

ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉRTESITŐ

AZ ERDÉLYI MUZEUM-EGYELET ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZ-
TÁLYÁNAK SZAKÜLÉSEIRŐL ÉS NÉPSZERŰ ELŐADÁSAIRÓL.

III. NÉPSZERŰ SZAK.

XI. kötet.



II. füzet.

A TELEGRAFIÁRÓL, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL HUGHES BETŰNYOMTATÓ GÉPÉRE.

*Végh Lajostól.)**

I. A telegrafia általában.

Minden találmány, mely a buvárkodó tudós vagy laikus agyában születik, csak akkor éri el igazi célját, ha a négy fal közül az életbe megy át, közhasznúsága itt bizonyul be.

De néha nem is céltudatos kutatás teremti meg azokat, s ha megvannak, nem tervszerű terjesztés hozza meg a kellő sikert; hanem véletlenül megvillant gondolat vagy önkénytelen megfigyelés hoz létre új dolgokat és váratlanul felmerült események vetnek világot ezek életrealizálására.

Ilyen véletlenség hozta létre többek közt — hogy mai tárgyunk keretében maradjunk — a galvanizmust is 1789-ben (november 6-án), tehát 100 évvel ezelőtt, az elektromosság termelésének ezt a nevezetes nemét. Felfedezője, Galvani bolognai boncztanár, nemcsak hogy nem tudta, mit fedezett fel tulajdonképen és ama bizonyos békacszombrángatózás okát nagy tévedéssel az akkor keresett élet-erő-nek hitte; de Voltával szemben, ki bebizonyította, hogy ama felfedezés tárgya nem egyéb, mint az akkorig csak üveg, gyanta stb.

*) Előadta a f. évi márczius hó 30-án tartott természettudományi estélyen.

dörzsölésével nyert elektromosságnak egy új és bőségesebb termelő módja, Galvani makacsul ragaszkodott saját rögeszméjéhez, a miben őt tanult és dicsőségszomjas neje is támogatta. Volta paduai fizikatanár azonban 1800-ban, a maga helyes meghatározásával, teljes és fényes diadalt ült.

Nem remélten találta fel 1837-ben Spencer angol fizikus a galvanoplastikát, (a mit ugyanazon évben Jacobi orosz fizikus is feltalált) t. i. az egyes tárgyakról elektromosság által való hű másolást, úgy szintén a galvanos aranyozást, ezüstözést stb. És esetlegesen vette észre 1819-ben Eorsted dán fizikus, hogy elektromosság a mágnesűt, a mint közelében áramlott, nyugvó helyzetéből kitérítette; miből az elektromágnesség fejlődött, különösebben pedig a mágnesűs telegrafok.

Ellenben tudatos okoskodással találta 1750 körül Franklin, a híres amerikai államférfi és tudós, hogy a dörzsölési elektromosság az ég villámával közeli rokon; midőn pedig 1752-ben fémzsinorú szélsárkánya segélyével a felhőkből szikrákat csalt ki, bebizonyította, hogy az ember által előidézett elektromosság habár törpe, de édes testvére amaz égi óriásnak, melynek akkorig elűthetetlennek vélt támadásai ellen a villámhárítót találta ki. E jeles biztonsági eszköz hamarosan el is terjedt az egész világon.

Czél tudatos kísérletezések által mutatta ki 1820-ban Arago, hogy az elektromosság nemcsak hogy a kész mágnesre bír hatni, hanem a lágy vasat magát ideiglenesen mágnesessé is tudja tenni, annyi időre t. i. a mig sokszoros körmenetben körülötte áramlik. Ezen találmánynak köszönhetjük az elektromágneses telegrafot, telefont s az élet különböző szükségleteit szolgáló több találmányt.

És mig Amerikában a behozni szándékoltt látóművi telegraf versenytől való tartás miatt e század 30-as éveiben tervszerűen irányozták a közfigyelmet az elektromágneses telegrafrá, addig Európában, mely az 1792-ben feltalált Chappe-féle látóművi — magas tornyokra alkalmazott három póznás — drága telegraffal meglehetősen el volt árasztva, feltűnést keltő eset kellett, hogy az elektromágneses telegrafrá terelődjék a közérdeklődés.

1845. január 1-én a Londontól nem messze fekvő Salthillben, egy Tawell János nevű egyén, volt kedvesét, egy pohár sörbe kevert cyankálival megmérgezte s nyomban Sloughba, innen pedig a legkö-

zelebbi vonattal Londonba utazott. A gonosztettet csakhamar észrevették s a rendőrség a gyilkos üldözéséhez fogott; de Sloughból a vonat már elindult. Okosabb dolgot e szerint nem is tehettek, mint a kéznél levő telegraf útján kísérteni meg a menekülő elfogatását. A sürgöny így szólt: „Salthillben gyilkosság történt. Gyanúsított első osztályú jegyet váltott Londonba, azon vonatra, mely Sloughot esti 7 óra 42 perczkor elhagyá. Quäker módon van öltözve, barna felöltöt visel, mely majdnem sarkáig ér. A második szekér utolsó osztályában ül.“ Egy titkos rendőr társaskocsi kocsisának öltözve várja Tawellt, ki az angolbanknál leszáll, mellékutczákon, épületeken, kávéházakon átsiet, végre pedig egy vendéglőben pihen meg. Már némileg nyugodtan érezhette magát, midőn egyszerre csak benyit hozzá a titkos rendőr s e kérdéssel zavarja meg: „Salthillből jött az úr ez este?“ A nem várt kérdésre Tawel hebegve „nem“-et mond, mely tagadás csak annál nagyobb ok volt azonnali elfogatására. A bizonyára nagy érdeklődéssel látogatott törvényszéki tárgyalások után halálra ítélték a világhírűvé vált gyilkost, ki a telegraf nélkül talán felfedezetlenül marad s nem részesül herostratesi dicsőségben.

