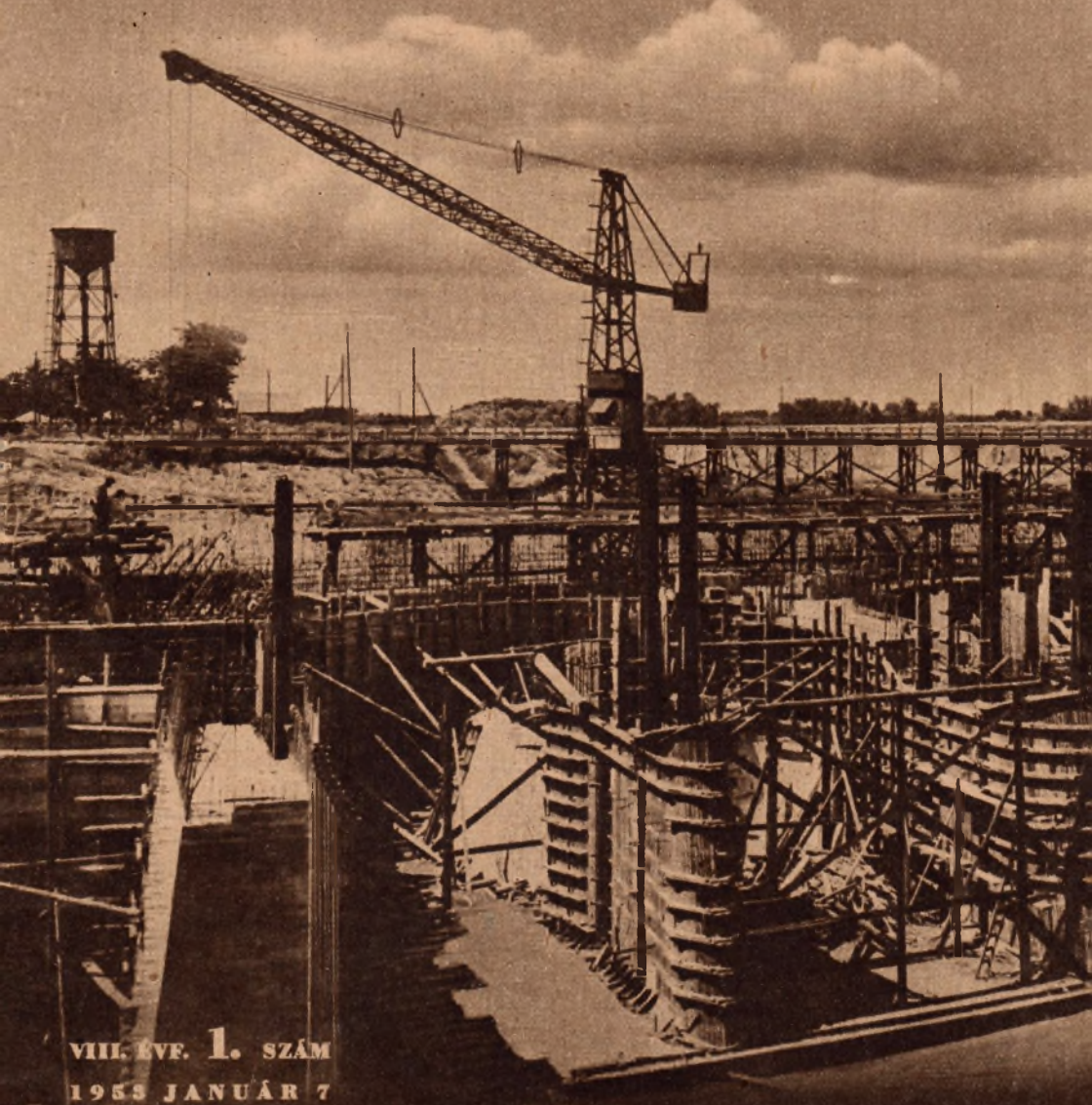


élet ÉS TUDOMÁNY

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT HETILAPJA



VIII. ÉVF. 1. SZÁM
1955 JANUÁR 7

ÁRA: 80 FILL.

! Kérdezz-Felelek !

Urbán Dezső budapesti olvasónk (XII., Eötvös-utca 2.) kérdezi: »Vannak-e a hidegnek olyan alkotó elemei, mint az atomnak. Vagyis elektron-szerű parányi alkotórészek alkotják-e a hideget, amelyek melegítéskor eltávoznak az anyagból?«

Üveges József, Kossuth-díjas, pedagógiai főiskolai tanár válaszol:

A hideg levegő abban különbözik a meleg levegőtől, hogy a hideg levegő molekulái kisebb sebességgel mozognak, mint a melegebb levegő molekulái. Ez bebizonyított tény. Tehát a testek hőmérsékletét legkisebb részecskéi mozgásának sebessége határozza meg.

Ha egy testet hűtünk, akkor energiát kell tőle elvonnunk. Ezt az energiát természetesen a test mozgó részecskéi adják. Ezáltal kisebb lesz a sebességük.

Tehát amikor a hideg vizet melegítjük, nem a hideget vonjuk ki belőle, hanem ellenkezőleg: energiát viszünk bele, molekuláit sebesebb mozgásra készítjük.

Iván Magdolna, budapesti általános iskolai VII. osztályú tanuló írja: »Tavaly növénytanú órán ezt tanultuk a vírusokról: Ezek voltak az első élőlények. Gazdaszervezetben élnek, fehérjével táplálkoznak. Ha rossz körülmények közé kerülnek, akkor megkristályosodnak. — Az a kérdésem, hogyan táplálkoztak, kinek, minek a szervezetében éltek, ha ők voltak az első élőlények? Erre egyik pajtásom azt felelte, hogy megkristályosodtak. — Viszont: hogyan szaporodtak megkristályosodott állapotban? (Mert szaporodniok kellett, ha azokból fejlődtek ki az élőlények.) — Mi értelme volt életüknek a megkristályosodásig?«

Dr. Gálócsi György, szerkesztőbizottságunk tagja válaszol:

Az élet nem azért alakult ki, mintha annak valami »értelme« lenne, hanem mindentől, ahol a feltételek megvannak, kialakul az élőanyag. Ezek a feltételek: az élőanyagban található elemek, továbbá a megfelelő — sem túl magas, sem túl alacsony — hőmérséklet és víz jelenléte. Az élőanyag kifejlődése az élettelen.

ből igen hosszú, bonyolult folyamat eredményeként történt meg. Az élőanyag környezetével különleges anyagcserét folytat. A fejlődés egy későbbi, magasabb fokán úgy alakult a helyzet, hogy a kezdetleges élőlények egy része túlnyomóan élőanyagot használt fel testének felépítésére. Ez állt egykor és áll ma is a vírusokra. Tehát a vírusok az élőanyag kialakulása után keletkeztek, sőt gyakran náluk fejlettebb élőanyagban vagy élőlényeken élősködnek. Eppen ezért helytelen az az állítás, hogy a vírusok voltak az első élőlények.

A vírusok egy része bizonyos körülmények között ki-kristályosodnak (nem »megkristályosodnak«). Ebben az állapotában azonban általában nem észleljük a vírust jellemző legtöbb sajátoságát. Kedvező körülmények között a vírus ismét szokásos alakját veszi fel. A vírusok szaporodása élőanyaghoz kötött és ezen a vírusok általában nem öltenek kristályos alakot.

A fejlettebb élőlények fejlődése nem a fejlődés oldaláról jelentő vírusokból történt, hanem az élőanyagok egy, majd többszörűvé való szerveződése folyamán.

Wenger Tibor VIII. osztályú tanuló, úttörő-vasutas kérdezi: Miért olyan égő vörös a leáldozó Nap?

Válasz: Az alsóbb légrétegek nagy por- és ködtegel, továbbá az a körülmény, hogy a napsugarak a horizonthoz közel jóval nagyobb utat tesznek meg légkörünkben, mint amikor a Nap magasan áll, jútszanak össze abban, hogy a lemenőben levő Nap mély vörös izzásúnak látszik. Mindez gyöngíti a fényt. Még az égbolt tetőpontján, a zenitben álló csillagok fényét is legalább egyötödével gyöngíti a légkör.

Mukni Imre, pesterzsébeti olvasónk kérdezi: »A Kísérletezzünk és gondozunk! egyik cikkében olvastam, hogy a távvezetékre kis ellenállású vezeték kell, hogy ne melegedjék, a villanyfőzőkhöz pedig nagy ellenállású, hogy melegedjék. Hát akkor milyen ellenállású vezeték kell a villamos hűtőszekrényhez?«

Üveges József, Kossuth-díjas, pedagógiai főiskolai tanár válaszol:

A villamos hűtőszekrény nem úgy működik, hogy a villanyáram hatására valamely drót hűl, hanem a villanyáram egy motort forgat, az pedig légsűrítőt hajt és az összenyomott gáz hirtelen kitáguláskor hűl le.

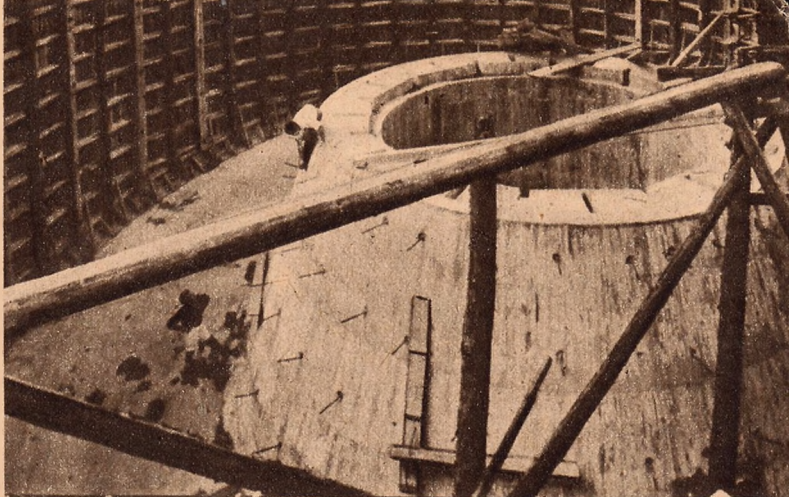
C ÍMKÉP ŰNK: A tiszalóki vízlépcső betonozása

»Épül a tiszalóki vízlépcső« című cikkünkhez

Főszerkesztő: Csűrös Zoltán. Felelős szerkesztő: Kocsis Ferenc. A szerkesztőbizottság tagjai: Baskay Ernő, Déai Frigyes, Faludi Béla, Haraszty Árpád, Rapács Rajmund, Rázdó Imre, Tanyi Harald, Vécsey Zoltán. A kiadásért felel: Lapkiadó Vállalat igazgatója. Szerkesztőség: Budapest, VII., Lenin-körút 9-11., II. em. Tel.: 221-278. F. szerk.: 221-071. Kiadóhivatal: VII., Lenin-körút 9-11. Tel.: 221-285. Terjeszti a Posta Központi Hirlap Iroda, Budapest, V., József nádor-tér 1. Tel.: 180-350. Egyéni előfizetés: kézbesítéssel illetékes postahivatalnál és a postai kézbesítőknél. Üzemi árusítás: V., Roosevelt-tér 5-6. Tel.: 189-288. Vidéken a helyi hirlap-terjesztéssel foglalkozó postahivatal. Előfizetési ár: negyedévre 9.— forint, félévre 18.— forint. Kéziratokat nem őrünk meg.

2-5210089 Athenaeum mélynyomása, Budapest (P. v. Soproni Béla) — Megjelent 99.700 péld.

A felvétel a csigaház belső terét ábrázolja. Felül látható az új csigaházgyűrű, mely felett áramlik be a víz a turbina járókere- kére



ÉPÜL A TISZALÖKI VÍZLÉPCSŐ

A természetátalakítási tervek gerincét a vízepítési munkálatok, s ezeken belül a folyócsatornázások alkotják.

Voltaképpen valamennyi természetátalakítási terv a vízgazdálkodás valamely ágazatával függ össze. Föltételezi a vízgazdálkodás kiterjedt fejlesztését és egységes rendezését.

A vízgazdálkodás tervszerű fejlesztésének legkiemelkedőbb példáit a Szovjetunió sztálini természetátalakítási terveiben látjuk. Belőlük nagyon sok értékes tanulságot vonhatunk le hazai vízgazdálkodásunk fejlesztésére.

Az *Élet és Tudomány* olvasói nyilván ismerik a nagy volgai óriások, a kujbisevi és sztálingrádi vízlépcsők, továbbá a »Lenin« csatorna, a délkrajnai és északkrimi rendszer, az Amu-Darja és Turkmén főcsatorna-rendszer terveit.

A hazai természeti adottságok ugyan nem adnak módot arra, hogy hasonló, nagyszabású műveket építsünk. Az élenjáró szovjet tudomány és technika példái mégis utat mutatnak arra, hogy a hazai adottságokat miképpen hasznosítsuk e téren leggazdaságosabban és a leghelyesebb műszaki megoldásokkal.

Vízlépcsők

A természetátalakítási terv homlokterében ama víziépítmények állnak, amelyek lehetővé teszik valamely nagyobb folyó gazdaságos hasznosítását, egységes terv alapján. Ezek a nagy csomóponti létesítmények a *vízlépcsők*.

A kitűzött vízgazdálkodási céloknak megfelelően többféle egymáshoz csatlakozó műtárgy együttese alkotja a vízlépcsőt.

Milyen műtárgyak a vízlépcső kellekei?

A különböző vízszükségletek megfelelő kielégítése érdekében elsősorban is meg kell változtatnunk a folyó természetes lefolyási viszonyait. A folyó vízhozamának kisebb-nagyobb részét a természetátalakításba bevont területre kell elvezetnünk.

A folyó vízszínét és vízhozamainak megoszlását tehát szabályoznunk kell!

Ezt a feladatot teljesíti a vízlépcső legfontosabb része: a *duzzasztómű*.

A víz földuzzasztásának egyik célja az lehet, hogy a folyó vízszintjének megemelésével a folyó vízhozamának egy részét elvezethessük. Hova? Valamely öntözést, hajózást, vagy vízenergiatermelést, ipari és ivóvízellátást szolgáló csatornába.

Igyekszünk a folyó vízszínét annyira földuzzasztani, hogy a vízelvezetést szivattyúzás nélkül, azaz szabad lefolyással megoldhassuk. Ez esetben úgynevezett *gravitációs* — szabadesésű — vízkivételről és vízszállításról beszélünk.

A duzzasztómű másik feladata az lehet, hogy magában a folyóban állítsunk

elő akkora vízszintkülönbséget, amely módot ad a *vízenergia közvetlen kihasználására*.

Mikor szolgálja a vízlépcső a *vízi közlekedés érdekeit?*

Akkor, ha a folyónak valamely természetes állapotában sekély, zátonyos szakaszán a földuzzasztás révén előállítja a vízijárművek akadálytalan és kényelmes közlekedéséhez szükséges vízmélységet.

A duzzasztómű tehát önmagában nem teljesíti a vízhasznosítási feladatokat. De megteremti a vízelosztás és a hasznosítás feltételeit.

Hajózsilip, hallépcsők, torkolati művek

A duzzasztómű létrehozta vízszintkülönbséget — amit esésnek is nevezünk — fölhasználhatjuk arra, hogy a vízmennyiség egy részének lebecsátásával turbinákon keresztül energiát termeljünk. A duzzasztómű mellé épült rendszerint a folyómederbe telepített *vízerőtelep* szolgál e célra. Az ilyen elrendezést *folyami vízerőműnek* nevezzük. A vízerőtelep hasznosítható vízmennyisége a folyó vízjárása szerint változik. De változik aszerint is, hogy mennyi vizet vonunk el öntözésre.

Ha a duzzasztóművel megosztott folyóban az egymástól elválasztott felső és alsó szakasz között a vízközlekedést, a vízszállítást továbbra is biztosítani kívánjuk, *hajózsilipet* kell beépítenünk a duzzasztógát mellé.

A hajózsilip lehetővé teszi vízijárműveknek az alacsonyabb szintről a megduzzasztott vízszintre följutását, illetőleg a fordított irányú közlekedést is. Ha a folyón élénk a tutajozás, külön tutajáteresztő zsilip, vagy tutajvezető csatorna létesítéséről kell gondoskodnunk.

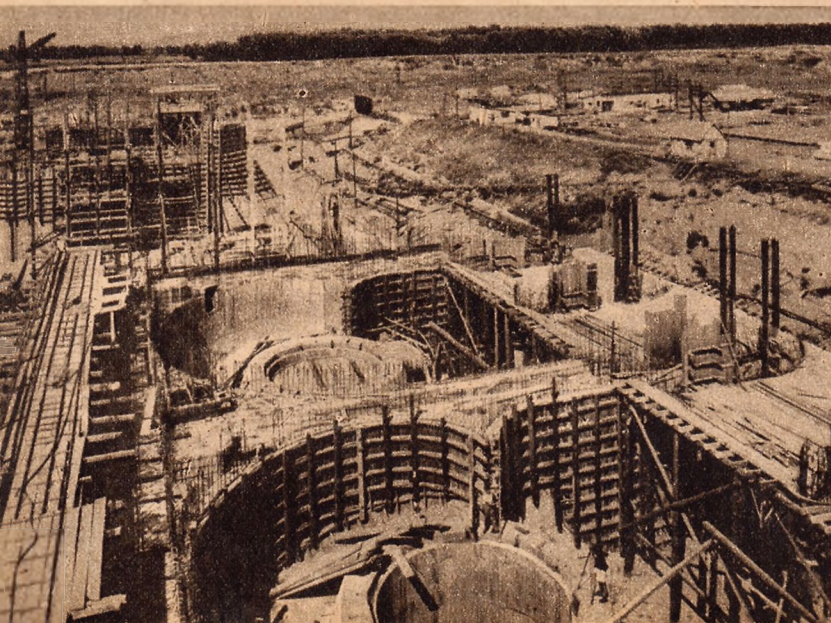
A közlekedés műveihez soroljuk a *hallépcsőket* is.

