

Vagy pedig hozzá adják még a következőket:

Czukor.....	50 kilo	} 87 liter
Fehér bor.....	20 liter	
Cognac.....	15 »	
Cseresznyesz.	1 »	
Málnaszesz.....	0·2 »	
Mi összesen ad	200 litert	

A másik, hasonlóképen az angolok számára készített *hideg liqueur* összetétele a következő:

Az előbbi főtt liqueurból.....	100 liter
A liqueur ordinaireből.....	20 »
Portói borból.....	30 »
Madeirai borból.....	8 »
Fehér borból.....	10 »
Cognac-szeszből.....	12 »
Cognacból.....	12 »
Barna cognacból.....	9 »
Fismer-féle festőanyagból.....	2 »
Mi ad összesen.....	200 litert.

Ezen egészen tapasztalati összetételű folyadékokat természetesen sokféleképen változtatják és igen különböző mennyiségben is adják a borokhoz, a szerint, a mint a divat és a fogyasztók ízlése kívánja.

Mіндеzen folyadékoknak, midőn a borba töltik, természetesen tisztáknak és tükörfényűeknek kell lenniök, s ezért azokat mindig megszűrrik, ép úgy, a mint megszűrrik az erjedés előidézése végett hozzáadott czukorszirupot. M a u m e n é azt állítja, hogy a borhoz csakis czukornádból készült czukrot szabad adni, minthogy minden egyéb czukoroldat szagot ad a bornak. Mások adatai szerint azonban a legfinomabb répaczukor ép oly szagtalan és ép úgy használható.

XXV. A TERMÉSZET ERŐKÉSZLETEIRŐL S ÉRTÉKESÍTÉSÖKRŐL.

A törekvés a természet erőit az ember céljaira fordítani újabb időkben oly meglepő sikereket mutat fel s ezeknek összehasonlítása a -régibb ez irányú erőködésekkel oly sajátzerű eredményekkel kecsegtet, hogy valóban egészen megokoltnak tűnik fel, ha e törekvéseknek már meglevő és a jövőben még várható eredményeiről röviden beszélgetünk.

Az emberek az élettelen természet erői közül hosszú időközön keresztül csak azokat fordították hasznukra, melyek e célra némileg önként kínálkoztak; így pl. a folyóvíznek vagy a szélnek erejét malomkerekek forgatására s hajók hajtására, vagy pedig a rugalmas erőket nagy sebességek előidézésére és más hasonló czélokra. Csak újabb időben fogtak az ilyen erőknél *mesterséges* úton való felébresztéséhez, nevezetesen midőn a *meleg* segítségével *gőzerő*t fejlesztve, azt mechanikai munkálatok végzésére fordították.

E mellett azt a sajátzerű, érdekes tapasztalatot teszszük, hogy igen-igen sok időnek kellett elmúlnia, míg az első, elméletileg helyes eszmék annyira

alakot öltöttek, hogy az első, gyakorlatilag használható gépek létrejöhetnek s tökéletesedésök további útjára léphetnek. Nem tekintve az egyes, kis méretekben végrehajtott kísérleteket, az ez irányú első nagyobb szabású vállalkozásokkal a bányászat terén találkozunk, hol az volt a feladat, hogy a bányákból a víz eltávolíttassék. A tizenhetedik évszázad elején tették meg első ízben a javaslatokat, hogy a víz a tűznek közbenjárásával a gőz nyomása útján magasra emeltessék, s e javaslatokat ama század folyamában sokféleképen megbeszélték, s kísérletképen valószínűsítették is, de a berendezések olyannyira tökéletlenek voltak, hogy gyakorlati fontosságra nem vergődhettek. A tizenhetedik század vége felé a francia P a p i n, kit a nantesi edictum felfüggesztése Franciaországból kiűzött s a ki ezután Marburgban tanárrá lett, hesseni Károly tartománygróftól újra azt a megbízást kapta, hogy a víznek tűzzel való emelésére új kísérleteket tegyen. Papin a vizsgálatokat más irányba terelte s az első hengeres gőzgépet sikerült megszerkeszteni.