E sikeres tényével magára vonta az elektromos telegraf Európa közfigyelmét; mert a társadalom a közbiztonság egy jeles órét s általában a közjónak, a kereskedő világ pedig a gyors üzenetváltásnak kiváló eszközét ismerte fel benne. Ettől kezdve úgy a mágnestűs, mint a Morse-féle elektromágneses telegrafok rohamos elterjedést nyertek. Magyarországon 1848-ban létesült az első telegrafvonal Morse-géprendszerrel. Kolozsvárt pedig 1858. szeptember 1-én nyílt meg a telegraf-állomás.

Messze vezetne tulajdonképeni célomtól és külön alkalom kelene hozzá, hogy a telegraf feltalálásának körülményeit és annak fejlődését tárgyaljam, mikről különben mintegy tiz évvel ezelőtt egy szakavatottabb társulati tag, Grandpierre telegraftitkár úgy is körülményesen beszélt; de még a telegrafia mai állapotának mivoltát is a maga roppant fejlettségében vázolni egy-két órán túl terjedő volna s azért néhány lényegesebb dolog futólagos felemlítésére kell szorítkoznom, melyeknek révén a telegrafia egyszerű nemével tisztába jövéen, bátrabban térhetünk át a bonyolultabb Hughes betűnyomtató gép ismertetésére.

Azonban a telegrafról szólva, nem lesz felesleges az azt mozgató természeti erőkről, a mágnességről, elektromosságról és az elektromosság által előidézhető ideiglenes mágnességről — az elektromágnességről — is egy-egy nevezetesebb tulajdonságot emlékeztünkbe idéznünk.

Ilyen az, hogy míg a mágnességet messzire elvezetni nem lehet, és távolba hatása is észrevehetően csak pár decimeterre terjed; addig az elektromosság fémes tárgy útján messzire és egyszersmind oly gyorsasággal vezethető, hogy talán csak a gondolat mulja ebben felül; így p. o. míg 1 mp. alatt a közepes szél 3 métert, a leggyorsabb folyamok 4, a gőzhajó 6, a futárvonat 20, a szélvész 22, a postagalamb 30—45, a legnagyobb vihar 38, a hang 332·8, a puszkagolyó 470, ágyúgolyó 750, a föld középpontja a nap körül 30,000; addig az elektromosság a legjobb esetben 423 millió métert, illetve 60,000 mértföldet bír megfutni, legalább Wheatstonnak 1834-ben tett kísérletei szerint. De ha e kétségbe vont gyorsasággal szemben csak a Fizeau és Gounelle által telegrafdróton tett két mérés középszámát 140,000 kilométert vesszük is elfogadható alapul; akkor is a 20,000 mrtf. másodpercnyi sebesség még mindig óriási marad minden más említett gyorsasághoz mérve. A benne rejlő roppant erő felismerése után bátran hozzáfoghatott az emberiség a tér és idő, e két legyőzhetetlennek látszó óriással szemben, — az eladdig csak gyors jároművekkel gyengén folytatott — újabb és hatalmasabb támadáshoz. De segélyül kellett hívni a vele rokon s neki engedelmeskedő mágnességet is, hogy az elektromossági telep miniszter ő excellenciája által a távolból kiadott rendeletet a helyszínén levő tekintetes mágnesség szolgabíró úr erélyesen végrehajthassa.

A mint már említettük: 1819-ben Eorsted észrevette, hogy az elektromosság, a mint a delejtű közelében elhalad, ezt megmozgatja; még csak Schweigger és Poggendorf 1820-iki további észlelése volt szükséges annak kiderítéséhez, hogy ha az elektromosságot a tű körül vezetem, ez még jobban kimozdul nyugvó helyzetéből, s ha e körülvezetést 20—30-szor sokszorozzuk, a tű akár kereken is forog, tehát nő a hatás; ha pedig ellenkező irányban menesztjük az elektromos áramot, akkor az előbbivel ellenirányban tér ki a mágnesű. Ez az elektromágnesség alkalmazásának egyik alapja; a miből a mágnesűs telegrafok lettek. Nyomban e tünemény köztudomássá le-

vése után — a mint mondtuk — 1820-ban Arago tovább fejlesztette a dolgot, kimutatván, hogy az elektromosság nemcsak a kész delejre bir hatni; de a lágyvasat mágnessé tudja tenni, habár csak a körülötte áramlás idejére, és nagyobb hatás céljából ezerszerre is haszonnal lehet tétetni ezen körülfuttatást. Ez az *igazi elektromágnesség*, mely a mai telegrafnak alapja.

