

Élet ÉS TUDOMÁNY

A TÁRSADALOM- ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA



VIII. ÉVF. 36. SZÁM

1933 SZEPTEMBER 9.

ÁRA: 80 FILL.

! Kérdezz-felelek !

Holländer György, a budapesti Szende Pál közgazdasági gimnázium tanulója kérdezi: **Mi a foton?**

Válasz: A mult század végéig az elméleti fizikának évszázadokon át vitatott problémája a fény mibenlétéről megoldottnak látszott. A század végéig ismert minden fényjelenségét meg lehetett magyarázni azzal a főtévevvel, hogy a fény hullámjelenség és pedig elektromágneses rezgés.

A kísérleti fizika azonban olyan jelenségekre bukkant, amiket a fény hullámelmélete alapján már nem lehetett megmagyarázni. Ilyen pl. a fényelektromos jelenség. Ha egy atomot alkalmas színű fényvel világítunk meg, az atomból egy elektron kirepül. A gyakorlatban a jelenség még feltűnőbb, ha egy fémfelületet világítunk meg. Vannak olyan fémek, amelyekből csak ultrabolya sugarakkal lehet »fotoelektronokat« kiváltani, vagy csak Röntgen-sugarakkal. Ismét másokon már látható fény, vagy akár ultravörös sugarak is fényelektromos jelenséget váltanak ki. A tiszta fémek közül különösen érzékenyek az úgynevezett alkáli fémek (kálium, nátrium, cézium). A legjobb »fotokatódok« azonban nem a tiszta fémek, hanem több rétegből összetett készítmények (ezüst alapon céziumoxid stb.). A fényelektromos jelenségen alapul a fotocella.

A fényelektromos jelenség tanulmányozása azt mutatta, hogy a jelenség úgy folyik le, mintha a fény nem hullámjelenség volna, hanem a fénynyaláiban meghatározott energiájú részecskék terjednének. Egy fény-nyaláiban annál több részecske halad, mennél nagyobb a fény-nyaláb intenzitása. Az egyes részecskék energiája pedig a fény

hullámhosszától függ. Ez a főtévevés nem más, mint Planck kvantum-főtévevésének a sugárzásokra alkalmazása. Eszerint tehát a sugárzásban az energia nem folytonos eloszlású, hanem parányi különálló egységekben, sugárzási kvantumokban, úgynevezett fotonokban koncentrálódik.

E főtévevés helyességét még jobban mutatja az úgynevezett Compton-effektus: fénysugarak és elektronok közötti kölcsönhatás egyik fajtája. Ez a jelenség úgy játszódik le, mintha a fény parányi golyók sokasága lenne, amelyek rugalmasan ütköznek az elektronokkal.

Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy a fény egyes jelenségekben kifejezetten parányi részecskékből, korpuszculákból állnak és nem hullámtermészetűnek mutatkozik. Vannak azonban olyan jelenségek, amelyeket mostani ismereteink szerint csakis a fény hullámszerű, másokat csakis korpuszculáris természetével magyarázhatunk meg. Azért mondják, hogy a fénynek kettős természete van.

*

Takács Ilona mohácsi olvasónk kérdezi: **Tanultuk, hogy a szervezet minden sejtje kicserélődik. Hogyan lehetséges, hogy még 20 év előtt történt dolgokra is visszaemlékezünk?**

Dr. Gálócsy György közkörházi főorvos, szerkesztőbizottságunk tagja válaszol:

Általában a szervezet sejtjei az idők folyamán valóban kicserélődnek. Eddigi ismereteink szerint azonban a központi idegrendszer sejtjeire ez csak részben áll és úgy gondoljuk, hogy ez a körülmény adja meg a választ a kérdést feltevő problémájára.

CIMKÉPÜNK : Üdvözljük a Bányásznapi alkalmából a bányák kiváló dolgozóit !

Az ajtai fejtőgép munka közben Tatabányán. A kombajn vezetője Irmay Lajos, 100%-on felül teljesítette tervét

Főszerkesztő: Csátrós Zoltán. Felelős szerkesztő: Kocsis Ferenc. A szerkesztőbizottság tagjai: Dési Frigyes, Faludi Béla, Haraszty Árpád, Rapalcs Rajmund, Rázsó Imre, Tangi Harald, Vécsey Zoltán. A kiadásért felel: Lapkiadó Vállalat Igazgatója. Szerkesztőség: Budapest, VII., Lenin-körút 9-11. Tel.: 221-285. Terjesztő a Posta Központi Hírlap Iroda, Budapest, V., József nádor-tér 1. Tel.: 180-850. Egyéni előfizetés: kézbesítésre illetékes postahivatalnál és a postai kézbesítőknél. Üzemi árusítás: V., Roosevelt-tér 5-6. Tel.: 189-288. Vidéken a helyi hírlap-terjesztéssel foglalkozó postahivatal. Előfizetési ár: negyedévre 9.- forint, félévre 18.- forint. Kéziratokat nem őrzünk meg.

2-534538. Athenaeum mélynyomása, Budapest. (F. v. Soproni Béla) — Megjelent 102.000 péld.

A TÁRSADALOM ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

A TARTALOMBÓL:

Born Ignác — A saén a vegyiparban I — Ásványkincseink nyomában — A Vatikán és az imperializmus gazdasági kapcsolatai — A geofizika a nyersanyagkutatás szolgálatában — Huszonöt évvel ezelőtt Budapesten szállt fel először helikopter — A keresztisoros vetés

BORN IGNÁC

A magyar természettudományok története nem egy olyan tudóst tart számon, akiket életükben hazánk határain túl is sokra értékelték, de haláluk után nevüket, emléküket, fájdalom,

javarészt a feledés »pora« lepte be. A szocializmust építő korszak nemzedékének azonban kötelessége megmenteni a multból az elkallódástól minden értéket.

»Régen elérkezett az ideje annak, hogy a tudományunk és hazai tudósaink által elért eredményeknek megadjuk, ami őket megilleti, hogy sok nagy felfedezésüket helyesen és azok érdeme szerint értékeljük és megmutassuk az egész haladó és tisztességes emberiségnek tudományosságunk szerepét a világ tudományának megalkotásában... Jelen ülésszakunkon... főleg a multtal fogunk foglalkozni. Kell-e mondanom, hogy ez a multba való kirándulás jelenünk, a ma ügye számára, jövő munkánk számára, szükséges. A tudomány története mindegyikünk számára fontos, akárcsak maga a tudomány,

a cselekvés számára, a természet meghódítására és megváltoztatására. Szilárd a meggyőződésünk, hogy a tudomány és ezen belül egyúttal a tudomány történetének segítsége szükséges

előfeltétele a szocialista társadalom fejlődésének. Erre tanított minket Lenin és Sztálin.»

Vavilov, a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának néhány évvel ezelőtt elhunyt elnöke, az akadémia 225 éves évfordulója alkalmából tartott ülésszakát megnyitó beszédében mondotta az idézett szavakat.

S az idézett szavak értelme számunkra is útmutatás és figyelemztetés. Elmaradottságunkat

e téren mielőbb pótolnunk kell. Elfelejtett tudósaink egyike Born Ignác. Nevét a XVIII. század utolsó évtizedeiben Európaszerte ismerték. Méltán nevezhetjük Born Ignácot a magyar ásványtan, földtan, bányászat és kohászat egyik úttörőjének. Tagjai sorába választotta a pétervári, göttingai, londoni, lundai, páduai, stockholmi, sienai, toulousei, turini és upsalai



Born Ignác

akadémia. A tengerentúl is jól ismer-
ték.

Modern kohászatunk úttörője

Több mint kétszáz évvel ezelőtt,
pontosan 1742. december 28-án szüle-
tett Gyulafehérvárott. Először a nagy-
szebeni iskolát látogatta, azután Bécs-
ben, Prágában folytatta tanulmányait.
Előbb jogot tanult. Beutazván Európát,

sonló utazást, mert amint a később is-
mertté vált »Üti levelek«-ben írja:

»Bél Mátyás „Notitia Hungariae”-
jában adott leírásból következtetem,
hogy Liptó vármegyei érchegység-
ben s Kárpátokban való utazás a
természettudomány bővítése céljából
hasznosnak ígérkezik. Hazánkban a
természettudomány studiumát, né-
hány természetkedvelő kivételével,
csupán hírből ismerik, holott ez az
ország a természettudományok szá-
mára több adatot tudna szolgáltatni,
mint talán a világ bármely más or-
szága.«

Born az elsők egyike azok közül, akik
hazánkat a természettudós kutató sze-
mével utazták végig. Nyersanyagforrá-
sokat keresett fiatal, fejlődésnek in-
dult kohászatunk számára.

Különösen Selmecebányán tartózkod-
t sokat. Nagy érdemeket szerzett az
ottani bányászati akadémia fejleszté-
sében.

1772-ben súlyos baleset éri: Felső-
bányán több órát tölt egy bányaléggel
(metánnal) telt bányában. Esméletlen
állapotban viszik ki onnét. A baleset
az amúgyis gyöngye szervezetű Borné
annyira leverli lábáról, hogy évekre
visszavonulni kényszerül. Hanem azért
betegsége alatt sem tétlenkedik. Több
ásványtani és földtani művet ír. Tan-
ulmányait külföldön is megismerik.
Dolgozatai, eredeti kutatásai öregbí-
tették a magyar tudomány hírnevét.

A Born-féle fonszorozás

Betegségéből meggyógyulva 1776-ban
meghívták Bécsbe az ottani természet-
tudományi múzeum megszervezésére.
A választás méltán esett Bornra. E
munkára nála alkalmasabbat aligha
találhattak volna. Olyan múzeumot
akart berendezni, amely alkalmas le-
gyen a természettudományos ismeretek
széleskörű terjesztésére.

A múzeumban berendezett egy labo-
ratóriumot is. Benne a bányászat, a
kohászat és vegytan körébe vágó kér-
désekkel foglalkozott. E munkássága
során több nagyjelentőségű elméleti és
gyakorlati kérdést oldott meg. Megol-
dásai segítettek lerakni a korszerű ha-
zai bányászati és kohászati ipar alap-
jait. Kutatásának eredményei láttán
számos tudós kortársa kereste fel és
dolgozott laboratóriumában.

Arany-, ezüst- és rézércek fonszoro-
zása során még ma is szelítében-hosszú-
ban alkalmazzák Born Ignác eredeti
eljárását. E fémek ércet már régebben



Born Ignác könyve a fonszorozásról
(1786-os bécsi kiadás)

megismerkedett az új természettudo-
mányos felfedezésekkel. Olyan ismere-
tek nagyszerű ízeibe kóstolt, amelyek-
ről a hűbéri társadalmi rend elmara-
dottságában sinylődő monarchiában jó-
formán nem is hallhatott. Egyre na-
gyobb érdeklődéssel fordult a termé-
szettudományok felé. Geológiával, ás-
ványtannal és vegytannal kezdett fog-
lalkozni. Ernyedetlen szorgalommal ta-
nulva, csakhamar nagy jártasságot
szerzett e tudományokban.

1770-ben a prágai bányahivatal ül-
nökévé nevezték ki. Még ugyanezen
évben beutazta Magyarországot és fő-
leg a bányavidékeket tanulmányozta
behatóan. Többször is tett ehhez ha-

is foncsorozták ugyan, de tökéletlenül és méregdrágán.

A foncsorozás, nemzetközi szakmai nevén: amalgamozás, az az eljárás, amellyel az aranyat, ezüstöt vagy más fémet higannyal vonják ki érceiből. A higany a legtöbb fémmel ötvözetet alkot. E fémekeket amalgámoknak nevezük.

Miben különböznék az amalgámok a közönséges ötvözetektől? Abban, hogy bennük a fém a higannyal meghatározott arányban egyesül. Ez az arány nem változtatható, állandó. Következésképpen az amalgámokat vegyületeknek tekinthetjük. Amalgámból a higany könnyen elúzható és a visszamaradó fém alkalmas a további feldolgozásra.

Európa első foncsorozó üzeme

Born Ignác foncsorozási kísérleteinek egyik eredményeként 1785-ben Selmecbányán felállították az első európai foncsorozó üzemet. Az eljárás gazdasági sikerei világszerte páratlan érdeklődést váltottak ki. Olyan átütő erővel hatott Born kezdeményezése, hogy az első nemzetközi vegyészkongresszust 1786-ban Selmecbányán tartották éppen az ő személye és munkássága iránti tiszteletből. A világ minden tájáról összesereglett vegyészek látni kívánták a világhírű foncsorozást. Born eljárását nemcsak Európában alkalmazták. Amerika vegyészei és fémművesei is iskola-példaként tekintettek Born Ignác selmecbányai üzemére s laboratóriumára.

Maga Born igen szerényen csak így nyilatkozott eljárásáról:

»Sem több, sem kevesebb, mint egészséges kémiai alapra fektetett tudomány, amellyel az arany- és ezüstszecskék az ércekből kivonhatók és kénesóval egyesíthetők.«

Ne feledjük, hogy ez a kijelentés a XVIII. század végén bátor helytállás erejével hatott a tudományos kémia mellett. Hiszen akkoriban még meglehetősen nagy számban működtek a középkori hiedelmek világában megrekedt alkimisták, aranycsinálók. E tudományellenes megszálottak ellen hadakozott Born Ignác. Igen élesen elítélte az alkimiaát. Előszóval és írásban is a tudományos kémia fejlesztéséért küzdött.

A magyar nemzeti nyelv és irodalom megújulásának vezérlője, Kazinczy Ferenc is többször méltatja leveleiben Born Ignácot. A »széphalmi remete« a többi között ezt írja: »Born Ignác udvari consiliárius egész Európában

elhíresedett az amalgálás és egyéb kémiai manipulációkkal.« »Pályám emlékezete« című művében pedig ezt olvashatjuk:

»Kévs nap múlva Born Selmecre indul le megtekinteni, mely szerencsével foly az amalgálás. Az őtet a világ két hemispherjén (féltekéjén) máris híressé tette, hogy Selmecre Angol- és Spanyolországból, sőt Amerikából is jövének hallgatók.«

176. 410 Dcs
Hrn. Ignaz, Edl. von Born,

Ritter, K. R. Berg-Rath, der Königl. Academie der Wissenschaften zu Stockholm, der Großherzogl. zu Simeo, u. der Georg. gelehr. Gesellschaft zu Padua Mitglieds ic.

B r i e f e

über

Mineralogische Gegenstände,

auf seiner Reise

durch das Temeswarer Banat, Siebenbürgen, Ober- und Nieder-

Ungarn, Süd. od.

P. Szani. B. G. an 1775.

den Herausgeber derselben,

Johann Jacob Ferber,

Mitglied der Königl. Großherzogl. Academie der Wissenschaften zu Simeo, und der Ackerbau-Vereinschaft zu Vicenza und zu Florenz,

geschrieben.



Frankfurt und Leipzig, 1774.

Born Ignác »Levelek a bányászat helyzetéről« című könyve, amelyet magyarországi utazásának tapasztalatai nyomán írt

Az alkimisták a XVIII. század végén még váltig hangoztatták, hogy mester-ségesen is állíthatnak elő aranyat. 1780-ban még Európaszerte sokan hitelt adtak ama hírnek, hogy egy kopenhágai gyógyszerész ezüstből és arzénből aranyat készített. A nagyközönség már csak azért is könnyen elhitte a szenzációs hírkacsát, mert Kratzenstein kopenhágai és Morveau francia vegyész-tanárok is »megerősítették«. Born ellenben nagyon is kételkedve fogadta a hírt. Ellenőrizte a »tudós tekintélyek«

eljárását és kiderítette, hogy alaposan tévedtek. A kísérlet ugyanis csak salzburgi arzénnel sikerült, de például csehországiával már nem. Tovább vizsgálva a kérdést, azt is kimutatta, hogy a salzburgi arzén némi aranyat is tartalmaz és az »arancsínáláshoz« is ilyen használtak.



A dognaszka rézbánya rajza Born könyvéből

Mindebből kitűnik, hogy Born a vegyelemzésen túl valóban természettudományosan gondolkodott és természettudóshoz híven cselekedett. Szakkönyvei azt tanúsítják, hogy nagyon is jól ismerte kora vegyészeti és kohászati kérdéseit. Kétkötetes kohászati összefoglaló munkáját több nyelvre fordították és évtizedekig használták tankönyvként fél Európában.

