szállítóberendezések, Elevátorok, Szerelőberendezések, Vibrátorok, Amalgamátorok
SZÉN-, ÉRC- ÉS KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

Heraeus

PYROMÉTEREK

PLATINA ÉS NEM NEMES FÉM HŐELEMEK

VÉDŐ BURKOLATOK

TELJES HŐMÉRSÉKLET-SZABÁLYZÓ ÉS MÉRŐ BERENDEZÉSEK

„GAMMA" FINOMMECHANIKAI GYÁRTMÁNYOKAT ÁRUSÍTÓ K.F.T.

BUDAPEST

SZÉKHÁZA: IX., KÖZRAKTÁR-UTCA 20 A. — TELEFON: 180-873.
MÉRNOKI SZAKÜZLET: IV., APPONYI-TÉR 1. — TELEFON: 186-429.

LÁNG L. GÉPGYÁR RT.
BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 152.
ALAPÍTÁSI ÉV 1868.

Specialitások bánya- és kohóüzemek részére:

Gőzkazánok
Gőztárolók
Gőzturbinák
Stabil és félstabil gőzgépek
Dieselmotorok
Légsűrítők
Teljes szén- és kokszbrikettező és szénkokszoló berendezések
Körléghűtők villamos generátorokhoz és transzformátorokhoz

Minden bányába
TOLEDO ACÉLT
eredeti német és svéd minőségben
Budapest, V., Visegrádi-u. 47/a. — Wahrmann-u. 15.
Telefon: 29-24-01. 29-21-64.

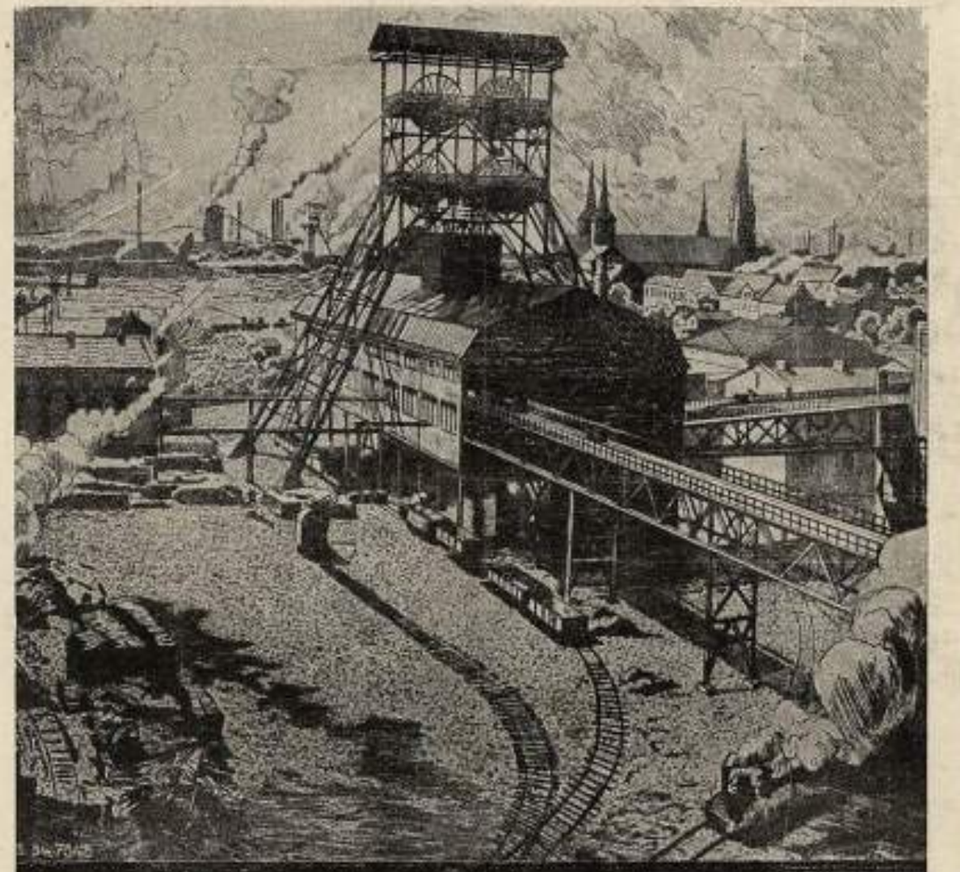
Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő
berendezéseket tervez és szállít a vas-, üveg-, kerámiai stb. üzemek kemencéihez és gőzkazánokhoz.

Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin. W. 50 Passauerstrasse 3.

KOLLER·KÁROLY
gépész- és kohómérnöki iroda
Budapest, II., Nyúl-u. 4., II. 6. — Tel.: 151-031

Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern, Kriens.
Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Fratelli Gappa 8

LATINÁK JENŐ
gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapítási év: 1899.
Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbírásra.
Csöperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom- és odorkovácsolás. — Bérmunkák.



„DRÄGER"
oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

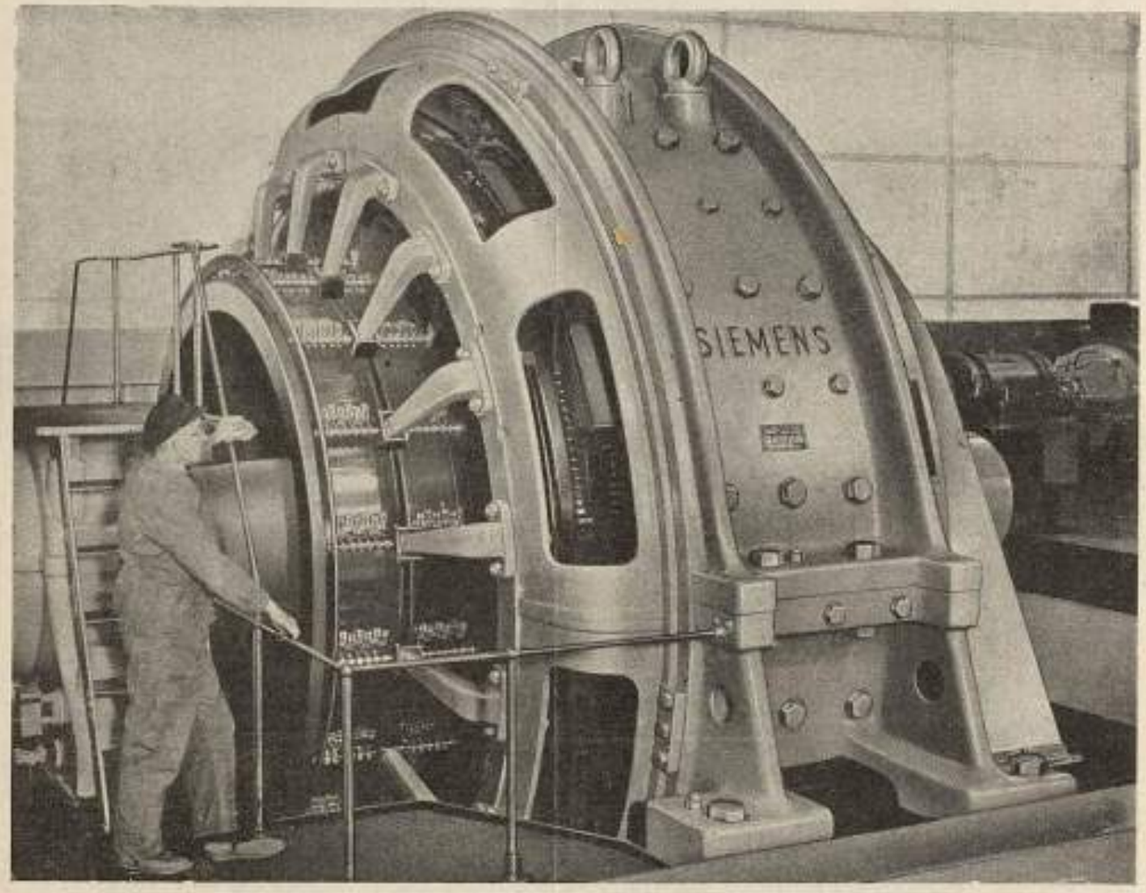
„DRÄGER"
PULMOTOR
mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER"
óvóhely szívószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:
POSCHER FRIGYES
műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049
A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

SIEMENS

Hengermű mótorok



Irányváltó mótor egy hengermű hajtására, 350 mt legnagyobb nyomatékkal, 19.000 kW csúcsteljesítménnyel, 0 — ± 55/120 percenkénti fordulattal.