Ugyanis hengeralakú edényt készített, mely alsó részén kevés vizet tartalmazott, s fölötte mozogható dugattyúval volt ellátva. Ha már most a vizet melegítette, gőz fejlődött belőle; ez pedig a dugattyút feltolta. A hengert újra lehűtvén, a gőz lecsapódott s a külső levegő nyomása a hengert ismét lenyomta. Ámde a dugattyút felmelegítése és lehűtése sok időt vett igénybe. Az ő kis mintájánál egy percnyi időre volt szüksége, hogy a dugattyú útját egyszerű fölfelé és lefelé megtehesse s nagyobb gépnél ez az idő bizonyosan még hosszabb lett volna. Gépének gyakorlati alkalmazása ezen az akadályon szenvedett hajótörést.

Mintegy tíz évvel később két angol, Newcomen és Cawley, a kérdést újra felvette; a gépet azáltal javították, hogy a gőzt nem magában a hengerben, hanem külön gőzkazánban fejlesztették, s ebből csövön vezették a hengerbe. A gőz lecsapódása a hengerben most már sokkal gyorsabban ment s ennek következtében a dugattyú járása gyorsult. Ily módon 1712-ben két gyakorlatilag használható gépet állítottak össze. Az ilyen gépek azután a bányákban a vizet kiemelő szivattyúk hajtására csakugyan alkalmazásba jutottak.

E siker után várható volt, hogy a további fejlődés majd gyorsabb útra fog térni. E helyett azonban, minthogy csak a váltószerkezet tökéletesbült, ismét hosszú szünet állott be, amennyiben a gépek a leírt módon egy fél évszázadon keresztül működtek, a nélkül, hogy valami lényegesebb javításon mentek volna keresztül. Mindig csak a már megszokott alakban szerkesztgették s különben a bányászaton kívül másutt nem is alkalmazták. E mellett annyi szemet emésztettek fel, hogy csakis oly bányákban dolgoztak haszonnal, melyekben szemet fejtettek, s ennél fogva a szén értéke csekély volt.

Csak az 1764-ik évben történt nagyobb haladás. James Watt, akkoriban alárendelt állást betöltő fiatal mechanikus, ki a glasgow-i egyetem

fizikai szertára részére dolgozott, egy Newcomen-féle gőzgép-mintát kapott javítás végett. Eme munkája közben egy gondolata támadt, mely oly egyszerű és közelfekvő volt, hogy valóban majdnem érthetetlen, hogy a gépet egy fél évszázadon keresztül működni látták, anélkül, hogy erre a gondolatra rájöttek volna. Mint már mondtuk, a Newcomen-féle gépben a gőzt nem a hengerben, hanem evvel időközönként cső útján közlekedő külön gőzkazánban fejlesztették. A gőz *összesűrűdésél, a lecsapódást* azonban hideg víz befecskendezésével magában a hengerben eszközölték. Watt felismerte, hogy a gőz *lecsapódása* a hengeren kívül is eszközölhető, ha a henger cső útján rövid időre hideg, levegőmentes térrel jut közlekedésbe. Ekként lett Watt a gőzgép *sűrítőjének, a kondenzátornak* felfedezőjévé. Ennél a berendezésnél a henger többé nem hűtetett le minden egyes dugattyú-járat alkalmával s ez okból nem is volt szükséges újra fölmelegíteni, mi a tüzelőanyagban jelentékeny megtakarítást hozott magával. A megtakarítás nagyságáról a következők alapján alkothatunk magunknak fogalmat. Watt-nak tökéletesített gépére szabadalma volt s e szabadalmat Boulton nevű társával oly módon használta fel, hogy az ő gépjök tulajdonosaitól azt kötötték ki maguknak, hogy a szénszükséglet kisebbedésével megtakarított pénznek egy harmadrészét nekik fizessék. E szerződés alapján egyetlenegy bányától, melyben három szivattyú működött, évenként 48,000 márkát kaptak.*

Ezen a fő javításon kívül Watt még sok más javítást tett a gőzgépen, úgy hogy most már nemcsak bányákban, hanem más célokra is kezdték használni. Miután mintegy harmincz éven keresztül a legkülönbözőbb munkálatokra használták s még sokféleképen tökéletesítették, e század elején hajók hajtására is sikerült czélszerűen alkalmazni. S ismét

* L. Arago, Notices biographiques T. I. 422. l.

mintegy húsz évvel később, mikor magas nyomású gőzgépeket is sikerült összeállítani, az első használható lokomotív is elkészült.