A természettudományok széleskörű terjesztése ügyében is igen sokat tett Born. Társaságot is alapított, amelyben sok ismeretterjesztő előadást tartottak. Lankadatlanul ügybuzgókodott a természettudományok kiterjedtebb iskolai oktatásáért is. Az egykori oktatási viszonyokat egyik levelében így jellemzi:

»Az osztrák államokban a tudomány többi előjárói sem viselik szí-

vükön e kedvelt studiumot, a természettudományokat, sőt a fő- és alsónemesség nem talál benne tetszést. A tudomány és művészet felvételére szolgáló, olyan költséges és sokféle intézkedések sorában a természettudományi tanszékről s az ifjúság oktatására szolgáló természetrajzi testek oktatásáról teljesen megfeledkeztek.« Born Ignác élete javarészt Bécsben és Prágában töltötte, mégis mindig magyarnak vallotta magát. Kazinczy említi, hogy Born előtte is hangsúlyozta: »Igenis, én károlyfehérvári (gyulafehérvári) erdélyi magyar vagyok.«

Igen fogékonyan érdeklődött a társadalmi kérdések iránt. 1783-ban megjelent egyik művében a szerzetesrendeket bírálja élesen. Bírálata nagy felütést keltett. Az egyházi reakció minden körmönfont eszközzel igyekezett megakadályozni a könyv terjesztését, de sikertelenül. Olyannyira, hogy egy évvel később másodszor is kiadták.

Born Ignác 1791. július 24-én halt meg. Aránylag rövid élete és pályafutása során — mindössze 49 évet élt — rendkívül sokat alkotott. Tudós és nevelő hivatásában egyaránt előbbre lendítette a természettudományok ügyét. Méltán megérdemli, hogy emlékét megőrizzük és az élők számára serkentő példaként sokszor idézzük.

Németh Béla

Következő számunk tartalmából:

Kiapadhatatlan nemzeti kincstárunk a Hegyalja. — Fordulat a kőműves munkában. — Örményország a kövek és a mesterséges oázisok földje. — Repülő emlősök. — »Szentek« és »csodák«. — Kísérletezzünk és gondolkozzunk.

A SZÉN

A VEGYIPARBAN

I.

Mit termelhetünk a szénből oxidációval?

Szélteben-hosszában halljuk: A szén nemcsak tüzelőszer, hanem vegyipari alapanyag is. Noha a szén ma még főleg tüzelőszer, még ebben a minőségében is vegyipari alapanyag. Vegyi művelettel, égetéssel, oxidációval varázsoljuk elő belőle azt a hőmennyiséget, amit évmilliók során a Nap sugárzó energiája fölraktározott benne.

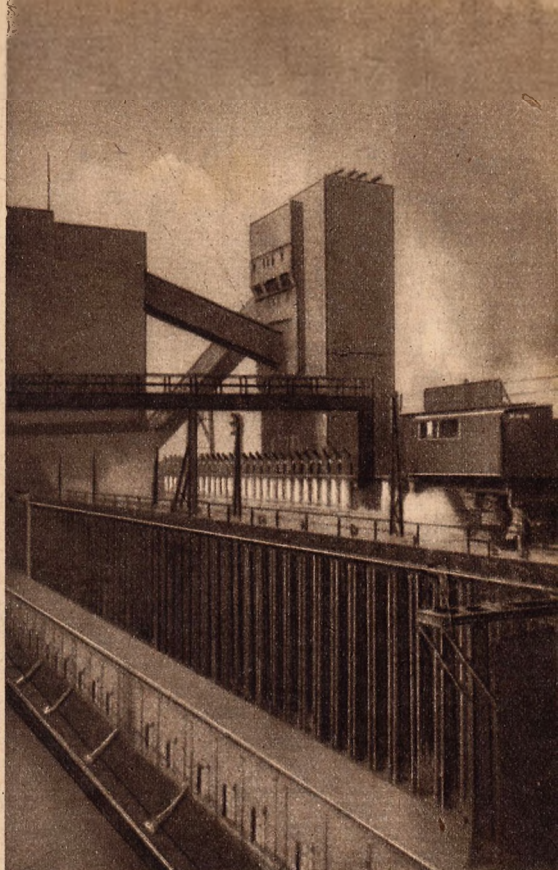
Az égés bonyolult folyamat

Századunk elejéig — inkább a közhit, mint a tudomány — az égés jelenlétét egyszerű átalakulásnak vélte, amelyben a tüzelőszerek éghető alkotórészeit hőfejlesztés és fénytűnemény közben égéstermékeké, »füstgázzá« alakulnak. Ismeretes volt, hogy a füstgázokban változatlanul marad meg a levegő nitrogénje, míg az oxigén a tüzelőszerek karbonium (szén) és hidrogéntartalmát szénmonoxidá és vízgőzzé égeti el. Ősi tapasztalat, hogy a tüzelőszerekhez a levegőt bőségesen kell hozzájuttatni, különben füstölve, kormozva, tökéletlenül égnek el. Ilyenkor a füstgáz mérgező hatású »szén-gázt«, szénmonoxidot is tartalmaz.

Ma már tudjuk, hogy az égés, főleg ha lángjelenség kíséri, — mert van láng nélküli égés is — egymásba fűződő láncreakciókból összetevődő bonyolult folyamat.

A szénmonoxid gazdasági jelentősége

A szén tökéletlen elégeésekor keletkező szénmonoxidra csak a múlt század elején terelődött a figyelem. Bunsen, a gázelemzési módszer megalkotója kimutatta, hogy a nagyolvasztó akkor még szabadon égő torokgázai-ban bőséges mennyiség van belőle. Felhívta a technikusok figyelmét a torokgáz hasznosításának jelentőségére. Főlhívása nyomán alkották az első szénmonoxidos füstgázt fejlesztő készüléket, a generátort. A generátorgáz hamarosan nagyon fontos ipari fűtőgáz lett. Akkor még senki sem sejtette, hogy száz év múlva mennyire fontos



Kokszolókamrás kemence. A sok kamrás egyenként fűtött kamrákat a kemencetömb tetejéről töltik meg szénnel. 20—24 órai fűtés után a szén gáz- és kátrányképződés közben kokaszá alakul. Az izzó kokszotmeget a kamrákból kiürítik. A kép felső részén szénadagoló látható

vegyipari alapanyag lesz gázterméknek szénmonoxidtartalma.

A vízgáz is szerephez jut

A tüzelés technikájának továbbfejlesztésében a szén nem levegővel, hanem vízgőzzel igyekeztek elégetni. Küzdelmes kísérletezésekkel sikerült az 1000 fokok izzásban tartott szénen mindössze néhány percen át levegő helyett vízgőzzel gáztermékké elégetni. A tüzelésnek ez a módja hőt fogyaszt és nem termel. A vízgőzös égetésnél azonban nem is a hőtermelés a cél, hanem az égés gáztermékének, a »vígáznak« minél gazdaságosabb előállítására.

A vízgáz nagyobb fűtőértékű, mint a generátorgáz, mert nem hígítja a levegő nitrogénje. Szénmonoxid mellett hidrogént is tartalmaz, s ezért lángja 2000 C° fölötti hőmérsékletű.

Régebben hegesztésre használták. Később a világító vagy városi gázhoz is elegyítették, hogy hidrogéntartalmával javítsa a gáz égési sajátságait.

A hidrogén termelése

Századunk elején a vízgáz még nagyon drága volt. Csak kokszból és egyes fekete kőszenekből tudták kielégítő gazdaságossággal készíteni. Ezért már csaknem lemondtak róla. Végre megvalósították a levegő nitrogénjének és a hidrogénnek ammóniává egyesítését, majd ennek folyamányaként a nitrogéntartalmú műtrágyák előállítását. Termelési költségükben a hidrogén ára még ma is döntő jelentőségű. Méginkább az volt a gyártás kezdeti időszakában, amikor a kokszkemencék gázának hidrogéntartalma volt a nagyiparilag legkönnyebben kiaknázható hidrogénforrás.

A kokszkemencéjét -100 C foknál is mélyebb hőmérsékletre kellett hűteni, hogy a hidrogént a gáz többi alkotójától tiszta állapotban lehessen elkülöníteni.

1912 óta a vízgáz lett a legfontosabb hidrogénforrás, pedig csak a fele részben hidrogén, a másik fele szénmonoxid. 1912-ben sikerült szénmonoxidtartalmát gazdaságosan úgy elégetni, hogy a hidrogén ne égjen el mellette. Vízgőzt elegyítenek a gázhoz, amely vas- és krómtartalmú katalizátorok jelenlétében már $400-500\text{ C}$ fok hőmérsékleten a $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ reakcióegyenlet szerint csak a szénmonoxidot égeti el széndioxidá. Ezt a hidrogén mellől vizes mosással könnyen ki lehet oldani.

A katalitikus szénmonoxid elégetés rohamosan fejlesztette a vízgázgyártás

technológiáját. A fejlődés kettős irányú volt. Egyrészt a koksz és fekete-kőszenek helyett olcsó barnaszenet igyekeztek felhasználni, másrészt a szakaszos üzemű gázfejlesztést folyamatossá igyekeztek tenni.

A folyamatos üzemet legelőnyösebben az oxigénes gázfejlesztők valósítják meg. Ezekbe a szén elégetésére szolgáló vízgőz mellé cseppfolyósított levegőből elkülönített oxigént is fűvatnak.

Oxigéntartalmú vízgőzzel nemcsak darabos szenet, poralakú is sikerült elégetni. A tulajdonképpeni vízgázénál kevesebb szénmonoxidot tartalmazó, úgynevezett szintézis-gázhoz jutottak ily módon. Korszerű szintézisgáz-generátorok némelyike naponta közel háromnegyedmillió köbméter szintézisgázt szolgáltat. Ez a mennyiség a szénmonoxid-tartalom átalakításával kapcsolatos hidrogénképződés miatt ugyanannyi hidrogéntermelést jelent.

Nagy földgázkészletekkel rendelkező államok földgázból gyártanak szintézisgázt. Két eljárás van: a hőt fogyasztó vízgőzös oxidáció, s a hőt termelő részleges elégetés.

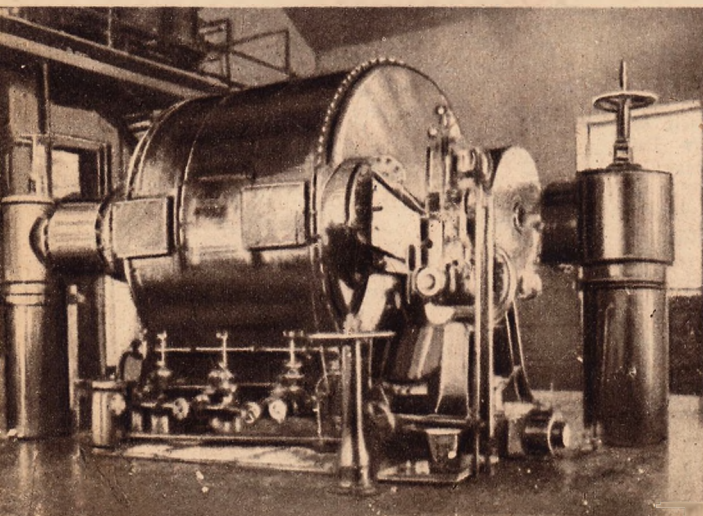
A szénmonoxidos hidrogén hasznosítása

A két gáz külön-külön is, de még inkább együttesen a vegyipari átalakulások egész sorozatát teszi lehetővé. Amennyiben a két gáz elegyét kizárólag hidrogéntermelésre hasznosítjuk, a hidrogént a levegő nitrogénjével ammóniává egyesíthetjük. Ipartelepek százaiiban gyártanak már a levegő nitrogénjével szintetikus ammóniát, ebből salétromsavat, a kettőből ammóniumnitrátot, ezt az értékes műtrágyát, ami lehetővé teszi a korszerű mezőgazdálkodást.

A szén cseppfolyósítása

Hidrogénre van szükség a szén nagynyomású hidrogénezésének, úgynevezett cseppfolyósításának műveletéhez is. Ezzel a módszerrel repülő- és autóbENZINT, gázt és kenőolajat termelnek a szénből és kátrányokból. Bár ez a termelés árviszonyokban még nem állja a versenyt a kőolajtermékekkel, jelentősége abban

A kokszkemence gáztermékéből kátrányolajjal oldják ki az értékes naftalángáz tartalmat
Képlink az erre szolgáló készüléket mutatja



az arányban nő, ahogy kőolajkészleteink apadnak. A hidrogénezés mint átalakító technológiai művelet továbbfejlődik és ma már olyan kőolajok párlási maradékainak feldolgozására is használható, amiket a kőolajfinomítás eddigi módszereivel nem alakíthattunk nagyértékű termékekké. Kénszennyezésben dús, aszfaltos kőolajok párlási maradékának hasznosítására a hidrogénezés a legelőnyösebb művelet, mert ezt a sokszor kenőcsszerű, sötétszínű anyagot valamennyi más eljárást felülmúló anyaghasznosítással alakítja át akár benzinné, akár benzint, világítógázt és fűtőolajat tartalmazó féltermékké. Néhány németországi szénhidrogénező üzem máris áttért kőolajfeldolgozásra és a kőolajleparlás maradékait, ezek nagy molekulású vegyületeit nagynyomású hidrogénezéssel bontja le higan-folyó, benzint is tartalmazó, kisebb molekulású olajokká.

Gázból metilalkohol

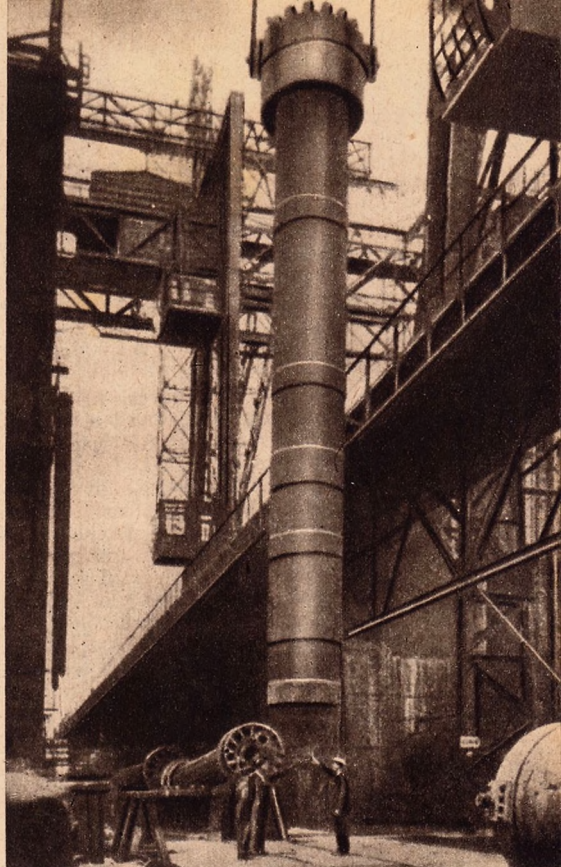
A szénmonoxidot és hidrogént együttesen tartalmazó vízgőz vagy szintézisgázok nagyobb jelentőségűek, mint a szénmonoxid vagy hidrogén egymagukban. 1902-ben két francia kutató laboratóriumában szénmonoxid és hidrogén elegyét metánná és vízgőzzé alakította át. Húsz évvel később ez a laboratóriumban egyszerűen megvalósítható reakció a műszaki világban kétirányú meglepetést is okozott.

A gázelegyet nagy nyomáson króm-tartalmú cink-katalizátorral sikerült metilalkohollá átalakítani és 1923-ban a világpiacra megjelent az első szintetikus metilalkohol, a szerves vegyipar legnagyobb mennyiségben fogyasztott alapanyaga.

Metilalkoholt eddig csak a faleparlás kátrányvizéből lehetett nagyiparilag készíteni. A leparló telepek százai sem tudtak azonban annyi metilalkoholt (faszest) szolgáltatni, amennyi alapanyagként a bakelit-műanyaggyártás formaldehid igényét ki tudta volna elégíteni. Napjainkban már szénből vagy földgázból készített szintézisgáz a metanol és ezen át a formaldehidgyártás nyersanyaga.

Magyar metanol-termelés

Az államok nyersanyagkincseitől függ, hogy melyik nyersanyagra, szénre, vagy földgázra alapozza a szintézisgázgyártását és a belőle készíthető metanol és egyéb vegyipari alapanyagok



Többnyire négy, egymás után szerelt 300 at. nyomást álló acélcsőekben cseppfolyósítják hidrogéngázzal benzinné és olajokká a szén-

termelését. Hazánk nagy erdőségek hiányában metanol-szükségletét szintetikusán fogja gyártani. Ez a magyar-román gazdasági együttműködés keretében valósul meg. A magyar-román vegyi kombinátban erdélyi földgázt alakítottunk át szintézisgázzá és belőle nyerjük a metanol. Ilyen metanol-üzem nélkül a villamos szigetelőlemezek, rádiószekrények, telefonkészülékek és sok más egyéb cikk készítéséhez szükséges bakelit-műanyaggyártás továbbfejlesztése el sem képzelhető.