350 mt legnagyobb nyomaték egy egyforgórészű mótorral.

MAGYAR SIEMENS MŰVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 36

77. évfolyam 22. szám 1944. november 15.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868
FELELŐS SZERKESZTŐ: GYULAY ZOLTÁN
TOMUNKATÁRS: JAKOBY LÁSZLÓ

A M. KIR. JÓZSEF NADOR MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM BÁNYA- ÉS KOHÓMÉRNÖKI OSZTÁLYA, AZ ORSZ. MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET, A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS ÉPÍTÉSZEK NEMZETI SZÖVETSÉGE BÁNYA ÉS KOHÓMÉRNÖKI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÉS A MAGYAR BÁNYA- ÉS KOHÓVÁLLALATOK EGYESÜLETÉNEK HIVATALOS LAPJA

KIADJA AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET. — SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, IX., LÓNYAY-U. 41. T.: 187-728. FOLYOSZÁMLA A MAGYAR ÁLTALÁNOS HITELBANKNÁL, AHOVA A 30. SZ. POSTATAKARÉKPENZTÁRI CSEKKSZÁMLÁRA TÖRTÉNHET BEFIZETÉS A RENDELTETÉS FELTÜNTETÉSÉVEL. ELŐFIZETÉSI DÍJ: EGÉSZ ÉVRE 24 P. EGYES SZÁM ÁRA 2 P. A BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLETETTAGJAI TAGDÍJ FEJÉBEN KAPJÁK. — MEGJELENIK HAVONTA KÉTSZER

UNGARISCHE ZEITSCHRIFT FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. — REVUE HONGROISE DE MINES ET DE MÉTALLURGIE
HUNGARIAN JOURNAL OF MINING AND METALLURGY. — RIVISTA UNGHERESE DI MINIERA DI METALLURGIA

LÁNCOS RÉSELŐGÉPEK
szenfurógépek, villamos vagy preslégmotor megnajtással.
K. Hoffmann jr. gépgyár gyártmánya.

KOMPRESSZOROK
stabil és mobil kivitelben, elektro-, benzin vagy Diesel-motorral kapcsolva.
FMA Pokorny & Wittekind gépgyár gyártmányai.

Korszerű kutatóturó, jövesztő-, szállító-, szelloztető-berendezések. Csécs E. „Bora" Bányagépek Vállalata Budapest, VI., Benczúr-u. 3 Telefon: 220-059.

Raktárról szállítható az Eternit Művek új gyártmánya **a Durnat burkolólemez, barakok és ipari épületek belső fal- és mennyezetburkolására, válaszfalhoz, stb.** Felvilágosítás és ajánlat

Eternit MŰVEK Budapest, V., Berlini-tér 5. Telefon: 115-863

BAMERT

Bányagépek és Mechanikai Szállítóberendezések Gyára R. T.

Telefon: 295-888 ÚJPEST Baross-u. 92-96

Drótkötélpályák
Aknaszállítógépek
Vitlák
Osztályozók
Kötörők
Vagonvontatók
Függővasutak
Szállítóberendezések
Elevátorok
Szérelőberendezések
Vibrátorok
Amalgamátorok

SZÉN-, ÉRC- ÉS KŐBÁNYÁK RÉSZÉRE

Heraeus

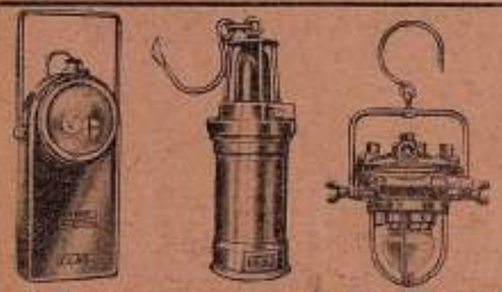
ELEKTROMOS — IPARI
KEMENCÉK
SZERSZÁMOK ÉS GÉPRÉSZEK
EDZÉSÉRE, IZZÍTÁSÁRA ÉS NEMESÍTÉSÉRE
GAMMA K. F. T.
BUDAPEST, IX., KÖZRAKTÁR-UTCA 20/A
TELEFON 148-873

Alumet

ALUMINIUMREGENERÁLÓ ÉS FÉMKOHÁSZATI VÁLLALAT

ALUMINIUM ÉS ZINKÖTVÖZETEK HULLADÉKAINAK
ÉS KOHÓVAKARÉKAINAK TÖMBÖSÍTÉSE.
MINŐSÉGI ÖNTÖZÉS.