Azt nem szükséges e helyen bővebben fejtegetni, hogy milyen gyökeres változást vontak maguk után e találmányok az emberi forgalomban.

Miután ekként a gőznek munkaköre, lassan bár és nagy időközökben, de annál biztosabban terjedt és fokozódott, s ez úton nagyszerűen átalakító hatalommal fejlődött, úgy hogy a Watt találmányai óta lefolyt századot joggal a gőz évszázadának nevezték el, újabb időben új versenytársa, az *elektromosság* kezdi mellette fejét felemelni.

Az elektromosságnak egyik tulajdonsága, t. i. az a nagy sebesség, melyel hatásai tetszés szerint előírt utakon szétterjednek, a telegrafiában már régóta nagyon fontos alkalmaztatásra talált, mely a gőz alkalmazásával semmiféle közelebbi viszonyban nem áll. Egy másik tulajdonsága azonban, mely a gőzzel való versenyzésre képesíti, az a képessége t. i., hogy nagy és gyorsan változó erőhatásokat bír kifejtteni, csak a legújabb időben kezd nagy mértékben alkalmaztatni.

Igaz ugyan, hogy a kísérletek, melyek célja elektromossággal hajtható gépeket szerkeszteni s melyek kicsiben néhány figyelemreméltó sikerre is vezettek, több évtizedre vihetők vissza.

Olyan gépeket szerkesztettek, melyekben szilárdul álló változatlan mágnesekkel szemben mozgó elektromágnesek voltak, mely utóbbiakban a dróttekerceiken átvezetett elektromos áram irányának megfordítása útján a mágnességet is lehetett megfordítani, úgy hogy északi sarkok déli sarkokká, ezek pedig északi sarkokká váltak. Az ily módon létrejövő változó erők a gépeket forgásba hozták. Az e nemű, kis méretekben összeállított gépek kitünően jártak, a gőzgépekkel járó veszedelmekkel nem fenyegettek s kezelések kényelmesége semmi kívánni valót sem hagyott fenn. Igaz ugyan, hogy midőn nagyban

való szerkesztésökről volt szó, midőn pl. lokomotívokat, vagy pedig hajógépeket akartak összeállítani, ismét némi nehézségek merültek fel, melyek azt okozták, hogy a gép járására a kellő sebességet elérni nem bírta. Mindamellett előre volt látható, hogy ezeket a nehézségeket a szerkezet tökéletesítése útján fokozatosan sikerül legyőzni. Egy másik baj azonban elvi természetű volt, melynek csupán csak a szerkezet tökéletesítésével való elhárítása lehetetlen volt.

Ha valami hatást akarunk előidézni, mely erő kifejtésével, vagy pedig technikai névvel élve: mechanikai energia fejlesztésével jár, szintén mechanikai energiát kell alkalmaznunk, melyet azután elfogyasztott energiának kell tekintenünk.

A megelőző időkben tudvalevőleg igen sokat és igen sokan elmélkedtek a felett és gyakorlatilag is igen sokféleképen megkísérlették, vajjon nem lehetne-e olyan gépeket összeállítani, melyek erő felhasználása nélkül szünet nélkül mozognának s ezáltal másféle mozgásokat is létesítve mechanikai munkát végeznének, mely gépeket a *perpetuum mobile** névvel jelölték meg. Az ilyen gép hasznót hozó hatásai következtében természetesen a gazdagság kiapadhatatlan forrása volna s azért nem kell csodálni, hogy minduntalan akadtak törekvők, de ábrándos egyének, kik avval a reménnyel kecsegtették magukat, hogy valamelyes új felfedezéssel ezt a célt el fogják érni s összes szellemi s minden rendelkezésükre álló anyagi segédeszközökkel addig dolgoztak e terven, míg végre anyagilag tönkre mentek s gyakran szellemileg is megtörttek. Újabb időben végre eljutottunk odáig, hogy a perpetuum mobile lehetetlenségét egyenesen a mechanika alapelvéül állítják fel s az erő megmaradásának elvét vonják le belőle, mely azt mondja, hogy a mechanikai energiának valamely alakja egy másikká átalakul-

* V. ö. Term. tud. Közl. I. köt. 117. lap, Helmholtz »*A perpetuum mobile*« című czikkkel.

hat ugyan, de hogy erőt semmiből teremteni, vagy pedig a meglevő erőt megsemmisíteni lehetetlen.