Benzin, alkoholok, zsírsav szintézisgázból

Még el sem oszlott a technikusoknak a metanol-szintézis sikerén érzett öröme, amikor 1924-ben a kutatások újabb meglepetéssel szolgáltak. Megállapították, hogy a szintézisgáz 60–70 C fokkal kisebb hőmérsékleten, mint ahogy 1902-ben a két francia kutató észlelte, a metánképződésnél fontosabb átalakuláson megy át. Míg 250 C fokon csak metán

képződik belőle, kisebb hőmérsékleten folyékony, sőt szilárd halmazállapotú szénhidrogének is: benzin, világítóolaj, gázolaj, parafin, végső eredményben mesterséges kőolaj. A világháború alatt már 8 üzem termelt benzint, motorhajtós és kenőolajat a szintézisgázból. Nemcsak ugyanolyan termékeket, aminők a természetes kőolajokban vannak, de olyan vegyületeket is, amelyek a kőolajban nem fordulnak elő, de sokféle célra nagyon előnyösen használhatók.

Természetes, hogy kevés kémiai átalakulás kötötte le annyira a kutatók érdeklődését, mint a szintézisgáz cseppfolyós termékekké való átalakítása. Az átalakítást eleinte főként mint mesterséges motorhajtószerkezet termelésére lehetőséget nyújtó eljárás értékelték. A gazdasági számítások azonban azt mutatták, hogy benzintermelésre ez az eljárás ma még drága. Ezért a kutatás oda irányult, hogy a szintézisgázból a benzinnél kisebb mennyiségben szükségelt, ugyancsak fontos, de drágább termékeket, vegyipari alapanyagokat, alkoholokat, aldehideket, ketonokat, zsírsavakat termeljenek.

A kutatás eredményes volt. Olyan üzemet, amely a szintézisgázt főleg benzinné tudja átalakítani, a munkamenet szinte lényegtelen megváltoztatásával alkoholok és zsírsavak készítésére is felhasználható. Zsírt is gyártottak már a szintézisgáz parafintermékéből, de még nem oly tisztasággal, hogy étkezésre lehetett volna használni.

Míndez csak kezdet. A szintézisgáz továbbalakítása még sokféle irányban

fejlődhet. Legújabb közlés szerint a fől-sorolt vegyületcsoportok és rokonvegyületeik termeléséhez már szintézisgáz sem szükséges, csak szénmonoxid és vízgőz.

Bármennyire csodálatos vegyipari termelési lehetőségeket tár fel a szenek vagy földgázak vízgőzös-oxigénes elégetésével fejlesztett szintézisgázak használata, a szenek elégetésének még kevésbé tanulmányozott egyéb módzatai is sokatígérők a vegyipar számára. Szénporokat vizes folyadékokban, lebegtetett állapotban is lehet elégetni és vegyiparilag felhasználható termékekké átalakítani. Ha kőszénport lúgkőoldatban lebegtetünk és a szénre 200—300 C fokon 25—30 atmoszféra nyomáson oxigént hattaunk, a szénnek csak fele ég el széndioxid-gázzá, másik fele olyan sókká kötődik meg, amelyekből kénsavval, nagyrészt benzol-polikarbonsavakból összetevődő sárgaszínű, por-szerű termék lehet elkülöníteni. E polikarbonsavak alkoholokkal készített észtereit állítólag a műanyagiparban lágyítószernek használják.

Vízben oldható benzolkarbonsavak termelése végett a szenek részleges oxidációja különböző töménységű salétromsavval, vagy salétromsav és nyomás mellett ható oxigén együttes hatásával már 110—140 C foknál is megvalósítható.

Hasonló irányú vizsgálatokat kívánatos volna a hazai széntélelésegek magartására vonatkozóan az eddigieknél behatóbb tanulmányozás tárgyává tenni.

Varga József

Kossuth-díjas egyetemi tanár

Mark Twain:

Utazás az egyenlítő körül

(Művelt Nép Könyvkiadó, 1953. 449. old.

ára: 37.— forint)

Mark Twain 1895-ben világkörüli felolvasó utat tett Amerikában, Indiában, Dél-Afrikában. Ez időtöltést az emberek óriási többségének földrajzi látóhatárát hazájuk szűk határai szabták meg. Amit távoli országokról tudtak, az a gyarmatosító propaganda »civilizációról« szülő népbolondtása volt (aminek India esetében még Mark Twain is felült). Az Utazás az Egyenlítő körül a »civilizáció« és annak vallási babonáit leleplezi. Mark Twain megmutatja mi a civilizáció: kizsákmányolás, üldözés, kihalás és whisky...

Pontosan Mark Twain utazásának korszakában a kapitalista államok közötti kíméletlen harc folyt a Föld teljes felosztásáért, a világ felosztatlan utolsó darabjaiért, amiről az amerikai kritikai realizmus nagy mestere egykorú, drámai és szatirikus riport-sorozatban számol be. A XIX. század utolsó negyedében a nyugateurópai kapitalizmus imperializmus előtti stádiumának a fejlődése befejeződött. Ettől az időtől a kapitaliz-

mus megkezdte átvonását az imperializmusba és Mark Twain világosan látja ennek a társadalomnak szemforgató hazugságait és intézményeinek pusztító jellegét, amit azután szatirikus kontrasztokban mutat be.

Mark Twain a nagy demokratikus humanista a helyszínen és mint kortárs győződött meg, hogy a fináncokke hatalmas jövedelmét a gyarmati lakosság leigázásával, hihetetlen arányú nyomorbantartásával és kirablásával szerzi meg. Ahogy erről Mark Twain beszámol, lélekzetvisszafojtva szorul kezünk öklébe. Ausztráliában pl. egyes állatokat a végleges kipusztulástól törvényekkel védtek, de a bennszülött lakosságot mérgezett kaláccsal gyilkolták! »Ahol csak lehet, és ahogy csak lehet« eszeveszetteen profitot szerezni, legjellemzőbb mozzanatait örökíti meg a jobb jövő harcos krónikása ebben a munkájában.

Az utazás az Egyenlítő körül című művet Lutter Tibor kiváló tanulmánya vezeti be. Egyben nem értünk egyet Lutter tanulmányával, hogy a riport-sorozatban sok a »múlandó« rész, amit csak nagyon alapos magyarázat tehet újra elevénné. Ha Lutter Tibor tanulmányában kitért volna a koraköz társadalmi rendjének ismeretelésére is, úgy nem lenne ma sem »múlandó« rész Mark Twain művében. DANIEL GYORGY

ÖSVILÁGI ÁLLATKÉPEK A BALATON KÖRNYÉKÉN

Vidám údülők kacajától hangos ilyenkor a Balaton partja. Az egész évi munka után itt pihen ki dolgozóink nagy része fáradalmait. Van, aki olykor-olykor halászgat és mindig büszke, ha a Balaton híres halai közül sikerül egy fogast kihalásznia. Nem messze tőle kis gyermek sírdogál. Lában kis vágás vérzik. Bent ugrált a vízben s bizony egyszer csak nagy fájdalomt érzett. Egy kagyló éles pereme fölsebezte gyöngé bőrét. Még arrább néhány úttörő rákászással próbálkozik.

Ime: halak, rákok, kagylók és még sok-sok mindenféle egyéb állat nyúlszög ma a Balaton vizében. A gazdag állatvilág számos kutató figyelmét irányította már magára. Rengeteg cikkben, dolgozatban, könyvben ismertették ezt a színes és érdekes állatvilágot, a Balaton faunáját.

Hanem a természetben folytonos a változás, állandó a fejlődés. A Balaton vizének és a »magyar tenger« környékének állatvilága valamikor merőben más volt.

Úljünk csak be a földtörténet »idő-gépébe«, amelynek filmje elénk vetíti a régi idők élővilágát, megismertet Földünk évmilliók múltjával. Igyekezünk e gazdag képsorozatból kivágni azokat a filmkockákat, amelyek a földtörténeti múlt néhány pillanatfelvételét mutatják be a Balaton és környéke állatvilágáról. Nagyon érdekes és lebilincselő lesz ez a néhány kivágott filmkocka.

Havas táj, mammutok, orrszarvúk

Amint a földtörténet időgépében visszafelé haladunk a Balaton múltjában, úgy félmillió év távlatában azt vesszük észre, hogy nincs is Balaton. Fűves pusztá terül el itt, zord, hideg éghajlat uralkodik. Alig két-háromszáz kilométerre észak felé hatalmas jégpáncél borítja Európa testét. Hazánk földje akkoriban tehát ilyen eljegesedett terület körül helyezkedett el. A tudomány nyelvén úgy mondják: periglaciális terület volt. Az ilyen területek egyik legjellemzőbb állata a mai elefántok közel rokon alakja, a hatalmas termetű és vastag gyapjúbundát viselő mammut. Több csontját, fogát találták már meg a Balaton kör-

nyékén. Egyik legteljesebb hazai mammutcsontváz lelőhelye, Zalaegerszeg, ugyancsak nem esik távol a mai Balaton helyétől. Ugyanekkor élt a gyapjas orrszarvú is. Fogai szintén gyakran kerülnek elő a Balaton környékéről.

Mennyire más ez a kép, mint amelyet ma látunk magunk előtt! Hideg, havas táj, bundás elefántfélével és gyapjas orrszarvúval! A földtörténeti múltnak ezt a szakát nevezük jeges kornak, pleisztocénnek. A pleisztocént az utána következő földtörténeti jelenkorral, a holocénnal együtt szoktuk összefoglalni negyedidőszak néven. Ezt előzte meg a földtörténetben a harmadkorszak.

A „Pannon-tenger“ állatvilága

A harmadidőszak vége felé, a pliocénkor elejére érven időgépünkkel,



1. kép. A mammut vállmagassága kb. 4 m lehetett. Hátán jól fejlett púp volt, amely tartaléktáplálék felhalmozásából állt

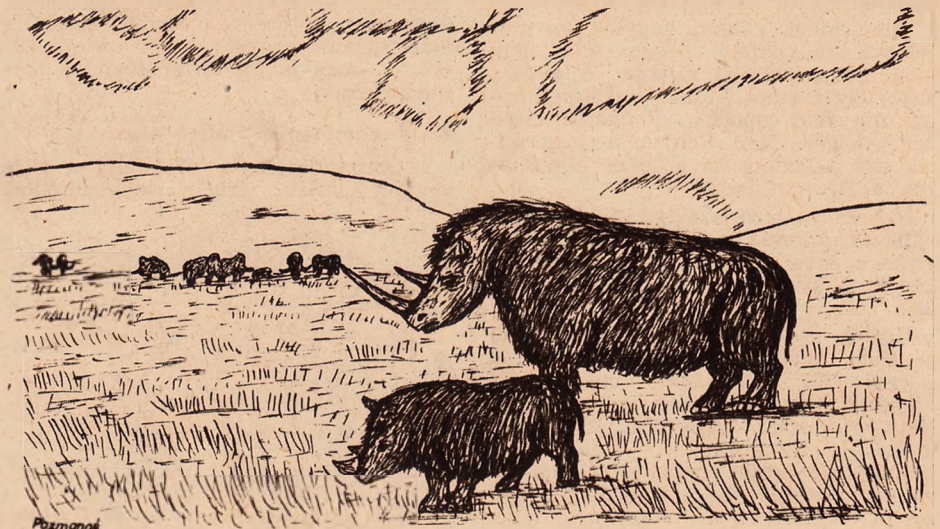
mintegy 5 millió évet haladtunk vissza Földünk történetében.

Milyen állatvilág áll szemünk előtt ekkor a mai Balaton vidékén?

Ezidőtájt még nincs hideg. Kellemes, a mainál is jóval enyhébb az éghajlat. Ennek megfelelően ismét változik az állatvilág képe. De nemcsak az állatvilág képében következik változás. A tájkép is merőben más, mint a jeges korban. Megint vizet látunk magunk előtt. De ez a vízfelület jóval nagyobb kiterjedésű, mint a mai Balaton tükre. A víz egy kicsit sósabb is. Ez a régi »Pannon-tenger«. Enyehe túlzás a tenger név, mert hiszen réges-régen elvált a világtengerektől. Nagy kiterjedésű, alig-alig sós víz, gazdag állatvilággal.

A változatos fauna maradványai a Balaton magas partján és környékén az akkoriban keletkezett üledékekbe zártan maradtak ránk a mai napig. Az egykori gazdag állati életnek egyik leggyakrabban előkerült maradványa nemcsak a nép, hanem a költők ihletét is megragadta. Az egykori »Pannon tenger« vízében óriási tömegben tenyésztett egy kagylófaj. Maradványait balatoni kecskeköröm néven ismerjük. Tihany környékén szinte zsákszámmra gyűjthetők. Nem csoda, ha hol jóságos, hol gonosz királykisasszonyok vízbefült kecskenyájával hozta kapcsolatba ezeket egykor a néphiedelem. Valami nagyon kis hasonlóság az alakban valóban fölfedezhető a kecskék körmével. A tudomány világánál vizsgálva a dol-

vezette be az irodalomba. Partsch Pál a bécsi múzeum igazgatója volt. Sokat foglalkozott a földtörténeti múlt állatainak maradványaival, a földkéreg rétegeiből előkerült ősmaradványokkal. Ő mutatta ki először, hogy azok a kagylók, amelyek a kecskekörömökkel vannak rokonságban, több más kagylónemzetség tulajdonságait látszanak magukban egyesíteni. Így adta a *Congeria* nevet, amely a latin congero-ból származik. Ez pedig annyit jelent, mint »összehordók«. Tudniillik különböző kagylónemek sajátosságait. De van egy fontos elválasztó jelleg is. A *Congeria*-nemzetségnél a búb alatt kialakult válaszfalon, amely más, közel rokon alakoknál, így például a *Dreissena*-nembe sorolt vándorkagylónál is megvan, egy



2. kép. A jéges kor gyapjas orrszarvúja

gokat, egészen más megállapításokra jutunk. A kecskeköröm a *Congeria ungula caprae* néven leírt kagyló megkövesedett teknőjének maradványa.

A *Congeria* kagylónemzetség közeli rokona a Balatonban ma is található vándorkagylónak, tőle azonban jellemző vonásokban eltér. Magának a *Congeria*-nemzetségnek pedig csak egyik faja a *Congeria ungula caprae*, amely tulajdonképpen annyit jelent, mint kecskeköröm *Congeria*. Ime, a tudomány is felhasználja elnevezéseiben a népies neveket!

A kecskeköröm „családfája“

A *Congeria* kagylónemzetség nevét Partsch Pál bécsi tudós (1791—1856)

kanálkaszertű nyújtványt találunk. Ez különbözteti meg a *Congeriát* a többi rokon nemzetségtől. Izomtapadási hely ez, amelyet ilyen formában csak a *Congeria*-nemzetségnél ismerünk. Ennek a kagylónemzetségnek a pannóniai korban óriási változatosságú tömegei népesítették be hazánk területének vizeit.

A kiterjedt tó partján is számos állat élt ezidőtájt. A Balaton környékének akkori állatvilágából egy szarvas féleről is megemlékezhetünk. Ezt a szarvasfélélet a Balaton környékének egykori tudós és igen lelkes kutatója, idősb Lóczy Lajos tiszteletére *Cervus lóczyi* néven írták le. Néhány maradványa a pannóniai kor homokos üledé-

keiből került elő. Főleg agancs-maradványok ezek. A Cervus lóczyi az ősi szabású szarvasféléket köti össze az újabb típusú szarvasok bizonyos csoportjaival. Így az ősalattanban törzsfajlódási szempontból is nevezetes.

A háromujjú ló maradványai

A szárazföldi állatoknak egy másik érdekes képviselője is élt akkoriban a mai Balaton környékén. A háromujjú ló (Hipparion) volt ez. Leginkább fogmaradványai kerülnek elő a Balaton környékének pannonkorbelti üledékeiből. A ló lábán ma mindössze egyetlen ujj van. De nem mindig volt ez így; a lovak eredetileg ötujjú őstől származnak. A törzsfajlódás folyamán azon-

Időgépünk sebességváltóján csavarjunk most egy hatalmasat. Hadd röptsen vissza bennünket közel 200 millió évvel régebbi időkbe.

Mit látunk akkor a mai Balaton környékén?

Tengert!

A földtörténeti középkor elején, a triász időszakban vagyunk.

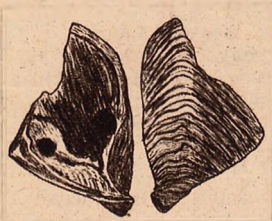
Közel s távol mindenhol csak víz, víz és víz.

Hatalmas hullámok!