Ugyancsak Arago 1824-ben véletlenül észrevette, 1831-ben pedig Faraday kimutatta, hogy erős mágnesség viszont ideiglenesen hatalmas erejű elektromosságot bir támasztani egy drótkörben: ez a *mágneselektromosság*, a minek többek közt az elektromos erőművi gépeket, az elektromos világítást stb. köszönhetjük.

Hogy valósággal mi az a mágnesség és az elektromosság? Ezt nem tudjuk még határozottan; de rokonok egymással s a hővel. Valószínűleg aetherrezgések.

Minek is kutatók különben szüntelenül e természeti erők mi-voltát! Ha egyáltalában valamikor hozzá férhetünk, majd lekapja róla egy véletlen felfedezés a már fel-fel lebbent fátyolt. Tudjuk azt, hogy az elektromosság hatalmas és mégis birunk vele; kisöcscse a villámnak, mégis jótékony barátunk; életre kelti a lágyvasban szunyadó mágneses képességet: használjuk fel tehát e jó tulajdonságait a gyakorlati élet minél több ágában.

Ilyen gyakorlati ág az elektromágneses telegraf is, melyre a legelső eszmét 1820-ban Ampère adta. Nem lehet különben e találmány terén senkit elsőnek vagy épen egyetlennek mondani. Hogy hang- és látóművi telegrafok ősidőktől léteztek, az köztudomású; de hogy köd, eső, szél, sötétség stb. korlátolták működésüket, az is tény. Még a Chappe francia mérnök látóművi telegrafja 1792-ből egyike volt a legjobboknak; de igen költséges volt. Dörzselektromossággal azonban már Marshall skót tudós telegrafált 1753-ban. Némileg gyakorlatias elektromágneses telegrafot pedig legelőször 1835-ben Schilling orosz báró készített 2 mágnestűvel, majd 1837-ben 1 tűvel, 2—2 dróttal; Cook és Wheatstone telegrafjánál 5 dróttal, 1837-ben 5 tű, majd 1845-ben 2, végre ugyan ez évben már csak 1 tű működött, még pedig gyakorlatiasan, függélyes síkban mozogva, mi a leolvasást igen gyorsította. A kéttűs telegraffal csipték meg Tawellt. A tűs telegrafok a tűket gyengébb vagy fokozandó erősebb elektromos áramokkal, hol kissé, hol erősebben, hol egyszor, hol többször,

hol balra, hol jobbra térítvén ki: nyerték a betűk jelzéseit. Hogy e jelzések nem voltak, nem lehettek mindig határozottak és teljesen megbízhatók, az gondolható; de főként az akkori elektromos források erő-ingadozásából következethető. Többek által tett különféle kísérletek után végre 1837-ben egy amerikai festő, Morse valósította meg az Ampère által felvetett eszmét, hogy az elektromosságnak lágyvasat mágnesítő hatását a távolban való biztos és nyomot hagyó jeladásra felhasználja. Kísérlete a jelzett év szeptember 4-én, nagy erőlködések között, de csak rövid zárban, szobája területén sikerült is. Nehány év alatt azonban Dr. Gale vegytan-tanár és Vail gépész-testvérek segélyével, kik előbb is támogatták őt, oda fejlesztette telegrafját, hogy 1840-ben már nagyobb távolságra, kisebb, egyszerűbb géppel és egyszerűbb jelekkel bírt telegrafálni.

Hogyan történik már most a Morse-féle s más ilyes elektromágneses rendszer szerint a telegraf-jeladás? A felelet röviden a következő:

Elektromosságot menesztünk ezt termelő galvani-telepünkből (az elszigetelő, áramlevezetést gátoló porcellánharangocskákra erősített) csupasz (vagy földbe, vízbe helyezett borított) fémdrótba, mely rendszeren vasból van (a borított pedig rézből). Az elektromosság átfut tőlünk a túlsó állomáshoz és körüljárja az írógép elektromágnesét.

Az elektromágnesetekeres olyanszerű, mint két nagy czérnakarika czérnástól, azaz: két üres fahengeren selyemmel bevont finom fémhuzal sokszor körül van csavarva; a fahengerekbe pedig egy lágyvas patkónak egy-egy szára szorul. A lágyvas mágnessé lesz és levonja a felette álló aczélemez (horgonyt, mágnes zárt), mely egy háromkarú emeltyű vízszintes jobb végébe van erősítve. E jobbkar levonásakor a balkar felemelkedik, mely felemelkedésénél fogva a maga végére helyezett írószöggel, irallal vagy festékes karikával az előtte futó szalagra jelet szur vagy ír. (E jelek, ha pillanatnyi a kar levonása: rövidék = pontok; ha pedig tovább tartó a levonás: hosszúak = vonások). Mikor a rövidebb vagy hosszabb jeladás megtörtént: az elektromáradás megszűnik, a lágyvas mágnessége elvész s egy rugó a háromkarú emeltyűt (a függélyes harmadik karra gyakorolt huzással) nyugvó helyzetébe tereli.