A folyókban élő, úgynevezett *vándorló halak* szabad mozgását lehetőleg nem szabad korlátoznunk. Ha a többnyire értékes vándorló halfajták különleges életkörülményeiről nem gondoskodunk, ha a természetüknek megfelelő mozgásban akadályoznók őket, kipusztulnak, vagy legalábbis meggyérülnek.

Mi a hallépcső? Keskeny és meredek folyosók, illetőleg csatornák rendszere Rajtuk keresztül a halak mind lefelé, mind fölfelé vígan sűrűghetnek.

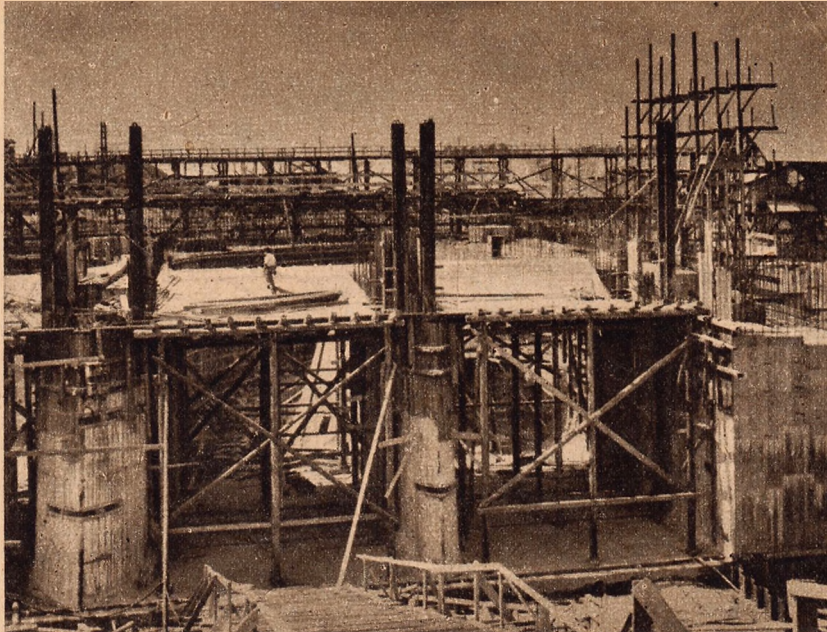
A vízlépcsőhöz tartoznak a *víz kivételi és torkolati művek*. Ezek a csatornák elágazásában a vízszintet és a csatornák vízhozamát szabályozzák. Ezen fölül a csatornába irányuló közlekedés lebonyolítását szolgálják.

A nagy síkvidéki folyók vízkészletével csakis úgy gazdálkodhatunk helyesen, hogyha nem egyetlen vízlépcsőt, de vízlépcsők egész sorozatát építjük. Ha a



A tiszalöki vízlépcső betonozása. Előtérben az erőtelep csigaházai, háttérben a duzzasztómű pillérei látszanak. Az előtérben látható csigaház belső peremén, tehát a turbinát övező betongyűrűn a mérnökök pontos mérést végeznek a turbina vasszerkezetel elhelyezésének előkészítésére

A vízerőtelep elő-
csatornáinak tor-
kolata, ahonnan a
víz beáramlik a
csigaházba s onnan
a turbinába



vízlépcsők olyan távolságban vannak egymástól, hogy mindegyik duzzasztása a fölötte következő vízlépcsőig kihat — mégpedig a hajózáshoz szükséges vízmélység mindenkor biztosításával —, akkor azt mondjuk, hogy a *folyó csatornázott*.

A folyó csatornázásán tehát a folyót hajózhatóvá tevő vízlépcsők sorozatának beépítését értjük.

A Tisza csatornázása

A Tiszántúl természetátalakítási tervének alapja: a Tisza folyó magyar szakaszának csatornázása.

A Tisza vízkészletének hasznosításához természetesen több vízlépcső szükséges. Készültek tervek négylépcsős megoldásra és háromlépcsős változatra egyaránt.

Már a tájékoztató vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy két vízlépcső semmiesetre sem elegendő. Csupán ennyi nem nyújt véges-végig kifogástalan víziutat. Ezenkívül más hiányosságai is volnának a kétlépcsős megoldásnak. Öt, vagy több vízlépcsővel pedig lehetlenné válnék a gazdaságos energiatermelés. Főlegesen meghosszabbodnék a hajózási idő az átzilipelési veszteségek miatt. A beruházási költségek is túlságosan megnövekednének.

Továbbiakban csakis a tiszalöki vízlépcsőről szándékozunk ismertetőt adni.

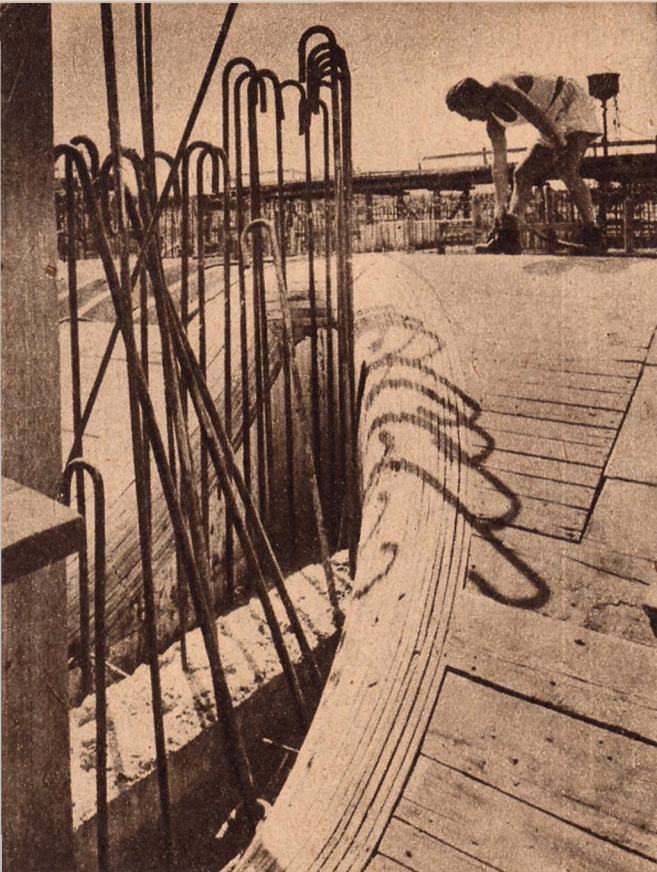
A tiszalöki vízlépcső

Az imént megismerkedtünk a vízlépcső fogalmával és részeivel.

Most lássuk, milyen építményekből áll a *tiszalöki vízlépcső*.

A duzzasztómű pillérek között mozgatható 3 darab vasszerkezetű gáttestből áll. Létrehozza az öntözővíz kivételéhez szükséges duzzasztási szintet. Lehetővé teszi az árvizek szabad lefolyását, továbbá a téli időszakban az előtte összehalmozódó jég lehocsátását is. A legnagyobb vízszintkülönbség kisvizek idején áll elő: 7 és fél méter. A duzzasztómű pillérei egymástól 37 méter távolságra vannak, s a pillérek között emelhető acél-elzáró szerkezetek súlya egyenként kerekén 400 tonna. (A 3 táblás gát mindegyike tehát 40 vagon terhelésével egyenlő.)

A duzzasztás a középvízi mederben marad. Az úgynevezett árhullámteret tehát nem öntjük el a duzzasztással. A tervezett duzzasztás révén a Tiszán



A vízerőtelep egyik fedőlemezének betonozását igen gondos minta-deszkázattal készítése előzi meg. A minta-deszkázattal áramvonalait jól láthatóan a fényképen

Dombrádig mintegy 80 kilométer hosszban, a Bodrogon pedig az országhatárig, vagyis 50 kilométer hosszban elsőrendű hajóútat képezzük.

A duzzasztómű mederelzáró szerkezetét a pillérek felső részén elhelyezett gépek láncokkal emelik. A pillérek 30 méter magasan emelkednek ki a gát küszöbét képező vasbeton alaplemezből. A pillérek magassága alapozásukkal együtt összesen 36 méter. Megfelel egy 10 emeletes lakóépület magasságának.

A vízerőtelepnek 3 nagyméretű, közel 5 méter átmérőjű, Kaplanrendszerű turbinája lesz. A turbinák mindegyike közel 100 köbméter vizet nyel másodpercenként.

A hajózsilip hossza az úgynevezett zsillipókkal együtt több, mint 100 méter, szélessége 17 méter, s legalább 3 méteres vízmélység mindenkor biztosítható. E méretek-

kel az 1000—1200 tonnás uszályok átzsilipelésére is alkalmassá válik.

A tiszalöki vízlépcső építményeibe csaknem 100.000 köbméter betont használunk föl. A mederelzáró szerkezetekhez, a hajózsilip kapuihoz, a vízerőtelep gépészeti és vasszerkezeti berendezéseihez, továbbá a vasbeton szerkezetekben fölhasznált vasanyagot mintegy 10.000 tonnára becsülhetjük. Ekkora vasmennyiségből kétszer építhetnők meg a budapesti Lánchidat.

A vízlépcső tervezése és építése

A vízlépcső tervezését megelőző tudományos előmunkálatokat, térképezéseket, vízrajzi és geológiai kutatásokat, laboratóriumi kísérleteket és anyagvizsgálatokat még a 3 éves terv keretében kezdtük meg. Ugyancsak a 3 éves tervben kezdtük a műtárgy szerkezetének tervezését is.

Az építés anyaga az 5 éves tervben indult, s azóta készültek el a részlettervek is. A tervezési munkálatok éppen most fejeződnek be.

A vízlépcsőt a Tisza egy kanyarulatának átvágásában építjük, a Tisza árvizel ellen körtöltéssel védett hullámterén. Az alapozási munkálatokhoz olyan mély alapgyödröt kell ásatnunk, hogy jóval a talajvízszint tükör alá érjen. Az alapgyödör földanyagának kiemeléséhez, továbbá az alapgyödörben végzett alapozási munkálatokhoz az alapgyödröt szárazzá kellett tennünk. Hogyan szárítottuk az alapgyödröt? *Talajvízszintsüllyesztő kutak alkalmazásával.*

A talajvízszintsüllyesztő berendezés beépítése 1950. októberében, a süllyesztés üzeme pedig ugyanez év december hó elején kezdődött. A talajvizet a munkatér legmélyebb helyén, a vízerőmű területén 1951. augusztus derekáig sikerült a szükséges mélységre lesüllyesztetnünk.

A talajvízszint süllyesztés 3 lépcsőben történt. A tervezett 210 darab szűrőküttal szemben 155 kút beépítése is elégségesnek bizonyult a bevezetett munkamódszerek és ötletek alapján.

A tiszalöki duzzasztómű egyik pillérének állványozási deszkázata. A betonozás folyamatban van

Az előzetes tanulmányokban másodpercenként 2,5—3 liter szivattyúzási szükségletet számítottunk egy-egy kútra, amit az üzemi tapasztalatok eléggé igazoltak. A szivattyúzás során mintegy másodpercenkénti 2,2 liternyi vízmennyiséget kellett kutanként kiemelni az előírt süllyesztés elérésére.

A betonozási munkálatok 1951 augusztus elején kezdődtek, a vízerőmű alaplemezének építésével.

A mai napig már megépült a vízerőmű legnagyobb része!

Immár megkezdődött a gépeszeti berendezésekkel kapcsolatos vasszerkezetek beépítése is.

A vízerőmű legkényesebb része, az alapépítmény, ez évben teljesen elkészül. A duzzasztómű alaplemezei és pillérei máris készek. Hátra van a már legyártott mozgó gát-szerkezetek szerelése és a gépi főhúzó-szerkezetek elhelyezése a pillérek felső részén. A hajózsilip alapozási munkálatai *terven felül* indultak meg ez évben. Jelentősen előrehaladtak olyannyira, hogy előreláthatólag az év végéig a hajózsilip alaplemeze teljesen el is készül.

A vízlépcső műtárgyainak építésével egyidejűleg halad az átvágás földmunkája is.

A mű megépülésének idejére befejezzük az új Tisza-meder építési munkálatait is! Az új meder a Tisza vizét a műtárgyhoz vezeti, illetőleg onnét továbbítja a régi folyam-mederbe.

Szovjet tapasztalatok

A tiszalöki vízlépcső építési munkálatai közepette mind a tudományos előkészítés, mind a tervezés és építés során messzemenőleg fölhasználtuk a szovjet tapasztalatokat.

A Szovjetunió nemcsak kutatási eredményeivel és gazdag szakirodalmával segített. Elküldte hazánkba *Eliava* szovjet szakértő mérnököt, a tbiliszi *Vízerőmű Tervező Iroda* főnökét. *Eliava* szovjet kollégánk csaknem teljes egy évig a mi problémáink megoldásán fáradozott.

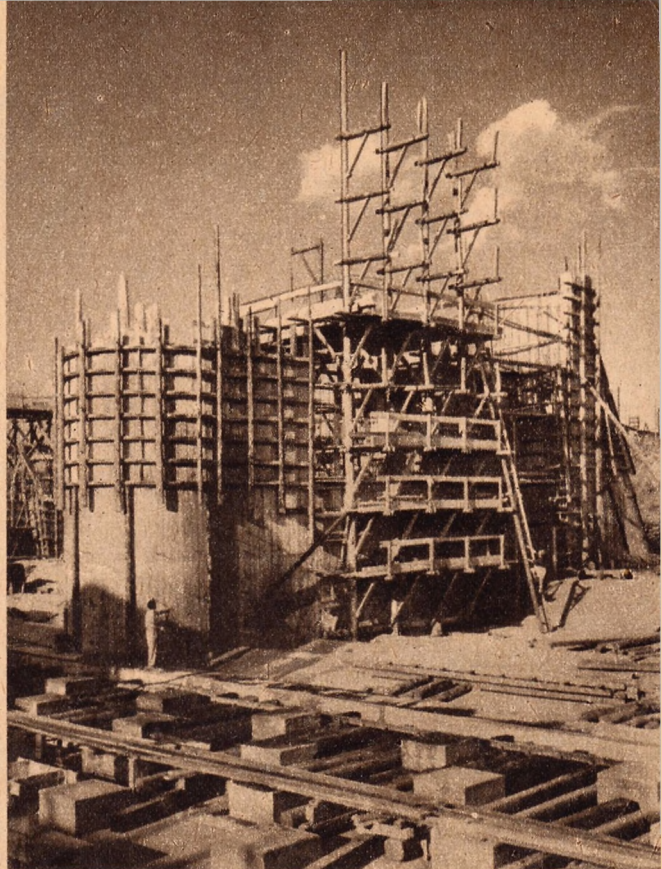
Monumentális békemű

A tiszalöki vízlépcső építése a meginduláskor lefektetett ütemterv szerint pontosan folyik. Sőt, egyes részletekben az eredeti előirányzatot már túl is teljesítettük. Bizvást remélhetjük, hogy a mű 1953 végére elkészül, 1954 első napjaiban pedig a szükséges üzemi próbákat elvégezhetjük. 1954 koratavaszán az öntözővíz első hullámai megindulhatnak a tiszántúli nagy öntöző főcsatornában, végsőfokon 200 ezer hold mezőgazdasági terület öntözésére!

A tiszalöki vízlépcső 5 éves tervünk egyik nagy békeműve! Csak első lánca-szeme ama nagy vízgazdálkodási tervnek, amelynek megvalósításán jelenleg dolgozunk. A Szovjetunió vezetett harcos béketábor magyar szakaszának egyik világraszóló eredménye lesz a monumentális vízmű.

Mosonyi Emil

Kossuth-díjas hidrotechnikus professzor,
a Tudományos Akadémia I. tagja



A NAP FIZIKÁJA

VII.

Napfolt-maximumok és minimumok

sötét vonallá zsugorodott. Amikor 13 nap múltán fölbukkant a keleti peremen, újból sötét vonalnak látszott. Amint azonban a Nap központja felé közeledett, mindinkább eredeti alakját öltötte föl.

Nem volt kétséges: a változások csak látszólagosak, a köralakú foltok térbeli képződmények s alakjuk az úgynevezett perspektivikus hatás miatt a foltnak a megfigyelőhöz viszonyított helyzetétől függ. Wilson mindebből arra következtetett, hogy a *folt tölcserformájú* s távcsövünkön a *tölcser* belsejébe tekintünk. A *tölcser feneké*, az *umbra* tehát mélyebben van, mint a *tölcser fala*, a *penumbra*.

Ezzel Wilson megvetette ama föl fogás alapját, hogy a *foltok a Nap felszínének bemélyedései!*

A tölcserék mélységét 6000 kilométer körülnek találta. Secchi több mérés alapján 3000—9000 kilométer mélységűeknek mondta a tölcseréket. A későbbi vizsgálatok szerint a foltok többségére valóban vonatkozik a Wilson-féle tünemény, ezek tehát tölcserék.