S a tenger vizében a maiaktól ugyancsak eltérő állatok sokasága nyüzsgött. Sok itt az Ammonites. Ezek a kagylókkal és csigákkal állanak rokonságban. Ma is élő legközelebbi rokonuk az



3. kép. Az orrszarvú alsó zápfogának rágófelülete



4. kép. A kecsakeőrömgongeria teknője belülről és kívülről



5. kép. A Cervus lóczyi agancstörredéke



6. kép. Hipparion-fog rágófelülete a zománcréteggel (felső kép) és ugyanezen fog a külső oldalról nézve (alsó kép)



7. kép. Az Arpadites váza

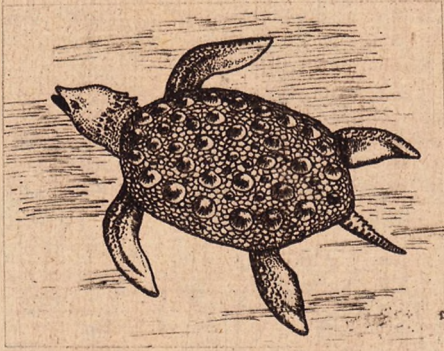
ban az ujjak száma fokozatosan csökkent. A Hipparion a lovak törzsfájában azt az állapotot képviseli, amikor a lábuk még háromujjúak voltak. A három ujj közül azonban a két szélső már nem érintette a földet. Az állat csak a középső ujján járt. Ha megnézzük a Hipparion fogát, azt látjuk, hogy a lovakra jellemző bonyolult fogzománccot bennük is megtaláljuk. Persze bizonyos eltérések vannak a háromujjú Hipparion és a mai ló fogzománcképződésében is. Egyik legfontosabb eltérés abban jelentkezik, hogy a felső zápfogak belső, szájpadiásfelől oldalának közepe táján teljesen zárt zománcsüveget látunk. A mai lónál ez már csak amolyan félsüveget féle.

Indiai-óceánban tenyésző Nautilus. Ez is már csak egyetlen képviselője egy egykor, a földtörténeti múltban gazdagon tenyésztett állat-társaságnak. Maguk az Ammonitesek mintegy 60 millió évvel ezelőtt végleg kihaltak s csak kőbezárt maradványaikat ismerjük. Az Ammonitesek lágy testét csigáéhoz hasonló váz védte a külvilág behatásaival szemben. Ez a váz azonban egy síkban csavarodott föl és kamrákra osztott volt. Maradványaikat a Balaton-felvidéken a triász időszak üledékeivel nagy változatosságban gyűjthetjük. Egész sereg olyan alakokkal is találkozunk itt, amelyeknek első képviselőit innen írták le és így magyar vonatkozású neveik vannak a tudomány

nyelvében is: Hungarites, Balatonites, Arpadites.

„Kavicsfogó bakonyi álteknős“

Társaságukban ott látjuk azt a furcsa teknősszerű állatot is, amelynek világhírességre szert tett csontmaradványait a veszprémi Jeruzsálem-hegy felső triász márgáiban találták meg. Neve



8. kép. A kavicsfogó bakonyi álteknős (Placochelys placodonta). (Az állat kb. 1 m hosszú volt)

kissé nehezen ejthető ki: Placochelys placodonta. Magyarul talán kavicsfogó bakonyi álteknősnek nevezhetnők. Szájpadrólásán és állkapcsaiban lapos kavicsokra emlékeztető jól fejlett fogai voltak. Velük morzsolta össze halak-

ból és rákokból álló táplálékát. Testét olyanféle páncél borította, akárcsak ma a teknősökét. Ez a páncél azonban más módon alakult ki, mint a teknősöknél. Rajta hatalmas, kúpalakú dudorok voltak. Így tehát a teknősökhöz való hasonlatosság csak a külső megjelenésben van meg, amit még kétségtelenül fokoz a végtagoknak a teknősökéhez hasonló úszószerű kialakulása is. Származástanilag azonban a kavicsfogó bakonyi álteknősnek semmi köze sincs a mai teknősökhöz. A Placochelys placodonta egyike a magyar földről előkerült leghíresebb ősmaradványoknak. Így nem csoda, ha a világirodalom is igen gyakran emlegeti ezt a páratlan érdekességű magyarországi ősmaradványt.

Nem megyünk tovább időgépünkkel visszafelé a földtörténeti múltba. Egyre elmosódottabbakká válnának a filmkockák képei. Hiszen már az eddigiekből is láttuk, hogy amint fokozatosan haladtunk visszafelé a Balaton környékének ősvilági múltjába, mindinkább a maitól eltérő élővilággal találkoztunk. Ezt az élővilágot felidézni és megismerni mindnyájunk számára érdekes, sőt izgalmas élmény. Hiszen ily módon ismerjük meg a nagy igazságot, a folytonos mozgás és állandó változás törvényét.

Bogsch László
egyetemi docens
(Eötvös Loránt-egyetem
Öslényntani intézete)

KÉRDEZZ — FELELEK

Gazdag Vilma kérdezi: »A Gellérthegy keleti oldalán fekvő (a Gellértszállóval szemben) sárgás, rozsdabarna és lilás színű szikladarabok milyen kőzetből vannak és mi okozza színezetüket? Tudtommal a Gellérthegy anyaga budai márga és triász kori dolomit.«

Bogsch László egyetemi docens válasza: Olvasóink valóban jól tudja, hogy a Gellérthegy tömege főleg dolomitból és budai márgából áll. E két kőzetek közül azonban más kőzetek is találhatóak a Gellérthegyen.

A hegy tetején régebbi megfigyelések szerint a felsőeocén kori hummuliteses mészkő volt megfigyelhető. Ez az előfordulás, amely különben is csak kis méretű volt, ma már a beépítettség miatt nem látható. Ennél fiatalabb az a képződmény, amely a szállóval szemben levő oldalon, valamint közvetlenül a 63-as villamos megállója fölött elég jelentős tömegben látható. Szarukő-

konglomerátum ez, amely ugyancsak még a felső-eocén képviseli. Erre következik a felső-eocén egy további képződménye, a bryozoás márga, majd pedig a budai márga.

A sárgás, rozsdabarna képződmény, amelyről olvasóink ír, minden valószínűség szerint a szarukőkonglomerátum. Ez hol lazább, hol meg erősebben összecementált kőzet. Az összecementálás az egykor magasabb szintben fakadt hőforrások tevékenysége következtében állt elő. A szarukőkonglomerátum anyaga a dolomitból származik. Színeződését a vasvegyületek (limonit, vasrozsdá) okozzák. Ez a tény is hőforrásműködésre vezethető vissza. Van a szarukőkonglomerátumnak vasmentes része is, ez természetesen fehérebb színű. A Gellérthegy felépítésében részt vesz még a budai márgánál fiatalabb, oligocén kori kiscelli agyag is. A pleisztocén édesvízi mészkő és lösz képviseli.

A Vatikán és az imperializmus gazdasági kapcsolatai

A Vatikán: állam. Saját bankjegyei, postája és nem utolsó sorban saját nagyteljesítményű rádióállomása van. 50 burzsoá állam tari követséget a Vatikánban.

Mekkora ez az állam?

A Vatikán területe 44 hektár, vagyis fele akkora, mint a budapesti Margit-sziget. Ennek az államnak jelentőségét nyilván nem a nagysága határozza meg. A Vatikán jelentőségét a következő számok alapján ítélnéljük meg. 70 bíboros, 70 nuncius, 70 apostoli delegátus, 1578 püspök, 70 ezernél több lelkész, 700 ezer apáca és szerzetes, nem számítva, az úgynevezett »világi« rendeket, az Akló Katoliktát, egyéb katolikus egyesületeket és pártokat; íme ez a Vatikán nemzetközi serege. Ezen múlik a Vatikán nemzetközi jelentősége.

A Vatikán nem egyéb, mint egy óriási propaganda központ. A vallásos emberek szemében Róma igen nagy tekintély, a pápát szent Péter utódjának, Isten földi helytartójának tekintik.

A Vatikánt azonban nemcsak szellemi kötelékek fűzik a világhoz. A Vatikán Olaszország legnagyobb földbirtokosa. Ingatlan vagyona mellett a Vatikánnak hatalmas érdekeltségel vannak az olasz ipar minden ágában. Maga a jelenlegi pápa a nagybirtokos Pacelli hercegek sarjadéka. Csáládjának igen jó neve van üzleti és bankkörökben is. Nagybátyja, Ernest Pacelli a Banko di Roma vezérigazgatója volt. A pápa unokaöccse Markantonio Pacelli számos bank és ipari vállalat vezetője tagja. A Vatikánnak számos bankja van Olaszországban, köztük a hangzatos nevű Szent Lélek Bank.

A pápák mindig ügyes üzletemberek voltak s nem igen érzékenykedtek jövedelmük eredetét illetően. IX. Sixtus pápa pl. 1745-ben állami bordélyházat létesített, mely évi 30 ezer aranyat hozott. Ismeretes, hogy a Vatikán igen jól keresett a multban bűncsohániat cédulák kibocsátásával is, melyek minden elkövetett bűnre szabott áron biztosítottak feloldozást. Jövedelmil forrásait tekintve a Vatikán ma sem válogatós: így pl. részvényese a Monte Karlo-i Játékkaszinónak.

Bevételének eredete azonban korunkban alapvetően megváltozott.

A Vatikán mai jövedelmének 80 százaléka az Amerikai Egyesült Államokból származik. A Vatikánnak jelentős részesedése van a Morgan bankházban, tehát abban a tőkés csoportban, mely egyebek közt az atombombagyártással foglalkozik (az ugyanis nem állami, hanem magánvállalkozás). 1938 óta, vagyis jóformán a II. világháború kezdetétől a Vatikán részvényese az amerikai Googenheim hadianyaggyárnak is. Innen érthető, hogy miért ellenzi a pápa az atombombagyártás eltiltását s a lefegyverzést.

A Vatikán érdekelt a Sinclair Oil olajvállalatban, tehát a gyarmatokon és félgymarmatokon az olajért folyó ádáz küzdelemben is. Érdekelt az Anakonda részvállalatban, így tehát a jugoszláviai bori részvényekben is. A Vatikán tulajdona Dél-Amerika egyik legnagyobb bankja, a Banko Hispano Amerika, a svájci Elektra Bank stb., stb.

Óriási vagyona, roppant tőkés érdekeltségel természetesen megmagyarázzák a Vatikán nyílt és titkos politikai törekvéseit. Az elmondottakból világos, hogy a Vatikánt nem a vallás, hanem a tőke szelleme irányítja.

Ez magyarázza meg, hogy miért kötött a Vatikán elsőnek egyezményt Hitlerrel. Ennek az egyezménynek a 16. cikkelye hűségre kötelezte a német püspököket Hitler iránt.

Ez a magyarázata, miért kötött a Vatikán Mussolinivel szövetséget s miért nevezte a pápa az olasz dolgozók hóhérait, Mussolinét »a gondviselés (— vagyis Isten —) küldöttének«.

Ez az oka annak is, hogy a pápa rendszeresen áldással tünteti ki Francót is, bár Franco minden meggondolás nélkül ölette meg a néphez hű katolikus papokat is.

Ezért lelkesedett a pápa a II. világháborúért is. 1940-ben pl. kijelentette: »A pápa szenvedélyesen kívánja a békét, annak hitvány pótlékát, a háború nélküli megvalósított békét azonban nem.« Háborút a békéért: ez a hadianyaggyárosok, világuralomra törő imperialisták jelszava.

A pápa 1948 márciusában síkra szállt az atombomba betiltása ellen! Csak Truman ismert nyilatkozata után, mikor Truman bejelentette, hogy a Szovjetuniónak is van atombombája, akkor jelent meg a Vatikán hivatalos lapjában egy cikk arról, hogy »a népek mondjanak le erről a borzalmas fegyverről«.

Teljes mértékben érthető, hogy a pápa mindenben támogatja és támogatja az amerikai imperializmus politikai törekvéseit a Marshall-tervtől és Truman elvtől kezdve egészen a koreai háborúig.

A Vatikán igen nagy szerepet játszik az imperialisták kém- és szabotázs tevékenységében. Gondoljunk csak saját hazai tapasztalatainkra Mindszentyvel, Grösszell kapcsolatban. A Vatikánnak külön kémszervezete van, melynek a jesusiták generálisa a feje. Nagyszerű nevet is adtak ennek a dicső szervezetnek: Centro d'Informazione pro Deo, vagyis — magyarul — »Istenért való adatszerezési központ«. Ennek a központnak az istene az amerikai imperializmus.

A Vatikán egész politikája egyértelműen a haladás, a demokrácia, a népek békéje és szabadság ellen irányul. 1948. október 5-én a Vatikán lapja leszögezte: »A Vatikán kitart annak az elvnek a sérthetlensége mellett, amely tagadja a lelkiismereti, sajtó, egyesülési és tanszabadságot«. 1949-ben a pápa kiátkozta a kommunizmat, s a velük együttműködőket, vagyis az egész haladó, a békéért és a népek szabadságáért küzdő világot, s kiállt az osztályharcos szakszervezetek ellen. Ez a Vatikán irányvonala azóta is.

Vagyona, anyagi érdekeli a Vatikánt életre-halálra az imperializmus szekértolójává tették.

AKOS KÁROLY

ÁSVÁNYKINCSEINK NYOMÁBAN

A felszabadulás óta a magyar földtan számos új felfedezéssel lepte meg a magyar népgazdaságot. Ennek következtében a bányászat új, eddig nem művelt ágai indultak rohamos fejlődésnek. Maga a kutatás is új módszerekkel, új segédtudományokkal gazdagodott. A legtöbb helyen komplex kutatások folynak, vagyis egyazon területre egy időben felvonul a külszíni földtani részletes kutatás, a különböző geofizikai vizsgálatok, a mélyfúrás és esetleg a kutató bányászat is. Ezek eredményeként a magyar föld mélységének megismerése mértőzdes léptekkel haladt előre.

A fejlődő ipar új, eddig figyelmen kívül hagyott nyersanyagokat használ fel. A tegnap értéktelen kőzete ma az ipar alapvetően fontos nyersanyaga lett.

Elérkezett tehát az ideje annak, hogy a társadalom széles rétegei tájékoztatást kapjanak az új földtani felfedezésekről, az új nyersanyagokról, amelyek hozzájárulnak majd ahhoz, hogy a mi hazánk is az ásványi nyersanyagokban gazdag és fejlett bányászattal rendelkező országok sorába lépjen.

Fenti cím alatt, több cikkben, élenjáró geológusaink fognak nyilatkozni az ország különböző helyein folyó kutatásokról. Elsőnek kezdjük a magyar hegyek egyik legöregebbikével. Ez pedig:

A Velencei-hegység

Általában csak a vonatból ismerjük országunk ezen kétségtelenül egyik legöregebb hegységét. Amikor Budapestről Székesfehérvárra utazunk, mint alacsony domborsó húzódik a Velencei tó mögött. Legmagasabbra a 352 m magas Meleghegy emelkedik. A hegység maga mindössze 20 km hosszú és 6 km széles. Minden oldalról hatalmas törések határolják, amelyek mentén környezete nagy mélységekre lezökkent. Így Ny-ról a móri árok, É-ről a zámolyi medence, K-ról a váli árok, D-ről pedig a Velencei tó—Balaton vonalát jelző hatalmas törésvonal.

Ezek a hegységszerkezeti irányok ősi, még a földtörténet első korából származó irányok, amelyek mentén a kéregmozgások azóta is többször megismétlődtek. Ennek köszönhető a hegység mai alakja. Kőzetanyaga a gránitmagma differenciálódása következtében megmerevedett különböző granitoid kőzetek. A gránit eddigi adataink szerint a felső karbonban tört fel a nagy mélységekből és szilárdult meg egy 5—6000 m vastag





üledékes kőzetekből álló takaró alatt. Ezt a kőzettakarót a gránitmagma valószínűleg magas hegységgé emelte fel és tüzes anyagával, továbbá a magmás központból származó magashőmérsékletű gőzeivel átalakította, metamorf közzetté változtatta. Ennek foszlányait, darabjait megtaláljuk mindenhol a hegység peremén.

Ettől kezdve az eltelt kb. 250 millió év alatt a hegységet sohasem borította el teljesen a tenger. A külső erők — szél, eső, fagy, stb. — hatása folytán a kialakult magas hegység addig pusztult, amíg egyszer a palaköpeny alól napfényre került maga a gránit is.

Ezalatt a mérhetetlen hosszú idő alatt a magmás fejlődés folyamán és utána magában a kőzetben és környezetében nagy változások mentek végbe. Ezeket szeretném végigvezetni az olvasót úgy, amint azok a megismert adatok alapján valószínűsíthetők.

Milyen üledékekkel volt fedve a terület, ahová a gránit felnyomult? Erről csak azt tudjuk, hogy a gránittal érintkező metamorf kőzetburok valamikor folyótorkolat — deltaüledék volt. Az erre jellemző rétegzettség több helyen még ma is felismerhető.

Hegységünk történeti kialakulása tehát attól az időtől nyomozható, amikor a gránit feltört a palaburokba és az azzal érintkező szegélye megszilárdult. Ez igen nagymértékű térfogatcsökkenéssel járt és ezért a legkisebb nyomásra merőleges irányú, szétnyíló hasadékok keletkeztek benne. Ezek csakhamar megteltek a magmás olvadék mélységben maradt maradékaival. Így alakultak ki a gránitporfir és aplitból álló hasadék kitöltések — telérek, amelyek hosszanti irányban nagy számban szelik át a hegységet.