A pontok és vonások tervszerű összeillesztéséből készültek a telegrafos *abc*, számok, írásjelek és jelények. Nemde, egyszerű dolog az

egész, akár a Kolombusz tojása? És mégis mennyi tudós és laikus törte a fejét rajta, míg csak kezdetlegességgel is megvalósulhatott! Wheatstone már 1838-ban 60-nál többnek nevét gyűjtötte egybe, kik a feltalálás elsőségét maguknak tulajdonították; a továbbfejlesztésben legalább is ezren vettek már részt. Morse találmánya lényegében oly egyszerű, hogy a kisebb forgalom igényeit ma is kielégíti. Nem a legelső gépét és rendszerét értjük azonban ez alatt, melylyel rézsútos és vízszintes vonásokkal rövid zárban legelőször, küzködéssel karczolta papírosra e kijelentését:

„A kísérlet a telegraffal sikerült. 1837. szept. 4.“

Nem ezt értjük, hanem azt, a melylyel 1844. május 27-én az első kísérleti 40 mrtf. hosszú vonalon telegrafálta az első négy szót, a mostaniakhoz már némileg hasonló gépezeten.

Morse 1837-iki legelső — 38 betüből állott — telegrafálása 10 perczig tartott (de a titkos jelek nem a valóságos *abc* betűi voltak, hanem csak számcsoportokat jeleztek s egy szótár segítségével keresték ki a megfelelő betűket), tehát 1 perczre 4 betű jutott; holott ma Morse-gépen 100: a betűnyomtató Hughes-gépen 250 és Phleps-gépen 400; a legújabb Wheatstone-automat-gépen pedig 1200 betűt lehet 1 percz alatt telegrafálni 50 mrtföldre, sőt távolabbra is. A gyorsaság tehát a kísérlet legelső mérvéhez képest 400—4000-szeres lett!

Hogy fog ez irányban a telegraf még tovább is fejlődni, nem is gondolhatjuk.

A Morse-féle gépen 1854-ig csakis úgy kapták a jeleket, hogy egy tompavégű szög a papírszalag hátsó lapjába mélyedt s így az előlapon szemfárasztó domborodások származtak, mely alakok miatt ezen írógépeket domboríróknak nevezték.

A mondott évben azonban John bécsi mérnök feltalálta a színes írást és azóta ezen írásmódszer többféle változatban mindenütt elterjedt. Hazánkba a Siemens-féle színesen író gép mintegy 10 évvel ezelőtt jutott el; holott vasutainknál még ma is jobbra domborírógépek vannak. A színes írógépek azonban kissé bonyolultabb szerkezetűek és drágábbak, mint a domborírógépek, miknek félretevése tetemes károsodással járt volna. De 1883-ban segítségül jött Aradról Brausewetter órás és Popovics telegraftiszt találmánya, melylyel az eddigi domborírókat igen olcsó pótszerkezettel színesen írókká ala-

kíthatták át. E sikeres találmány tehát határozottan hazai és elismerésünkre méltó. Hazai módosítás a másik színes írógép is, mely közvetlenül a vonalba kapcsolható úgy állandó, mint dolgozó folyamra.

Legyenek azonban a telegrafjelek domborodással, vagy — a szemnek kevésbé ártóan — színesen írva, mégis fásasztó (leolvasásuk és) leírásuk. De még ennél is jobban megviseli a jobb kezet, különösen pedig a három első ujjat a telegrafálás, az aczélrugós billentőnek rezgésszerű, gyors nyomkodása által, úgy, hogy a jobb kar idegei megtámadtatván, ebből az u. n. távirógöres, sőt néha a jobb kar elbénulása is származik.

Egy igazi telegrafistának, — tehát — kivált a gyengébb idegzetűnek, ha ki akarná szolgálni a 40 évet: balkézrel is telegrafálni és az írógép kopogása után pusztá hallásból is kell venni tudnia. Azért is jó különben a hallásból „venni“ tudás, mert: így gyorsabb és tisztább a munka, mint látás után, sokféle kis akadályon tehetjük túl általa magunkat; végre — a mi fő — akkor is birunk telegrammot fölvenni, (jelfogónk segélyével) ha írógépünk elromlik. Vannak különben olyan telegrafgépek is, melyeken semmi írószerkezet sincs; hanem csak fémek összeütésével hangot adnak: ezek a sounderek = kopogók. A látásból való leolvasás mellett egy verseny-nél (maximum) 40, hallás után — Gray harmonikus gépével — 59 (angolnyelvű) sürgönyt tudtak felvenni; tehát a két rendszer arányszáma 2: 3.

A londoni központi telegraphhivatalban mintegy 300 sounder működik. Sem Angliában, sem Amerikában, Belgiumban, Japánban, Romániában nem igazi telegrafista, ki nem bir hallásból venni.