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 69. TELEFON: 495-461.



Magyar CEAG
Bányalámpa Kft.

Központi iroda: Budapest, XIII., Váci-út 137/139.
Mérnöki iroda: Pécs, Erreth Lajos-utca 13

Mindenféle bányalámpák, alkatrészek és lámpakamra berendezések szállítása és műszakbér ellenében való kölcsönzése.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az

Universal-Antifriktion csapágyfémet

Kérjen prospektust.

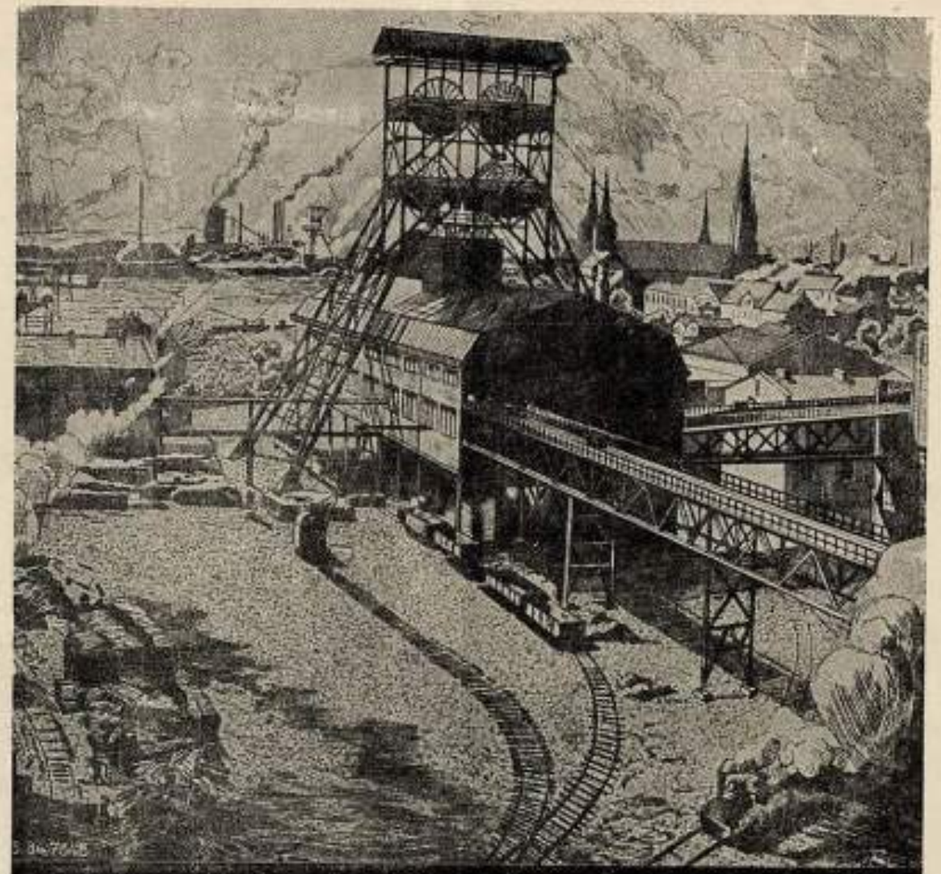
Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.

Budapest, V., Anilin-u. 7.

LATINÁK JENŐ

gép-, szerszám- és kovácsológyár Budapest, X., Monori-utca 2—4.
Telefon: 149-099, 149-080. Alapítási év: 1899.

Bányagépalkatrészek és bányaberendezési cikkek.
Mechanikai emelők 2—20 t. teherbírásra.
Csőperemek DIN és MOSZ szerint, minden nyomásfokozathoz.
Idom- és ódorkovácsolás. — Bérmunkák.