Ezek megszilárdulása után a mélységben felszabadult magas hőmérsékletű gázok és gőzök járták át a kőzetet, bontották el eredeti ásványi összetételét és rakták le magukkal hozott, kémiaillag aktív anyagokat.

Ezek között a fluoros és bóros gőzök voltak a legaktívabbak. Máshol, mint a Cseh-Szász érchegységben ón, wolfram

Fent: Gránit fennsík sziklacsoporjokkal. Középen: Ingókö a Sár-hegyről. Lent: Kibontott fluorit-telér Pákozdtól E-ra

és molibdén érceket hoztak magukkal. Nálunk eddig csak a molibdént ismerjük. A molibdenit, a molibdén szulfidja, vékony kvarc-erecskékben található a Retezi-féle kőfejtő homloklálaban is.

A molibdenit grafithoz hasonló keménységű, szürkésfehér, erősfényű, hajlott lemezekben a kvarc erecskébe ágyazódik be. Először 1912-ben találták meg egy kis fészekben, a napdapi kőfejtő közelében.

A molibdénnel nemesített acél igen értékes tulajdonságú, ezért ipari meny-



Mállás folytán logómblyódótt gránitömb a Velencei hegységben

nyiségben való fellelése rendkívül fontos volna.

A feltörő gőzök és gázok a hőmérséklet süllyedése következtében túlhevített vizes oldatokká változtak, amelyek ugyanilyen vékony erecskékben piritet, szfaleritet (cinkércet) és galenitet (ólomércet) raktak le. Erdekes, hogy ezek az erecskék már egészen más irányban szelik át a gránitot, mint a molibdenites erek. Hogy a molibdenites ereknél időben is fiatalabbak, mutatja az, hogy ezek a molibdenites ereket átszelik.

A magashőmérsékletű vizes oldatok a kőzetet ugyancsak elbontották. Azonban a fluoros, bóros ásványok helyett kaolin és apró pikkelyes csillám, a szericit keletkezett.

Ebben az időben a hegység Ny-i részében az aplit-teléretek irányára merőleges, hatalmas hasadékok nyíltak szét, amelyek nagy mélységeikig nyúlnak le

és kullszsa-szerűen folytatódva az egész hegységet rajokban átszelik. Ezeket áramlottak felfelé az ásványos oldatok és pirités, szfalerites, kalkopirités (rézérc), galenites kvarccal, máshol fluorittal vagy fluorittal és galenittel töltöték ki.

A felszínközélen az oxidáció következtében az ércásványok elbomlanak, oxidálódnak és így a szulfidokból szulfátok vagy még tovább karbonátok keletkeznek. Az ólomkarbonát, a cerussit, a rézkarbonát, a malachit, azurit és a piritből származó limonit jelzik ennek az oxidációnak a jelenlétét.

Pátka és Lovasberény között, a Szűzvári-malomnál telepített tárócska éppen abban a zónában harántolt egy galenites telérkét, ahol az eredeti galenites kitöltés, a félig kilúgozott szemecskék és a teljesen üres sejtes kvarc érintkeznek. A legszebb sejtes kvarc a sukorói Ördöghegyen lévő külszíni telérkibontásban található.

A fluorit (Ca F_2) a nyomásra, nedvesre és hőmérsékletre rendkívül érzékeny ásvány. Ezért a Szűzvári-malomnál a tömör telér legtöbb helyen a felszínközélen fluorit homokká esett szét. Amint azonban a fluorit pár százalék kvarcot tartalmaz, azonnal ellenállóvá válik.

A fluorit igen értékes ásvány. Használják a kohászatban, a zománckészítésnél, üveggyártásnál, a vegyiparban és számos más helyen. Kissé felhevítve lila fényel fluoreszkál. Széntetrafluoriddal

igen alacsony hőmérsékletet tudnak előállítani. Úgy látszik, hogy ez lesz a hegység egyik legelterjedtebb hasznosítható ásványa. A teléres kifejlődésen kívül vékony hajszálerekben magát a kőzetet is nagy területen átjárja.

A telérek ásványos kitérésének keletkezésében bizonyos időbeli elrendeződés tapasztalható. Így a legmélyebb pontokon valószínűleg a pirit, kalkopirit, aztán a szfalerit, a galenit, a fluorit és végül a barit következik.

A barit keletkezési hőmérséklete 50—150 fok körül lehetett.

Érdekes, hogy 50 m mélységnél tovább nem folytatódik. Hosszúságban és mélységben egyaránt lencsésen kifejlődött képződmény. Igen értékes fehér festékanyag. Ezenkívül nagy súlya miatt mélyfúrásoknál öblítő iszap készítésére használják.

A hegység K-i felében szétnyíló hasadékok nem keletkeztek, így telérek helyett a feltörő oldatok az egész kőzetet átjárták és érctartalmukat szétszórva rakták le. Ezt hívjuk hintett ércesedésnek. Az ércesedésnek ez a faja széles területeket érintett és kevés kalkopirittal főleg piritesedésben nyilvánult meg. A pirit bomlásából azután a felszínhez közel limonit (vashidroxid), a kénsav és kaolin, vagy földpát és kénsav egymásra hatásából pedig alunit (timföld) keletkezett. A nagyarányú kaolinosodás és alunitosodásból arra következtetünk, hogy az eredeti piritesedés nagyarányú volt és a mélyebb szintekben az még ma is megvan.

Ezzel lezárult hegységünkben az érc-képződés hosszú, többszörösen megszakított, lüktető, variszkuszi szakasza. Mint járulékos ásványok az érces képződmények mellett megtalálhatók az antimonszulfid (antimonit), a higany-szulfid (cinnabarit), az ólom-szulfát (piromorfit) és a felszínközeli kilúgozott kristályos karbonátok ásványai.

A Velencei-hegység ércesedése szempontjából végzetes kár, hogy peremi részei lesüllyedtek. Ha ez nem volna, a távolabbi mészkőburok vastos érc-telérekkel lenne keresztülzabdalva.

A hegységtől 16 km-re DNy-ra eső Kőszárhegyen megtalálható ez az ércesedés. Itt azonban a mészkőréteg saját

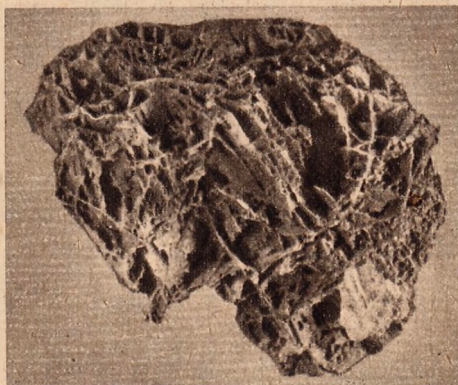
gyökerétől elszakítva, a karbonkori agyagpalában úszik és nem tudjuk, hogy az ércesedést a mélység felé merre keressük.

Felmerül a kérdés, milyen korban ment végbe az ércesedés? A hegység E-i peremén talált permi-korú konglomerátumban a Velencei-hegység kvarcosodott kőzetdarabjai már benne vannak.

Százmillió évekig tartó nyugalom után a harmadidőszakban a terület vulkáni tevékenység színtere lett.

A Dunántúlon több helyről ismert eocén vulkanizmus ért el idáig.

Tufaszórásnak (vulkáni por) sehol



Felszínleg kilúgozott érces kvarc-telér, ú. n. sejtes kvarc

nyomát sem találjuk. Ezért úgy vélekedünk, hogy az andezit lávatömege nem is jutott a föld felszínére, hanem csupán kürtő- vagy nyélszerűen nyomult fel a korábbi sebhelyeken, vagyis ott, ahol a gránit ellenállása a legkisebb volt.

A hegység különböző pontjain telepített kutatóbányászattal felderítette azokat a mozgásokat, amelyek a gránit tömegét megbolygatták azóta, hogy a fluorit és érces kvarc telérei kialakultak. A különböző irányú törések néha 5—10 méterként következnek egymás után és ezek a telérek részeit 5—20 m távolságokra dobták el. Egy-egy ilyen eldobott telérszakasz további nyomozása a bányászatot sokszor komoly feladatok elé állítja, mert a mozgás nem csupán vízszintes, hanem függőleges és diagonális irányban is végbement.



Szikhalmazok a Sár-hegyről

Joggal kérdezhetik kedves olvasóink, hogy mi az az érdekesség, amit ezekben a hegyekben a turista, a természetbárárt már a felszínen is láthat?

A gránit mállása igen érdekes domborulatú (morfológiájú) területet hoz létre. Ott, ahol különböző érces oldatok nem bontották el, hatalmas, gyapjúzsákszerű sziklatömbökben mállik. Mivel pedig az ilyen mállás durva murvaképződéshez vezet, amelyet a szél könnyen mozgat, a sziklacsoportok között ingókövek keletkeznek. Egyik képünk ilyen ingókövet ábrázol, amely körül az eső, hó és szél hatására a gránit el-mállott és elpusztult.

Ennek a kőnek napjai meg vannak számlálva. Évezredek múlva majd egyszer egy erősebb szélroham megbillenti és legurul.

Ahol aplit- és gránitporfir erek szelik át, vagy érces oldatok járták át a gránitot, ott jellegzetes hullámos felszín, apró kúppokkal, dombokkal tarkított gránitfelsík keletkezik, kiálló, gyönyörű sziklacsoportokkal.

Ebben a hegységben fejlődik ki a magyar ércbányászat egyik súlyponti területe. A népgazdaság hatalmas beruházásokkal tárja fel a mélység eddig elrejtett kincseit.

Jantsky Béla
Kossuth-díjas geológus

KÉRDEZZ—FELELEK

Nagy László debreceni olvasónk kifogásolja, hogy EKG-felvételeket csak akkor készítenek, »ha szép nyugodtan fekszik«. Javaslja — és le is írja elgondolását — hogy szerkesszenek egy olyan készüléket, amelyben mozgás közben is lehet ilyen felvételt készíteni.

Dr. Gálócsy György közpórházi főorvos, szerkesztőbizottsági tagunk válaszol:

Az életjelenségek igen bonyolult vegyi és fizikai folyamatok közepette mennek végbe. Eközben számos szervben, mint amilyen például az izomzat, agyvelő, szív stb. villamos áramok keletkeznek. A szív millivoltos áramait a végtagokról vezetik el. Megfelelő erősítő berendezésben felnagyítják és fényképezik. Ez az úgynevezett EKG-görbe, amely a szívizomzat állapotára enged következtetést. Minthogy azonban végtagjaink és törzsünk izmaiban működés közben áram keletkezik, ezeknek az izmoknak zavaró áramait ki kell küszöbölnünk. Világos, hogy ez csak az esetben következik be, ha — mint a kérdést feltevő

mondja — a vizsgált személy nyugodtan fekszik. Viszont a legkisebb mozgás is izomáramok keletkezése következtében nagyfokban torzíttja az EKG-görbét, amely ennek következtében gyakran értékelhetetlenné válik.



Tóth Ferenc tiszavasvári olvasónk kérdi: Esővízben, húsban, ha sokáig állnak, bizonyos élőlények jelennek meg. Miből alakulnak ki ezek?

Haraszty Árpád, szerkesztőbizottsági tagja, az alábbiakban válaszol:

Az esővízben, húsban stb. azért jelennek meg kezdetlegesebb, vagy magasabb fejlettségű élőlények, mert azok spórái, petéi odakerülnek. Esővízes horodban igen gyakori a szunyoglárvák megjelenése, melyek a vízbe rakott szunyogpetékből fejlődnek ki. Húsban leggyakoribbak a húslegyek nyúvei, ezek is hasonló módon kerülnek a húsba. Egysejtűek gyakran »kítartósejt« formájában a szél útján sodródhatnak a megfelelő tápanyagba.

Egyre tágabb teret hódít népgazdaságunkban az ipari nyersanyagok előteremtésének kérdése. E gyakorlati célt segíti a tudományos nyersanyagkutatás. Nyersanyagkutatásunkban pedig egyre több támpontot ad a geofizika.

De mi is az a geofizika?

Kevés olyan tudományág van, amely-lyel kapcsolatban annyi tévedés fordul elő a köztudatban, mint éppen ezzel. A leggyakoribb ilyen tévedés az, hogy a geofizikát »egy kalap alá veszik« a geológiával, a földtannal, csak azért, mert mindkét tudomány a Földdel, a Földben rejlő anyagokkal foglalkozik.

A geológia a Föld anyagi összetételét vizsgálja, alkotó kőzeteinek keletkezését, egymáshoz viszonyított elhelyezkedését, változásait, kor szerinti átalakulásait kutatja. A geofizika a Föld fizikai tulajdonságait vizsgálja. A nyersanyagkutatás terén céljuk közös, de eszközeik, módszereik mások.

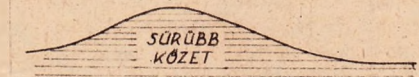
Magát a geofizikát is kétféle választ-hatjuk. Az általános geofizika: a Föld-nek, mint égitestnek fizikai tulajdonsá-gait kutatja és írja le. Az alkalmazott vagy kutató geofizika a Föld fizikai tu-lajdonságait meghatározott helyeken, szűkebb területen vizsgálja bizonyos nyersanyagok felkutatásának elősegíté-sére. Továbbiakban ez utóbbit neve-zük majd geofizikának.

A geofizika nem talál közvetlenül nyersanyagokat. Általában a Föld fel-színén végzett mérésekkel észleli a Föld egyes fizikai tulajdonságaiban he-lyenként előforduló rendellenességeket, s belőlük lehet következtetni esetleges nyersanyag-előfordulásokra, illetve azok tárolására alkalmas mélybeli szerkeze-tekre. A geofizika ezért többféle mód-szerrer dolgozik. Méri a nehézségi erő helyi változásait, a földmágnesség helyi rendellenességeit, a mélybeli kőzetek elektromos és radioaktív tulajdonságait, hőmérsékleti hatásait. De van olyan geo-fizikai módszer is, amely mesterséges rengéshullámok terjedéséből következtet a mélybeli kőzetretegek elhelyezkedé-sére. Végül a mélyfúrási geofizika mély-fúrásokban végez méréseket.

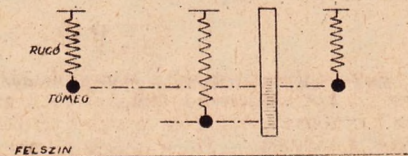
Magyarországon a nehézségi erő-mé-rés már szép multra tekint vissza. Innen indult el világhódító útjára az olajkuta-

tásban eredményesen alkalmazott Eöt-vös-féle torziós inga is. Vele a Föld ne-hézségi erejének igen kicsiny változá-sait is jól észlelhetjük.

Ha Földünk tökéletesen gömbalakú, egynemű anyagból vagy legalább is egynemű gömbhéjakból álló, mozdulat-lan test volna, a nehézségi erő a felszín minden pontján változatlan lenne. Csakhogy a Föld egyrészt nem tökéle-tesen gömbalakú, másrészt forog. Az így keletkező nehézségi erő-változásokat azonban ki lehet számítani. Ezek — helyről helyre haladva — »normális«



1. ábra: Az Eötvös-Inga működési elve



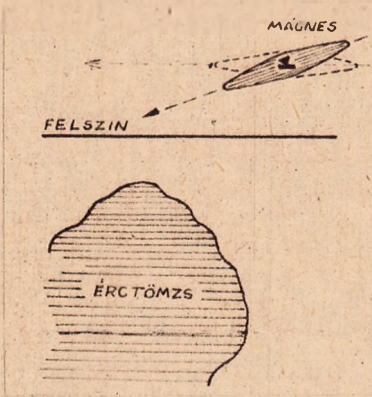
2. ábra: A rugós graviméter működési elve

változások. Ahol azonban a felszín alatt a különböző sűrűségű, tehát különböző nehézségi hatású kőzetek egyenletes elhelyezkedését valami megzavarja, ott a nehézségi erő eltér az illető pontra érvényes normális értéktől. Az ilyen helyi eltérések földérítésével következtethe-tünk mélybeli kőzetfelboltozódások, vetődések, vagy sűrűségváltozások je-lenlétére. Ez utóbbiaknak fontos szere-pük van egyes nyersanyagok — olaj, só, szén, ércék stb. — előfordulásában.

A nehézségi erő mérését rendszerint Eötvös-íngával, vagy úgynevezett gravi-

méterrel végzik. Az 1. és 2. ábra szemléltetően mutatja működési elvüket. A mélybéli »rendellenesség« hatását az Eötvös-ingánál az alsó tömrege ható nagyobb vonzás okozta elcsavarodás mértékéből olvashatjuk le, a korszerű rugós gravimétereknél pedig a rúgó megnyúlásának a mértékéből.