Hanem vannak kivételek is!

Stewart és Loewy 600 napfolt vizsgálatából megállapították, hogy 75 százaléuk bemélyedésnek bizonyult, 12 százaléuk, tehát 72 folt, ellenkezőképpen viselkedik. Tizenhárom százaléknál nem mutatkozott a Wilson-tünemény, vagyis nem tudták megállapítani a félárnyéknak a perem felé forduló és a peremmel szemközti oldala között a különbséget. Ezért a napfoltok szintjéről még nem lehet általános érvényű törvényszerűséget megállapítani.

Úgy látszik, a különböző foltok különböző természetűek. Lehetnek köztük tölcserszerű bemélyülések. De lehetnek olyanok is, amelyekben a mag és a félárnyék közt nincs szintkülönbség.

A Nap tengelykörül forgása

A foltoknak a Nap felszínén vándorlásából már a vizsgáladások kezdetén helyesen következtettek a Nap tengelykörül forgására. A Nap egyenlítő síkjá-

Guthnick fotoelektromos készüléke a babelsbergi 30 centiméteres refraktor okulárjának a végén

Ha a napfoltok *igazi* alakját akarjuk megismerni, nem elég azt az alakot megállapítanunk, amelyben a megfigyelőnek mutatkoznak. A napfoltokat gömbfelületen látjuk. Következésképp különböző helyzetük alapján különféle távlatú rövidülésben mutatkoznak. Azt is figyelembe kell vennünk, hogy a foltok nem felületi jelenségek. *Térbeli* a *kiterjedésük*, tehát testalakjuk van.

Tölcserék-e a napfoltok?

Ezen a kutatási területen igen jelentősek Wilson 1774-ben közölt megfigyelési eredményei. 1769 november 22-én a Nap központjához közel megfigyelt egy csaknem köralakú foltot. A magot csaknem köralakú félárnyék szegélyezte. A Nap tengelyforgása következtében a folt tovább vándorolt a nyugati perem felé. Wilson megfigyelte, hogy a folt alapja folyton változik. Minél inkább közeledett a peremhez, annál inkább keskenyült a mag és a félárnyék keleti oldala. A nyugati oldal szélessége lassan csökkent. Végül a perem közelében a mag teljesen eltűnt s csupán a félárnyék nyugati fele látszott keskeny csík alakjában. A folt

nem esik egybe a földpálya síkjával, az ekliptikával, hanem azzal 7 fok 11 perces szöveget alkot.

A foltok mozgásából megállapíthatjuk a Nap tengely körüli forgásának idejét. Fontos tehát ismernünk a foltok helyzetét, hogy nyomon követhessük mozgásukat. A foltok mind az északi, mind a déli féltekén csak korlátolt övben jelentkeznek. Ez az öv a 10–20 fok szélesség között van. Az Egyenlítő és a 10 fok közti övben ugyan olykor szintén mutatkoznak foltok, de jóval kevesebb, mint a fent körülhatárolt területen. A »gyakoriaság öve« fölött a foltok csak igen ritkák és a 40 fok fölött csaknem teljesen eltűnnek.

Noha a foltok a Nap felszínének csak keskeny övében mutatkoznak, mozgásukból mégis fölismerhető, hogy a Nap övei különböző szélességeken nem egységesen forognak, hanem különböző idő alatt. Következésképp nem beszélhetünk egységes tengelyforgási időről, mint a szilárd kéreggel összefogott Föld viszonylatában. A forgási idő az Egyenlítő övében a legkisebb, a sarkok felé növekszik. A forgási sebességet színképelemző módszerrel, a Doppler-elv alkalmazásával is meghatározhatjuk. A hozzánk közeledő égitesteknél a színkép vonalai az ibolya felé, a távolodókon a vörös felé tolódnak el. (Amint-hogy ezt már részletesen ismertettük »A csillagvilág szerkezete és fejlődése« című cikksorozatunk V. közleményében.)

A Doppler-féle módszerrel meghatározhatjuk azt a sebességet, amely-



Nagy foltcsoport a Nap-perem közelében. A felvétel 1926. szeptember 20-án készült. A kép méretében a Föld átmérője mintegy 2 milliméter, a Nap átmérője pedig 21 centiméter

lyel a Nap gáztömegei a nyugati peremen tőlünk elfordulnak. És meghatározhatjuk azt a sebességet is, amellyel a keleti oldalon felénkforduló gáztömegek a mi látóirányunkban mozognak.

A vizsgálatokból az is kitűnt, hogy a különböző magasságban gomolygó gáztömegek sebessége is különbözők.

Nagy általánosságban mondhatjuk, hogy a Nap egyenlítői övének forgási ideje 25 nap. A 30 szélességi körön a forgási idő 26,3 nap. A magasabban fekvő övek forgási sebességét — a napfoltok hiánya miatt — csupán spektroszkóppal lehet megállapítani a jelzett módon. A 75. szélességi kör övében elhelyezkedő gáztömegek forgási ideje 31,7 nap.

A napfoltok szakaszosága

Az, aki figyelmesen és hosszabb időközökben figyelte a napfoltokat, föltétlenül észrevette, hogy a foltok számában és nagyságában jelentős inga-



Amint a folt a Napkorong közepéről a perem felé vándorol, nemcsak a foltnak az Egyenlítővel párhuzamos átmérője látszik rövidebbnek a perspektivikus hatás miatt, hanem úgy látszik, mintha a mag kilépne a félárnyék közepéből és oldalra tolódnék. Ezt a Wilson-féle jelenséget úgy magyarázták, hogy a folt tölcészerű képződmény, tehát a mag a fotoszféra szintjénél mélyebben fekszik. A jelenség azonban úgy is magyarázható, hogy a folt környéke — amelyet főleg napfáklák alkotnak — magasabban van a folt normális szintjénél

dozás mutatkozik. Mégpedig nem egyik napról a másikra, hanem átlagban hónapról-hónapra és évről-évre. Már 1776-ban Horrebow úgy vélte, hogy ezek az ingadozások szakaszosak, periodikusak. Elsőnek Heinrich Schwabe dessauai gyógyszerész figyelte rendszeresen évek során át a napfoltok szaka-



Az 1917. július 15-i napfoltból készült direkt fénykép. A sarokban a Föld nagyságát szemléltető kör

szosságát. 1826-ban kezdte megfigyeléseit és 1866-ig szinte naponként végezte. Már 1843-ban arra az érdekes eredményre jutott, hogy *periodikus váltakozás mutatkozik a látható foltok átlagos számában*. A foltok száma a közel egymásra következő napokon ugyan nagyon váltakozó és szabálytalan, ha azonban a mutatkozott foltok számát egész évre terjedően, átlagosan állapítják meg, ezek az átlagszámok feltűnően szabályszerű váltakozást mutatnak. Néhány egymásra következő esztendőben a foltok száma egyre növekszik a maximumig, hogy aztán a minimumig szálljon le. Ezután a játék ismétlődik.

Schwabe szerint az egyik maximumtól a másikig terjedő idő mintegy tíz év. A maximum idején csaknem mindig megfigyelhetik a foltokat. Számuk gyakran 25—50. A minimumkor sokszor heteken át egyetlen folt sem mutatkozik. Schwabe felfedezése alapján Wolf zürichi csillagász 1615-ig visszamenőleg — a napfoltok fölfedezésének időpontjáig — felkutatta az irodalmi beszámolókat. Természetesen, nem mindig végeztek rendszeres megfigyelést. Annyi anyagot mégis felkutattak, hogy a napfoltok periodicitása kiviláglott. A történelmi beszámolók anyagából Wolf 11,1 évi átlagos periódust állapított meg, de néha nagy ingadozások mutatkoznak.

Később már nem érték be a foltok egyszerű megszámlálásával. Carrington és Warren de la Rue eljárása szerint megbecsülik a Napnak foltokkal borított területét. Kimutatják, hogy a Nap látható felszínének mekkora részét fedik a foltok. Így jutnak a foltok »viszonylagos számaihoz«. E relatív számok minimuma, tehát a foltok halmozódásának minimuma nem esik a két maximum közti idő közepére. Közelebb esik a következő, mint az elmúlt maximumhoz. Átlagosan a maximum és a rákövetkező minimum közti

szakasz 6,6 év. A minimumtól az újabb maximumig 4,5 év telik el.

Egyéb érdekességek

A napfoltok megfigyelése sok érdekes megállapításra vezetett. Így például kitért, hogy az új foltok képződése a Nap keleti oldalán mintegy háromszor nagyobb, mint a nyugati oldalán. Minthogy »keleti« és »nyugati« oldalnak csupán a földi megfigyelő szempontjából van értelme, úgy látszik, mintha a Földnek hatása volna a napfoltok képződésére. Nyilvánvaló, hogy látszathatásról van szó.

A folt-tevékenység a Nap északi és déli féltekéjén gyakran igen különböző. A foltok egyenlőtlenül oszolhatnak meg a két féltekén. Az ilyen egyenlőtlen megoszlás, asszimetria, több éven át fennmaradhat. Így például 1880—1900 között — egy-két év kivételével — a déli féltekén jóval több folt volt, mint az északin, 1900—1910 között majd az egyikén, majd a másikon volt több, 1913—1933 között viszont az északi féltekén jutottak túlsúlyba a foltok. Ebből többen arra következtetnek, hogy a Nap tevékenysége mintegy 70 éves időközben eltolódik. Föltűnő az is, hogy a foltok az északi féltekén 1913-ban kerültek túlsúlyra és ez a túlsúly 1933-ban szűnt meg. Mind a két év foltminimum esztendeje volt.

Az északi és déli félteke foltképződésményei nem teljesen függetlenek egymástól. Sőt nagy a valószínűsége annak, hogy az egyik féltekén mutatkozó foltcsoportnak a másik féltekén szimmetrikus helyzetben hasonló foltcsoport felel meg. Ilyenkor a foltképződésmények az Egyenlítőre vonatkoztatva tükröképet adnak.

Beszéltünk a foltok szélességkörök mentén való eloszlásáról. A hosszúsági körök mentén ilyen törvényszerűség nem mutatkozik. A különböző hosszúsági körök mentén a folttevékenység nem egyformán intenzív, hanem egyes körzetekre központosul. Wolfer két különösen intenzív fészket állapított meg, amelyek 180 foknyi távolságban voltak egymástól és folyton új és új foltok képződtek bennük. Ezeket több éven át követni tudta. Ugyanezt a jelenséget többen megfigyelték, legutóbb az 1933. évi minimumkor. Ezekből a *zavargási fészkekből* fejlődnek a foltok. Ragályozás-szerűen gyakran foltcsoportok hosszú láncjai bontakoznak ki belőlük s e láncok néha átfogják a Nap területének egy negyedét.

Hogyan készül a bronzszobor?

»Már a földbe le van töltve
S a mintához hön szorul,
Vajh kikél-e ép tökélyre
Munkánk bő jutalmául.«

Schiller, a nagy német romantikus forradalmár költő írta e sorokat *»Ének a harangról«* című költeményében. Kifejezte bennük a bronzöntés minden gondját, verejtékét, kockázatát. Valóban, nincsen sok mesterség, mely anynyi körülményt, előrelátást, szinte esetenként más és más új megoldást igényelne, mint a bronzöntés. Kierződik a munka minden mozzanatából, hogy a mű, az emberi mértékkel mért öröklet számára készül.

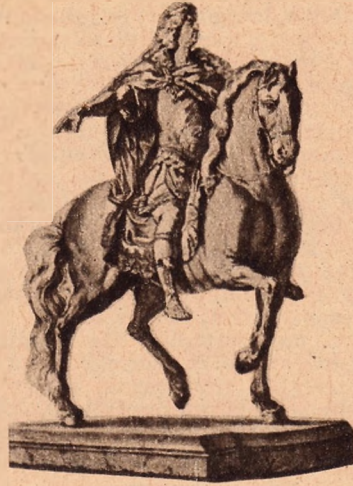
Ismerjük meg közelebbről ezt a munkát és azokat a munkameneteket, amelyekből az eredmény, a bronzszobor összetévedik.

A szoboröntés elve ugyanaz, ami minden ércöntésé: *tűzálló formába* öntjük a folyékony bronzot. Eljárásbeli különbségek csak azokból az eltérő módozatokból keletkeznek, amelyekkel a tűzálló formát készítjük. Két ilyen alapvetően különböző készítési módot ismerünk: a *viaszminta* közvetítésével készült formát, és a homokból készült darabformát. Lássuk ezeket külön-külön.

Öntési eljárás viaszminta közvetítésével

Az *Élet és Tudomány* olvasói egy korábbi közleményből tudják, hogy agyagból mintázzuk a szobrot. Az agyagot öntjük gipszbe és erről készítünk darabformát. Ez utóbbin két, mindenkor levehető süveg által összefogott, több kisebb darabból összetévedő negatívot értünk. Az 1. ábrán látható egy olyan szabványos gipsz darabforma, amintre a viasz minta elkészítése végett szükségünk van. A formába 4—6 milliméter vastagságú viasz-

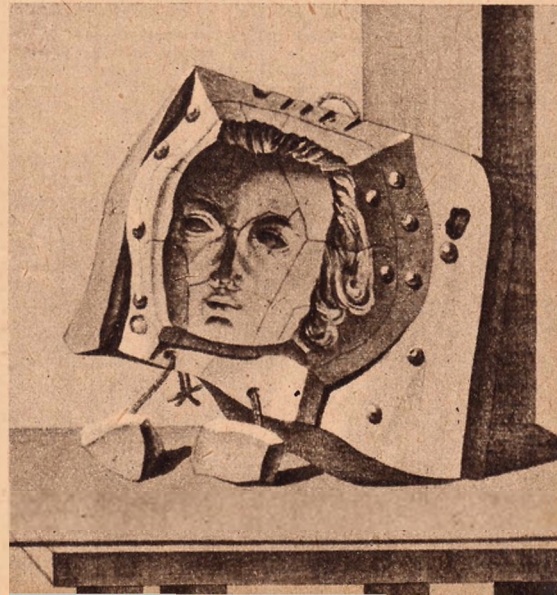
1. ábra. Szabványos gipszdarabforma részlete, mely a 4—6 milliméter vastagságú viasz minta kinyomására szolgál



XIV. Lajos bronzszobra
Párizsban

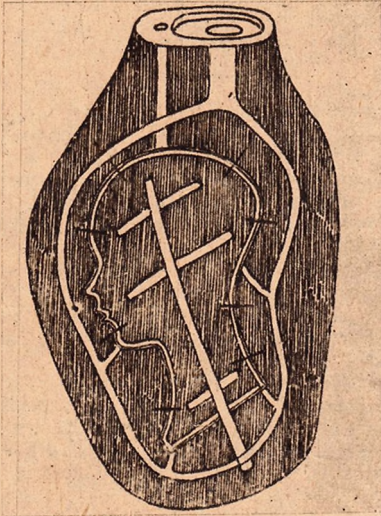
réteget nyomunk. A két félből álló darabformát a benne lévő viasszal együtt gondosan összeillesztjük és három rész finomra őrölt téglaporból, egy rész gipszből álló keverékkel — melyet vízzel hígítottunk — megtöltjük. Ez lesz az öntési mag. Mihelyt a gipsz megkötött, azaz a mag megkeményedett, levesszük a darabformát és előtünk áll a viasz minta. Hibáit nagy gondnal ki kell javítani, amiről majd később beszélünk.

A viaszmintára viaszból és gyantából készült keverékből csőrendszert vezetünk, mely a folyékony bronz beöntésére szolgál. És egy második csőrendszert, melyen át az ércel megtel-



formából a levegőt elvezetjük. Ezután finom ecsettel a mag összetételéhez hasonló keverékből, melyhez szitált samottport is tehetünk, rávisszük a mintára az öntési negatív első réteget, majd egyenletesen, három, négy ujjnyi vastagságban beborítjuk ugyanezzel az anyaggal a viaszmintát és vele együtt a kettős csőrendszert. Most hosszú vékony bronzszögekkel a külső burkot, a viaszon keresztül, összeerősítjük a belső maggal, nehogy elmozduljon.

Végül az egészet kiégetjük. Kiégetjük részben azért, hogy a formát tökéletesen megszáritsuk. De kiváltképp azért, hogy a viaszt a formából és a csőrendszerekből kiolvasszuk, hiszen helyére öntjük majd a bronzot. A forma és a mag tökéletes kiszáritására viszont azért van szükség, mert a nedves



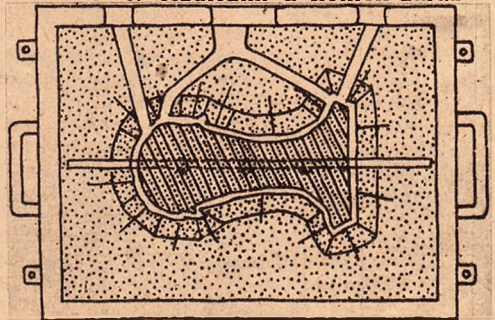
2. ábra. Viaszminta közvetítésével készült forma. Legfelül van a mag, melyet hármass keresztalakú vas szilárdít. Azután következik a mellszobor körvonalát követő vékony rész, melybe a bronzot öntjük és körülötte vannak a csőrendszerek

formában a forró érc gőzöket fejleszt, melyek a bronz fölületén lyukakat és üregeket képeznek. Sőt, az egész fölületet szivacsossá tehetik. Ez esetben pedig használhatatlan az öntvényünk.

