

a) A cserebogarak fejlődése majdnem egész Magyarországon három évig tart.

b) A legtöbb vidéken azok az évek a cserebogaras évek, a melyek két utolsó számjegyének összege 3-mal maradék nélkül osztható.

c) Szepesmegyében a fejlődés ciklusa 4 éves és ott csak minden szökőévben jelennek meg a cserebogarak tömegesen.

DR. HORVÁTH GÉZA.

Az elektromosság jövője.*

A dinamo-elektromos gép, mely a mechanikai munkát elektromos árammá, az elektromos áramot mechanikai munkává alakítja át, újabb időben a világítás, elektrolízis és munkaátvitel céljaira történt felhasználásával majd minden iparágban mélyreható változásokat idézett elő.

A réz elektromos finomításának ipara, mely ezelőtt 20 évvel Hamburgból indult ki néhány száz kilogrammra rugó napi termékkel, ma annyira kifejlődött, hogy 22 gyár naponként 20 tonna tiszta rezet készít. Sőt az elektromos előállításnak ma már nem a kémiai tisztaság elérése az egyedüli célja, hanem igyekszik a fürdőből a fémet 0.001 milliméter belső világosságú csövekben és oly kitűnő minőségű lemezekben előállítani, hogy hengerműveink az elektromos megmunkálással alig versenyezhetnek.

Elmore testvéreknek, ez eljárás feltalálójának az az elmés ötletük támadt, hogy a rézkristályokat, a melyekben a réz a katódokra lerakódik, agáttal összezázzák és így minden tekintetben szívósabb, az öntéssel alakított fémmel ver-

* Kivonat Hillairet felolvasásából, melyet az »Association française pour l'avancement des sciences« ülésén Párizsban tartott.

senyezni bíró amorf szerkezetű anyagot kapjanak.

Ma már a 40% vasat tartalmazó érczeket nem kell a kohóba vinni, hanem, épúgy mint a 95% réztartalmú érczek, nedves úton dolgozhatók fel.

Az egész Föld kerektségén naponként 500 tonna réz fogy el, de e mennyiségnek csak 4%-át szolgáltatják az elektrolitikus finomítók; s a dives-i (Calvador) Elmore-féle gyár — mely eddig a legnagyobb — nem sokára el fogja érni fejlődése tetőfokát: 15 tonna rezet készítve naponként, tehát csaknem annyit, mint a többi elektrolitikus gyár együttvéve.

Hogy tehát e metallurgiai módszernek a jövőben még nyílik tere: ahhoz kétség nem fér, és a jövőben, tekintve az elektrolitikus finomítás olcsóságát, nem kizárólag kohóink fogják azt az 500 tonna rezet szolgáltatni, mely naponként szükséges. Jelenleg már e gyárak ily célra 25,000 lóerőt használnak fel.

Az aluminium, melynek árát az elektrometallurgiai módszerek 3 év alatt 100 frankról 20 frankra szorították le, kizárólag az elektromos művelet jövedelemforrása lesz. E fémnek napi termése ma egy tonna alatt marad. Saint-Michel gyárjai (Savvi) Minet, Froges

(Joëre) és Neuhausen gyárai (Svájcz) Kiliáni, végül a pittsburgi (Egyesült-Államok) gyár Halle módszerével három év lefolyása alatt keletkeztek.

Hogy e fémnek mi lesz a jövője, mivé fejlődnek az említett telepek, bajos volna megmondani. Annyi bizonyos, hogy az alumíniumot csekély fajsúlya* nagy elsőbbségben részesíti a többiek felett. Ha azonban figyelembe vesszük, hogy tiszta állapotban mily csekély a szilárdsága, megtaláljuk rossz oldalát is; és ez lehet oka, hogy ma szerkezeti anyagul nem használják.

Bizonyos metallurgiai műveletekben azonban e fémnek az oxigén iránt való kémiai rokonsága olyan szerepet biztosított neki, melyre kezdetben senki sem gondolt, és azt hiszem, hogy ez a tulajdonsága, melyet kezdetben bajnak tekintettek, teszi majd gyártóinak fő-fő jövedelemforrását.

Öt-hat tizezredrész alumínium hozzáadásával meggátolhatjuk a konverterekből vagy kúpoló kemenczéből kifolyó vas oxidációját. Ilyen módon állítólag kitünő minőségű fémet kapnak, és ha az alumínium olcsóbbá válik, mi sem fogja útját állni, hogy minden vas- vagy aczelöntvényt így kezeljünk.