Az Eötvös-ingával a nehézségi erő meglepően kis változásait is észlelhetjük. Hátránya, hogy mérés vele meglehetősen nehézkes. Hegyes-dombos vidéken a környező kiemelkedések miatt szükséges kigazítások, korrekciók következtében a mérés pontossága kevésbé biztos. A modern graviméterek



3. ábra: Mélybéli érc tömzs függőleges irányú mágneses hatása

könnyen szállíthatók (a legkisebb típus 5 kilónál könnyebb). Hegyes vidékeken is elég pontosan mérnek velük, sőt alkalmadtán még a tenger alatt is.

Ahogy e műszerekkel a nehézségi erő változásait mérhetjük, úgy vizsgálhatjuk a földmágnesség helyi eltéréseit az úgynevezett magnetométerekkel. Ezek lényegileg finom felfüggesztésű, a hőmérsékleti behatásoktól elzárt mágnesrudak. Velük a földmágnességnek mind vízszintes, mind függőleges irányú változásait mérni lehet.

Minden kőzet mágnesezhető bizonyos mértékben. Jobban mágnesezhető a vulkánikus kőzetek, kevésbé az üledékes kőzetek. Legnagyobb a vasérc, elsősorban a magnetit mágnesezhetősége. Ahol a felszín alatt ilyen erősebben mágnesezhető kőzet fordul elő, ott a földmágnesség rendellenesen változik s ez a mágnesrudaknak a normális irány-

tól való eltérésében nyilvánul meg. (3. ábra.)

Egyes nyersanyagok geofizikai kutatását egymásután több módszer alkalmazásával végzik. Így az olajkutatás során rendszerint először nehézségi erő — gravitációs — méréseket végeznek, majd földmágnességi méréseket. Ezek alapján rendszerint már körvonalazható az olajat magában rejtő mélybéli szerkezet helye. De mind a nehézségi erő-mérés, mind a földmágnességi mérés csak úgynevezett összehatást mér. Tehát egyáltalán nem, vagy csak közelítőleg teszi lehetővé a szerkezet mélységének, a kőzetrétegek dőlésének meghatározását.

Ezre szolgálnak a szeizmikus mérő-módszerek. Lényegük az, hogy a mérési vonalakban egyes pontokon mesterségesen (rendszerint a legfelső laza réteg alá fúrt lyukban dinamitot robbantanak) rezgéseket keltenek a földben. A rezgéshullámok eleinte minden irányban terjednek, majd visszaverődés vagy törés következtében újból a felszínre jutnak, útjukat szeizmométerekkel vagy geofonokkal — észlelik. A robbantás pillanatától a visszaérkezés pillanatáig eltelt időt — a rezgéseket és időjeleket fényérzékeny papírszalagon, szeizmogrammon rögzítve — ezredmásodperc pontossággal mérik. A mért időből és az észlelőműszerek és a robbantási pont távolságából kiszámítják a visszaverő vagy hullámtörést előidéző olyan réteghatárok mélységét és esetleges dőlésszögét, amely határfelületeken hullámterjedési sebesség szempontjából eltérő kőzetrétegek találkoznak.

Mi teszi lehetővé a szeizmikus módszerek alkalmazását?

A rezgéshullámok egyes kőzetekben más sebességgel terjednek, mint másokban. A hullámok ilyen ugrásszerű sebesség-változásokkal járó határfelületekről részint visszaverődnek, részint megtörnek és más irányban haladnak tovább. Ennek megfelelően van úgynevezett reflexió, vagyis visszaverődés és refrakció, azaz hullámtörés szeizmikus módszer.

A szeizmikus mérések alapján úgynevezett szeizmikus szintvonalas térképek készíthetők. Ezek viszonylag pontos képet adják a földalatti szerkezet egy-egy rétegének, méterekben jelölve meg a tengerszint alatti mélységet. (4. ábra.)

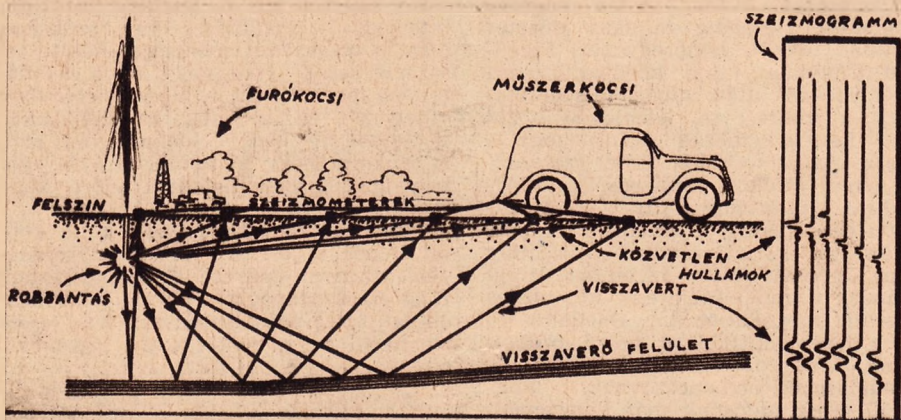
Az elektromos kutatómódszerek azon alapszanak, hogy egyes kőzetek elektromos vezetőképessége különböző. Ha ezt akár természetesen, a földben található

elektromos áramoknak, akár mesterségesen a földbe vezetett áramoknak a felszín különböző pontjain történő mérésével meghatározzuk, következtetni tudunk a mélybeli tömegeloszlásra s így egyes nyersanyagok, főként ércek jelenlétére is.

A radioaktív mérések — erre alkalmas műszerek, elsősorban a Geiger—Müller-féle cső felhasználásával — elsősorban radioaktív anyagok felkutatására szolgálnak. De alkalmazzák őket olajkutatásban is, kivált neutronsugárzásnak a mélyfúrás falába bocsátásával és visszaverődésének észlelésével. Egyes kőzetanyagok ugyanis más és más mér-

ségi mérések, hanem a szeizmikus kutatás is fejlett. Bevezették a külföldön sikerrel alkalmazott elektromos módszereket. Túljutott a kezdeti kísérleteken radioaktív kutatásunk is. A mélyfúrás geofizika pedig a magyar olajkitermelés megindulása óta fontos és eredményes munkát végez.

Kormányzatunk föllismerte a geofizikai kutatások jelentőségét. Néhány év alatt olyan mérvben segített azokat kifejleszteni, ami a legszebb reményeket is felülmúlta. A műszerek előállítása mellett több intézményünkben folyik a geofizikusképzés. Így aztán a mind sürgetőbbben jelentkező szakember-utánpótlás



4. ábra: Reflexiós szeizmikus mérés vázlata

tékben nyelik el ezt a sugárzást s így a belső rétegek anyagi tulajdonságaira is következtethetünk.

Főleg az olajkutatás számára hasznos az úgynevezett mélyfúrás geofizika. Kábelen elektromos mérőeszközt bocsátanak le a mélyfúrásba, amellyel folyamatosan mérik a harántolt kőzetek fajlagos elektromos ellenállását és közvetve: porozitását (likacsságát). Ezekből az értékekből következtetni lehet arra, hogy a harántolt réteg likacsos, folyadékáteresztő (homokok), vagy pedig át nem eresztő (agyag, márga)? Víz-tartalmú (kis ellenállású), vagy olajtartalmú-e (nagy ellenállású)? Így jelölhetők ki a kitermelendő rétegek.

A mélyfúrás geofizika végez radioaktív, lyukferdeség, rétegdőlés, lyukát-mérő és hőmérséklet-méréseket is, segíti közvetlenül a termelést is, kőzetmin-tákat vesz a fúrólyukak falából stb.

Hazánkban ma már nemcsak a gravitációs (nehézségi erő) és a földmágnes-

lás kérdésén is könnyíteni lehet. A pott támogatást a külföldön is elismert magyar geofizika igyekszik még tökéletesebb, eredményesebb kutatómunkával v. zozozni.

Lendvai Károly

Természettudományos rádióelőadások naptára

SEPTEMBER 11, PENTEK. Kossuth-rádió: 16.10: Erő — egészség. Az egészséges bőrápolás. — SEPTEMBER 12, SZOMBAT. Kossuth-rádió: 16.00: Beszélő atlasz. 18.10: Szövetkezeti Híradó (Falurádió). — SEPTEMBER 13, VASARNAP. Petőfi-rádió: 15.00: Kérdezz — felelel! Tudományos fejtörő. — SEPTEMBER 14, HÉTFŐ. Petőfi-rádió: 16.40: Tíz perc tudomány! 17.40: Hogyan keletkeztek a munkaeszközök? — SEPTEMBER 15, KEDD: Kossuth-rádió: 17.40: Szülőföldünk: Tokaj-Hegyalja. — SEPTEMBER 16, SZERDA. Petőfi-rádió: 9.20: A gyapot története.

25 évvel ezelőtt Budapesten szállt fel először helikopter

September 9-én lesz 25 esztendeje, hogy a főváros egyik kültereli részén, a Cséri-telepen, néhány meghívott vendég, egy-két kíváncsi szakember és jámbor érdeklődő jelenlétében egy fantasztikus külsejű, forgószárnyú kis gépalkotmány valami egészen elképesztő és addig nem igen tapasztalt produkciót hajtott végre: egy bennülő gépész-szel mintegy 9–10 méter magasra emelkedett és pedig minden előzetes nekifutás nélkül, zsinóregyenes, függőleges irányban, majd körülbelül egyperces lebegés után simán visszaereszkedett a földre. A jelenlevők közül csak kevesen tudták akkor, hogy a magyar Asboth Oszkár által szerkesztett gépen játékos könnyedséggel végrehajtott mutatvány mily sok évszázadnyi tervezgetés, kísérletezés és próbálkozás gyakorlati eredménye s mily fontos állomást jelent az ember ősrégi álmának, a repülésnek egy különleges változatú megoldásánál. Daedalus és Icarus legendák ködébe vesző próbálkozása, Leonardo da Vinci csodálatos elgondolása és Lomonoszovnak, a lángelméjű orosz tudósnek már konkrét formákban elképzelt, de a kivitelezés lehetőségétől még távolálló tervezete öltött testet s vált megfogható, érzékelhető valósággá.

Több mint negyed évszázada szántotta már a kék magasságokat az alkotó emberi elme egyik legcsodálatosabb szüleménye, a repülőgép s a nemzetek versenyre keltek egymással a tökéletesnél tökéletesebb készülékek gyártásában, de még mindig hiányzott

annak a régi problémának a megoldása, hogy minden nekifutás nélkül, egyhelyből fel lehessen vinni a repülőgépet a magasba s rövidebb-hosszabb ideig szinte mozdulatlan, lebegő állapotban lehessen tartani. A szokásos sárkányrepülőgép ugyanis csak akkor képes a levegőbe emelkedni és magát ott fenn tartani, ha jelentős sebességgel halad előre. Ezért a fel- és leszálláshoz nagy-kiterjedésű repülőtérré van szüksége, hogy a megkívánt sebességet nekifutással elérhesse. Ilyen nagy, sima repülőtereket persze nem lehet a városokban elhelyezni és építésük sok munkába és költségbe kerül. Sokszor van arra is szükség, hogy a repülőgép a levegőben igen lassan haladjon előre vagy meg is álljon.

Ezeket a feladatokat csak a helikopter képes teljesíteni. A sárkányrepülőgép szárnyai helyett a helikopternek függőleges tengely körül vízszintes síkban forgó nagy légcsavarja van (esetleg kettő is). A motor ezt a légcsavart



Fent: Asboth Oszkár, aki 25 évvel ezelőtt feltalálta a függőlegesen felszálló és huzamos ideig egyhelyben lebegő helikoptert. Balra: Az Asboth-helikopter indulás előtt



hajtja meg, amely a helikoptert tengelye irányában éppúgy húzza, mint a repülőgépet a légszavarja. Minthogy azonban a helikopter csavarjának tengelye nem előre, hanem felfelé áll, a helikopter függőlegesen emelkedik. Ha a helikopterrel előre is akarunk haladni, úgy az emelőcsavart előre kell dönteni, hogy húzóereje ne csak felfelé, hanem részben előre is hasson.

Persze hosszú és rögzös út vezetett ezúttal is az eszmétől a megvalósulásig. A. M. Izakszon szovjet tudós, a moszkvai Központi Aero- és Hydrodinamikai Intézet igazgatója 1947-ben megjelent »Helikopterek« c. alapvető könyvében felsorolja a középkortól kezdődően mindazokat az elméleti és gyakorlati szakembereket, tudósokat és feltalálókat, akiket az egyhelyből függőlegesen felemelkedő repülőgép, a helikopter megszerkesztése foglalkoztatott. A névsor az 1475. évvel, Leonardo da Vinci nevével kezdődik és az 1930. évig 133 nevet tartalmaz. A könyv elismeréssel emlékezik meg az Asboth-féle elgondolásról, amelynek első ízben sikerült az addig elméleti jellegű kísérletek és tervezetések után a gyakorlati megoldás úttörő jelentőségű állomásához eljutnia.

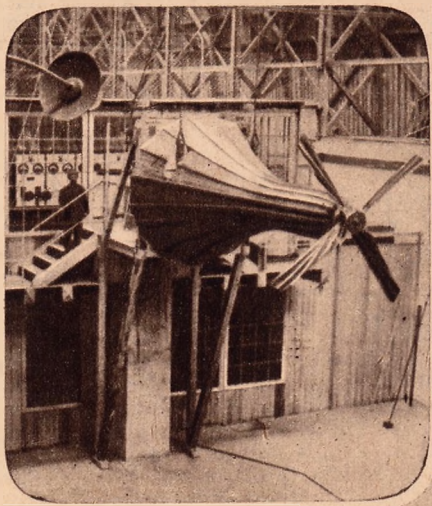
Már a XVIII. század végén felmerül az

a gondolat, hogy különleges archimédesi csavarok segítségével kell megkíséríteni a levegőbe való függőleges felemelkedést. Számos francia és német feltaláló teszi közelebbi vizsgálat tárgyává ezt a gondolatot, utóbb néhány angol szakember is foglalkozik ezekkel a kérdésekkel és egész sor kisebb-nagyobb modell kerül kivitelezésre anélkül, hogy a probléma gyakorlati megoldására alkalmas gép is elkészült volna.

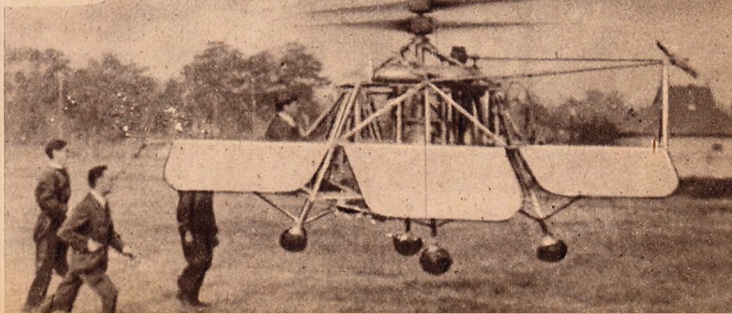
A megoldás felé haladó úton vezetőszerep jutott a zseniális orosz tudósok és feltalálók egész sorának. Ott van közöttük mindenekelőtt a lángeszű Mihail Vasziljevics Lomonoszov, akinek az ércbányákban látott, légszavaros, szélkerekes szellőzőkészülékek adták az ötletet, hogy repülőgépek szerkesztésével, főként oly készülékek megtervezésével foglalkozzék, amelyeknek segítségével nagy magasságokba eljuttathatná a levegő összetételének vizsgálatára szolgáló különleges műszereit. Lomonoszov »aerodrom« néven be is mutatta az orosz Tudományos Akadémiának azt a kis helikopter-modellt, amely valójában a világ első, levegőnél nehezebb repülőgépe volt, s amelyről maga a tudós a következőket mondta: »Kísérleteket végeztem egy olyan géppel, amely saját erejéből felfelé emelkedik és fel tudna magával emelni egy kis hőmérőt a magasban uralkodó hőmérséklet mérésére.«

A pétervári akadémia 1754. július 1-i ülésének jegyzőkönyve a következőkben számol be erről az eseményről:

»Az igen tisztelt Lomonoszov tanácsos bemutatta az általa feltalált új n. aerodromikus gépet. A gépnek — közönséges órarúgóak erejének hatására vízszintes síkban, különböző irányokban mozgó — szárnyal a le-



Fent: A fischamendi repülőgép-csavarjár szélcsatornája a kipróbálás alatt levő Asboth-légszavarral (1916). Jobbra: 1928. szept. 9-én a levegőbe emelkedett Asboth helikoptere



vegőt összenyomják, lefelé hajtják. Ennek következtében a gép a levegő felső rétegébe emelkedik, hogy lehetővé tegye ezeknek a rétegeknek a kutatását az aerodromikus gépre erősített meteorológiai műszerek segítségével. A gépet két csigán átvett zsinórra függesztették fel és a zsinór másik végére felfüggesztett súlyokkal egyensúlyozták ki. Amíg a rügő működött, a gép emelkedett felfelé, ami a kívánt hatás elérését kilátásba helyezte.»