Már most az a kérdés, az erőnek micsoda nemei állanak rendelkezésünkre, melyeket a célbavett mechanikai hatások létesítésére felhasználhatunk?

Itt első sorban a *chemiai* erőt említhetjük fel. Midőn két anyag *chemiai rokonságban* van egymással, amennyiben atómjaiuk egymást kölcsönösen vonzzák s ennél fogva egyesülni törekednek, akkor egyesülésök előtt bizonyos rejtett erővel bírnak, vagyis ugyanazt másképp fejezve ki, bizonyos *potenciális* — helyzeti — energiájok van, mely az egyesülés megtörténtekor *tényleges* — aktuális — energiába megyen át.

Hozzunk pl. szenet oxigénnel érintkezésbe s valamelyik rész felmelegítésével indítsuk meg köztük az egyesülést: az egyesülés tovább fog folytatódni s az elégséges folyamatát nyerjük, melyben a potenciális energia a *tényleges*, működő energiának ama nemébe alakul át, melyet melegnek nevezünk s mely már most különféle erő kifejtésre fordítható. Az összes ú. n. tüzelő anyagok épen úgy viselkednek mint a szén. Lényegében más anyagok is ugyanazt a viselkedést mutatják, jól lehet az okozott külső jelenségek különfélék lehetnek. Így pl. a fémeknek is van *chemiai rokonságuk* az oxigénnel s más megfelelő anyagokkal s az ezekkel való egyesülésök szintén helyzeti erőfogyasztást von maga után, mely eközben *tényleges erőbe* mehet át.

Ha már most a mágneselektromos gépeket az erő megmaradása elvének szemmel tartása mellett gyakorlati alkalmazhatóságukat illetőleg a gőzgépekkel hasonlítjuk össze, a fősúlyt arra a kérdésre kell fektetnünk, hogy milyen forrásból merítjük a bennök érvényre jutó erőt?

A gőzgépeknél a tüzelő anyagul felhasználott szén az, melynek elégsége a gép hajtásához szükséges gőz fejlesztésére megkívántató hőt szolgáltatja. Az elektromágneses gépeknél pedig az elektromágnességet gerjesztő elektromos áram galvántelepekben fejlődik, melyekben

egy fémnek, a cinknek oxidálása s egy másiknak kiválása szerepel ható gyanánt. A gépek e két fajánál tehát egyrészt a szénnek, másrészt pedig a cinknek s a telepekben levő másféle anyagoknak fogyasztása áll egymással szemben s evvel a két gépnek viszonylagos értéke a gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából máris el van döntve, amennyiben a cink s a vele együtt alkalmazandó anyagok ára a szén áránál annyival magasabb, hogy az elektromágneses gépeknek versenyére a gőzgépekkel szemben még az esetben sem lehetne gondolni, ha mindama mechanikai nehézségek, melyek az előbb említett gépek szerkesztésénél felmerültek, tökéletesen elhárítottaknak volnának tekintendők. Ez okból eme gépek tökéletesítésére irányuló kísérleteket csak lánghán folytatták s mindinkább fenakadtak.

Most azonban az úgy új tények fölfedezése folytán új lendületet vett, mely hatalmasan előmozdította, de a kísérleteket az elérendő célt illetőleg egyúttal más irányba is terelél.

F a r a d a y, az elektromosság terén sok tekintetben úttörő angol fizikus, már a harminczas években felfedezte, hogy vezetődrótban úgy is lehet elektromos áramot ébreszteni, hogy mágnessark közelében mozgatjuk. Az ilyen áramot F a r a d a y *indukált áramnak* nevezte el. Egyúttal arra is rájött, hogy ez az áram még erősebbé válik, ha a vezető drót puhavas magra van csavarva, mely a mozgásban részt vesz s e közben a mágnessark hatása következtében mágnessállapotát változtatja.

Ezt a felfedezést arra használták fel, hogy elektromos áramokat galvántelepek nélkül is hozhattak létre. E végből olyan gépeket szerkesztettek, melyek lényegökben a már előbb említett elektromágneses gépekkel megegyeztek, fordított értelemben használtattak, a mennyiben nem mozgást kellett létesíteni elektromos áram árán, hanem megfordítva, elektromos áramot mozgás által.