Franciaországnak tehát, mely évenként 1.410,000 tonna vasat készít, évenként 705, naponként mintegy 2 tonna alumíniumra lesz szüksége, az egész világnak pedig, évi 19.370,000 tonna vas- és aczélkészítés mellett, 9685 tonnára, tehát naponként közel 27 tonnára. Feltevé, hogy egy kilogramm alumínium kiválasztására 24 óra alatt 2 lóerő szükséges, e fém elektrometallurgiája 54,000 lóerőt követelne.

De nemcsak a metallurgia veszi

* A fém súlya ugyanazon térfogat mellett a közhasználatban levő fémek súlyánál 3-szor kisebb.

hasznát az elektromos áram energiájának; mi sem akadályozza meg, hogy valamely kémiai iparban bármely só vizes oldatát, vagy bármely megömlesztett anyagot ily kezelésnek vessünk alá.

Hermit fehéritő eljárása, mely a növényrost festőanyagainak elektrolitikus oxidálására van alapítva, annyira elterjedt, hogy magában Franciaországban 92 ilyen gyár van, melyek 920 lóerővel dolgozva, naponként 9200 kilogramm vízmentes chlórmez alkalmazását teszik szükségtelemmé.

Az ürülék tisztítása és fertőtlenítése, a tengeri víz oxidálása, a szennyvizek sterilizálása elektromos úton igen el van terjedve, és a »mindent elektromossággal« rendszerét fogja előidézni. És ha ma már a vizeket Chelsea-ban elektromos szűrővel tisztítják; nem sokára ugyanaz fog talán Grenneville felül is történni.

A chlórsvavas káliumot, melyet az utolsó évekig szintézis útján elemeiből állítottak elő, ma elektromos úton káliumchlorid-oldatából készítik. A vallorbes-i (Svájcz) gyár elektromos úton 24 óra alatt egy tonna chlórsvavas káliumot készít, s e célra 1000 lóerőt használ fel.

Még nagyon kevésbé ismert alkalmazása az elektromosságnak az elektromos cserzés, mely ez iparágak gyökere megváltozását vonja maga után. Valamely állati bőr kicserzése, a mi azelőtt körülbelül 12 havi csávában való áztatással járt, ma nem egészen négy nap alatt végezhető, tehát az időmegtakarítás körülbelül 99%; a költség pedig 20 centimmal csökkent kilogrammonként. Az egyetlen, ilyen műveletre berendezett gyár, a boa-vista-i (Brazília), évenként 70 millió kilogramm bőrt gyárthat ez úton.

Kevesebb meglepetést tartogat számunkra az elektromos világlátás; rohamos

tértfoglalása azonban — azt hiszem — senkinek sem került ki figyelmét.

Tizenöt év előtt senki sem hitte volna, hogy az elektromos világítás ma büszkén szembe szállhasson hatalmas versenytársaival: a gázzal és a petróleummal.

Bár a többinél költségesebb, rövid idő múlva a világításnak minden más módját ki fogja szorítani. Mert az olcsóság maga nem elég: az egészségtan magával alkudozni nem enged, s a világítás nagyobb javítása az esetleges költség-többletet igazoltta teszi.

Alig három éve határozta el Párizs városa az elektromos köz- és magánvilágítás behozatalát: és ma négy telep működik, melyek a jobbparti városrészeknek csak kis részét tudják megvilágítani.

De ha meg akarjuk tudni, hogy a különböző elektromos telepek milyen elektromos energia-mennyiséget szolgáltathatnak: az elmúlt év legsötétebb napjainak adatait kell csak szemügyre venni. Megállapíthatjuk, hogy december hó 20-ikán esti 6 és 7 óra között fejtették ki a gépek legnagyobb erejüket. A különböző társaságok, adataik szerint, ez időben 105 volt feszültség mellett összesen 56,000 ampère intenzitású áramot szolgáltatottak, a mi körülbelül 16,000 lóerőnek felel meg, beleszámítva a dinamókban, akkumulátorokban, vezetőkben és szabályozókban jelentkező veszteségeket.

A párizsi gáztársaság, igazgatóságának az 1891. évi jelentése szerint, 1890-ben 307.861,880 m³ gázt szolgáltatott, miből ipari és háztartási célokra 80.522,325 m³ esik. Feltéve, hogy ez utóbbi mennyiségből világításra mit sem használtak fel, 1890-ben világításra 227.360,000 m³ gáz fogyott el.

Az elektrikusok e mennyiséget tetésük szerint redukálhatnák és helyébe

megfelelő elektromos világítást helyezhetnének. Csakhogy milyen áron?