Nemzetközi közlekedésben, valamint több államban a belföldön-iggy nálunk is tilos a pusztá hallás után való vétel; mert: nem marad kéznél semmi okmány. Ez mindenesetre alapos ellenvetés; de hát minő okmány marad kéznél a telefon-közlekedésnél vagy a — tengeralatti vonalokon = a kabeleken való magnestűs telegrafmunkánál? Semmi! — Már pedig, míg a telefon útján több betű, több nyelven más és más hanggal mondatik ki: a *Ch*-ből *S*, *C* vagy *K*; az *S*-ből *Sz*, *Z*; az *Ű*-ből *U* vagy *Ou* stb. könnyen lesz (p. o.: a francia *sur*-ből magyar *szűr*; *eau-mère*-ből *Omer*; *désert*-ből német *dieser*; *Aubin*-ből *oben*, *chalon*-ból *salon*, *chère*-ből *ser*; *choeur*-ből *coeur* ugyanazon nyelven v. magyar *kör* stb.); addig a telegrafgépén

írott vagy hallott jelekkel továbbíttassék bár, a föld egyik végétől a másikig, Hornfoktól Jeddoig, Sydneytől-St.-Petersburgig minden betű ugyanannak marad. (Csak a betűnyomtató telegrafgépnél hiányoznak az ékezetes betűk és másokkal pótoltnak.) Különbén a tábori telegrafozónak nálunk is kell tudni hallásból „venni“, valamint hogy ott a telefon is szerepel.

Ugyanezen alkalomból meg kell említenem, hogy míg ezelőtt a telegrafjelek a telegrafvonalhoz közeli telefonvonalon zavarták a beszédet, ma már 5—6 év óta, Van Rysselberghe belga tudós találmánya szerint ugyanegy vonalon ugyanegy időben telegrafálni és telefonozni lehet. Amde úgy a színesen való Morse-írás, mint a hallásból való vétel által elért munkagyorsulás sem volt elég a forgalom rohamos növekedését kielégíteni; kivált pedig az új vonalok építése került sokba; szoros utakon bajos is volt elhelyezésük és gondozásuk. Tudósok, szakemberek, gépészek és mások arra törekedtek tehát, hogy egy-egy vonalat minél jobban kihasználó gépezeteket találjanak fel, mely fáradásaikat bámulatos sikerek követték. E haladottabb telegrafrendszerek négy fajtára oszthatók.

1. Betűnyomtató gépek, melyek a leggyorsabb kézírást is felülmulják és egyenesen papírszalagra nyomják a bárki által olvasható rendes betűket. Ily gépet többen készítettek. Legsikeresebb Hughes itt látható gépe, (feltalálva 1856. egészen tökéletesítve 1865.) mely legalább is kétszerte gyorsabb működésű a Morsegépnél; leggyorsabb Phleps hasonló gépe, mely kétszerte több munkát, (kétszerte nagyobb távolságra) végez Hughes gépénél, tehát négyszerte többet a Morse-félénél.

2. Többszörös levelezésűek, még pedig kétfélék:

a) egyirányú = duplex v. quadriplex, melylyel *egy* vonalon ugyanegy időben két vagy több telegrammot lehet adni *vagy* venni;

b) ellenirányú = duplex és quadriplex, melylyel *egy* vonalon 1—1 vagy 2—2 sürgönnyt lehet egyszerre szembe adni *és* venni.

E rendszerek természetesen bonyolultak, kényesek és kiváló tisztviselőket igényelnek. Nálunk Kozmata fényképész, valamint Kovačević zágrábi telegráftitkár készítettek ilyest; használták is, de a gyakori vesződés miatt félretették. Jelenleg a Hughes-gépen Budapest—Bécs között jól működik két év óta Teuffelhart ellenlevelezője. Majdnem kétszer annyit dolgozhatni vele, mint Hughes egyszerű gépével; de ez is meg-megtagadja a szolgálatot.

Nevezetes Mayer quadriplex rendszere 1871-ből. Morsejelekkel 4 sürgönyt adhatni vagy vehetni vele. Ez az egyszerű Morse-rendszernek 4-szerese.

Még jelesebb Baudot 5-szörös betűnyomtató-gépe 1875-ből, melyen egyszerre 5 sürgönyt lehet (5 géppel) adni vagy venni. Ez tehát az egyszerű Hughes ötszöröse s a közönséges Morsenek tízszerese.

Az egyirányú többszörös levelezések többféle erejű áramnak, megfelelő érzékenységű gépekre való hatásán, az ellenirányúak pedig a szembemenő áramerők különbségének felhasználásán alapulnak.

3. Önműködő = automat gépek. Ezeknél a telegramokat a Morse abc jelei szerint először úgy vezetik le helyben egy lyukasztó géppel, hogy a jelek helyei a papírszalagon nyílásokat képeznek. Most ráillesztik e kilyukasztott papírszalagokat egy gyorsan járó gépre, mely a szalag üres helyeinek megfelelően rövid vagy hosszú áramokat küld; túl pedig ugyane jelek színes nyomással láthatókká lesznek a megfelelő papírszalagon, melyről leírják a sürgönyt. Feltalálója 1858-ban Wheatstone. Fogalmat nyújthat némileg e rendszerről az ariston-hangszer lyukas hangjegyeivel való zenélés. E gépezettel 130 drb sürgönyt lehet egy óra alatt feldolgozni; tehát majdnem kétszerese a Hughesgépnak. De ez még mind kicsi dolog! Ugyanezen automat géppel, a legújabb módosítás szerint, 1000—1200 sürgönyt lehet egy óra alatt továbbítani, a mi már a telegrafiának bizonyára netovábbja s Boston—Newyork közt 400 klm. távolban működik is. Berendezését részletesen még nem ismerjük. A Morsegép munkája vele megnegyvenszeresült.