Erős áramok létesítésére azonban ezek a gépek nem alkalmasak, mivel a

bennök alkalmazott aczélmágneseknek nem lehet a kellő erősséget kölcsönözni. Az *elektromágnesek*, melyeket az aczélmágneseknél sokkal erősebbeknek lehet készíteni, ebből a szempontból czélszerűbbek lennének; mivel azonban ezek csak egy már meglévő elektromos árammal gerjeszthetők, alkalmazásukat az olyan gépben, melynek rendeltetése épen elektromos áramot fejleszteni, kizártnak tekintették.

Ámde most *Werner Siemens*nek zseniális gondolata támadt, mely a bajon sajátosságos módon segít.

Ugyanis, ha a gépben oly elektromágnest alkalmaznak, melyben már eleve némi, bár csak igen csekély mágnesség rejlik, könnyen úgy rendezhetjük el a dolgot, hogy a gép fejlesztette elektromos áram ne csak a külső vezetőken haladjon át, hanem az elektromágnesek tekercein is, s ily módon mágnességüket öregbítse. Az erősebb mágnesség erősebb áramot fejleszt, mi ismét a mágnesség további erősödését vonja maga után. Az áramnak és a mágnességnek eme kölcsönös és folytonos fokozódása útján végre is rendkívül erős áramot kapunk.

Az e fajta gépnél a tulajdonképeni erőforrás, melyből úgy a működésbe lépő mágnesség, mint az ennek segítségével fejlesztett elektromos áram ered, nem egyéb, mint amaz erő, mely a gép hajtására fordítatik, s ez okból *dinamo-elektromos* gépnek, *elektromos erőgép*nek nevezték el. Működéséhez mindig még egy másik gép, egy *erőgép* — pl. gőzgép — szükséges, mely a forgatásához megkívántató munkaerőt szolgáltatja, de az ez úton támadó költségek jóval csekélyebbek azoknál, melyekbe hasonló erősségű áram kerülne akkor, ha galván-telepekből, tehát czink és savak felhasználása árán akarnók fejleszteni.

Ezek az áramok sokféle alkalmazásnak örvendenek. Sokat beszélnek újabb időben az elektromos fényről, mely csak az áramtermelés eme gyakorlati és gazdaságos módjának alkalmazása óta emel-

kedhetett gyakorlati fontosságra. Továbbá jutalmasan használhatók ez áramok a galvanoplasztikában és még másféle chemiai munkálatokra. De a jövőre nézve egy másnemű alkalmazás bír fontossággal. Ugyanis a dinamo-elektromos géppel fejlesztett áram arra is felhasználható, hogy egy másik dinamo-elektromos gépet hozzon mozgásba s a munkaerőt, mely eme mozgással keletkezik, most mechanikai munkák végzésére lehet fordítani.

A mechanikai munkaerő termelésének eme módja azonban nagyon elüt attól, mely a gőzgépnél fordul elő. Ez utóbbinál ugyanis a mechanikailag működő mozgóerő a szénben és az oxigénben tétlenül rejlő helyzeti energiából ered. A dinamo-elektromos gép — röviden a dinamogép — alkalmazásánál ellenben már az első gép hajtására mechanikailag működő mozgóerőt kell igénybe venni s a másik gép megfordítva ismét mozgóerőt ad vissza. A helyzeti energiából tehát a mozgóerő nem *származik*, hanem a mozgóerő egyik helyről a másikra, t. i. az első gép helyétől a másik gép helyére csak *átítetik*.

Már most az a kérdés, vajjon az erőátvitel eme módja kiváló jelentőségűvé válhatik-e, s ha igen mily körülmények között?

A vasútaknál nem lehet a lokomotívtól egyszerűen dinamogépekkel helyettesíteni, hanem csak másnemű pl. álló gőzgépeket lehet alkalmazásba hozni, melyek ereje a síneken mozgó kocsikra dinamogépek útján vitetnék át. Rendes körülmények között ez aligha lenne kedvező. Igaz ugyan, hogy a nagy álló gőzgépek takarékosabban dolgoznak, mint a lokomotívtok; de viszont az átvitelnél bizonyos munkamennyiség fölémésztdődik, mi az előbbi hasznot ismét elosztatja. Vannak azonban különös esetek, melyekben a lokomotívtok alkalmazása meglehetősen bajjal jár, pl. a hosszú alagutakban, hol a lokomotívban fejlesztett füstnek és gőznek csekély huzása lévéen, kellemetlenné válik, valamint a vá-

rosi vaspályákon, melyek hosszú vonalakon lakóházak közvetlen közelében vonulnak el. Emez esetekben az álló gőzgépektől hajtott dinamogépek kitűnően beválhatnak.