„DRÄGER"
oxigén önmentőket, lúgos szelencéket, oxigén belégző készülékeket.

„DRÄGER"
PULMOTOR
mesterséges lélekeztető gépet, oxigén áttöltő szivattyúkat.

„DRÄGER"
óvóhely szivószűrő berendezéseket és az összes «Légó» egyéni és szakfelszereléseket.

SZÁLLÍTJA:
POSCHER FRIGYES
műszaki és légoltalmi vállalata Budapest, VII., Damjanich-u. 46. T. 225-049
A Drägerwerk Lübeck gyártmányainak képviselete

Wolf-féle bányalámpák
acetilén, benzin és villamos üzemre

SZALAY ISTVÁN Rt.
vill. szer. anyagok és készülékek gyára
Budapest, V., Váci-út 48/a-b
Telefon: 299—070. ∞ Távirat cím: Lumenkator

SIEMENS

Hengermű mótorok

Irányváltó mótor egy hengermű hajtására, 350 mt legnagyobb nyomatékkal, 15.000 kW csúcsteljesítménnyel, 0 — ± 55/120 percenkenti fordulattal.

J 6.58/1

350 mt legnagyobb nyomaték egy egyforgórészű mótorral.

MAGYAR SIEMENS MÜVEK
VILLAMOSSÁGI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
BUDAPEST, VI., TERÉZ-KÖRÚT 36

Bányászati, kohászati minőségi és különleges anyagok.

HS

Közúzók, törőpofák stb. kemény mangánacélöntvényei. Bányaszivattyú-alkatrészek és egyéb gépelemek nemrozsdásodó-, sav- és kopásálló elektroacélöntvényei. Öntvények, kovácsolt idomdarabok, rostélyelemek, kemence és rekuperátoralkatrészek stb. revesedésnek 1150 C hőmérsékletig ellenálló tűzálló acélból.

HUBERT ÉS SIGMUND
acél- és fémárugyár rt. Budapest, X., Fertő-u. 14.

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: 290-801, 290-802, 290-803.

Felten és Guilleaume
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság
Budapest, XI., Budafoki-út 60.
Telefonszám 2—588—80.

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok

Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
Telefon: 224—886 és 225—688

St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok

Magyar Acélárugyár Rt.
Rugógyár, acélcsőmű, kovács- és présmű, nagy raktár szerszám és szerkezeti acélban.
Budapest, XIII., Váci-út 95. • Telefon: 292-317
Fióktelep: Kolozsvár.
Vas- és acélöntvény nyersen és megmunkálva. Nyomócső. Vízvezetéki és csatornázási szerelvény. Textilgép. Szivattyú. Tűzi fecskendő. Tábori tűzhely. Patkósarok. Sínszeg, stb.

FONÓ

FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FŰRÓSZERSZÁMGYÁR R. T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
Telefon: 36-23-83 Sürgönyeim: Fonomik, Bp.
Gyárt és rövid határidőre szállít **Magfúró-berendezéseket** kézi és erőhajtásra

Cement bepréselés Torkret-beton

LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ÖRÖMVÖLGY-UTCA 36/A.
TELEFON: 3-429-51.

Magas tűzállóságú

speciális samottéglák

(35 SK tölött is) mindenféle igénybevételre.

Különleges minőségek az S. & G. „Constant" D.R.P. eljárás szerint gyártva, a legnagyobb méretű vasfagságban és méretpontosságban, különös ellenállóképességüek a hőváltozásokkal szemben.

Speciális téglák a petróleumfeldolgozó ipar részére és különböző égők kibélelésére.

Kádtéglák és nagyméretű lenéklapok az üveggyárak részére.

Ia „Silika" téglák vas-, acél- és üveggyárak részére.

Dugók és kagylók samott és grafit minőségben.

Kenő- és döngölő masszák, habarcs minden célra.

Ipari kemencék és szavalló berendezések. Függő boltozatok és függő-falak.

DIDIER

DIDIER-WERKE AG

WERKSGRUPPE OST (BRESLAU 18)

Magyarországi képviselet:

TAKÁCS MIHÁLY műszaki tanácsos

BUDAPEST V, POZSONYI-ÚT 35. TELEFON 498-373

SVENSKA DIAMANTBERGBORRNINGS A. B., STOCKHOLM

szállít

eredeti svéd Craelius fúrógépeket

furó- és béléscsöveket, fúrókoronákat, csővágókat, emelőket, fúrótornyokat,

nagyteljesítményü szivattyukat

alapozások, gátak és hídépítések részére cementbelövelő készülékeket.

MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET:

Szávits és Társa Behozatali és Kiviteli Kft.

Budapest, IV., Mária Valéria-utca 1. IV. 2. Telefon: 187-451, 384-521. Távirati cím: SZÁVIMPEX.

Hörcher Elemér

gőzkazánok befalazása, gyárkémény és kemence építése.

Budapest, II., Margit-körút 8

Telefon: 325-126

Bánya- és kohómérnöki magánirodák:

vajnok **Ajtay Zoltán** bányamérnök irodája, Budapest, II., Marek-u. 20. Tel.: 156-219.

Vitéz **Gálócsy Zsigmond** vas-kohómérnök irodája, Budapest, XI., Kemenes-u. 12. Tel.: 568-150.

Dr. Györki József vegyészmérnök, Budapest, V., Szabadság-tér 15. sz. és Nyitvános vegyvizsgáló laboratórium. Tel.: 137-411.

Husz Jenő bányamérnöki magánirodája: Miskolc, dr. Husz György-tér 7. Tel.: 13-79.

Koller Károly kohómérnök, gépészi és kohómérnöki irodája, Budapest, II., Nyúl-u. 4. sz. Telefon: 151-031.

Mazalán Pál bányamérnök, mérőrázási vállalata és gépgyára, Budapest, X., Ferió-u. 8. Tel.: 134-035.

Nagy Mihály bányamérnök, Budapest, XII., Verecke-ú. 8. Tel.: 165-342.

Vaszitsek Zsigmond bányamérnök irodája, Kolozsvár, Szentegyháza-u. 5.

Légsüritők és pneumatikus szerszámok

Flottmann

Gesellschaft m. b. H., Wien 119, Grinzinger Str. 117

Magyarország vezérképviselet:

Strommayer Sándor okl. gm. és Társa, Budapest VI.

Podmaniczky-u. 18, Távbeszélő 113-925

Gázgenerátorokat, gáztisztító, gáztüzelő és kéntelenítő

berendezéseket tervez és szállít a **vas-, üveg-, kerámiai** stb. üzemek kemencéihez és **gőzkazánokhoz.**

Deutsche Kollergeneratoren und Ofenbau Ges. Berlin. W. 50 Passauerstrasse 3.

KOLLER KÁROLY

gépész- és kohómérnöki iroda

Budapest, II., Nyúl-u. 4., II. 6. — Tel.: 151-031

Maschinenfabrik Bell et Cie Luzern, Kriens. Italiana Gasogeni e Forni Milano, Via Frateldi Gappa 8

POLEDNIAK KÁROLY

GÉPGYÁR ÉS VASÖNTŐDE

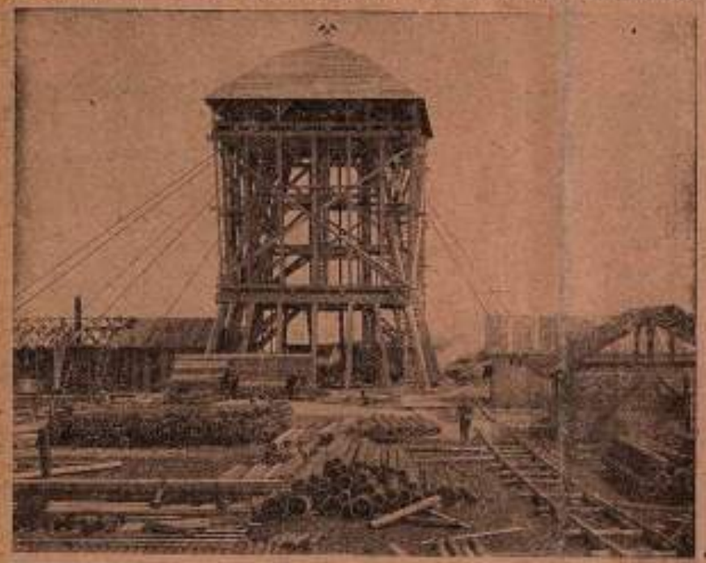
KASSA, SZENT ISTVÁN KÖRÚT 40

TELEFON: 21-57.