(Különben ott az is segít e munka gyorsaságán, hogy a kereskedők nagyrésze az otthon előre kilyuggatott papírszalagot küldi a telegráfhivatalba s itt azt egyenesen ráillesztik a kiadó gépre; viszont az érkezett sürgönyt nem leírva, hanem csak a papírszalagot küldik a czimzett kereskedőknek.)

4. Öniró = autograf gépek, melyek a kéziratot vagy rajzot gyorsan és hű másolatban adják a czimzett kezébe. Legnevezetesebb faja Caselli párisi apát pantelegrafja = mindentírója 1855-ből, melylyel nemcsak egyszerre kétfélet másolni, hanem önműködőleg lehet telegrafálni; tehát egyúttal duplex és automat is.

A mi a másolás módjának lényegét illeti: vérlúgsóval beitatott széles papírszalagon elektromos vegybontás útján berlini kék színben aprón pontozott vonásokkal kerül világra az eredeti mintához hasonló alak. A stenografirrattal való telegrafálás is eszközölhető vele; sőt egy mai Tawellnek, esetleg kéznél levő fényképéről, beceses(?) arczképét is meg lehetne vele telegrafálni. Az autografgépek még ma fölülmulják a közszükségletet és csak bizonyos fokozott igények kielégítésére szolgálnak.

E többféle magasabb foku rendszert csak azért véltem felemlítendőnek, hogy előre tisztában legyünk azon ténynyel, miszerint a telegrafiában sem a technika ügyessége, sem a feltalálás leleményessége tekintetében a Hughesgép nincs a csúcsponton; de eme gép két-két nagyobb forgalmú város között való közvetlen sürgönyváltásra nagyon alkalmas, míg a kisebb forgalmuak igényeit az egyszerűbb Morse-gép teljesen kielégíti. Ez utóbbi rendszerrel ugyanis 10—15 állomás is igtatható egy vonalba, melyek együtt adják két-két nagyobb város egymás között váltott levelezését. A Morse-féle telegraf mivoltáról már előbb adván felvilágosítást, talán sikerülni fog most a következő leírásból a betünyomtató telegrafgép működésének lényegét megértetnem.

II. Hughes betünyomtatója.

A legelső betünyomtató telegrafgépet 1837-ben Vail készítette, csaknem egyidejűleg a Morse-telegraffal; a másodikat Wheatstone szerkesztette 1841-ben és ez az első használatba ment ily fajta gép (a Paris-Orleans között húzott vonalon); a harmadikat 1847-ben Morse csinálta; azóta pedig se szere, se száma az ily találmánynak.

Az eszme tehát, valamint az első készülék is, ép oly régi, mint a közönséges elektromagneses telegraf; de a betünyomtató gépek legnagyobb része vagy a Morsegép gyorsaságát sem érte el, vagy ropant elektromos erőt és nagy magnest igényelt, vagy végre mechanismusuknak bizonyos állandóságot tanúsító egybevágása hiányzott. A felhozott hibákon elmésen segített Hughes, ki 1850-ben 19 éves korában már fizika-tanár volt Kentuckyben (Észak-Amerikában) s már ekkor tervezte gépét, melyet 6 év alatt el is készített, annyira

hogy 1856-ban Newyork—Boston között működhetett az, 1858-ban Franciaországba is átszármozott és itt Hughes a Froment et Digney testvérek világhírű telegrafgépgyárában tökéletesítette találmányát, mely alapul szolgált újabb és még csodálatosabb gépek készítésére.

Ime, itt áll előttünk Hughes gépe. Lényegesebb részeit a mellékelt ábrán láthatjuk. Ma már Magyarország számára a Hughesgépeket is Budapesten készítik a Weimer-féle telegrafgyárban, a mint több év óta minden más telegrafszerkezet ott készül. E gyárban mintegy 30 munkás dolgozik, (sajnos, köztük csak 2—3 magyar.) Egy Hughesgép ára 700 frt. Jelenleg Budapesten mintegy 20, a vidéken 12 működik; tartalékul pedig mintegy 30 drb áll készen, mert e gépen tagadhatatlanul könnyen esik hiba, minek felkutatása és igazítása gondot és időt követel.

A Hughes-rendszert ma már majd minden állam használja, miért is a Morse-rendszer mellett a nemzetközi közlekedésre el van fogadva.

Hivatalosan legelőször Franciaország alkalmazta 1861-ben; nyomban követték Olaszország és Nagy-Brittánia 1862., Oroszország 1865., Poroszország 1866., Austria és Törökország 1867., Magyarhon és Holland 1868., Bajorország, Würtemberg és Svájc 1869., Belgium 1870., Peru 1871. stb.

Magyarországon következő városokban vannak az erősebb forgalmú vonalokon Hughesgépek beiktatva: Budapest (20); Eszék, Pozsony és Temesvár (2—2); Debreczen, Kassa, Kolozsvár (1888. július 1-től), Pécs, Szeged (1—1 gép). E betünyomtató gép távolról valami különös varrógép hatását teszi; közelebről nézve pedig: félig fisharmonika, félig (súlylyal hajtott) óramű alakú.