Egy más fajta alkalmazásuk még eredményesebb lehet. Ugyanis a mint vannak a nagyobb városokban gázgyárak, melyek a gázt nagyban gyártják és vezetékekben az egyes háztartásoknak szállítják, hol az szükség szerint felhasználható; a mint továbbá nagy víztartókat állítanak fel, melyek a háztartásokat vízzel látják el: épen úgy lehet nagy gépekkel nagy központi állomásokon erőt is termelni, s azt elektromos vezetékeken és dinamogépek útján egyes háztartásokba átvinni, hol azután a szükségnek megfelelően felhasználhatják. Mily hasznos hajthat a kisiparnak az, ha a munkához szükséges szerszámot, legyen az esztergapad, szövőszék, fújtató, vagy akármi más, minden munkás minden pillanatban és oly hosszú időre hozzátja mozgásba, amennyire csak teszi, anélkül, hogy gőzgép, vagy más erőfejlesztő motor volna a házában. Még a közönséges háztartásban is rendkívül kényelmesnek fogják találni, ha kis gépeket, pl. varrógépeket testi megterhelés nélkül tudnak majd hajtani s tán nincs már messze az idő, midőn ép oly szükségesnek fogják találni, hogy mozgató erő felett lehessen rendelkezni, amint ez idő szerint gáz és víz áll rendelkezésünkre.

Azonban mindezek alárendelt természetűek egy másféle haszon mellett, melyet az erőátviteltől várhatunk s melynek lehetőleg tökéletes értékesítése az idők folyamán mindinkább szükségessé válik bizonyul.

Tekintve a mechanikai erő felhasználását, csodálatos egy korban élünk. Nemzetgazdasági szempontból általános szabályul van elfogadva, hogy minden tárgyból csak annyit szabad fogyasztani, a mennyi belőle ugyanazon idő alatt termelhető. E szerint tüzelőanyagnak csak annyit volna szabad elhasználni, a mennyi a fában évenként újra nő. A

valóságban azonban egészen másképp járunk el.

Felfedeztük, hogy a föld gyomrában régi időkben, nagy szénkészletek hevernek, melyek oly hosszú időközben, melyhez képest minden történelmi időkor elenyészőleg csekély, a Föld felületén élt növényzet folytonos növényesedéséből képződtek és tömegesen rakódtak le. Ezeket fogyasztjuk mostan és egészen a jókedvű örökösök módjára járunk el, kik a gazdag örökségből költenek. Annyit vonszolunk elő a föld mélyéből, a mennyit embererővel és technikai segédeszközzel napfényre hozni egyáltalában lehetséges s ezt úgy fogyasztjuk el, mintha készletünk kimeríthetetlen lenne. E mellett a szén fogyasztó vasútak, gőzhajók s gőzgépekkel hajtott gyári telepek bámulatot keltő módon szaporodnak, úgy, hogy a jövőbe pillantva, önkéntelenül felmerül a kérdés, hogy mi lesz mindebből, ha majd egyszer a széntelepek kimerülnek?*

Nem szabad mondani, hogy ez a kérdés, a széntelepek gazdagságát figyelembe véve, felesleges volna. Bizonyos, hogy az egész földön még igen nagy készletek vannak, melyek nagyságát ez időszertint még nem lehet megbecsülni, de egyes országokra nézve mégis lehet a készleteket s az időt, a meddig eltartanak, némi közelítéssel eltalálni. William Siemens Angolországra nézve kiszámítja, hogy ha az évenkénti szénfejtés jelenlegi mennyiségét állandóan megtartja, a telepek még 1100 évnek szükségletét fedezik; de ha a szénbányászás ugyanabban az arányban növekedik, mint az utolsó 20 évben, úgy a széntelepek 250 év múlva ki lesznek merítve. Ha eme számoknak nem is lehet nagy pontosságot tulajdonítani, annyit mégis be lehet látni, hogy az efféle krízisnek bekövetkezése nem fekszik beláthatatlan messzeségben, hanem hogy itt olyan időközről van szó, melyet a népek életének szempontjából kicsinynek kell tekintetünk.