Lomonoszov modelljének szabadon repülő kivételben való elkészítésére az akkori kezdetleges műszaki viszonyok között nem kerülhetett sor, de a kiváló tudós úttörő munkásságának köszönhető jó részben, hogy Oroszország tudományos élete lényegesen megelőzte a többi országokat a levegő viszonyainak tanulmányozása tekintetében.

Számos — pusztán elméleti jellegű — kisebb-nagyobb terjedelmű modell készítése után a jelen évszázad elején ismét sokan láttak neki nagy igyekezettel a probléma gyakorlati megoldásához. A különböző szellemes szerkezet közt kimagasló hely illeti a repülés atyja, N. E. Zsukovszkij kiváló tanítványának, B. N. Jurjev szovjet akadémikusnak 1909-ben készített gépét, amely alapvető elgondolásával és elrendezésével a mai helikopterek kiinduló szerkezetének tekinthető. Ezenkí-

vül számos — jórészt a Jurjev-féle elgondoláson alapuló — tekintélyes külsejű helikopter szerepelt itt-ott a nyilvánosság előtt, de ezek legfeljebb egy-egy apró, groteszk ugrásra voltak képesek a várt felszállás helyett. A kis súlyú motorok mellett döntő módon hiányzott a helikopter problémájának kielégítő megoldásához egy oly légcsvár megszerkesztése is, amelynek különleges kialakítása, továbbá nagy húzóereje biztosítja a függőleges felemelkedés lehetőségét.

Itt kapcsolódott bele a probléma megoldásába Asboth Oszkár munkássága, aki már kora ifjúsága óta repülőgéppropellerek szerkesztésével foglalkozott. Az első világháború idején a Bécs mellett levő Fischamendi katonai légcsvárgyár vezetőjeként kizárólag ezzel a kérdéssel foglalkozott s ennek során került abba a helyzetbe is, hogy közreműködhesen egy igen érdekes elgondolás: a Kármán—Petróczy-féle kötött-helikopter elkészítésénél. Ennél arról volt szó, hogy az ellenségnek jó célpontként szolgáló kötött megfigyelő-léggömbök helyett egy kis készülékkel lehessen a magasba feljutni a szükséges megfigyelések eszközlése végett. Erre a célra Asboth különleges teljesítőképességű hatméteres légcsvárgyárainak felhasználásával egy kötelek segítségével felelőre szerkesztett gépet konstruáltak. A 300 lóerős villanymotorral felszerelt (az áramot a tartóköteleken vezették át) s valóban felemelkedésre képes gép stabilitását azonban nem sikerült megoldani s a készülék rövidesen tönkrement. Ezek az 1917—18. évben folytatott kísérletek érintették meg azután végképpen Asbothnak azt az elgondolását, hogy a gép függőleges felemelkedésére alkalmas légcsvárgyák formáinak tökéletesítésével építsen meg egy olyan géptípust, amely végre kellőképpen megfelelően a helikopterrel szemben megnyilvánuló kívánalmaknak. Az Asboth-forgószárny már megmutatta, hogy mit tud, s most még egy alkalmas gépet is kellett szerkeszteni hozzá, hogy a kitűzött cél elérhető legyen. Egy Mísura Mihály nevű fővárosi lakos anyagi segítségével épült meg az első, kísérleti jellegű gép, amely — miként említettük — 1928. év szeptember 9-én valóban függőlegesen a levegőbe emelkedett és ott lebegni is tudott. Ez a kis gép 120 lóerős Le Rhone motorral volt



Szovjet helikopter a repülőtéren, a »Szovjet repülés napja« alkalmával

felszerelve, s kerekek helyett négy futballabdát szereltek az alá, miután a földön való nekifutásra nem volt szükségé.

Izakszon a helikopterekről írt könyvében részletesen beszámol az Asboth-helikopter sikeres repüléseiről. Megírja többek között, hogy az Asboth-helikopterekkel ebben az időben kétszáz repülést hajtottak végre. A repülések összidőtartama több mint 29 órát tett ki, egy tucatnál több repülés félóránál is tovább tartott. A leghosszabb repülés ideje elérte az 53 percet. Emelkedési sebessége 3 méter volt másodpercenként, a legnagyobb magasságú egyhelyben lebegése 30 m, a berepült távolság kb. 3 km, sebessége vízszintes irányban pedig 20 km volt. Még nagyobb magasságokat lehetett volna elérni — írja Izakszon — de a pilóta ezt nem kockáztatta meg, mert a gép még nem volt megfelelően kiképezve arra az esetre, ha motorhiba folytán kellett volna leszállnia. Az emelőlégcsavarak által fel-emelt teljes súly kb. 650 kg volt, ami 90%-os hasznosságú foknak felel meg. A repülések során a gépek nemcsak stabilak voltak, hanem a legfelületesebb kormánykezelés sem hozta ki azokat egyensúlyi helyzetükből.

Asboth kiváló eredményének híre eljutott külföldre is s számos méltató cikk és beszámoló jelent meg a lapokban és szaktudományi szemlékben. A szovjet szakkörök is nagyra értékelték az elért eredményeket és méltó helyen említik őt azok között, akiknek sikerei után immár eldöntöttnek tekinthető a helikopter megszerkesztésének évszázadok óta vajdó problémája. Az azóta eltelt 25 év igazolta ezt az értékelést.



A Szovjetunió Légiflottájának Napja alkalmából rendezett ünnepségen a helikopterek is megjelentek a repülőtér fölött

Hazánk a helikopterek további fejlődésében a Horthy-fasizmus tudományellenessége következtében nem vehetett részt.

Ma számtalan helikopter szeli már a levegőt a világ minden táján. A helyből felszálló, repülőteret nem igénylő helikopterek a Szovjetunióban mint betegszállító gépek már számos ember életét segítették megmenteni és a mezőgazdaság és erdőgazdaság szolgálatában óriási területek termését mentették meg beporzással a sáskáktól és más kártevő rovaroktól.

Káldor Márton

KÉRDEZZ—FELELEK

Vértés Gellért nagykanizsai olvasónk kérdézi: Mi az oka az ónpestisnek?

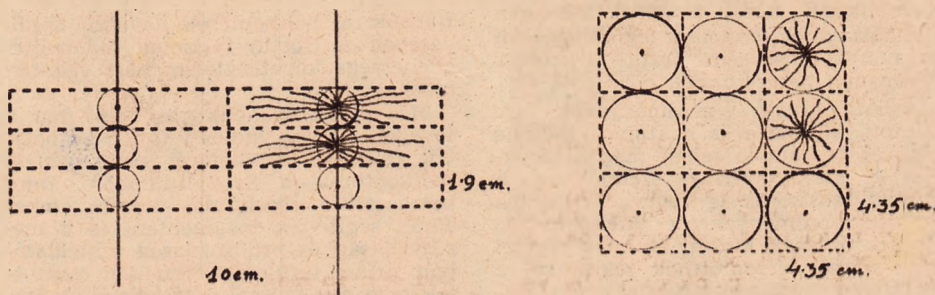
Válasz: Régi óntárgyakon, érmeiken, orgonasípokon, ónkannákon stb. hólyagos dudorok keletkeznek, a fém színe megváltozik s végül az egész tárgy szürke porrá esik szét. E fémbetegség »ragályos«, az óntárgyak egymástól is megkaphatják. Okát mintegy három évtizede ismerjük. Az ón 18° C-nál alacsonyabb hőmérsékleten szürke, poralakú módosulattá alakul át. Ennél ma-

gasabb hőmérsékleten a »betegségtől« nem kell tartanunk. A ragályos tünet oka még nem egészen tisztázott. Nem tudjuk, vajjon ónpusztító baktériumok, vagy a 18° C alatt instabil szilárd átváltozását a hozzá kerülő már átalakult porszem idézi-e elő. Ma már csinálnak olyan ónötvetet, amelyen a betegség nyomai egyelőre nem jelentkeznek. Az ónpestis nagy károkat okoz még ma is a múzeumokban, különösen azokban, ahol gyakran áll 18° C alatt a hőmérő higanyoszlopa.

A KERESZTSOROS vetés

A gabonaféléket sűrű állományban termesztjük. Az egyes növények alig néhány cm-re kerülnek egymás mellé. Nem is olyan régen, a századfordulót megelőző időben, a gabonavetést kézzel végezték, úgy, hogy a felszántott és morzsalékosra elmunkált talajra rászórták és befogaszták a szemet. Ertelhető, hogy az ilyen vetési módnál a vetőmag egy része a felszínen maradt, a többi pedig sekélyebben vagy mélyebben került a talajba. Abban az időben, amikor még a vetőgépet nem ismerték, minden parasztember értett a kézi vetéshez és sokan olyan szépen, egyenletesen tudtak vetni, hogy nevük meszsze környéken ismeretessé vált. A jó kézi vetés nem volt könnyű munka és a kelés után azonnal kitűnt, hogy a vetőember hogyan dolgozott. Ennek a vetési módnak sok hátránya mellett kétségtelenül volt egy nagy előnye is. Aki jól tudott kézzel vetni, egyenletesen szórta el a magot, az egyes növé-

szinte minden gabonát géppel vetettek és ma alig találni olyan parasztembert, aki értene a kézi vetéshez. A sorbavetőgépnek azonban van egy hátránya, amelyet hosszú ideig nem vitattak eléggé. A gép a magot egymástól 10–12 cm-re fekvő sorokba helyezi és a sorközök üresen maradnak. Ha egy egyszerű számítást végzünk, kiderül, hogy a sorvetés milyen hátránnyal jár. Ha feltételezzük, hogy az egyes sorok 10 cm-re vannak egymástól és hogy a vetőgép csoroszlyája kb. 1 cm széles csíkban helyezi le a magot a talajba, akkor kitűnik, hogy a vetéskor a sorok között 9 cm üres marad és csak 1 cm-en fekszenek magok. Így a sorvetőgép csak a terület 10%-át takarja be és ezen a viszonylag kis hányadon, szórja el az összes vetőmagot. Ennek következtében a vetőmag egymás mellé zsúfolódik. Egy kh.-ra általában mintegy 3 millió csfraképes gabonaszemet vetünk, ami annyit jelent, hogy 1 m²-re



1. ábra. A tenyésztőterület alakulása 10 cm-es sortávolságú gépvetésnél és egyenletesen elszórt vetőmagnál. Jól látható a gyökerek terjeszkedési lehetősége a téglalap és a négyzet alakú tenyésztőterületnél

nyek megközelítően egyforma távolságra kerültek egymástól, a tenyésztőterület kiegyenlített volt. A különböző mélység következtében természetesen a vetés nem kelt egyenletesen, a felszínen maradt mag nagy részét felszedték a madarak és ezért, amikor a sorbavető gépek megjelentek, hamarosan mindenütt kiszorították a kézi vetőket. A sorbavetőgépek nagy előnye a kézi vetéssel szemben mindenekelőtt az, hogy a vetőmagot a talajba viszik és így a felszínen nem marad mag, sőt a vetés mélysége is kiegyenlített és biztosított az egyenletes és gyors kelés. A sorvetőgépek teljesítménye nagyobb és így nem csoda, hogy a 900-as évek első évtizedeiben már

520–525 mag kerül. 10 cm-es sortáv esetén folyóméterenként így 52–53 szem fekszik a vetőbarázdába, tehát a szemek kb. 1,9 cm-re vannak egymástól. Ha 1 m²-en az 525 szemet egyenletesen szórjuk el, akkor kb. minden 19 cm²-re kell egy szemnek jutnia. 19 cm² egy olyan négyzet alakú terület, amelynek minden oldala kerekén 4,35 cm. Egyenletes elhelyezéskor így a magok minden irányban 4,35 cm-re kerülnek egymástól. Ezzel szemben a soros vetésnél a soron belül 1,9 cm a távolság, a sorok között pedig 10 cm. A sorvetésnél tehát a növények tenyésztőterülete ugyanakkora, mint az egyenletesen elszórt vetésnél, de míg az utóbbinál szabályos négyzet alakú,

amelynek minden oldala 4,35 cm, addig sorvetésnél téglalap alakú, amelynek egyik oldala 10, a másik oldala pedig 1,9 cm. A növények gyökereiket minden irányban egyenletesen fejlesztik és így szabályos négyzet- vagy inkább kör alakú tenyészterületet kívánnak. Ezt az egyenletesen szórt vetést jobban biztosítja, mint a sorvetés.

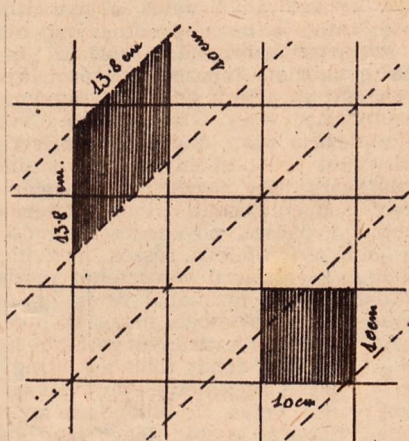
A sorvetés előnye mellett tehát nagy hátránya, hogy a növények tenyészterülete nem egyenletes. Ennek következtében gyökérzetük sem fejlődhet minden irányban. A sorban egymás mellett sűrűn álló növények a sorirányban akadályozzák egymás gyökereinek fejlődését, így inkább a sorközök felé terjednek. A soronbelüli zsúfoltság azonban nemcsak a gyökerek fejlődésére káros, hanem hátrányosan befolyásolja a földfeletti részek növekedését is. Ahhoz, hogy a növény földfeletti hajtásait zavartalanul fejleszthesse, megfelelő területre van szüksége és megkívánja, hogy minden oldalról egyenletes megvilágítás érje. A sorbavetett növények a sorirányban akadályozzák a növekedést, elfoglalva egymás előtt a helyet és beárnyékolják egymást. Ennek az a következménye, hogy a földfeletti részek is a sorköz irányában kénytelenek terjeszkedni. A növények féloldalasak lesznek, miután a szabad növekedéshez szükséges terület és fény nincs minden oldalról biztosítva.

Kísérleti adatok igazolják, hogy ha ugyanakkora területen azonos számú növényt nevelünk fel gabonasorban és egyenletes elosztásban, akkor a terméseredmény az egyenletesen elhelyezett növényeknél mindig nagyobb.

Az egyenletes eloszlással szemben a sorvetésnek még egy másik hátránya is van. Ahhoz, hogy a szalma az érett szemekkel terhelt kalászt elbírja, a szár szöveteiben bizonyos szilárdító elemeknek kell kialakulniuk. Ezek létrejöttéhez feltétlenül fényre van szükség. Fényhiány, az ún. etioláltság jelenségét okozza, amikor a levélzöld hiányosan képződik és a beárnyékolott testrészek halványzöld vagy sárgás színűek. Az ilyen etiolált szövetekben a szilárdító elemek satnyák. A 10—12 cm-es sortávolságú gabonavetésnél, különösen, ha az állomány jól megbokrosodott, az alsó szárrészekben ez az etioláltság mindig tapasztalható, aminek közvetlen következménye a megdőlés. A megdőlés káros hatását jól ismerjük, de a gépesített aratás korszakában jelentősége még sokkal nagyobb.

Az elmondottakból arra lehet következtetni, hogy az egyenletes eloszlású vetéssel szemben a sorvetésnek igen komoly hátrányai vannak. Sajnos olyan vetőgépeink nincsenek, amelyekkel a gabonaféléknél is biztosíthatnók az optimális $4,35 \times 4,35$ cm-es sor és távolságot. A gépi vetést kellett tehát úgy módosítani, hogy hátrányai csökkenjenek, ha teljesen ki sem küszöbölhetők.

A keresztirányú vetéssel, — amikor fele vetőmag-mennyiséggel az egyik irányban és fele vetőmag-mennyiséggel erre keresztbe végezzük el a vetést — az előbb említett hátrány csökkenthető.



2. ábra. A keresztirányú vetés vázrajza. A 45° -os szög alatt történő keresztirányú vetésnél a keresztvezések közötti sorzakaszok hosszabbak, az általuk bezárt terület nagyobb, tehát ugyanakkora területen kisebb a keresztvezések száma

Ennél a vetési eljárásnál tulajdonképpen megkétszerezük azoknak az 1 cm széles csíkoknak a hosszát, amelyre a vetőcsoroszlya a magokat helyezi. Elméletileg tehát, ha a normális vetésnél minden 1,9 cm-re kerül mag a vetőbarázdába, keresztirányú vetésnél ugyanazt a vetőmagmennyiséget két részletbe helyezve el, 3,8 cm-ként kellene a magoknak a vetőbarázdában fekdünniük. Ez a számítás azt a látszatot kelti, mintha teljesen megközelítettük volna az ideális állapotot, mert hiszen négyzetes vetés esetén 4,35 cm-re tek-szenek minden irányban egymástól a magok. Valóságban azonban az eredmény mégsem ennyire jó, azért, mert a sorok keresztvezési pontjain megint

csak kerülnek magok egymáshoz közel, a keresztezéseket, sajnos, nem küszöbölhetjük ki. Némileg csökkenthető a keresztezések száma azáltal, hogy nem derékszög irányban végezzük el a második félmag vetését, hanem 45 fokos szög alatt. Ennek következtében nő a keresztezési pontok közötti sorszakaszok hossza, és jelentősen csökken a keresztezések száma, tehát kisebb a valószínűsége annak, hogy a keresztezési pontokon a magok túl közel kerüljenek egymáshoz.