Együtt van itt úgy az adó, mint a vevő szerkezet.

Hajtóereje 60 kilo súly.

Forgásszabályozója: egy ingaszerkezet dörzsfékkal és lendítőkerékkel.

Az adórész főbb darabjai:

- a) a billentyűzet a peczekházzal;
- b) a sikárló vagy szán.

A vevő szerkezetéi:

- a) a dualistikus elektromagnes;
- b) a nyomtatómű;
- c) a papirhuzó.

Az elektromagnes régebbi késedelmes működését azzal hári-totta el Hughes, hogy: alapul egy állandó aczélmágnest alkalmazott; a patkók végeire azonban (rézlemez közetítésével) egy-egy üres lágy vashengert erősített, ezen lágy vashengerek köré közetlenül csavarván az elektromosságot sokszorosán körülvezető borított finom fémhuzalt. Az ily dualistikus elektromagnesnek épen munkaszünetkor van mágneses vonzása; az elektromosság áradásakor pedig 'csaknem közömbös: mert itt az áramot úgy vezetjük, hogy ne létesítsen mágnességet vagy erősítse a már meglevőt, hanem épen gyengítse emezt. A fennmaradó kis vonzó erőt pedig egy ellenerőül alkalmazott rugó győzi le.

A mágnes pillanatnyi gyöngítését tudvalevőleg az által érjük el, hogy az elektromosságot úgy vezetjük körülötte, hogy a felül kiálló végén, hol az állandó mágnes hatása alatt p. o. ábránkon déli = D mágnességgel bír, ellenkező, azaz északi = E mágnességet igyekezzünk létrehozni és viszont; a két ellentett mágnesség egymás megsemmisítésére törekszik, a mi a lágyvashengerben meglehetősen sikerül is, habár az eredeti mágnességből mindig marad fenn valami csekély, a minek erejét a mondott rugó (R) a mágnes-zárta (Z) gyakorolt feszítő nyomással biztosan azon-súlyozza.

Ezen akadályt e kis magyarázattal talán mi is elhárítván útunkból, könnyebben fogjuk megérteni a Hughesgép működésének lényegét; de csakis lényegét; mert az egész gép leírása több órát, teljes megértése pedig hosszas tanulmányozást igényelne; már pedig főczélunk ma csak az, hogy megértsük: miképen lesz a p. o. Kolozs-várról kiindult elektromosságból Budapesten a kivánt nyomtatott betű? Mielőtt azonban e legjogosabb és leglényegesebb kérdésre felelnénk, szükséges a gép nevezetesebb alkotó részein egy, bár rövid, de felvilágosító szemlét tartanunk.

Kezdjük az ismerkedést a billentyűzetten. Ez 28 billentőből áll, melyek az asztal alatt még egy-egy vasbillentőt nyomnak le, s ezeknek tulsó vége a peczekház alá ér, hol megfelelő peczktüket (p) a

peczekház nyílásán feltólván, ezeket egy a peczekház felett forgó szánnal (s) hozzák érintkezésbe; ez érintkezés alatt a forgó szán felső ajka felemelkedvén: az elektromosság kiáradására fémes út nyílik. (Az ábrán *n* billentővel a megfelelő peczek által a szán felső ajka fel van ugyan már nyomva; de a folyamáradás hatása nincs feltüntetve). Mikor a szán a maga peczek feletti súrlódó forgását elvégezte: annak felső ajka visszaesik, mire a peczek és billentője egy csigarugó (c) segítségével nyugalomba térnek.

A billentyűk két sorba vannak elhelyezve, mint egy zongorán, felül 14 fekete, alul 14 fehér; de mindegyiken két-két jel van: egy betű meg egy szám vagy írásjel; mert ugyanegy billentővel egy el- más jelváltó révén hol az, hol ez adható.

A billentyűsor a jelfelirattal az ábrán látható.

A *Z* betű előtt álló jeltelen billentő az u. n. betüfehér, a *V* előtt álló hasonló billentő pedig: a számfehér. Ha a betüfehért lebillentjük: minden más billentővel mindaddig csak betűt nyerünk, míg a számfehért nem nyomjuk le, melynek lenyomása után már minden más billentő által csak számokat vagy írásjeleket nyomtunk s i. t.

A mint látjuk: ékezetes magánhangzók nincsenek a betűk között, a mi a francia, de főleg a magyar nyelvre nagyon hátrányos.

Oka e hiányosságnak egyrészt az, hogy a találmány angol nyelvű emberé, mely nyelvet a gép meglevő s általában lényeges betűi teljesen kielégítenek és a legtöbb nyelvet eléggé felölelik; de főoka az, hogy így a gép egyszerűbb s gyorsabban működik; végre pedig tekintettel kellett lenni arra is, hogy egy-egy billentő igen keskeny s az egész billentősor igen hosszú ne legyen.