Bányacsillék, bányaberendezési tárgyak, iparvasúti kocsik és felszerelések, kőipari gépek, gázmotorok, gázfejlesztő berendezések, gőzgépek, gőzkazánok, tüzelőberendezések, vegyipari gépek. Mindennemű gépjavítások.

HENRICH, FRÖLICH és KLÜPFEL
AKNAMÉLYÍTŐ ÉS BÁNYÁSZATI MÉLYÉPÍTŐ VÁLLALAT

BUDAPEST, V.,
MÁRIA VALERIA-U. 15 a
TELEFON 180-625



AKNAMÉLYÍTÉS ÉS KÜLÖNLEGES BÁNYÁSZATI MUNKÁLATOK.

FRÖLICH és KLÜPFEL
GYÁRTMÁNYÚ FÚRÓ-FEJTŐ KALAPÁCSOK, SZÁLLÍTÓ ÉS SZELLŐZTETŐ BERENDEZÉSEK.

VEZÉRKÉPVISELETEK:
WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL
A.-G. BOCHUM.

BÁNYAGÉPEK ÉS ÉRCELŐKÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK

ZWICKAUER MASCHINENFABRIK
ZWICKAU/Sa.

DUGATTYÚS KOMPRESSZOROK

WALLRAM
KEMÉNYFÉMBETÉTES
SÓFÚRÓ-, SZÉNFÚRÓFEJEK
Jaross és Bittera
BUDAPEST, V., ÁRPÁD-UTCA 6.

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.

Specialitások bánya- és kohóüzemek részére:
Gőzkazánok
Gőztárolók
Gőzturbinák
Stabil és félstabil gőzgépek
Dieselmotorok
Légsűrítők
Teljes szén- és kokszbrikettező és szénkokszoló berendezések
Körléghűtők villamos generátorokhoz és transzformátorokhoz

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.

IMBERT FAGÁZGENERÁTOR
AZONNAL SZÁLLÍTHATÓ

MAGYARORSZÁGI VEZÉRKÉPVISELET
SUPPAN-KOLLERICH ÉS TÁRSA

BUDAPEST
IV., FERENC JÓZSEF-RAKPART 21
TELEFON: 182-946

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—86. SZ.
TELEFON: 290-801, 290-802, 290-803.

Telefon: 128-042

HAVALDA
GÉPSZÍJÜZEM
BUDAPEST VI. HAJÓS-U. 21.

Kéményépítés
Kazánbefalazás
Ipari kemencék
Custodis Alfonz
részvénytársaság
Budapest, V., Nádor-u. 19.
Telefon: 112-007.

Gőzturbinák robbanómotorok, gőzmozdonyok, hengerművek, továbbá szerszámgépek, csillekocsik stb. ágyazásaihoz megbízhatóan használja az
Universal-Antifriktion csapágyfémet
Kérjen prospektust.
Öntőde Ipari és Kereskedelmi Kft.
Budapest, V., Aulich-u. 7

POFÁS KŐTÖRŐK
Luzzattó-Gläser rendszerben
Finom kőtörők, granulátorok, aprítógépek, osztályozók, szállítóberendezések

Roessemann—Harmatta
Gép- és Csőgyár R. T.
Budapest, III. ker., Római-fürdő

Felesleges rámutatni a

MARS-LUMOGRAPH

fenymásoló-irón tulajdonságaira. Nagyfoku fedőképessége és töriődésmentessége, de elsősorban keménységi fokozatainak pontossága és állandósága már régi idők óta a világ összes mérnökei és építészei barátjává avatta.

Minden tervezés kiinduló-pontja a rajz. Így válnak a Staedtler-irónok Németországból — az irón őshazájából — a népek békés közeledésének hirnökeivé az európai kultura együttes ujjáépítésénél.

J.S STAEDTLER

J. S. STAEDTLER, Mars Jróngyár, NÜRNBERG

DEICHSEL

Gáz-
ajtók

Budapest, XIII., Váci-út 98. Tel: 298-996.