Feltéve, hogy a gázláng, mely óránként 120 m³ gázt fogyaszt, egyértékű egy 10 gyertya-erejű izzólámpával, a világítás új központjainak, melyeket Párizs elektromos világítása céljából létesíteni kellene, ezen az alapon számítva, december 20-ikán este 6 és 7 óra között 105 volt feszültség mellett körülbelül 973,000 ampère kellene kifejteniök, tehát a dinamó-motorok munkája 173,000 lóerő volna.

Hozzá adva ehhez a már meglevő 16,000 lóerőt, Párizsnak, hogy tisztán elektromosan legyen világítva, 190,000 lóerőre volna szüksége.

És ez, ilyen számítás mellett, még nem is felelne meg a lakosság azon állandóan nyilvánított óhajtásának, hogy a világítás erősödjék, pedig ez volt az oka, hogy Párizs ma közel négyszer oly erősen van világítva, mint ezelőtt 35 évvel, a mint ez a gáztársaság évi fogyasztási táblázataiból kitünik.

Lesz-e a világítás fokozására irányuló kívánságnak határa? Van okunk remélni, hogy szemünk követelése ki lesz elégítve, mielőtt a világítás intenzitását mesterséges úton egyenlővé tehetnők — Mascart szellemes megjegyzésével élve — a derült ég fényével.

Az az óriási munka, melyet a Párizsban felállítandó gőzgépeknek teljesíteniök kellene, hogy a város egész területén a mai világítással egyenlő elektromos világítást szolgáltatassanak, olyan füstfelhő árán volna csak létesíthető, hogy a város azon órákban, melyekben a központi telepet fűtik, sötét és lakhatatlan volna.

Ez a kellemetlen hatás, bár a párizsi motorok 1891 januárius 1-én csak 40,420 lóerőt fejtettek ki, már is érezhető volt.

Mi lenne Párizsból, ha a kifejtendő munka ennek ötszörösére rugna?

De az elektromosság segédforrásai kimeríthetetlenek és segítve volna a bajon, ha a központi telepek Párizson kívül épülnének, és a városban fekvő szétosztó állomásokat táplálnák, a melyek a gyárak nagyfeszültségű áramait alacsonyabb, a gyakorlatban használt feszültségű áramokká változtatnák.

Így most ugrás nélkül mehetünk át az elektromos erőátvitel tárgyalására.

Az erre szolgáló módszerek, alig feltalálva, már is nagy szolgáltatokat tesznek s arra vannak hivatva, hogy — mint a következőkben látni fogjuk — a földkerekségen minden mechanikai szerkezetnek általános hajtó erejét teremtsék meg.

A nagy távolságra való erőátvitelben, melynek jó oldalait szerencsétlen túlzásokkal gyakran bizonyígtatták, nem számíthatunk arra, hogy elérjük a fejlődés azon fokát, melyet elérni reméltünk.

A szén az iparos államokban még korántsem olyan drága, hogy több száz kilométer hosszú tranzmissziókat kellene létesíteni.

Sokszor jósolgatták, hogy eljön az idő, a mikor a kőszén a bányában égetik el, és energiáját mint elektromosságot fogják szállítani.

Mi sem hibásabb, mint ez a következtetés.

A meddig a szénnek csak ipari értéke lesz, mint anyagot fogják szállítani. Nem is említve a már meglévő és anyag szállítására berendezett vasútnak a szén szállításához fűződő érdekeit, csak azt jegyzem meg, hogy a szénnek mint anyagnak eme szállításmódja éppen olyan kedvező, ha nem kedvezőbb, mint magának az energiának elektromos szállítása.

De van egy másik agyrém is, melyet szintén alaposan megdönthetünk. A mai akkumulátoroknak természetes erővel

való megtöltéséről és vasuton való szállításáról van szó. Az akkumulátorok súlya, a bennök felhalmozott helyzeti energia egységére vonatkoztatva, 35 ször akkora, mint a szén súlya, mely ugyanazt az eredményt adná. Jól tudom, hogy az akkumulátorok szállítandó súlyát kis találmánysággal kisebbiteni lehetne, és például nem volna szükséges az edény, a sav, sőt a negatív lemezeket sem szállítani, de az akkumulátorok leszerelése és újra való összeállítása olyan sok jelenségüktől fosztaná meg őket, hogy valóban nem érdemes ilyen csalékony orvossághoz fordulni.