* V. ö. Term. tud. Közl. XII. k. 24. l.

Az ilyen eshetőségekről szólván, olykor azt a kifogást halljuk, hogy még mielőtt a széntelepek kimerülnének, rég-
en új melegforrásokat fognak feltalálni, úgy hogy e miatt aggódnunk épen nem kell. De ha kérdezzük, vajjon miféle találmányok lehetnek azok, akkor olyan-
nemű nézetek kerülnek elő, melyek föl-
teszik, hogy majd talán sikerülni fog a vizet *erőfelhasználás* nélkül alkotó ré-
szeire, hidrogénre és oxigénre bontani s hogy evvel a hidrogén elégségi mele-
gében kimeríthetetlen melegforrás fog megnyílni.

Amde az efféle nézetek a fizika alap-
elveivel homlokegyenest ellenkeznek. Itt már többé nem valószínűségi adatok
latolgatásáról van szó, hanem teljes biztossággal lehet a lehető a lehető-
lentől megkülönböztetni. Bármiféle erőt teremteni megfelelő erő felhasználása
nélkül teljes lehetetlen. A helyzeti energia ama készlete, mely a széntelepekben
rejlík, keletkezését annak az energiának köszöni, melyet a Nap a Földnek a nö-
vények növésehez szükséges sugárzó meleg alakjában hosszú, az emberi nem
életét megelőző időkben juttatott. Ha ez a készlet elfogyott, a még annyira
előrehaladt tudománynak semmiféle eszköze sem lesz képes új erőforrást fel-
tárni, hanem az emberek tényleg arra lesznek kényszerítve, hogy avval az
erővel érijék be, melyet nekik a Nap a további idők folyamán sugaraival még
mindig szállítani fog.

Ez az erő egyrészt a növények folytonos növéseben újrakeletkező, oxi-
dálásra képes — éghető — anyagok keletkezésében, másrészt pedig az oly-
féle *mozgásokban* áll rendelkezésünkre, a minők a szelekbén, a folyó és zuhanó
víztömegekben rejlenek, s melyeket szintén a napsugarak hatása hoz létre. Kül-
önösen a vízmozgások annyi értékesít-
hető erőt szolgáltathatnak, hogy egy nagy vízesés e tekintetben jókora terje-
delmű szénbányát pótolhat, s hasonlóan viselkedik valamennyi sebes folyású pa-
tak, folyó és folyam.

A mozgó víznek ezt az erejét a

jelenleg létező malmok és vízművek csak igen csekély mértékben használják ki. Ennek az erőnek túlnyomóan legnagyobb
részét haszon nélkül engedjük elveszni. Igaz ugyan, hogy nagy nehézségekbe
ütköznénk, ha csak némileg nagyobb vízesésnek, vagy pedig erősen ragadó
folyónak erejét a helyszínén akarnók czélszerű módon értékesíteni. De ha
lehetséges volna ezt az erőt más, távolabb fekvő helyekre átvinni, haszno-
sítása is jelentékeny megkönnyebbítet-
nék. Erre pedig igen alkalmas eszköz a dinamo-elektromos gép, s jövőbeli fő
szerepe valószínűleg ebben rejlik.

Ezt az alkalmazását máris kezdik foganatosítani. Így pl. arról tudósítanak,
hogy Baselben egy technikai vállalat abban fáradozik, hogy a Rajna folyó
vízerejének legalább egy részét a város szolgálatába hajtsa. Eme terv szerint
a víz alkalmas csatornába vezetettvén, turbínákat hajtva 3—4000 lóerejű mun-
kát fogna szolgáltatni, mely munkaerő elektromos áramok útján a városba
vitetvén, a szénszükségletet csökkenteni fogja. Hasonló berendezés bizonynyal
nemsokára másutt is létesülhet s kivált a vízesések, melyeknél nem is szükséges
terjedelmes s ennél fogva költséges csa-
tornákról gondoskodni, már nem is messze jövőben fognak e módon mind-
inkább kihasználni.

A természet barátja előtt ugyan nem épen vonzó a kép, ha elgondolja, hogy a vízesések, melyek tajtékzó vadságuk-
ban a hegyi tájék földszét képezik, szépen megfékezve és gépek elé fogva
munkára kényszerítetnek; de ezt a sorsukat nem fogják kikerülni s az el-
tűnt természeti szépséget majd annak az élénk ipari életnek kell feledtetni, mely
minden egyes nagyobb vízesés körül keletkezhetik.