A homok darabforma készítése

Az elkészítés elvben azonos a gipszdarabforma készítésével, csak anyaga más: *finoman szitált, égetett homok*. Megfelelő nedvesség következtében úgy összeáll, akárcsak a kisgyerekek pléh

mintákból kinyomott homoktortája. A darabforma egyes kisebb-nagyobb részeit egyenként készítjük kis fakalapács segítségével. Bámulatos szilárd-ságú darabokat készíthetünk. Fölületét simára vágjuk, majd faszén-, vagy lykodiumporral behintjük és ezzel a következő daraboktól, valamint a készítenő süvegtől mindenkor szétszedhetően elválasztjuk. A süveg annyiban különbözik a gipszformától, hogy azt az úgynevezett formaszekrénybe építjük be. Ez tetőtlen, feneketlen félvasláda, mely a hasonló másik félbe elmozdíthatatlanul egybeilleszthető, vagy szétszedhető. Most elkészítjük az öntési magot. Ehhez vagy a kész homokdarabformát használjuk, vagy ennek kímélése végett egy, a mintáról készített gipsz darabformát. Kinyomjuk égetett homokból a mintát és levágunk, lekaparunk belőle 4—6 milliméter vastag réteget. A magot úgy helyezzük és erősítjük be a formaszekrényben lévő homok darabformához, hogy a kettő között minden pontjában megmaradjon a szükséges 4—6 milliméter hézag, amit majd a bronz fog kitölteni. Bevágjuk a két csőrendszert és elkészültünk a homok darab-



3. ábra. Homok darabforma keresztmetszete. A sávozott rész az öntési mag. A fehéren hagyott rész a beöntendő bronz helye, továbbá a két csőrendszer. A pontozott rész a homokbeágyazás a formaszekrényvel együtt

formával. Ilyen fél formát mutat 3. számú ábránk.

Vajjon a két eljárás közül melyik a különb? Nyilván az, amelyik érintetlenebbül őrzi meg az eredeti mintázás minden szépségét.

Régen a szobrász maga készítette a viaszmintát. Többnyire úgy, hogy az öntő-magra mintázta a viaszfigurát. Öntéshez csak a külső formát kellett elkészítenie. A viaszminta tehát az idegen kéznek minden érintésétől mentes maradt. Ha a viaszmintát darabformából nyomják ki akkor a »darab«-ok

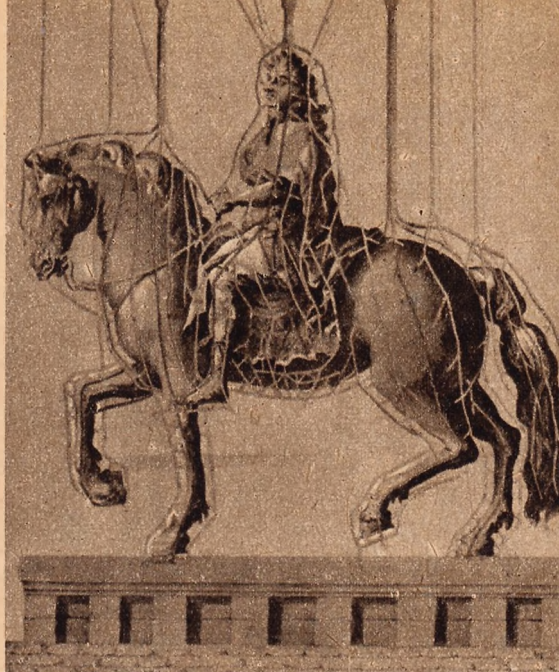
érintkezésénél »fuga«, vagyis vonalnyi sövény maradhat a viaszmintán. Ezt a külső forma készítése előtt retusálni vagyis javítani kell. A lágy viasz minden érintése, fogása nyomot hagy s ez további retusálást igényel olyannyira, hogy alig van megállás. Míg végülis pótolhatatlan szépségek mehetnek tönkre.

A homokforma ugyancsak hagy maga után fugát. De ezt már csak a kész öntvényen kell és lehet retusálni, ami sokkal veszélytelenebb, mint a lágy viaszon. Megbontja azonban az új öntvény egységes felületét, »bőrét«.

Fontos szerepet játszik a kérdés eldöntésében a szobor nagysága is. A 4. és 5. számú ábrák XIV. Lajos, illetve XV. Lajos francia királyok viaszminta közvetítésével készült lovasszobrák ábrázolják az öntési munkálat különböző szakaszában. Ezen láthatjuk tehát, hogy a viaszminta közvetítésével kis és nagy szobrok egyaránt önthetők. Homokdarabformából ilyen nagy méretű szobroknak egy darabból öntése úgyszólván lehetetlen. A nagy szobrokat ma kizárólag darabokra osztottan öntik. A tavaly fölláttott 8 méteres Sztálin-szobrot — Mikus Sándor kollegám alkotását — méteres szeletekre osztottan öntötték, nem is egy műhelyben és belőlük állították össze a nagy szobrot. Viszont kisméretű szoborról homokdarabformát készíteni éppen rendkívüli babra volta miatt sokszor nem kielégítő. Így alakult ki általános gyakorlatként, hogy a nagy szobrokat homokdarabformázással öntik darabokra osztottan, kisméretű, nagyigényű szobrokat pedig viaszminta közvetítésével. Összegezve azt kell mondanunk, hogy most, amikor a művészi szerepe mindinkább háttérbe szorul műve öntésekor, a homokforma alkalmazása veszélytelenebb, de az ősi viaszminta utáni öntés a nemesebb.

Az öntés

Akármelyik eljárással készítettük is a formát, az öntés maga mindig ugyanaz. Az anyaga: 90 rész vörösréz, 8 rész ón és 2 rész horgany. Ez a keverék 1200 hőfoknál olvad és igen jól önthető. Kisebb darabok az öntőszekrények segítségével gond nélkül önthetők, de már nagy szobrok öntéséhez óriási berendezkedés szükséges. Mindenekelőtt egy földbe sülyesztett 5—6 méter mély öntési akna, melybe a nagy formát beleéptik. A 6. ábra mutatja egy lovasszobor készülő formáját az öntőaknában.

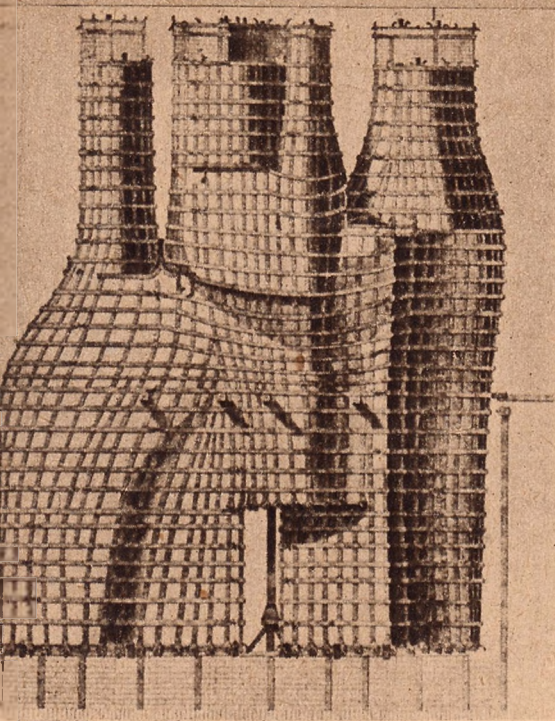


4. ábra. XIV. Lajos francia király viaszszobra a reáhelyezett csőrendszerrel

Öntés után a formát leszedjük, szétverjük, a magot kiszedjük. Az öntő- és a légvezetékek csapjai úgy állnak ki a szoborból, akár csak a fa törzséből a kertészollóval levágott ágak. A csapokat a szoborhoz közel lefűrészljük. Megkezdjük a nyers öntés hibáinak kijavítását, a *cizellálás* munkamenetét.

A cizellálás

A nyers öntés hibái kétfélék. Vagy kiállnak a szoborból, mint a csővezeték csapjai, vagy mélyedésekkel és lyukakkal van dolgunk. Főelv: úgy kell javítanunk a hibákat, hogy a javítás ne legyen észrevehető. Amikor tehát a lefűrészelt csapok maradványait bronzvésővel levessük és a vésés helye tükörsíman elűt a többi felületről, ezt úgy kell átdolgoznunk, hogy a vésett felületnek azonos struktúrája, felületkezelése legyen a szobor többi, ép részével. E célra szolgálnak a különböző cizellőrszerszámok: vésők, a ponc-ok (vésőszerű szerszámok), melyek azonban nem élben, hanem különböző alakú lapban végződnek és ütőfelületük sokféleképpen ráncolódik. Erre szolgálnak a kaparókések, a »sober«-ek, amelyek háromélű reszelőhöz hasonlatosak. Használatos még a csiszoló szerek egész sora (csiszoló papír, csiszoló korong, stb.).



5. ábra. XV. Lajos lovasszobrának kész öntési formája a vlaszmintá, valamint az öntési és légvetékek beágyazása után. Ez az öntési forma alkalmas a beöntendő bronz súlyának és nyomásának elviselésére

Lyukat és sérüléseket úgy javítunk, hogy a sérülés alakjához közelálló egyszerű mértani idom alakjára vágjuk ki a sérült részt. Úgy azonban, hogy az befelé szélesedjék és hogy a ráhelyezendő folt helyenként fölfekvést kapjon. Most behelyezzük az ugyanolyan idomú foltot, mely a széleken valamivel vastagabb és addig kalapáljuk a foltot, míg a lyukban tökéletesen megszorul. A többi már a cizellőr dolga, aki a kiálló fölösleges részeket leszedi és a foltot az egész szobor felületéhez hasonlatossá teszi.

Az ostrom alatt megsérült számos szobrunk kijavitása is ekként történt. Ellenben a nagyobb sérülések esetén a hiányzó részeket a szobron meg kellett mintázni. A megmintázott új részt megöntötték és a szoborral összedolgozva átcizellálták.

Patinálds

Észrevették, hogy a bronzszobrok hosszú évek alatt a levegőn megváltoztatták színüket. Melegebb, tüzebb színűvé váltak és eredeti nyers színü-

ket elvesztették. A tengerből, vagy a földből előkerült szobrok csodálatosan rozsdásodtak, vagy mint mondani szokás, patinálódtak.

Az öntők arra törekedtek, hogy az új bronzöntvények oly szépek legyenek, mint a régiek. Evégből rendszeresítették az új öntvények patinálását. Mégpedig vagy savak maratása útján, vagy lakkok segítségével. Első esetben oldott cuprum chlorátummal ecsetelés hatása alatt az új bronz zöldes, vagy szürkészöldes lesz. Fekete patinát réznitrát és ezüstnitrát vizes keverékével tudunk a melegtett bronzon elérni. Lehűlés után azután addig dörzsöljük puha ruhával, míg szép fényes fekete patinát kapunk.

A lakk-patinát a róneszansz idején alkalmazták általánosan. Kiválóan szépek azonban a keleti népek — kínaiak, japánok — csokoládészínű patinái. Ez utóbbiak mindmáig utólrhetetlenek.

A mi éghajlatunk, sajnos, nem kedvez a patináknak. A legszebben maradt bronzok a füst kéntartalmának hatása alatt eoziнос-fényű szennyes szürkés-feketévé válnak. Kivételt csak a vörösréz lemezből készült domborított, »trébelt« szobrok képeznek, melyek hazánkban is gyönyörű zöld patinát kapnak. Ilyen szobrok például a Munkásmozgalmi Intézet — a volt Kúria — Trigája, vagyis háromlovas harcikocsi-szobra, vagy a várbeli Lovarda előtt álló csikós-szobor.

A »trébélés«-ről itt és most csak annyit, hogy vörösréz lemezből hideg úton domborítással készült szobrok, melyeket hol visszajáról domborítanak, hol pedig szintén cizellálnak, mindaddig, míg a tökéletes formaképet el nem érték. Összeállításkor, a lemezrészek összeforrasztásakor pedig az egészet egy belső merevítő vasszerkezetre építik föl.

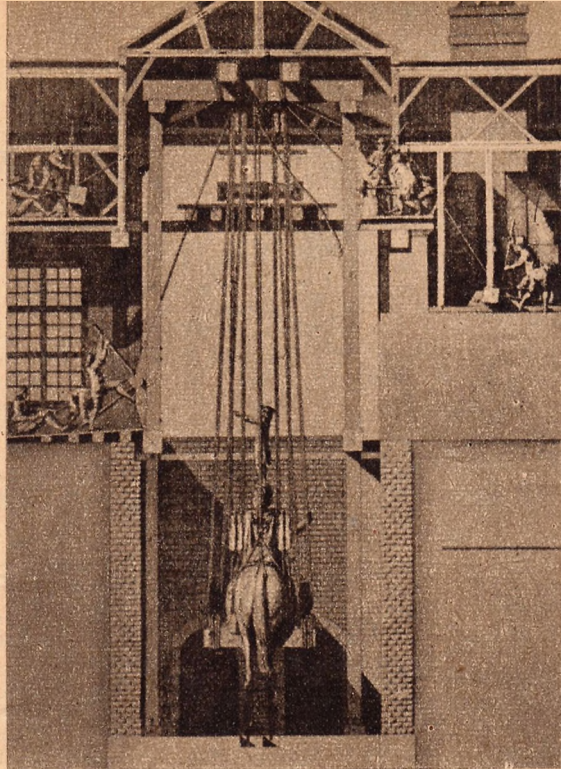
Szólnunk kell még a vas-ról, melyet szoboranyagként különösen a Szovjetunióban kedvelnek. Hidak, parkok, épületek díszítésére készítenek magas művészi értékű vas-szobrokat és apróbb dísz tárgyakat. Készítők között leg-híresebb a Kászlinszky-műhely.

Végül, de nem utolsó sorban beszéljünk a magyar ezüstről: az alumínium-ról. Újabban mind gyakrabban készítenek művészi tárgyakat ebből a népszerű anyagból. Kivált azóta, hogy a szín kérdését megoldották azáltal, hogy az alumínium öntvényt galvanoplasztikai eljárással bronzozzák. Ezt pedig

éppen úgy patinálják, akárcsak a bronzot.

Az elmondottakkal meg akartuk mutatni, mennyi gondnal, elővigyázattal, ötletességgel és pontossággal kell az öntőnek munkáját végeznie. Elég a sok részből álló munkamenet egyetlen hibája és értéktelenné válik az egész munka. Vasari, a reneszansz híres képzőművész krónikása meséli, hogy Leonardo da Vinci egy óriási méretű csodálatos lovasszobrot készített, mely elpusztult az öntésnél. A forma alsó részei nem teltek meg bronzal. Vagy azért, mert a levegő megrekedt bennük, vagy azért, mert a bronz befolyása eldugult. Mikor a franciák a meglévő mintákat is elpusztították, az emberiség számára örökre elveszett egy lovasszobor-remekmű.

Ez a példa is mutatja az öntés nehézségét és fontosságát. Meg is becsülték a szoboröntőket minden időkből. A bronzöntő segítődjára a művészek az anyag leggyözebében, művészeite megörökítésében! Persze a bronzszobor élete sem »örök«. Szombathelyen a régi Sabaria helyén végzett ásatás kidobta a földből egy közel 2000 éves bronz lovasszobor egyik lábszárát. Ha igaz Michelangelo ama mondása: »Adj egy ökölnyi szobordarabot és én megmondom, milyen szobrász csinálta«, úgy a lovasszobor csodálatos alkotás lehetett. A lábszár inas keménysége, finom ívelése, a tércsontok gazdag mintázása a legnagyobb mesterre vallanak. És hova tűnt a szobor, micsoda viharok száguldottak el fölötte, melyek úgy elsöpörték, hogy csak egy lábszára maradt meg mutatóba?



6. ábra. A kész lovasszobor kiemelése az öntőaknából

A művész, aki a szobrot kidolgoalta, a munkások, akik bronzba öntötték, már meghaltak. De ez a szobordarabka mégis megőrizte számunkra ezeknek az embereknek teremtő küzdelmét a művészetért.