A Frankfurttól Lauffenig terjedő vonalon, 170 km.-re történt energiaátvitellel végzett kísérletek szerint, a recipiáló dinamokkal hasznosított egy lóerő évenként 500 frankba került volna, föltéve, hogy a dinamok maximális erő kifejtéssel állandóan és a kísérletekben tervezett 30,000 voltnyi óriási feszültséggel dolgoztak volna.

Ilyen terv elfogadását csak a kőszén árának megháromszorozódása igazolná.

Azonban, feltéve hogy az ipari központoktól 50 km.-nyi távolságon belül akadnának felhasználatlan és célszerűen kezelhető vízesések, ezek minden habozás nélkül kihasználandók. A hegyvidékek vízeséseit jelenleg is nagy mértékben hasznosítják, és ez úton a természet adományait megsokszorozzák.

A rövid, néhány száz méteres elektromos tranzmissziókat ma már szeltében alkalmazzák, tehát annyira elterjedtek és ismeretesek, hogy sem jelenéről, sem jövőjéről szót vesztegetni nem fogok.

De meg akarok emlékezni néhány szóval az elektromos vontatásról.

Az első e tárgyra vonatkozó kísérletek ezelőtt 12 esztendővel kezdődtek meg, majdnem egyidejűleg a jelenleg alkalmazásban levő két módszer szerint. Faure és Raffard az ak-

kumulátorok feltalálása ötletéből először is a lóval való vontatást akarták helyettesíteni elektromos vontatással, és a Clarenton-Louvre-i közúti vasúton egy kocsival ritka szép sikerű klasszikus kísérletet tettek.

Az első elektromos vasutat áramvezetékekkel a Siemens-czég létesítette, a vezetőt a pályával egyközűen alkalmazva.

Az akkumulátoros közúti kocsi különféle, a technikai tudományokra nem tartozó okoknál fogva nem fejlődtek. Más, mint oszlopokon vagy a sínek közé fektetett vezetékkel járó elektromos közúti vasút ma sincs.

Franciaországnak csak egy elektromos közúti vasútja van, nevezetesen a chermont-royat-i; a többi országok ezen a téren nagyobb haladást tanúsítanak. 1890 november 1-én az észak-amerikai Egyesült Államokban 277 társaságnak 3389 kilométer kiterjedésű vonalain 3391 kocsija közlekedett. Honoluluban is épült elektromos közúti vasút.

Az elektromos vontatás nem szorítkozik csak a könnyű szállítmányokra. A vasuti mérnökök ma már a menetek folyton követelt gyorsabbá tételével vannak elfoglalva, hogy a kereskedelem megnövekedett intenzitását és az ügyesbajos közönség nem kevésbé megnövekedett tevékenységét kielégítsék.

A párizs-larochei vonalon 1890 június 16-ikától július 11-ikéig az 1889-iki párizsi kiállításra küldött francia lokomotivokkal tett kísérletek bebizonyították, hogy lehetetlen nagyobb sebességet elérni, mint a legjobb szerkezetű, egycsatlós lokomotivokkal, óránként 114 kilométert, a legszilárdabb kétcsatlós lokomotivval pedig 138 km.-t.

De e sebességekre is csak pár percig tartó kísérletekből következtettek, mert sem a gépek, sem a mai pályafelépítmények hosszabb ideig nem állanak ellent ekkora sebességeknek.

A Londont Medenhead-del összekötő Great-Western vasúton 1839 óta végzett kísérletek szerint ez idő alatt lokomotívval csak 90 km.-t lehetett óránként megtenni.

Hogy a haladás nem nagyobb ilyen hosszú idő alatt, annak oka abban keresendő, hogy a rázkódtatásokat és holt mozgásokat, melyekkel egy nagy sebességgel haladó lokomotívna meg kell küzdeni, lerontani teljes lehetetlen, de arra sem lehet gondolni, hogy a sínek súlyát, s így a pálya ellentálló erejét egész a végtelenségig fokozzuk. A sín és kocsi súlyának viszonylagos módosítása az ágyú és páncél-lemez harcának mása volna.

Ma a helyzet megváltozott. Az elektromos lokomotív egyensúlya teljesen biztos, a mozgó dinamónak nincs excentrikusan forgó része. A rázkódtatások tehát a gyakorlatban majdnem teljesen eltűnnek, és misem akadályozza meg, hogy normális pályáinkon a legrendkívülibb sebességeket érzük el, ugyanazon síneken, melyek gyorsvonataink lokomotívjai alatt csak úgy görnyednek.

Crosby, a hatalmas Spragne társaság szuperintendense, 1889 december havában érdekes kísérleteket tett egy 71 cm.-nyi nyomtávolságú és 3200 m. hosszú körpályán. A felhasznált sínek folyóméterének súlya 7200 kg. volt.