Ezért a keresztíró vetésnek egy tökéletesebb formája az, amikor a keresztírányú vetést nem derékszögben, hanem 45 fokos szögben hajljuk végre.

A keresztírányú vetés előnye ismeretes mind a terméseredményénél, mind a szalmaszilárdaságnál. Tudjuk, hogy sok gyakorlati tapasztalat, termelőszövetkezeti és állami gazdasági eredmény bizonyítja, hogy keresztíró vetés alkalmazása után nagyobb terméseredményeket értek el és javult a szalmaszilárdaság. Ez azzal magyarázható, hogy egyenletesebb a tenyésztőterület, jobb a gyökerek növekedési lehetősége és jobb a földfeletti részek megvilágítása. A keresztíró vetés tehát részben kiküszöböli a normális vetés hátrányait, sajnos, azonban maga is hibákkal terhelt. Keresztírányú vetésnél kétszer kell vetni, tehát több a költség és ami még kellemetlenebb, hosszabb ideig tart a vetés. Ez különösen kedvezőtlen időjárás esetén lehet igen hátrányos.

A Szovjetunióban a keresztírányú vetés hátrányát sikerült kiküszöbölni az ú. n. sűrűsorú vetéssel. A megoldás nagyon egyszerűnek látszik, mert az előbb levezetett számításból kiderül, hogyha 4,5 cm-es sortávra vetnénk a búzát, akkor az egyenletes tenyésztőterületet biztosítani lehet. Sajnos, a mi csoroszlyás vetőgépeinknél nem oldható meg, mert a csoroszlyákat nem lehet olyan sűrűn felszerelni és ha 4–5 sorban helyeznénk a vetőtesteket, akkor a gép túl nehéz és komplikált lenne. A Szovjetunióban 15 cm-es gabonaszortávolságot használtak és bevezették az ú. n. tárcsás vetőgépet. Ezek a gépek egy egyszerű kis változtatással úgy alakíthatók át, hogy 7, illetve 8 cm-es sortávolságra vetnek. Ez a sűrűsorú vetés kiküszöböli a keresztezéseknél fellépő zsúfoltságot, de olyan kis méretűre mégsem sikerült csökkenteni a sortávolságot, hogy az optimális tenyésztőterület biztosítható legyen. Ennek ellenére a sűrűsorú vetés mégis

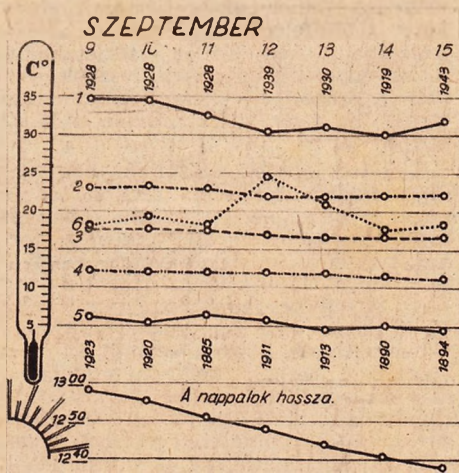
előnyösebb a keresztíró vetésnél, mert a növények eloszlása sokkal jobb és feleslegessé válik a kétszeri munka. Ezek a vetőgépek természetesen nehezek és ezért csak gépi erővel lehet vonatni, de teljesítményük igen kiváló.

A kereszt- illetve sűrűsorú vetés a gabonatermesztés egy igen fontos problémáját segít megoldani. Egyben bizonyítéka annak, hogy a technika fejlődése mennyire hozzájárulhat a mezőgazdaság jövedelmezőségének fokozásához.

Sok évezredes kézi vetés után a gépésítés tökéletesedésének köszönhető a gépi vetés bevezetése és alig néhány évtized múlva már ott tartunk, hogy a gépi vetés nemcsak gyorsabb és tökéletesebb, hanem kiegyenlítettbb, vetésterületet biztosít a gabonafélék számára a legtökéletesebben dolgozó kézi vetőnél is.

Lelley János

Az időjárás „multjából“



JELMAGYARÁZAT:

- Azon a napon előfordult legnagyobb meleg
- Átlagos maximum (legmagasabb hőmérséklet)
- Átlagos középhőmérséklet
- Átlagos minimum (legalacsonyabb hőmérséklet)
- Azon a napon előfordult legalacsonyabb hőmérséklet
- 1952-ben ezeken a napokon észlelt legmagasabb hőmérséklet

Tudományos ESEMÉNYNAPTÁR

Szept. 11—17-ig

Összeállította: Vajda Pál

(Azok részére, akik a kérdéssel részletesebben akarnak foglalkozni, közzöljük az eseményre vonatkozó magyar nyelvű irodalmat is.)



1844. szeptember 14-én halt meg Puskás Tivadar, a telefonközpont feltalálója. Már kora ifjúságában érdeklődött a műszaki tudományok iránt. A bécsi műegyetemen tanult, de apja halála után kénytelen volt tudományos kutatás helyett gyakorlati pályára lépni. Magyarországon nem tudott érvényesülni, áthajózott Amerikába s felkereste Edisont. Puskás elmondta Edisonnak, hogy a telefont kapcsolatba kívánja hozni egy központi kapcsolótábla-rendszerrel. Edison nem hitt a tervben, de Puskás nem vesztette el kedvét. 1878-ban Bostonban (USA), majd 1879-ben Párizsban létrehozta az első telefonközpontot. Hazánkban eleinte ugyan csak nehezségekbe ütközött az első telefonközpont felállítása, 1881-ben azonban mégis csak elkészült. A központ a kereskedelmi élet központjában, az egykori Fürdő-utca (most József Attila-utca) 10. számú ház harmadik emeletén volt. Puskás Tivadar igen sokoldalú mechanikus volt. Élete alkonyán valósította meg egyik kedvenc eszméjét, a telefonhírmondót. Kezdetben e találmány csak afféle beszélgető újság volt és csak később fejlődött ki olyanná, mint a mai rádió. Vajda Pál: Puskás Tivadar. (Élet és Tudomány, 1953. I. 392—394. oldal.)



1890. szeptember 15-én megindult a múlt század egyik legnagyobb építkezése, a Vaskapu szabályozása. A Vaskapu a Duna medrén Orsova mellett áthúzódó széles sziklafal. Kiálló szirtjel és örvényel közt nemcsak életveszélyes, hanem alacsonyabb vízállás idején — évente átlag öt-hat hónapig át — teljesen lehetetlen volt a hajózás. 1890—98 között kerekén két kilométer hosszú, 73 méter fenék-szélességű és a kis víz szintje alatt három méter mély csatornát robbantottak a sziklába. A zuhatagos Alduna szabályozása során összesen 700.000 m³ sziklamunkát végeztek, ennek fele a Vaskapura jutott. A szabályozás eredményeképpen a Vaskapun még 2,5 m merülésű hajók is átmehetnek, az orsovai vízmérc 0 állásának megfelelő kis vízállásnál, holott a csatorna építése előtt a Vaskapu-zuhaton át a 183 cm merülésű dunal hajók csak 3,50 m. orsovai vízállásnál magasabb víznél mehettek át teljes terheléssel. Ebben van a Vaskapu-szabályozás legnagyobb jelentősége. Gonda Béla: Az aldunai Vaskapu és az ottani többi zuhatag szabályozása. Bp. 1906.



1834. szeptember 17-én Uralban, Alsó-Tagli városában azon a beépítetlen területen, ahol ma a Mozdony-utca van, fektették le a 400 öl öntöttvasból készült kerékvezetékét, a vasúti vágányokat. Ezeket a vágányokon ment végig az első orosz gőzmozdony, Cserepanov Jefim és fia Miron orosz jobbágyok találmánya. A mozdony elnevezést a gép később kapta. Ebben az időben még különböző neveket adtak a gépnek: „gőzjárgány”, „gőzzel járó delizsánsz” és végül „szarazföldi gőzhajó”. A mozdonyhoz egy szerkocsit csapoltak tartálékvízzel és néhány teherkocsit, kétszáz pud ércrakománnyal. A szerelvény az egész utat néhány perc alatt, 15 versztnyl sebességgel tette meg. A sikertől felbátorodva, a két Cserepanov hozzáfogott egy második, nagyobb teljesítményű mozdony elkészítéséhez. Ez 1835-ben készült el és minden nehézség nélkül vonatolt egy 1000 pud rakományú szerelvényt. Ünnepeken pedig a helybéli lakosok és a munkások kocsikáztak rajta. Daniljevskij D. V.: Az orosz technika története, Bp. 1952. 101—103. oldal.



1891. szeptember 17-én halt meg Petzval József mérnök, előbb a budapesti, majd a bécsi műegyetemen a felső mennyiségű tanára. Igen jelentős kutatásokat végzett az elméleti és gyakorlati optika, nemkülönben a fényképezés terén. Hosszas munka és számítás után kidolgozott két achromatikus (színérzékeny) lencserendszert. Ezek az újfajta lencsék már a kettős objektívekhez voltak sorolhatók. Az egyik arcképlence, a másik pedig tájképlence volt. 1840-ben elkészült mindkét lencserendszer elméleti számításával. A számítások alapján a lencsékét a bécsi Voigtländer-cég elkészítette. A próbatelvételeknél kitudt, hogy Petzval elméletileg kiszámított lencserendezere olyan tökéletes, hogy azon még a végleges kivitelnél sem kellett semmit változtatni. Voigtländer ezután hamarosan elkészítette az új lencsével ellátott fényképezőgépet. A Petzval-féle objektíveknek az egész világon óriási sikerük volt. Ez nagy anyagi hasznot jelentett Voigtländernek, aki Petzvalnak viszont semmit sem fizetett, még a nevét sem említette meg. Sőt, nemcsak arra saját neve alatt elkezdte gyártani a Petzval-féle tájképlencsékét. Petzval hagyatékában egy teljesen új rendszer alapján készült nagy hatásfokú fényképezési lencsét találtak. Ez a jénai Zeiss-gyár megállapítása szerint is elismerten az első anasztigmat és minden bizonnyal Petzval sajátkezű készítménye volt. 1847-ben Petzval 12 ezer gyertyafényű fényszórót szerkesztett. A világítás-technika sok új tételének megállapítása fűződik nevéhez. Legfontosabb ezek között, hogy felállította és tudományosan igazolta azt a tételt, amely szerint a szilárd, izzó testek nagyobb fényerejűek, mint a lánggal égő gázok. 1860 körül sajtátszerkesztésű gépevel fotogrammetriai méréseket is végzett. Sokat foglalkozott hangtanal, majd, 1860-ban jelentős ballisztikai tanulmányokat végzett. Az egyetemen errevonatkozó előadásai olyan elsőrangúak voltak, hogy a hadvezetés több tisztet vezényelt ki meghallgatásukra. Vajda Pál: Magyar feltalálók, Bp. 89—89. oldal.

LOGAR MISKA Feladatai



LOGAR MISKA POSTAJA

ÚJ FELADATOK

1. A hiba ott van, hogy a végrendelet hibás: egy fél, egy negyed meg egy ötöd rész nem tesz ki egy egészet, csak 19/20-ot. Ezért vált lehetővé ez a furcsa megoldás. A fiúk tehát betű szerint nem teljesítették a végrendeletet — ez a tevők feldarabolása nélkül lehetetlen lett volna, — mégis helyesen jártak el annyiban, hogy a tévéket a végrendeletben előírt arányban osztották fel egymás-közt.

2. Ha Juliska az addig megmaradt almák felét kapta és ezután az összes almák 1/6 része maradt meg, akkor nyilván 6 is 1/6 részt kapott. Ez a többi felsorolt részekkel együtt az összes almák

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{4}{12} + \frac{3}{12} + \frac{2}{12} + \frac{2}{12} = \frac{11}{12}$$

részt teszi ki. A hiányzó 1/12 rész tehát a Jancsinak és Pistának külön jutó együttesen 3 alma alkotja. Ebből rögtön kiderül, hogy összesen 36 alma volt, tehát Jancsi 12+2=14, Pista 9+1=10, Juliska pedig 6 almát kapott.

»Csepel Autógyár köznevelő üzemének műkedvelő matematikusai: Köszönjük a figyelmeztetést. Az elvtársak leveléből látszik, hogy igen gondosan és figyelmesen foglalkoznak a feladatokkal. Irjanak mások is. — Kondor László n. v. tiz. Bp. (Ujpest): Várjuk további megjelölését. — Lázár János, Bp.: A beküldött feladat középiskolásoknak való, nekünk túl nehéz, mert sok előképzettséget kíván. Olyat kérünk, amihez nem kell előismeret. — Hajdu Mária, Békéscsaba: Komolyabban kérünk. — Jeddy Anikó, Bp.: Kérdésedet fogalmazd meg bővebben és pontosabban, mert így nem értjük. — Ifj. Orosz Mihály, Mezőzombor: Régi leveled csak most került kezembe. Az egyik feladat jön. Irj mások is! — Balzházár Zsolt, Dombóvár: Régebben beküldött feladatait köszönjük de — sajnos — nem tudjuk használni.

Ebben a számban olvasóink által beküldött feladatokat közlünk.

1. Hány olyan hatjegyű szám van, amely 6-ra végződik és 6-tal osztható? (Panyik József, Budapest).



2. Autóbuszban utazunk, kívül esik az eső. A mozgó autóbuszból az ablakon kinnéve úgy látjuk, mintha az eső éppen az ablak átlójával párhuzamosan esne. Az ablak 40 cm széles és 60 cm magas, az autóbusz óránként 48 kilométer sebességgel halad.

Ki lehet-e ezekből az adatokból számítani az esőcseppek esési sebességét és hogyan? (Eláruljuk, hogy egy bizonyos esetben ki lehet számítani. Mi-kor?)

(Marosvölgyi László honvéd, Kecel).

A TUDOMÁNY NAGYJAI

VIZSZINTES:

1. Világhírű szovjet agrobiológus. 8. Sztiálin-díjas tudós, a kozmikus sugárzás kutatója. 15. Nevével el-látó. 16. Hím sertés. 18. Ovja a megerősítéstől. 19. Az elektromosság terén alapvető felfedezéseket tett olasz fizikus. 20. A rádió feltalálója. 22. Fémazál. 23. Fehér fényű fémes elem. 24. Angol fizikus, az elektromos és mágneses indukció felfedezője. 25. Egyforma betűk. 27. Portéka. 28. Végtag. 29. Hólécc. 32. Sztiálin-díjas szovjet tudós, aki új alapokra helyezte a plazmatika elméletét. 37. FM. 38. Homérosz hőskölteménye Trója tüzéves ostromáról. 41. Ertekezlet. 42. Fafajta névelővel. 44. Női név. 46. Metrő közepe. 47. Lyoni sebész, a róla elnevezett orvosi fecskendő feltalálója. 48. Francia fizikus, aki a fagy- és forráspont közti távolságot 80 fokra osztotta. 49. Belga anatómus, a tudományos boncolástan megalapítója (1614—1684).

FÜGGŐLEGES:

1. Francia tudós, a modern vegytan megalapítója, több elem felfedezője (kén, foszfor, szén, stb.). 2. Becézett leánynev. 3. Nyakmelegítő. 4. Női név. 5. ERA. 6. Sérkentő szócska. 7. Tör-

1	2	3	4	5	6		7	8		9	10	11	12	13	14
15							16	17			18				
19						20				21		22			
23						24					25				26
						27					28				
29	30			31		32			33	34	35			36	37
38		39			40		41					42		43	
44					45		46					47			
48												49			

ténelmi időszak. 8. A pozitív elektród neve. 9. Igevégeződés. 10. HÍH. 11. Folyó Kelet-Azsiában. 12. Szemléli. 13. Fontos nyersanyag. 14. Világhírű szovjet akadémikus. 17. Családfő. 20. Női név. 21. Az erős fény tulajdonsága. 24. ... gyes. 25. YAN. 30. Német női név. 31. Szerszám. 33. Menj vissza! 34. UKT. 35. Kóros elváltozás. 36. Vizi állat névelővel. 37. Német asszony. 39. A Tisza mellékvize. 40. Tagadás. 42. Menyasszony. 43. ÁVI. 45. Rugó fele. 47. Legnagyobb lírai költőnk névelője.

35. név. 36. keresztretjvény megjelölése: Peronoszpora, alumínium, Ulanova, a katarerézis, egyenáram, ólomérc, kujbisevi, platina.