Petri Lajos
szobrászművész

A budapesti múzeumok kiállításából

Műcsarnok (Hősök tere). III. Magyar Képzőművészeti Kiállítás. Nyitva: mindennap 9—20 óráig. — Magyar Munkásmozgalmi Intézet (Kossuth Lajos-tér 12.) A Bolsevik Párt története múzeuma. Nyitva: szerda kivételével minden nap 10—20, vasárnap 9—18 óráig. — Orsz. Természettudományi Múzeum (Múzeum-körút 14—16.) Fejlődéstörténeti kiállítás. Afrika élővilága. Asványok általános tulajdonságai. Nyitva: hétfő kivételével minden nap 10—18, csütörtökön 12—20 óráig. — Orsz. Történelmi Múzeum (Múzeum-körút 14—16.) A magyar föld népeinek őstörténete. A magyar nép története a honfoglalástól 1848-ig. Nyitva: hétfő kivételével minden nap 10—18, csütörtökön 12—20 óráig. — Orsz. Iparművészeti Múzeum (Cillei-út 33—37.) Kerámiámvesség története, Textiltechnika. Ujabbkori európai ötvösművészet. Művészi bőrmunkák Európában. Nyitva: kedd, csütörtök 12—20, szerda, péntek, szombat 10—18, vasárnap 9—14 óráig. — Orsz. Néprajzi Múzeum (Könyves Kálmán-körút 40.) Tiszaigaz egy proletárfalu élete. Biró Lajos emlékkiállítás. A Csendes Óceán szigetvilága. Magyar népi

házakasság. Pásztorművészet a XIX. század második felében. Bütorközponctok a XIX. században. Nyitva: hétfő kivételével minden nap 10—18, vasárnap 9—15 óráig. — Keletázsiai Művészeti Múzeum (Sztálin-út 103.) Indiai kiállítás. Nyitva: kedd, csütörtök 10—18-ig, szerda, péntek 11—19, vasárnap 9—14 óráig. — Budapesti Történelmi Múzeum Régészeti Osztálya (Egyetem-utca 6.) Budapest őstörténete. Nyitva: kedd kivételével minden nap 11—19, vasárnap 10—14 óráig. — Budapesti Történelmi Múzeum Ujkori Osztálya (Kisocsi-u. 108.) Budapest 1686—1848-ig. Nyitva: hétfő kivételével minden nap 12—17, vasárnap 9—14 óráig. — Aquincumi Múzeum (Szentendrei-út 193.) Állandó kiállítás. Nyitva: hétfő kivételével minden nap 9—16, vasárnap 11—18 óráig. — Mezőgazdasági Múzeum (Városliget, Vajdahunyad vár.) Vadgazdálkodási kiállítás. Hal- és nádgazdaság. Erdőgazdaság. Nyitva: kedd, csütörtök 9—17, szombat és vasárnap 9—14 óráig. — Hadtörténelmi Múzeum (I. Tóth Árpád sétány 40.) Állandó kiállítás. Nyitva: hétfő kivételével minden nap 8—16, vasárnap 9—16 óráig.



Jávai táncosnő ünnepi fej-
díszében

Indonézia

Az Indonéz-szigetvilág két földrészt, Ázsiát és Ausztráliát, köt össze, ugyanakkor két óceánt, az Indiai-óceánt és a Csendes-

óceánt, választ el egymástól. Fekvésének jelentősége, földrajzi előnye már korán megmutatkozott. A szigetekre nagy gazdasági értékük és könnyű gyarmati zsákmányszerzési kilátások miatt elég korán kivetették hálójukat az imperialista hatalmak.

Az Indonéz-szigetcsoport négy nagy szigete: *Jáva, Szumátra, Borneo, Celebesz*. Mellettük még tömérdek kisebb-nagyobb szigetet is idesorolunk. Az indonéziai szigetvilág összterülete 1,904 ezer négyzetkilométer. Lakossága meghaladja a 70 millió lélekszámot.

A szigetvilág legnagyobb része Észak-Borneo és több kisebb sziget kivételével *Indonézia Egyesült Államai*-hoz tartozik. Fővárosa, *Djakarta* — más néven *Batávia* — Jáván fekszik. Nagyobb városa még: *Soerajaba*.

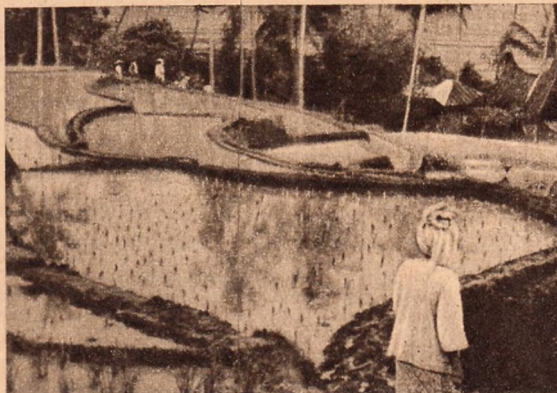
A szigetvilág egyes részei sűrűn la-

kottak. Jáván a népsűrűség 300 ember négyzetkilométerenként, csaknem háromszorosa hazánk népsűrűségének. Magyarázat: Jáva mezőgazdasági kultúrára a legalkalmasabb hely az indonéz szigetvilágban. A lakosság javarészt nialáji, de igen tekintélyes a betelepült kínaiak és hinduk száma is. Pár ezer európai uralkodik a hatalmas tömegű bennszülött lakosság fölött. A fehérek nagyobb részben ültetvényesek, vagy üzletemberek.

Vulkánok földje

A szigetek javarésze hegyvidék. A régi kristályos kőzetekből és a vulkánikus anyagokból fölépített hegyek meglehetősen magasak. A vulkánosság a szigetek felszínét még ma is szüntelen alakítja. A szigetvilág vulkánjainak száma meghaladja a 200-at. Közülük több — mintegy 40 — napjainkban is működik. A működő vulkánhegyek a láva és a hamú hatalmas tömegével borítják be a szigetek nagyrészét.

Batak falu Szumátrán. Gazdagon faragott hajó-
orszerűen épült házakban laknak a bennszülöttek



Jávai rizsültetvény

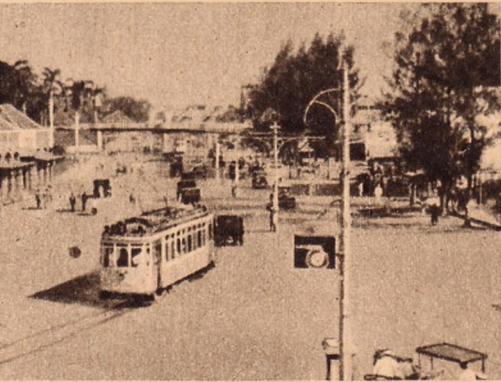
A láva anyaga főleg bazalt, de találunk andezitlávájú vulkánokat is. A földrengések és a vulkán-kitörések sokszor borzalmas elemi károkat, sőt katasztrófákat okoznak.

Egy ilyen irtózatos vulkán-kitörés színhelye volt a *Krakatoa*-sziget 1883-ban. A vulkán kitörés a szigetekén óriási szerencsétlenséget okozott. Harminc-

ezer embert söpört a tengerbe. Házak tömegét, falvakat, városokat tett semmivé. Hasonló borzalmas kitörés színhelye volt Jáva-szigete is. Itt a *Kelut*-vulkán váratlan kitörése váltott ki szörnyű katasztrófát.

A vulkánok hatása azonban nemcsak kártékony. A nép szeret megtelepedni, földet művelni a vulkáni lejtőkön. A vulkáni talaj s a szélhordta finom por a gyors málás hatására a legkitünőbb termőfölddé alakul.

A nagy szigeteken a hegyes vidékek nagykiterjedésű alföldekkel és domb-



Batávia (Djakarta) főútcaja



A mannindjauli krátertő Szumátrában

vidékekkel váltakoznak. Szumátra-sziget északi része például sík terület. Borneo déli és keleti felén vannak kiterjedt alacsony dombvidékek.

A szigetvilág éghajlata és élővilága

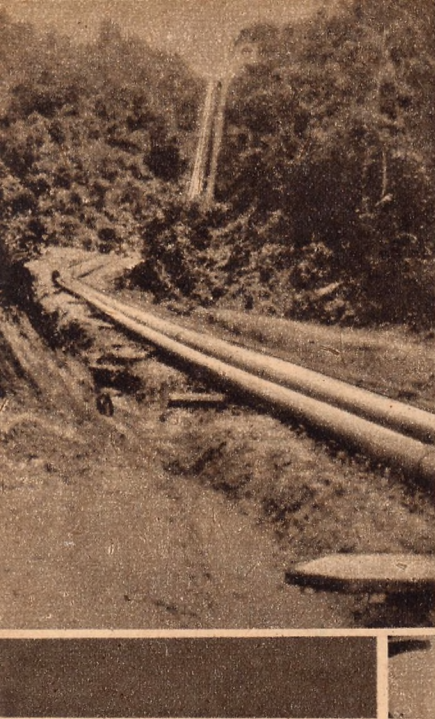
A szigetek Ázsia legtrópusosabb részei, mert a szigetek javarésze az Egyenlítő környékén fekszik. A hőmérséklet az év valamennyi szakában magas. Egyes hónapok hőmérséklete közt alig van egy-két fok különbség. A szigeteken az állandó hőség biztosítja a szüntelen felszálló légáramlást. Következésképpen az indonéz-szigetvilág bőséges csapadéka. Az évi átlagos csapadékmennyiség 2000—4000 milliméter között változik. A szigetek tehát évenként ötször, sőt helyenként tízszer annyi csapadékot kapnak, mint hazánk. A nagy csapadékgigényű növények — minő a rizs, vagy a cukornád — ezért bőségben ontják termésüket. A levegő állandóan páratelt, egészségtelen, s ezt a gazdasági élet is sínyli. A nedves szövet a páratelt levegő miatt — az óriási hőség

ellenére — sem szárad meg könnyen s a bőrnemű ipari készítmények nagyon könnyen és hamar penészednek.

A nagy meleg és az állandó esőzések miatt az indonéziai szigetvilágban teljes pompázatukban szemléltethetjük a trópusi növényvilágot. A szigeteket a legszebb forróégyői őserdők borítják. Az erdőséget többhelyütt — a többi között Jáva-sziget nem egy vidékén — kirtották. Borneon és Szumátrán viszont az őserdő még ma is őseredeti állapotban van.

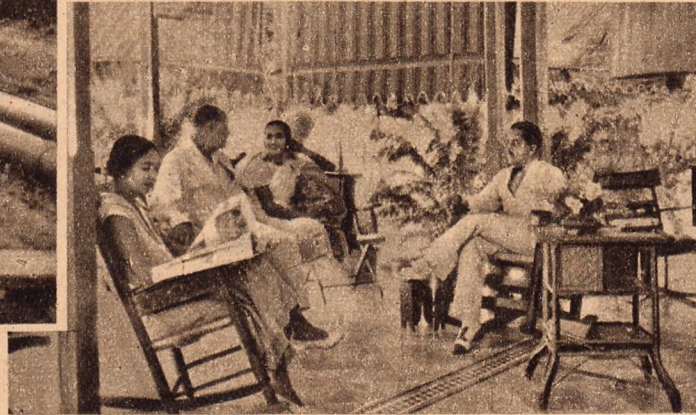
A pálmák sok fajtájából és különféle értékes fából álló, kúszó-növényekkel átszőtt járhatatlan sötét borneoi és szumátrai őserdőket gazdagság tekint-





Kőolajvezeték Borneo keleti partján. A balik-papani kikötőből szállítják el az ország kőolajkincsét a holland gyarmatosítók

Pazar luxusban élnek a holland kizsákmányolók és társaik, a bennszülött ültetvényesek s rab-szolgatartók



tetésben csak az Amazonasz őserdejével hasonlíthatjuk össze. A magasra fel-törő fákat a kúszó *lián* növényzet anynyira összeszövi, hogy az ember napokat bolyonghat az őserdőben anélkül, hogy a Napot látná. Gyakori eset, hogy az állandó esőzés hatására a hegyoldalokon az egész erdőburkolat megcsúszik és a hatalmas talaj- és erdőtömeg elzárja a völgyeket. Ezek a természetes gátak elrekesztik a folyókat. A folyók áttörik gátjaikat, s a földek, fák, növények hatalmas töme-gét sodorják el. A folyók nagyrészt egyébként a sűrű nád és a bambusz annyira elzárja, hogy a hajózás csak igen kis szakaszon lehetséges. Amellett a kotrási s egyéb folyamszabályozási föltételek maradisága is nehezíti a modern folyami közlekedés fejlődését.

A szárazabb területek fő növénye a néha két méter magasságot is elérő *alang-alang*.

A mezőgazdaságban szinte *korlátlan mértékben fejlődhetnek* a trópusi gazdasági növények — minő a rizs, cukornád, tea, gyapot — termelése.

Mi akadályozza mégis a fejlődést? Mi az oka az indonéziai éhínségnek s az éhhalál tömeges áldozatainak?

Az okot nyilván a *gyarmati gazdálkodási rendszerben és a talaj igen magas fokú kizsároltságában* kell keresnünk.

A szigetek állatvilága is igen változatos. A hatalmas őserdőkben él az *orangután*, az emberszabású majmok csoportjának legtestesebb tagja. A szigetek lakói *erdei ember*-nek nevezik. A sűrű bambusz és egyéb kúszónövényekkel átszőtt őserdők legveszedelme-sőbb ragadozója : a *tigris*. Az őserdőkben járást-kelest igen veszélyeztetik az *óriás kígyók* és a *mérgeskígyók*. A tisztások és füvesek madárvilága rendkívül változatos.

Miért fontos az imperialistáknak Indonézia?

Indonézia egyik iskolapéldája az imperialisták gyarmati gazdálkodásának. A szigetvilág gazdag értékes ásványokban, nyersanyagokban. Csak-hogy mindezeket nem itt dolgozzák föl. Mindezek az imperialista országok iparát lendítik.

A *holland imperialisták* bitorolják hosszú idő óta a szigetek javát. Mérhetetlen hasznot húznak belőlük.

A legértékesebb szigetet, Jávát, a *holland korona gyöngye*-ként emlegetik. Az európai tőkés kalandorok sorra ki-túrták földjeikből a bennszülöttteket. Hatalmas ültetvényeket rendeztek be. Az ültetvényeken a helyi lakosságot, valamint a Kínából és Indiából tobor-



Az indonéziai szabadságharcosok ellen hollandus és zsoldos katonaságot vonultatnak fel. A képen épülőteret építenek az őserdő szélén. Az állig fellegyverzett zsoldosok a szabadságharcosok kitértő küzdelmét nem tudják elfojtani



Batáviában nap mint nap tucatnyi teherautó szedi össze az éhenhalt bennszülöttek hulláit. Nemesak a városok közelében pusztít az éhínség, hanem a gazdag ültetvények területén is

zott munkaerőt szinte rabszolgatartó módszerekkel kiuzsorázzák.

Az ültetvények szolgáltatják a mezőgazdasági termelés kivitelre kerülő részét. A bennszülöttek számára megmaradt földterület az ültetvények nagyságához képest elenyésző. Az indonéziai parasztok jórészt törpe-gazdaságokban termelhetnek. Jáván például egy-egy paraszti gazdaság kiterjedése általában egy hektárnyi. Az ültetvények átlagos kiterjedése ezzel szemben 550 hektár. A súlyos adókkal terhelt törpebirtokok csak házi szükségletükre és némileg a belső piacra tudnak termelni.

A világgazdaságban Indonézia földje több fontos nyersanyag egyik főforrása. Az ásványi nyersanyagok közül legfontosabb az *ónérc*. Főleg Szumátrán és Jáván termelik. Az indonéziai szigetvilág földje bőven kínálja a vasércet és különböző színes fémek érceit. Utóbbi években kezdték kiaknázni Borneo és Szumatra kőolajtelepeit.

A mezőgazdasági termékek egyikét-másikat tekintve, Indonézia jelentős helyen áll a világon. Így nyersgumi, pálmaolaj, rizs, tea, kávé, cukornádtermelés szempontjából. A cukornád-termelés központja Jáva. A gumiültetvények viszont Jáván és Szumátrán összpontosulnak. Igen fontos ter-

méke a szigetvilágnak a *kopra*, a kókuszdió belső része, amelyből a pálmaolaj készül. A világgereszkedelemben a pálmaolajnak több mint felét szolgáltatja Indonézia. Nem feledkezhetünk meg az indonéziai dohányról sem, amiből a legkitűnőbb szivarokat gyártják. A mi dohánygyáraink is használnak keverő eljárásaik során indonéz dohánnyt. Ugyancsak a világ valamennyi részére szállítja a szigetvilág a legváltozatosabb fűszereket: borsot, szekfűszeget, fahéjt s egyebeket.

A szigetvilág éghajlata rendkívül kedvező a mezőgazdasági termelés számára. Ezért, noha rablógazdálkodás folyik, az értékes földeket nem pihentetik és nem trágyázzák eléggé, Indonézia földje még így is tárháza a legértékesebb gazdasági növényeknek.

Indonézia népének függetlenségi harca

Indonézia népének mindebből a gazdagságból jóformán más, mint a rabszolgamunka — nem jut. Mindennapos az éhínség. De Indonézia népe is ismeri már az utat, ami kivezet nyomorúságából!

Indonézia 350 éven keresztül Hollandia gyarmata volt. Az indonéz nép számos megmozdulását a holland uralom ellen vérfelfojtották.



Borneói orangutan

sék. Több alkalommal, főleg angol csapatok segítségével és amerikai fegyverekkel hadjáratot indítottak gyarmati uralmuk visszaállítására. A többéves kegyetlen harc után a holland kormány azután az indonéz nép árulói-val szövetkezve megalapította »Indonézia Egyesült Államait«. Ez most már magában foglalja a korábbi Indonéz köztársaságot is, Jáván és Szumátrán mintegy 560.000 négyzetkilométer nagyságú területet 60 millió emberrel.

A legutóbbi évek során az amerikai tőke igen nagy erővel igyekezett behatolni az indonéz gazdasági életbe. Az újonnan megnyitott olajforrások már mind amerikai kézben vannak. Ugyancsak igen erőteljesen nyomulnak be az amerikai tőkésék a gumültetvényekre is. Az elmúlt években a szigetvilágba befektetett tőkének már több mint fele amerikai. Így éles érdekellentétbe kerültek a régi holland gyarmatosítók az amerikai tőkével. Az amerikaiak immár háborús támaszpontokat igyekeznek kiépíteni Indonézia több igen fontos pontján. Az indonéz népnek ez a legélesebb tiltakozásába ütközik. Az indonéz nép bízik a béketábor győzelmében. A hazafias néptömegek az Indonéz Kommunista Párttal az élen folytatják a harcot az ország függetlenségéért, a szabad és független Indonézia megteremtéséért.