AUTOMATIKUS HŐSZABÁLYOZÓ
ELEKTROMOS EDZŐ KEMENCE

ROYIK GYULA

RÁKOSKERESZTUR, MALOM-U. 20

Telefon Budapest 425-766. Rákoskeresztúr 148-505-től kérje 22. sz.-ot

Ipari kemencék, kohászati berendezések vállalata készít:

minőségi elektróacélok gyártásához ívfényes, valamint gáztüzelésü acélolvasztókemencéket, újrendszerü tégelynélküli fém- és könnyüfém olvasztókemencéket, acéllágyitó forró-lég cirkulációs forma és magszárító kemencéket, edzéstechnikai berendezéseket vagy automatákat. **Olvasztó** és **melegen tartó,** valamint lágyitó kemencék, **az aluminium** és fémfeldolgozó ipar részére. Laboratóriumi **indukciós** és vacuum kemencék. Alacsony és magashőfoku kemencék minden célra; elektromos-, gáz-, nyersolaj-, koksz-, vagy széntüzelésre.

14 évi bányapraxissal rendelkező bányamérnök önálló vezetési körrel elhelyezkedést keres.

Ajánlatokat »Jó munkaszervező H. 724« jeligére a kiadóba kér.

A régi Merck-féle gyógyszertár Darmstadtban.

Hagyomány és teljesítmény az alapja a felülmulhatatlan német gazdasági erőnek. Ez eredményezte a német gyógyszerek és vegyszerek világhírét.

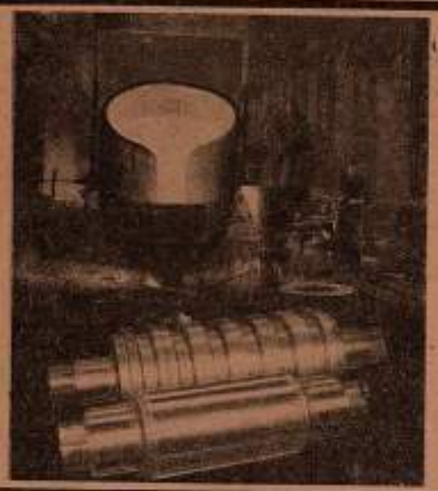
E. Merck

Hengerelt vas- és acélanyagok, kovácsolt és sajtolt áruk. Traktorok, gépjárművek, tűzoltósági szerek.
bányaszivattyuk, kompresszorok gőz- és víz-armaturák. JOBBÁGY-féle folytonégő-kályhák
Vitéz Horthy István „IKART" Iparművek Képviselete Államiérdekű Részvénytársaság
Budapest, VIII., Múzeum-körút 18. Tel: 133—394

FONÓ MIKLÓS
GÉP-, BÁNYABERENDEZÉS- ÉS FÚRÓSZERSZÁMGYÁR R.-T.
BUDAPEST, III., RÓMAI FÜRDŐ
Telefon: 30-21-63 Sürgönyzím: Fonómik, Bp.
Gyárt és rövid határidőre szállít **Magfúró-berendezéseket** kézi és erőhajtásra

Felten és Guilleaume
kábel-, sodrony- és sodronykötélgyár részvénytársaság
Budapest, XI., Budafoki-út 60.
Telefonszám: 2—588—80.

PRÉSLÉG szerszámok Szerszámacélok
Böhler
Budapest, VI. Liszt Ferenc-tér 9.
* Telefon: 224—886 és 225—688 *
St. EGYDY-féle bányakötelek Kőfúróacélok



Kölsch-Fölzer-Werke A. G.
Siegen i. W.
(Németország)
Öntöttvas hengerek minden célra.
Kiváló, különleges minőségben.
Magyarországi képviselet:
Takács Mihály
okl. vaskohómérnök
Bpest, V., Pozsonyi-u. 35. Tel: 29-83-73.

Kémiai talajszilárdítás Joosten eljárással.
LISKA JENŐ
OKL. GÉPÉSZMÉRNÖK
BUDAPEST, VIII., ŐRÖMVÖLGY-UTCA 36/A
TELEFON: 3-429-51.

Pallas irodalmi és nyomdai r.-t., Budapest, V., Honvéd-utca 10. — Felelős: Győry Aladár igazgató.