Egy külön áramvezetékekkel bíró, 3000 kg. súlyú elektromos lokomotív óránként 190 km.-t tett meg — 20 percznyi kísérletezés adataiból számítva — kisiklás nélkül.

E kísérletek nagyon jellemzők.

A múlt század végén az út Párizsból Marseillesbe 350 óráét követelt, ma a leggyorsabb járású vonatokkal 14 óra alatt tehető meg. Nem kétes, hogy ez idő nemsokára 7 órára, tehát az egy-század előttinek ötvened részére csökken.

Minden, mit előre bocsátottunk, csak

az esetre áll, ha föltételezem, hogy a világ ipari műveletének alapja a kőszén.

Mi ugyan azt hisszük, hogy ez a fűtőanyag kimeríthetetlen mennyiségben áll rendelkezésünkre. Ez azonban nem áll. A jövő nemzedék, már néhány század múlva, azt fogja tapasztalni, hogy a kőszénbányák kimerülnek.

Háromszáz év múlva Angliának nem lesz szene, ugyanekkor Franciaország a Loire medenczejéből még néhány ezer tonnát kibányászhat. Németország még 1000 évig elláthat minket szénnel, azután a kőszénbányászat góczpontjai máshová fognak esni. Amerika 2000 év múlva fogja a piacot dominálni, azután kínai szénkereskedők fognak Marseillesben kikötni. Hát azután?

A mily mértékben a kőszén fogyni fog, abban a mértékben fog az emberi tevékenység minden természeti erő felhasználásához fordulni.

A vízeséseket soká nem fogja hatalmába hajtani; tehát serényen fog eszközök után kutatni, melyekkel a hullám, az árapály és a szél erejét felhasználhatja.

És, hála az elektromos erőátvitelnek, melyek segítségével a különböző energianemeket nagy távolságokban értékesíthetjük, az ipari központokat nem lesz szükséges áthelyezni.

A hegyeken és tengerpartokon energiát átalakító telepek fognak létesülni, sőt nem lehet tudni, nem fognak-e a szél erejének értékesítése céljából a levegőben telepeket felállítani.

A föld kerekéségén jelenleg működő gőzgépek összesen mintegy 46 millió lóerőt fejtenek ki.

Mi sem egyszerűbb, mint ezt az erőt, abban a távoli időkben, melyről most beszélünk, a velünk érintkező testek természetes mozgásával helyettesíteni.

A Niagara vízesése egymaga 17 millió lóerőt fejt ki, véletlenül ép annyit, a mennyit Franciaország folyóvízei.

A hullám erejének, az árapály denivelálásának felhasználása számos érdekes kísérletre adott alkalmat.

A Finistère által ketté szelt homokpartokon, Saint-Brieux környékétől Ploumanach kis öble és Pont l'Abbé tengeröbléig, ép úgy Bréhat szigetén emberemlékezet óta állanak árapály hajtotta malmok.

A szél erejének felhasználására eddig még nagyszabású malmokat nem létesítettek.

A szél ereje és iránya földünkön olyan rohamosan változik, hogy a széllel dinamók hajtására tett kísérletek mind kudarccsal végződtek.

Azok a diagrammok, melyeket velem Marcart közölt, világosan bizonyítják, hogy az Eiffel-torony tetején 305 m.-nyi magasságban a föld felett a szél iránya és gyorsasága nem olyan változó, mint a meteorológiai intézet 20 méter magas tetején.

A meteorológiai intézet teteje magasságában a szelek szeszélyesek, és kérdés ezért, hogy a szélerőt hasznosító telepek nem fognak-e az Eiffel-torony magasságában épülni.

Sadi Carnot 1824-ben »A hő mozgató erejéről« szülő reflexióiban azt mondja, hogy »a gőzgép olyan nagy forradalom előidézésére és olyan nagy szolgáltatások tevésére van a civilizált világban hivatva, hogy Angliára nagyobb csapás volna gőzgépeinek, mint tengerészetének elvesztése.«

És e század kezdetén e gőzgép mentette meg Angliát a bukástól s alapította meg gazdagságát.

Az elektromosság pedig hivatva van megmenteni az emberiséget a romlástól, a civilizációt a bukástól, azon távoli időkben, melyről beszélünk. Gazdag örökséget hagyunk tehát késő utódainknak, mely biztosítja létüket a századok végtelenségében.

L. D.



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 [eltérhatsz](#).

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.