Bora Gyula

(Közgazdasági Egyetem gazdaságföldrajzi Intézetének közleménye)

A második világháború alatt a szigetvilágot Japán szállotta meg. Az indonéz nép keményen ellenállt a japán imperialistákkal szemben is. Heves harc folyt éveken keresztül a japán betolakodók és az indonéz hazafiak között. Az elnyomott nép nemzeti öntudata egyre erősödött.

1945-ben kikiáltották az *Indonéz Köztársaságot!*

Hanem a holland gyarmatosítók nem nyugodtak bele abba, hogy ezt az értékes vadászterületüket elveszít-

Tájkép a jávai vulkánövezetből.

A kép mellett Jáva különös madara, a Rhinoceros madár



NYÚLAJK

ÉS FARKASTOROK

Leggyakoribb fejlődési rendelleneségek közé soroljuk a nyúlajkat és farkastorkot. Ezek valójában veleszületett ajak-, állcsont- és szájpadhasadékok.

Általános elnevezésük onnan származik, hogy az állatvilágban, nevezetesen a nyulak felső állán mindig megtaláljuk az ajak-hasadékat. Emberek közt nagy ritkaság, hogy a nyúlajk a középvonalba esik, mert csaknem mindig a középvonalon kívül helyezkedik el. A farkas-torok vagy a szájpad-hasadék a farkasokon állandó jelenség.

A nyúlajk gyakorta társul farkastorokkal. De nem ritkán nyúlajk nélkül is jelentkeznek a farkastorok. Sokféle különböző fokú s egymással kombinált ily elváltozás fordul elő. A legenyhébb fokú nyúlajkon a hiány csak a felső ajk lágy részeire terjed. Súlyosabb az elváltozás, ha az állcsont is részt vesz a hasadék képzésében. Fejlődéstani vizsgálatok világosságot derítettek a nyúlajk és farkastorok keletkezésére.

A megtermékenyített petesejtből oszlás útján fejlődik az embrió. Az embrió fejlődése alatt tehát megismétli állati őseinek fejlődéstörténetét.

A petesejt első osztódása során hasonlóná válik a sok-sejtű gömböt alkotó telepekhez. Nem sokkal később a gömbalakú telep hosszanti irányban megnyúlik. Ilyenkor a fereg szerkezetének alapvonásait ismerhetjük fel. Később kialakul a lándzsa-hal fokozatának megfelelő gerinchúr. A gerinchúr feletti idegszövet velőcsövét zárul.

Megjelennek a kopolytű-tasakok és a hozzájuk tartozó ív-alakú erek. A halakban ezekből a szervekből valóban kopolytűk fejlődnek. Az emlősök magzatán azonban ezeknek a halakra jellemző kopolytűknak csak kezdeményei mutatkoznak. Hamarosan más szervek, szájrészek és mirigyek alakulnak belőlük.

A szájüreg kifermálásában a kopolytű-ívből fejlődött felső állcsont processus maxilláris két oldala és köztük a homlokcsont orrnyúlványai (processus nasalis) is résztvesznek. Ha csak a lágyrészek nem forrnak össze tökéletesen — nyúlajk keletkezik.

Ha a csontrészeket nem egyesülnek, az orrnyúlvány erősen növekedésnek indul. A nyulvány a felső állcsont szintje fölé emelkedik. Sokszor 2—3 centiméternyire ugrik előre, mintegy csőr-, vagy ormány-szerű képletet képezve. Ilyen esetekben széles, néha két oldalú farkastorokkal van dolgunk. Az orrnyílások szélesek, közvetlen összeköttetésben állnak a szájüreggel.

A farkastorkú csecsemők képtelenek szopni, mert szájüregüket nem zárhatják. Azonfölül az állandóan tágra nyitott szájüregi légzés miatt könnyen meghűlnek. Következésképp könnyen kapnak többek közt mandulagyulladás, középfülgyulladást.

Az okok

A nyúlajk és farkastorok kialakulásának időpontja a magzat méhbenbeli életének második hónapja. Ekkor az embrió testhossza 3—4 centiméternyi. Valamiféle gátlás megakasztja a szájüreg normális kiképzését.

Az akadály lehet az anya szervezetének megbetegedése, mely a méhében hordott magzat fejlődését is gátolja.



1. ábra. A nyúlajk különböző formái. Baloldalt: Csak a felső ajk baloldalán. Középső: A felső ajk baloldalán és az állcsonton levő rés. Jobboldalt: Kettős nyúlajk, csak a felső ajkon



2. ábra. Kettős nyúlajk. Erősen előálló homlok- és orrcsont. Különböző nyulvány

Rájöttek a szakemberek arra is, hogy — ha a terhesség elején egy aránylag enyhe betegséggel, az úgynevezett *rubeola*-val fertőződik az anya, gyermeke fejlődési rendellenességgel születik.

Mi lehet még oka e fejlődési rendellenességnek? A méhen belüli életben bizonyos szervek túlfelődnek más szervek fejlődésének akadályozása árán. Tudjuk, az embrió a hasi irány felé erősen ívelt testtartásban fekszik. Arca, hasa és mellkasa felé szorított, ahol a szívet és májat képző kiemelkedő nagyobb szövetrészlet akadályozhatja az arcot képző szövet-részletek egyesülését.

Hasonlóképp magyarázhatjuk a farkastorok fejlődését is. A korai embrionális korban a nyelv telepe kitölti az egész embrionális szájüreget. Majd kisebbedik s utána fejlődnek ki a szájpad lemezei. Ha a nyelv megkisebbedése késik, következménye: a szájpad nyitvamaradása.

A rendellenes jelenség egyik okozója még a *magzatból föltűnő kis mennyisége*. Több nyúlajkas csecsemő anyja esetében kimutatták ezt. Magyarázhatjuk ezt azzal is, hogy a korábban és erősebben kifejezett kezek a felső ajk még nem egyesült részébe kerültek.

Megemlítjük még az *öröklékenység* kérdését is. Egyes szerzők szerint az eseteknek mintegy 20 százalékában kimutathatták a fölmenő rokonokban a nyúlajkat és farkastorkot.

Helyrehozható a születési rendellenesség

Az arc-torzító elváltozásokat kellő időben és megfelelő plasztikai műtéttel eredményesen operálhatjuk. Termé-

szetesen, a bonyolultabb esetekben a teljes helyreállítás több műtétet kíván.

Harmadik hónap után eléggé fejlett és ellenálló a szervezet. Jól kiállja a nehéz műtétet.

Sokhelyütt már újszülött korban végzik el az operációt. E korai műtétet több okból kifogásoljuk. Mik ezek az okok?

1. A szülés nehézségein alig túlesett újszülött szervezete újabb megpróbáltatás alá kerül. 2. Az újszülött nem jól tűri a vérvesztéseket. 3. A csecsemő bonctani viszonyai a sebészlekek pontos egyesítése szempontjából nem előnyösek. 4. Az újszülött szövetei igen vízdúsak és törékenyek.

A normálisan fejlett háromhónapos csecsemő mindeme veszélyen túlvan.

Az őszi és téli hónapokban, a gyakrabban jelentkező hurutos betegségek — nátha, torokgyulladás, hörghurut — miatt ne operáltassuk meg a nyúlajkas és farkastorkú gyermekeket! Várjuk be az enyhe tavaszi és meleg nyári időszakot. Akkor kevesebb alkalom nyílik ily megbetegedésre.

A nyúlajk-műtét kivitele igen egyszerű.

Hogy a fogyatékos csecsemő teljes értékű emberré váljék

Érdekes, hogy ahol a középső orrcsont legalább fél centiméternyire ki-

3. ábra. Kétoldali nyúlajk. farkastorokkal. A jobb oldali rés az állcsonton is meg van. Műtét előtti felvétel



5. ábra. Ez a baloldali rész a szájpadrólson egy-ujnyi széles volt a műtét előtt. A képen műtét utáni gyógyuló állapotban látjuk. A fogak szabályozásával még csökkenthetjük a rendelleneséget

emelkedik, ott az összevarrt és egyesült felső-ajk enyhe nyomása is elég ahhoz, hogy hónapok alatt helyére nyomja e kiemelkedő csont-részletet.

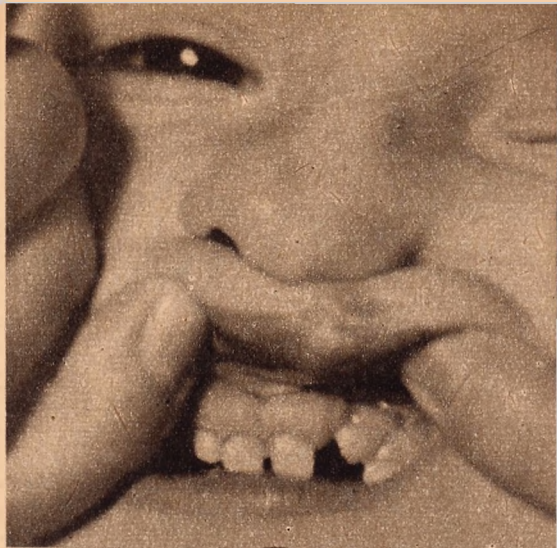
A farkas-torkot javító műtéteket ajánlatos másfél-éves korban végezni. Akkor már a gyermek tülesett az első fogzáson és az esetleg megelőző nyúl-ajk műtét a szájpadrést kissé szűkítette. Azért is ajánlatos ez az időpont, mert a gyermek még alig beszél és így nincs alkalma az orrhang beszédhez szokni. Ebben a korban ellenálló-képessége fokozottabb.

A műtét lényege egyezik a nyúlajk-műtéttel.

Persze, a szűk szájúregi műtétéhez különleges műszerek szükségesek. Az apróságokat altatás közben operáljuk. Műtét után igyekeznünk kell a gyermekeket megnyugtatni. Nehogy kiabáljanak, mert kiabálás, visítás, sírás közben az invitorlák, garatizmok megfeszülnek, a varratok könnyen kiszakadhatnak és a műtéti eredmény esetleg megsemmisül. Ilyenkor a gyógyszeres nyugtatók ajánlatosak.

A szülők bizony, szeretnék, hogyha gyermeküket már 1—2 napos korukban megoperálnánk. Kívánságuk azonban, mint említettük, kockázatos. A szülőknek, kivált az anyáknak azért

4. ábra. A szemben levő oldalon bemutatott nyúl-ajk a műtét után nyolc nappal



kötelességük fokozott gonddal ápolni fogyatékos újszülötteiket. Elsősorban vonatkozik ez a tétel a táplálás kérdésére.

Fontos, sőt föltétlenül szükséges az anyatejfel táplálás. A farkastorkú újszülött képtelen szopni, de mégis anyatejet kell kapnia. Az anyának igen fáradságos tejét állandóan lefejni, de 1—2 hét alatt már könnyebb.

Etethetünk kanállal, sőt szopó-üveggel is. Ez utóbbi szopókáján tágabb lyukat fúrunk és ezt óvatosan a szájba tartjuk. A tápláláson kívül tartjuk a csecsemőt úgy, mint egy teljesen normálisat. Óvjuk hűléstől, de még náthás, torok-fájós gyerekek környezetétől is. Mozgásában ne gátoljuk. Ha sikerült jó erőben és egészségben megtartanunk, a sikeres műtétek után teljes értékű emberré válik.

Ha a gyerek idejekorán túlesik a műtéteken, nagyobb korában már nem lesz kisebbségi érzése egy veleszületett hibája miatt. A műtét után megmaradhat valamelyes orr-hangú kifejtés. Ha otthon nem foglalkozhatunk e hiba kijavításán, beszédhibajavító intézetbe küldjük a gyermeket. Ha fogsora szabálytalanul fejlődne, a végleges fogak áttörése után fogszabályozással javíthatunk e bajon is.

Koós Aurél

egyetemi docens

(Budapesti I. számú Gyermekklinika)

„Nem lehet örültebb cél, mint a szenvedélyek kiirtása. Mit ér el a hívő, aki tébolyult módjára győzri magát, hogy kitépjen szívéből minden vágyat, szeretet, érzelmet, s végül tökéletes szörnyeteg legyen belőle, ha terve sikerülne.”

(Diderot: Filozófiai gondolatok)

MU A HŐ?

A hőnek hatalmas jelentősége van az ember életében!

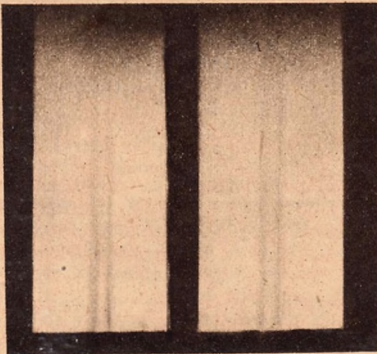
A Nap hője nélkül pl. nem léteznének a zöld növények. Nélkülük pedig nem lenne állati és emberi élet. A gépeinket hajtó energia vagy közvetlenül hőenergia, vagy annak átalakításából keletkezett. Alig van természeti jelenség és technikai folyamat, melyben a hőenergiának ne lenne szerepe.

Ismerkedjünk meg hát a hőenergia természetével és lényegével!

Közismert példával kezdjük. Ha egy pohár vizet hosszabb ideig fődetlenül hagyunk, a víz a pohárban egyre kevesbedik, végül elpárolog. A párolgás során azonban sem szabadszemmel, sem a legerősebb nagyítón keresztül nem láthatjuk, miként hagyják el a vízcseppkék az edényt. Nyilvánvaló, a víznek láthatatlanul parányi részecskéi vannak, s ezek párolgás során szétröpülnek a környezetbe.

A szilárd testek is hasonló jelenséget mutatnak. A mosott fehérnemű kemény fagyban is megszárad. A hóréteg is párolog: a szilárd hóból közvetlenül

Légüres edényben, elektromos árammal izsított, ezüstözött platinafonálról elpárolgó ezüstmolekulasugárnyaláb nyoma a fényképezőlemezén. Ezzel a kísérlettel, egy ügyes készülék segítségével, meg lehet mérni a molekulák átlagos sebességét.



légnemű pára lesz, anélkül, hogy átmenne a cseppfolyós halmazállapoton. A ruhaszekrényben zacskóban felakasztott naftalin egy év alatt felére csökken: a naftalin kristályok fölületéről láthatatlan részecskék röpködnek el s ezek még a textilzacskó szűk porusain is kényelmesen áthaladhatnak.

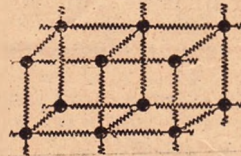


A gázmolekulák rendszertelen összevisszaságban, nagy sebességgel mozognak

Tömegével sorakoztathatók még a példák. Demár az eddig mondottakból is levonhatjuk a következőt: minden anyag apró részecskékből van fölépítve és e részecskék különféle mozgásokat végezhetnek. E láthatatlan részecskéket az anyag molekuláinak nevezzük.

Kétmilliárd ember négyévszázados munkája

A modern fizika e molekuláknak igen sok tulajdonságát nagy pontossággal megismerte.



A szilárd testek molekulái egyságyi helyzetük körül rezgő mozgásokat végeznek, mintha rúgók-kal volnának egymással összekötve

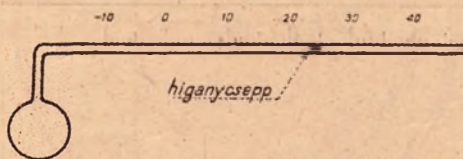
Igy tudjuk, hogy 1 köbcentiméter gázban, amelynek hőmérséklete 0 fok és a rendes légköri nyomás — 1 atmoszféra — alatt áll, 27 trillió molekula van. (Trillió = milliószor-milliószor-millió). Nehéz elképzelni, milyen hatalmas szám ez! Ha ennyi molekulát szorosan egymásmellé mind egy fonálra fűznénk, olyan hosszú fűzért kapnánk, amely hússzor érné körül a Föld egyenlítőjét! Ha köbcentiméternyi gázmolekulát egyenként kellene egy dobozba berakni, s másodpercenként egy molekulát tennénk be a dobozba, s ebben a munkában az egész földgömb lakossága — kétmilliárd ember — venne részt, szakadatlan éjjel-nappali munkával 425 év alatt készülnének el a berakodással.

A molekulák nem töltik ki szorosan az anyagot. Hézag van közöttük. Ezt

bizonyítja az a tény, hogy a különféle anyagokat nyomással össze lehet zsugorítani. Ilyenkor a molekulák közötti hézagok csökkennek. Legnagyobb hézag van a gázok és gőzök molekulái között. Lényegesen kisebb a folyadékokban. A szilárd testek molekulái pedig egész szorosan sűrűsödnek egymás mellett.

Minél nagyobb a távolság a molekulák között, annál kisebb a közöttük fennálló összetartó erő, az úgynevezett *kohézió*. A szilárd testeket nehéz eltörni: nagy a kohéziójuk. Folyékony testeket könnyen szétválaszthatunk: csökkent a kohéziójuk. A gázok kohéziója pedig már annyira csökken, hogy részecskéik „maguktól” szétropülnek, ellillannak.