Az emberiség érdekében igen kívánatos, hogy az eddig haszon nélkül kárba-
menő természeti erők ilyenemű felhasználása mennél előbb nagy mére-
tekben foganatosítottassék s ezáltal a földben felhalmozott szénkészlet, mely

hosszabb fekvésben nem romlik, a korai elfogyasztástól megóvának.

Míg a legutóbb lefolyt évszázad avval tüntette ki magát, hogy gépek feltalálása és tökéletesítése által, melyek élén a gőzgép áll, a természeti erőket sohasem gyanított módon az emberiség szolgálatába hajtotta: a jövő századoknak az lesz a feladatuk, hogy a természet nyújtotta erőforrások kihasználásába bölcs gazdálkozást hozzanak be s különösen arra törekedjenek, hogy az, a mit a Föld régi időszakokból hagyományakép méhében rejt s a mi soha semmivel sem pótolható, pazar módon el ne pocsékolassék. Mennél előbb következik be ez a fordulat, a jövő érdekében annál jobb. A civilizáció élén álló népeknek idejekorán meg kellene egyezniök az iránt, hogy a széntelegek kikapcsolása oly módon ellenőriztessék, a mint a jól szervezett államokban az erdőségek kihasználása ellenőriztetik.

Igaz ugyan, hogy az efféle rendszerű eredményes fogatosítása anny

nemzetnek közreműködését tételezi fel, hogy elérése, tekintettel a különböző népeknek egymással versenyző érdekeire, szinte lehetetlennek tűnik fel. Ámde nem kell az ennek útjába eső akadályok súlyát túlságos sokra becsülni. A nemzetközi szerződések terén újabb időben sok olyan dolog létesült, minek lehetőségére ezelőtt alig gondoltak volna. Csak a világpósta-szövetkezet nagyszerű alkotására kell rámutatnom, melyhez lassanként csaknem az összes civilizált népek csatlakoztak, valamint a nagy, semleges Congo-állam alapítására s az evvel járó nemzetjogi megállapodásokra, melyeknek a művelődés fejlődésére igen nagy területeken gyökeres és üdvös hatásuk leend. S mindennél oly elágazó különféle érdekek jutottak megegyezésre, hogy talán remélhető, hogy az emberiség jövőbeli jólétére nézve olyannyira fontos kérdés legalább lépésben az egységes megoldás útjára lesz terelhető.

B. G.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

ÁSVÁNYTAN, FÖLDTAN.

(3). VULKÁNI MŰKÖDÉS ÉS FÖLDRENGÉSEK 1884-BEN. — Több évi szünet után, a mely időközben földünk vulkáni tevékenysége a minimumra redukálódott, az 1883-ik év vált megint kezdetévé nagyobb vulkáni működéseknek. Emlékezzünk csak az Etna, az Omotepec, a Kotopaxi és az Alaszka hatalmas kitöréseire, oly eseményekre, a melyeknek színhelye a Föld legkülönbözőbb része volt. Mindenek fölött azonban a Szunda-szorosban dühöngő rendkívül heves kitörés volt az a tűnemény, a mely a nagyobb vulkáni működés ujjá ébredését látszott hirdetni.* A fokozódott vulkáni tevékenység iránt táplált remény azonban be

nem teljesült. Az 1884-iki év a legnyugodtabb évek közé sorolható, a mely vulkáni tevékenység tekintetében hosszabb idő óta lefolyt. A Vezuv és az Etna nem szüntették ugyan teljesen be működésüket, de az igen jelentéktelen volt. Európán kívüli vulkánokról sem jegyezhető fel más, csak a megelőző év két főbb vulkáni területén, a Szunda-szorosban és Alaszka körül mutatkozó kisebb mérvű működés.

A földrengésekről, amennyire fel voltak jegyezhetők, több mondható. Összes számuk 122 volt; közülök aránylag sok tetemes pusztítást okozott. Mindjárt az év kezdetén több hétig tartó rázkodásnak volt színhelye Kaladjik (Kostambul tartomány, Törökország), a hol magas épületek dőltek be föld-

* Term. tud. Közl. XVI. k. III. lap.



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.