Bármilyen legyen is az anyag halmazállapota — légnemű, cseppfolyós vagy szilárd — molekuláik szakadatlan mozgásban vannak. De a *mozgás jellege a halmazállapotok szerint különböző*. Szilárd testben a molekulák igen közel vannak egymáshoz, következképp csak izgó-rezgo mozgást végezhetnek néhány központi helyzet körül. Akár csak a zsúfolt színház nézőterén ülő emberek, akik előadás közben csak a



Hőmérséklet mérése a levegő tágulásával. A ki-táguló levegő higanycseppet tol maga előtt

székükön tudnak izegni-mozogni. Cseppfolyós test molekuláinak mozgási szabadsága már jóval nagyobb. (Az előbbi színházi hasonlathoz híven gondoljuk el, hogy szünetben a nézők kijáramlanak a folyosókra és előcsarnokokba, s ott ide-oda járkálnak, de a színház épületét nem hagyják el. Aminthogy a folyadék sem hagyja el az edényt.) Végül gáz-állapotban legnagyobb a molekulák mozgási szabadsága. (Előadás után a nézők szétáramlanak a város legkülönbözőbb részeibe, mint a gáz molekulái szétáramlanak a környező térbe.)

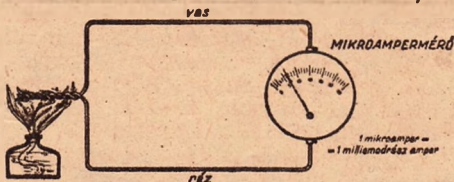
A molekulák sebessége a legkülönbözőbb lehet. Megállapították azonban, hogy *azonos hőmérséklet mellett a molekulák legnagyobb része azonos átlagsebességgel mozog*. Például az oxigén molekuláinak több mint 40 százaléka 0 fok hőmérsékleten 400—500 méter

másodpercenkénti sebességgel mozog. Ha a gáz hőmérséklete emelkedik, emelkedik a molekulák átlagos sebessége is, ha pedig csökken a hőmérséklet, vele együtt csökken az átlagos sebesség is. Általánosan megállapíthatjuk: *a testek különböző hőmérsékletén a test molekuláinak átlagos mozgási sebessége különböző. Minél magasabb a test hőmérséklete, annál nagyobb a molekulák átlagos sebessége.*

Van-e legmagasabb és legalacsonyabb hőmérséklet?

Mivel a molekulák mozgási energiájának föléli nincs határa, következképp *nincs határa fölfele a hőmérsékletnek sem.* „Legmagasabb hőmérséklet” tehát a tudomány mai állása szerint nincs.

Más a helyzet azonban a legalacsonyabb hőmérséklettel. A molekulák sebességének ugyanis nyilvánvalóan van alsó határa, amikor a molekulák teljesen megállnak, azaz sebességük nulla. A *legalacsonyabb hőmérséklet* (s a legnagyobb hideg) tehát létezik: az anyagnak az az állapota ez, midőn a molekuláknak nincs haladó mozgása. Ez a hőmérséklet az *abszolút nulla fok*.



Ha két különböző fémlet (pl. vasat és rezet) összehozunk helyen melegítünk, áram keletkezik. Ezen az elven alapszik a hőelem

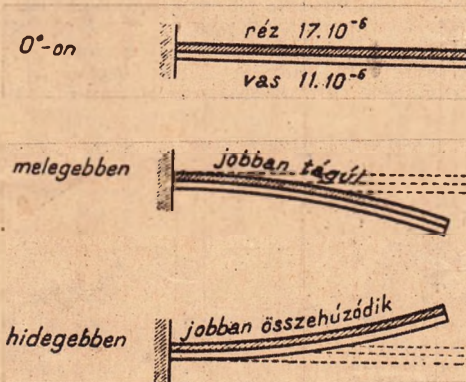
Az abszolút nulla fok 273 fokkal alacsonyabb, mint a közönséges Celsius féle hőmérővel mért nulla fok.

Az abszolút nulla fok és a molekulák mozdulatlansága nem mond ellent a dialektikus materializmus ama tanításának, hogy anyag nem létezik mozgás nélkül. Az abszolút nulla fokon ugyanis nem mindenféle mozgás szűnik meg, csupán a molekulák haladó mozgása. A molekulák azonban forgómozgást is végeznek, továbbá mozognak a molekulát képező atomok és az atomhoz tartozó elemi részecskék, elektronok is. Mozgásuk pedig nem szűnik meg a molekula haladó mozgásának megszűnésével sem.

Ezekután válaszolhatunk arra a kérdésre is, hogy mi a hő. *A hőenergia a test belső energiája, amely a testet alkotó*

részecskék — molekulák — rendezetlen mozgásból áll. Ugyanazon test melegebb akkor, ha az alkotó molekulák sebessége nagyobb. Hidegebb akkor, ha e molekulák sebessége kisebb.

Pontosabban nem ezt kellett volna mondanunk, hogy »melegebb« és »hidegebb«. Inkább azt, hogy a test hőmérséklete magasabb vagy alacsonyabb. A meleg és a hideg ugyanis viszonylagos fogalmak, amelyeket nagyrészt az ember érzékelése határoz meg és nem mindig felelnek meg pontosan a természeti törvényeknek. Nyáron a forrásvizet szinte jéghidegnek érezzük. Télen azonban ugyanez a forrásvíz megolvasztja maga körül a havat és a jeget. Az is gyakorta előfordul, hogy amit az egyik ember hidegnek érez, azt a másik kellemes langyosnak érzékeli. Az emberi hideg- és meleg-érzéklet nem



Osszeszegeccselt réz- és vaslemez: bimetal meghajlása hőmérsékletváltozáskor

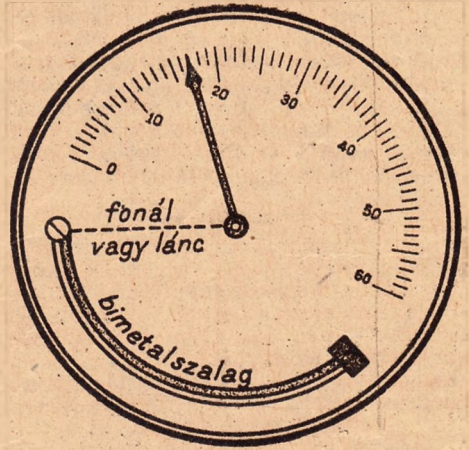
elég tárgyilagoss. Márcsak ezért is műszereket, hőmérőket kellett szerkeszteni a hőmérséklet mérésére.

Hogyan mérjük a hőmérsékletet?

A legtöbb hőmérő azon a jelenségen alapszik, hogy a testek a hőmérséklet hatására megváltoztatják térfogatukat. A hőmérséklet emelkedésével kitágulnak, csökkenésével összehúzódnak (kevés kivétellel). Ilyen a higanyos hőmérő. Ez keskeny üvegcső. Egyik vége gömbben végződik. A csőbe higanyt öntenek (a higany a mi éghajlatunkon, szabad levegőn, mindig cseppfolyós). Olvadó jég közé téve az edényt, a higany összehúzódik. Ekkor megjelölik szintállását. Ezután forró víz gőzébe teszik: itt a higany kitágul;

ismét megjelölik szintállását. A két szint közötti cső hosszát száz részre, száz fokra szokták beosztani (Celsius-fok) és ugyanilyen fokbeosztást alkalmaznak a cső többi részén is. A jég olvadáspontját jelölik a 0-val, ettől fölfelé van a +, plusz-jelű hőmérséklet, lefelé a —, mínusz-jelű hőmérséklet. A higany eléggé egyenletesen változtatja térfogatát a hőmérséklet változásával (de nem teljesen pontosan!). A mindennapi gyakorlat számára a higany megfelelő hőmérőt szolgáltat.

A higany mínusz 39 fokon megfagy, ezért ennél alacsonyabb hőmérséklet mérésére borszeszhőmérőt használnak. A borszesz viszont mínusz 110 fokon fagy meg. Mínusz 200 fokig használható a pentannal töltött hőmérő. Ennél alacsonyabb hőmérséklet mérésére hidrogéngáz-hőmérőt használnak. Ez a hő-



Fémhőmérő

mérő azonban nem térfogatváltozásra, hanem nyomásváltozásra van föl-építve. Gondoljunk el egy zárt edényt, amelybe fesz mérő van beépítve. Megtöltjük az edényt — 0 fok hőmérsékleten és a normális 1 atmoszféra légköri nyomás mellett — hidrogéngázzal. Fokozzuk a gáz hőmérsékletét nulla fokról egy fokra! Azt tapasztaljuk, hogy a fesz mérő nagyobb nyomást mutat, mint eredetileg, mégpedig nyomása az egy atmoszféra nyomás 273-ad részével nagyobbodott. További kísérletezés során azt tapasztalánk, hogy minden fok hőmérsékletemelkedéssel a gáz nyomása az egy atmoszférának 273-ad részével emelkedik, és megfordítva: minden fok hőmérsékletcsökkenésnek ugyanekkora nyomáscsökkenés felel meg. A fesz mérő skálája mellé mindjárt

odairhatjuk a különböző nyomásértékekhez tartozó hőmérsékleteket, s máris kész a gáz-hőmérő.

Gondoljuk el, hogy a nulla fokról 273 fokkal csökkentjük a hőmérsékletet. Könnyen kiszámíthatjuk, hogy ekkor a hidrogéngáz nyomása nullára csökken (vagyis teljesen megszűnik a nyomás!). És mivel a nulla nyomásnál alacsonyabb nyomás nem lehetséges, ez is azt bizonyítja, hogy van olyan hőmérséklet, amelynél alacsonyabb nincs, s ez épp a mínusz 273 fok, amint azt már említettük. Miután a gáz nyomása tulajdonképpen azt jelenti, hogy az ide-oda röpködő gázmolekulák nekiütődnek az edény falának, a nyomás megszűnése egyértelmű azzal, hogy megszűnt a molekulák rendezetlen haladó mozgása, vagyis elértük az abszolút nulla fokot. Ugyanarra az eredményre jutottunk tehát, mint előző gondolatmenetünkben, mikor is a hő fogalmát vizsgáltuk.

A higanyos hőmérő használatának megvan a felső határa is: 350 fokon a higany fölforr. Ha azonban a hőmérő csövének higany fölötti részét nagy nyomás alatt hidrogénnal töltik meg, akkor 550 fokig használhatjuk.

Különleges hőmérők

Fémhőmérőt úgy készítenek, hogy hosszában összezsegecselnek két különböző fémlemez, amelyek a hőmérséklet hatására nem egyforma mértékben tágulnak. Hőmérsékletváltozáskor a kettős lemez meggörbül és elmozdítja a hozzászerelt mutatót, amely fokbeosztás előtt mozog.

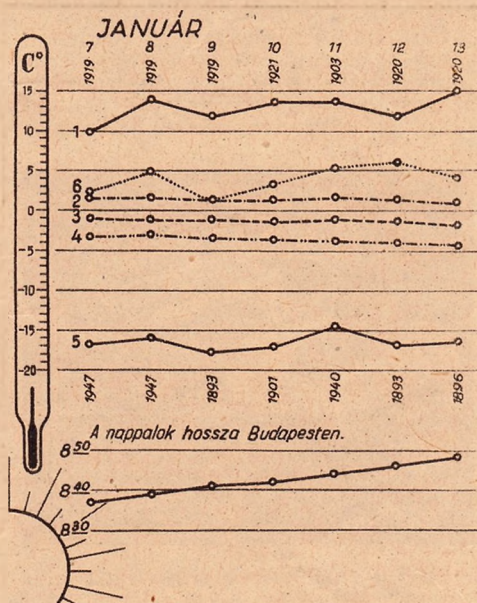
Rendkívül érzékenyek a villamos hőmérők (a fok milliomod részének megfelelő hőmérsékletváltozást már kimutatják). Ilyen a bolometer (hősugárzásmérő) és a hőlempár. A bolometer rendszerint platinahuzal, amelybe elektromos áramot vezetnek. A platina ellenállása erősen függ a hőmérséklettől, az ellenállás megváltozása pedig megváltoztatja a vezetőkön átfolyó áram erősségét. A bolometeren átfolyó áram erőssége ily módon kifejezi a bolometer környezetében uralkodó hőmérsékletet. A hőlempár (termoelem) működése azon az elven alapszik, hogy ha két különböző vezetődrótot (mondjuk vasat és platinát) egyik-egyik végükkel össze-forrasztunk és fölmelegítünk, akkor a drótok másik két vége között elektromos feszültség keletkezik. Ha a drótvégeket árammérőn át összekötjük,

akkor a vezetőkörben áram indul meg, az árammérő jelez. Annál erősebb az áram, minél magasabb a forrasztott rész hőmérséklete a vezető többi részének hőmérsékleténél. Az áramerősségből tehát itt is leolvashatjuk két hely hőmérséklet-különbségét.

Magasabb hőmérsékletek mérésére különleges módszereket dolgoztak ki és különleges műszereket készítettek. Szerkezetüket és működésüket, továbbá számos más, a hőenergián alapuló technikai vívmányt, egy másik cikkünkben ismertetjük majd meg olvasóinkkal.

R. I.

Az időjárás „multjából“



JELMAGYARÁZAT:

1. Azon a napon előfordult legnagyobb meleg
2. Átlagos maximum (legmagasabb hőmérséklet)
3. Átlagos középhőmérséklet
4. Átlagos minimum (legalacsonyabb hőmérséklet)
5. Azon a napon előfordult legalacsonyabb hőmérséklet
6. 1951-ben ezeken a napokon észlelt legmagasabb hőmérséklet



Hogyan állapítjuk meg az áramforrás sarkait?

Kerülhetünk olyan helyzetbe, hogy egy áramforrás (pl. akkumulátor) sarkairól lekopott a jelzés vagy nincs is jelzés, amiről felismerhetnénk, hogy melyik a + és melyik a - sarok. Mit kell ilyenkor tennünk, hogy megállapíthassuk a sarkok milyenségét?

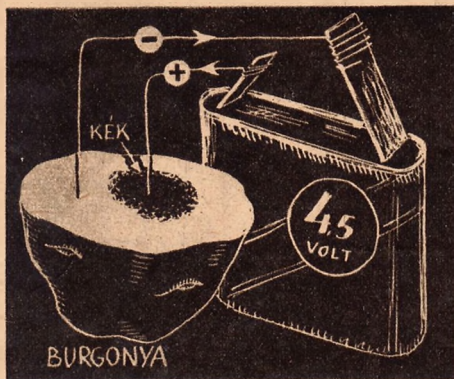
Erre többféle módszer áll rendelkezésünkre. Természetesen mindegyik eljárás kíván valamiféle segédeszközt is az áramforráson kívül. Ilyen például egy szelet burgonya, vizespohár, színes

körül megkékült a burgonya. Ez a drót az áramforrás pozitív sarkával volt összekötve.

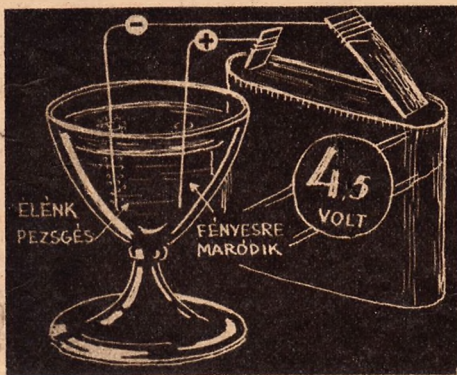
A burgonya ugyanis keményített tartalmaz. A keményítőtartalmú folyadék pedig az áramforrás pozitív sarkával összekötött drótvég (anód) körül megkékül az áram vegyi hatása miatt.

KÉNSAVAZOTT VIZZEL

Egy zsebelem sarkaihoz kössünk egy-egy rézdrótot. A drótok csupasz



1. ábra. Az áramforrás »+« sarkától jövő és az elmetszett burgonyába dugott drótvég körül megkékül a burgonya



2. ábra. Mártuk ecetbe a zsebelemtől jövő két rézdrót csupasz végét. A »+« sarokkal összekötött drótvégről pezsgő hidrogénbuborékok szállanak fel

itatópapír stb. Ennek megfelelően alkalmazzuk egyik vagy másik eljárást.

BURGONYÁVAL

Vágjunk ketté egy burgonyát. Tűzünk húsába két drótot egymás közélébe. A beszúrt drótvégek ne álljanak messzebb egymástól, mint fél centiméter. A drótokat kössük össze az áramforrás, például zsebelem két sarkával. Egy-két perc múlva húzzuk ki a drótokat. Az egyik drótvég helye

végét mártuk vízzel telt likőrös pohárba. A vízbe előbb öntsünk gyűszűnyi kénsavat. Az egyik drótvég körül erős pezsgést látunk. Ez a drótvég a negatív sarokkal van összekötve.

Magyarázat: az áram felbontja a kénsavas vizet. A hidrogén a negatív sarokkal összekötött drótvégen válik ki és apró buborékok alakjában fel száll a folyadékban. A SO_4 a pozitív sarokra vándorol és ott a rézzel rézszulfáttá ($CuSO_4$) egyesül, azért ott nincs pezsgés.

Ennek a módszernek a hátránya az, hogy kénsavas víz kell hozzá. De ez előnnyé lesz akkor, ha például ólomakkumulátor sarkait kell meghatározni — mert az akkumulátorból külön vehetjük a szükséges savat.

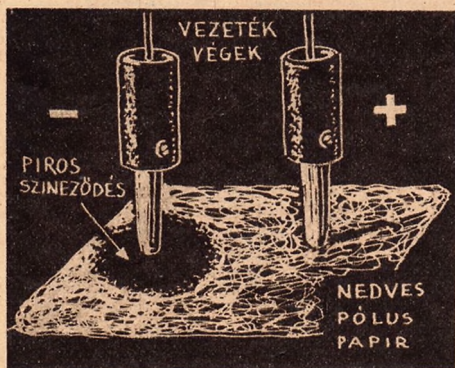
PÓLUSKERESÉS ECETTEL

Kis üvegpohárba öntsünk ecetet. Dugjuk az ecetbe a zsebelem sarkaitó jöv két rézdrót csupasz végét. Két megfigyelést tehetünk. 1. Az egyik drótvégen élénk pezsgést látunk. Ez a drótvég az elem negatív sarkához van kötve. 2. A másik drótvégen nincs pezsgés, de ez a drótvég fényes rézszínűre maradik. Ez a pozitív sarokkal van összekötve.

Bármelyik jelenségből biztosan következtethetünk a sarkokra.

A »Darmol« nevű vagy egyéb szilárd állapotú szemek vagy pasztillák alakjában forgalomba hozott hashajtók fenoltaleint tartalmaznak.

A fenoltalein maga is kapható a gyógyszerárban pasztilla alakjában



3. ábra. Itatóspapírt nedvesítsünk be fenoltaleines vízzel. A negatív saroktól jöv vezeték vég körül megpirosodik a papír

(darabja 50 fillér). Kísérleteinkhez érdemes egyet venni.

A hashajtóból egy negyedszemet vagy a pasztillából egy kis darabkát oldjunk fel egy likőrös pohárnyi vízben. A vízben oldjunk fel még néhány gramm konyhasót is. (Meggjegyezzük, hogy a fenoltalein a vízben nem oldódik, csak keveredik, de kísérleteinkhez ez is kitűnően megfelel.)

Ezzel a kevés fenoltaleines (hashajtós) vízzel a következő érdekes kísérleteket végezhetjük:

Első kísérlet: A zsebelem két sarkától jöv vezeték két csupasz végét mártsuk bele a vízbe, úgyhogy egymástól 1—2 cm messze legyenek. Azt látjuk, hogy az egyik drótvég körül gyönyörűen pirosodik a színtelen folyadék. Ez a drót az elem negatív sarkához van kötve.

Második kísérlet: A fenoltaleines (hashajtós) vízbe mártsunk bele egy darabka fehér itatóst (vagy bármilyen fehér papírost). A nedves papírt tegyük le az asztallapra vagy üveglapra. Azután a zsebelemtől jöv két csupasz drótvéget nyomjuk a nedvesített papírra, úgy, hogy a drótvégek egymástól kb. fél cm-re legyenek. A negatív saroktól jöv drótvég alatt csakhamar piros foltot találunk.

KÉSZÍTÜNK PÓLUSPAPÍRT

A villanszerelők használják az úgynevezett póluspapírt. Ezt meg kell nedvesíteni és akkor a rászoritott két vezeték vég egyike alatt megpirosodik a papír. Ez a vezeték vég a negatív pólus.

Mi is könnyen készíthetünk pólus-

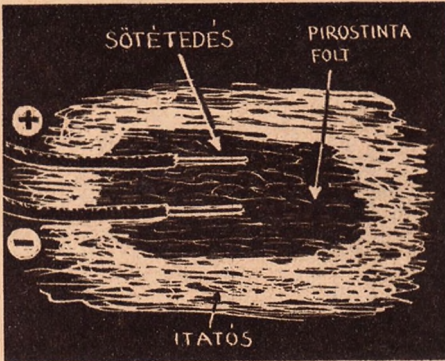


4. ábra. Ha a vízen úszó mágnesezett önborotvapenge főlé áramtól átfolyt vezetőt tartunk, a mágnesű északi sarka hüvelykujunk irányában tér ki. Így megállapíthatjuk azt, hogy milyen irányban folyik az áram a vezetékben

papírt. Bármilyen fehér papírt nedvesítsünk meg az előbbi kísérletekben használt hashajtós (fenoltaleines) vízzel. Azután szárítsuk meg a papírost és tegyük el. Ez póluskereső papír. Bármikor elővehetjük, vízzel újra megnedvesítve használatra kész.

ÚSZÓ ÖNBOROTVAPENGE

Ha egy mágnesezett önborotvapengét egy pohár víz nyugvó felszínére fektetünk, a penge úszik a vízen és



5. ábra. Piros tintafoltos, sósvízzel nedvesített itatóra fektessük a szárazelemtől jövő drótot két csupasz végét. A + - s saroktól jövő drótvég alatt sötétedést látunk, ha felemeljük a drótot

észak-dél irányban helyezkedik el. (A legtöbb penge külön mágnesezés nélkül is már annyira mágneses, hogy beáll az észak-dél irányba. Tessék megpróbálni.)

A zsebelem áramát vezessük át egy zsebizzólámpán, azután a vezetékét egyenesre húzva tartjuk a penge fölé, a penge hossz tengelyével párhuzamosan. A penge kitér az észak-dél irányból.

Mivel kísérletünk helyén tudjuk, hogy merre van észak, tudjuk azt is, hogy melyik a penge északi sarka.

A penge északi sarkának (általában egy mágnesű északi sarkának) kitéréséből így állapíthatjuk meg a vezetőben folyó áram irányát:

tartsuk a vezető fölé kinyújtott ujjú jobbkezünket úgy, hogy tenyerünk a mágnesű (borotvapenge) felé nézzen és oldalt álló hüvelykujjunk a mágnesű északi sarka kitérése irányába mutasson — akkor kezünk többi ujja az áram folyásának irányába mutat.

Ahonnán jön az áram, ott van az elem pozitív sarka, ahova megy az áram, ott van az elem negatív sarka.

HIPERMANGÁNNAL

Konyhasós vízzel megnedvesített, fehér itatós papírra (esetleg közönséges papírra) tegyünk mákszemnyi hiper-

mangánt. Szükség esetén még vizet is cseppentsünk a szemcskére, míg feloldódik és egy helyen színes foltot okoz a papíron.

Nyomjuk a két csupasz drótvéget a színes foltra, közel egymáshoz. A pozitív saroktól jövő drótvég alatt fehér folt keletkezik.

EGYÉB KISÉRLETEK

Az eddig felsorolt kísérletekben jól meghatározott, közönséges, ismert anyagokkal végeztük a kísérleteket. Eredményük mindig egyértelmű, csak az lehet, amit leírtunk.

A következő két kísérletben azonban a használt anyagok kémiai összetételétől függ a kísérlet eredménye. Úgy, hogy itt tág tere nyílik az egyéni kísérletezésnek és felfedezésnek.

Első kísérlet. Színes itatóspapírt nedvesítsünk meg konyhasós vízzel. A nedvesített helyre szorítsuk rá egymástól kb. fél cm-re a két csupasz drótvéget. A pozitív sarokkal összekötött drót végződése alatt el kell szintelenednie a papírnak. Ugyanis az anódon klór válik ki (konyhasó = NaCl) és ismeretes a klór szintelenítő hatása.

Második kísérlet. Sós víz és piros tinta kell hozzá. Egy papírdarabot (legcélszerűbb fehér itatóspapírost) bepirosztintázzunk, amikor megszáradt, konyhasós vízecseppekkel megnedvesítsük. Szorítsuk a nedves helyre a két csupasz drótvéget. A pozitív sarokkal összekötött drótvég alatt megsötétedik a papír.

Öveges József

Kossuth-díjas

Természettudományos rádióelőadások naptára

JANUÁR 8, CSÜTÖRTÖK. Petőfi-rádió. 15.00: Utazás a föld körül. Ifjúsági műsor. JANUÁR 10, SZOMBAT. Kossuth-rádió. 15.30: Beszélő atlatz: Szudán. JANUÁR 11, VASÁRNAP. Petőfi-rádió. 15.00: Kérdezz — felelekl Tudományos feltörő. JANUÁR 12, HÉTFŐ. Petőfi-rádió. 17.20: A világ térképe előtt. 18.10: Új szerzőgépek a Szovjetunióban. JANUÁR 13, KEDD. Petőfi-rádió. 18.10: Hogyan alakultak ki a bolygók.

Mezőgazdasági műsor

JANUÁR 8, CSÜTÖRTÖK. Petőfi-rádió. 17.40: Liszenko akadémikus. JANUÁR 11, VASÁRNAP. Kossuth-rádió. 16.00: A Szovjetunió szocialista mezőgazdasága. Vasárnap kivételével, minden nap a Kossuth-rádión: 8.00: Falurádió.

Következő számunk tartalmából:

Hogyan fejlődött ki a gondolkodás. — Az Állatkeret újjáépült pálmaháza. — Tessedik Sámuel. — A Nap fizikája IX. — A Jang-ce-kiang — Az élő szervezet energiaforrása. — A koksz pályafutása. — Kísérletezzünk és gondolkozzunk.

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



1778. január 10. megh. Linné C. svéd botanikus, a növény- és állatvilág nemzetségének és fajának rendszerezője (Linné-rendszer). 1735-ben megjelent műve a »Systema Naturae« 42 év alatt 12 kiadásban jelent meg, s még Linné életében részint eredeti alakjában, részint átdolgozásban különböző nyelvekre is lefordították. A Systema Naturae nem az állatokról és növényekről szóló tudomány foglalatja, hanem csak segédkönyv, amelyet a biológus úgy használ, mint nyelvész a szótárt. Linné érdeme, hogy az állatok osztályozása a belső szervezeten alapszik. A reakciós tudomány nem akarta elismerni Linné érdemeit, így állandóan támadta. Így például Klein J. Th. német biológus, Linné legádázabb ellenfele, szeméretet veti, hogy rendszerében mindig azokat a bélyegeket kutatja, amelyeket a bölcs természet gondosan elrejtett: így pl. az emlősök osztályozásánál a szájból elrejtett fogakat; már pedig a fogak megtekintése az élő állaton sokszor nagy veszedelemmel jár. Vajon Adám apánk a paradicsomban — kérdi Klein — előbb talán kinyitotta az állatok száját, megnézte és megszámlálta a fogakat és csak aztán adott nekik nevet? Míg a korábbi alakitani rendszerek — így Linné rendszere is — nem mutatják meg a növényvilágban végbent fejlődést, addig az igazi fejlődéstörténeli rendszer — így pl. Grosszheim-Zsukovszkij szovjet tudósok rendszere — a növényvilág fejlődését titokról vissza-Természetudományi Közlöny 1907. 227—243. old.



1906. január 13. megh. Popov A. orosz fizikus, a drótnélküli táviró feltalálója. Találmányát 1895. május 7-én az Orosz Fizikai és Kémiai Társaság fizikai osztályának ülésén mutatta be. Popov nem csinált titkot találmányából, nem akart belőle hasznot húzni. Készülékét sok alkalommal mutatta be a nyilvánosságnak, eredményeit széles körben ismertette, nyomatásban is kiadta. 1899-ben továbbfejlesztette találmányát. A jelek hang alapján történő felvételére alkalmas készüléket szerkesztett távbeszélőhallgató segítségével. Erre a találmányra Oroszországban és Angliában kapott szabadalmat. 1908-ban az Orosz Fizikai és Kémiai Társaság Popov elsőbbségének megállapítására külön, nemzetközi szakvélemény-kutatást rendezett. Miután olyan szakértelműek, mint Oliver Lodge, Edouard Branly és mások véleményét meghallgatták, a szakértői bizottság megállapította, hogy »A. Sz. Popovot joggal kell az elektromágneses hullámok felhasználásával működő drótnélküli táviró feltalálójának tekinteni«. Helyesen állapítja meg Sz. O. Makarov tengeragy: »Popov professzor volt az első, aki a drótnélküli táviróztatást feltalálta. Bár Marconi csak jóval Popov felfedezése után kezdte e találmányhoz való igényét hangoztatni, Angliában mégis nagy tőkével társaság alakult, amely nem kímélte a költségeket kutatások és reklámok céljára. Ugyanekkor Popovnak szerény anyagi eszközökből kellett beérnie, amelyeket az Aknászati iskola szívességből bocsátott rendelkezésére«. Danyiljevskij V. V.: Az orosz technika története, Bp. 1951. 174—178. old.



1931. január 13. megh. Kandó Kálmán mérnök, a korszerű villamosmozdony feltalálója. Kandó elsősorban kifejlesztette a több sebességre átkapcsolható indukciós motort, úgyhogy azt a lokomotívokban használni lehetett és ezáltal megoldotta a mozdonyok sebességszabályozását. A távvezeték nagyfeszültségű, egyfázisú áramát a fázisváltó segítségével többfázisú motorárammá alakította át. A fázisváltó egyúttal a nagyfeszültségű, egyfázisú áramot változó feszültségű, többfázisú árammá alakítja át a pillanatnyi terhelés szükségletei szerint. Ez a megoldás lehetővé teszi azt, hogy a Kandó-mozdonyokat az 50 periodosus nagyfeszültségű távvezetésekről lehessen táplálni. Így Kandónak sikerült egyesíteni az egyfázisú áram és a háromfázisú motor előnyeit. És mint a szakértők már 1923-ban megállapították, a fázisváltós rendszer a legjobb vasútvillamosítási megoldás. Általában a vasutak villamosítása nemcsak egyes elszigetelt forgalmi feladatokat jelent, hanem az ország egyetemes gazdasági problémájának szerves része. Ezt a kérdést — Kandó szerint — csak úgy lehet megoldani, ha a vasút szervesen illeszkedik bele az elektromos energiazáradékos országosan megszervezendő keretbe. Kandó azt már nem ismerte fel, hogy ez a kapitalista országokban megvalósíthatatlan. Ezt csak a szocialista tervezőgazdálkodás tudja létrehozni. És valóban, népi demokráciánk mérnökei új találmánnyal kiegészítve viszik diadalra Kandó zseniális elgondolásait, Vajda Pál: Nagy magyar feltalálók, Bp. 1952. 17—19. old.



KI EZ

a világhírű orosz tudós és mlt tudunk róla?

Eletének és munkájának három kiragadott szavát írjuk itt le, hogy a megfejtésben el tudjunk indulni. Ezek:

»Pasteur« — »Falósejt« — »Megregedés«.

ELŐ A KOMBINÁCIÓVAL

1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6

A számokat úgy helyezjük el, hogy a fentihez hasonlóan minden sorban 6 számjegy legyen, de ugyanazok a számok sem vízszintes, sem függőleges, sem pedig átlós irányban ne forduljanak elő.

EGY TUCAT NEM TUCAT-KERDÉS

1. Kinek van több csontja, a gyermeknek, vagy a felnőttnek?
2. Hol és mikor alkalmazták először a világon a bányarobbantást?
3. Ha egy teve megsebesül, hogyan gyógyul be a sebe?
4. Miből készül az általánosan kedvelt ólomkristály?
5. Mennyi idővel a dicsőséges Októberi Forradalom után vették be a Szovjetunióban a ma is érvényben levő naptárt?
6. Ki és mikor alkalmazott először gipszkötést?
7. Mi köze a puskapornak a repüléshez?
8. Lehetséges-e, hogy embereknek és tárgyaknak nincs árnyékuk napsütésben?
9. Honnan származik ez a kifejezés: fején találja a szöveget?
10. Miért kötnek követ a kínaiak a szamaruk farkára?
11. Énekes madár-e a varju?
12. Mi a neve a vegyi kezeléssel vízhatlanná tett sajtolt kéregpapírnak?

A ROVATVEZETŐ POSTAJA

Az 52., 53., valamint a mai szám rejtvényeinek megjelölését jövő héten együttesen közöljük.

Jövő héten: KADAR ZSIGA SZÁMOL!

A GABONAKÁRTEVŐK

TÉLI ÉLETE

VÍZSZINTES:

1. Itt él télen a vízsz. 28. és ide húzza be a gabonafélék leveleit. 15. Gázló — költöző madár. 16. A darúfélékhez tartozó madár. 17. Pottyant. 18. Fizetési alap. 19. Zsebkés. 20. Flútnév. 21. Vékony hangon kiáltoz. 24. E foglalat 25. Kiejtett betű. 28. A gabonafutrinkák álcái, szántóföldi növényeink kártevői. 32. RN. 34. Talajlakó kártevő, mely a gabonafélék gyökérzetét pusztítja. 36. Feldíszített. 39. Indul a repülőgép. 40. Határállomás. 42. Széria. 44. Gyógyító intézet, mely főleg az orvosi szakoktatás és tudományos búvárkodás céljait szolgálja. 46. Leánynev. 47. Az egyik szülő (2. kockába kettősbetű). 48. A világítógázban is megtalálható gázfajta

FÜGGŐLEGES:

1. Gombafajta, rozsvetéseink egyik téli ellensége (névelővel). 2. A Duna-ba ömlik. 3. Tó a Szovjetunióban. 4. Galambnagyságú gázló-

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

madár. 5. OSÉ. 6. Mondatvég! 7. Természetbarát. 8. Erdői állat. 9. Szórakozóhely. 10. E, e, e. 11. Külföldi pénz. 12. Viccek. 13. Dolgozik a képen. 14. Geológiai értelemben: a jelen. 21. A Délsark egyik híres utazója volt. 22. Sárga festéknek és fűszernak használt növény. 23. Garát része. 27. SD. 28. »... csomópont« (film címe). 29. Mező. 30. Balatoni fürdőhely. 31. Horogvég. 33. Fővárosa: Lima. 35. Fafajta. 37. A juh himje. 38. Izesít. 40. SNI. 41. Zs-vel versenylóvas. 43. Kettősbetű. 45. Vissza: személyes névmás.