Ha a billentők keskenyebbek volnának, akkor a vastagabb ujjú tisztviselők gyakran nyomnának le egymásmellett levő két billentőt, a mi nagyon gátolná a munkát s hamar el is rontaná a gépet; ha pedig a billentősor hosszabb volna: nem lehetne a rövidebb ujjúaknak kellő gyorsasággal játszaniok, nem érhetvén el 8—8 billentőt egy-egy kéz kis és mutató ujjával, azaz: nem birnának \square *G* vagy *HO* fogást tenni; sőt némelyek szabályosan már most sem érik el ez előírt legnagyobb fogást. A gép különben — tekintettel az elektromágneses és erőművi munkához minden jeladásnál szükségelt, bár csekély időre — úgy van berendezve, hogy csak minden 5-ik betű

fogható egyszerre, azaz; a betű-kerék egy fordulata alatt; tehát egyszerre foghatók p. o.: *afkpux, ejotx, goty, bins, 16. 27. stb.*

- | | | | |
|-------------|--------------|----------|---------------------------------|
| 1. fordulat | kell p. o. e | szókhöz: | <i>ejt, ems, int;</i> |
| 2. " " | " " | " " | <i>hotel, fok, irás, szent;</i> |
| 3. " " | " " | " " | <i>Zentán, Erdély, választ;</i> |
| 5. " " | " " | " " | <i>Árpád, birtok, Dégh;</i> |
| 7. " " | " " | " " | <i>Kolozsvár, suergoenyoem.</i> |

Úgy a bal, mint a jobb kéznek megvan a maga 7 fekete és 7 fehér, összesen 14—14, valamint minden egyes ujjnak is a maga 2—3 billentője. E határok között minden rendszeresen játszó hughista megmarad. Így a nagyon gyakorlottak közül némelyek csak a sürgöny szövegét olvasva, láttatlanra is eltalálják a kellő billentőket, szinte mint egy ügyes zongorázó.

A 28 billentőnek megfelelően, a gép közepébe helyezett peczekházban (P) 28 peczeknyílás van. E peczekház felett közel hozzá vízszintesen és jobbról balra forog egy síkárló vagy szán (s), melynek rendeltetése hasonló a közönséges Morse-telegraf billentőjének szerepéhez, a mennyiben: adáskor felső ajka és felső tengelye által utat nyit saját elektromos áramunknak, hogy ez a pontozott irányban a vonalba juthasson; vételkor pedig a kívülről jövő idegen áramot alsó tengelyén át a földbe ereszti. A szán akkor is folyton forog, ha jeladás nem történik, azaz: ha az elektromágnes zárja és a nyomtatómű nyugszanak; cselekvő szerepe pedig valósággal csak adáskor van. A szán könnyed körforgását az teszi lehetővé, hogy megtámaszkodó alsó tengelye egy a peczekházba mélyedő csigarugósvégü hüvelyben mozog; alsó és felső tengelye egymástól, valamint a tartó hüvelye a peczekháztól kaucsukréteggel vannak elszigetelve.

Midőn egy peczket a billentő a peczekház nyílásán fellök, az ahhoz érő szán nem ütközik a peczekbe, hanem csak gyenge surlódással halad el felette; miért is a szán forgása nem lassodik.

Az adó szerkezetet ezekkel öregéből megismervén, áttérhetünk a bonyolultabb vevő részre.

Mivel a dualistikus elektromágnesről már szövegeztünk, a nyomtató művet tesszük bonczolás alá, mely az ábrán nyugvó helyzetében látható.

A nyomtató mű főrészei:

a) nyomtató tengely nyomtató fogával és a kiváltó emeltyűvel; (*N. nf. K.*)

b) betükerék a jelváltóval; (*B. J₁*)

c) nyomtatókar nyomóhengerével (*k. H.*)

d) papirhuzó szerkezet (*pr. pk.*)

A nyomtató tengelynek a két gépfal közti tulsó végén egyrészt egy kis kiemelkedés van, melylyel nyugvaskor a kiváltó emeltyű-ütközőjéhez (*ü*) támaszkodik, másrészt meg egy fogas kúp, melyet egy rugó mindannyiszor egy összekötő fogas kerékbe (*Ö*) nyom, a hányszor a kiváltó emeltyüt (*K*) az elektromágnes felpattanó zárja (*Z*) fellökvén, ez által a nyomtató-tengely (*N*) megmozdul.

E tengelynek az innesső gépfalból kiálló végére két foghüvely szorúl egy-egy foggal.

Hátul van az indító hüvely a javító foggal (*J₁*-nél látható *j*), elöl a papirhuzó hüvely vagy csigafo (*pf*), a nyomtató foggal (*nf*). Az ábrán nem látható indító hüvely jeladásakor a betükereket (*B*) jelváltókerekével (*J*) együtt forgásba teszi; a javítófog (*j*) a nyomtatásnak nem egészen egy betünyi késését vagy sietését egyenlíti ki; a nyomtatófog (*nf*) a nyomtatókart (*k*) s vele a nyomtatást közetlenül tevő guttaperchás hengert (*H*) felemelvén, a papirszalagot az (*F*) festőkerék által folyton festékes (*B*) betükerékhez, (illetve ennek egy jeléhez) nyomja; végre a papirhuzó hüvely (*pf*) a már végbement nyomtatás után a papirszalag egy betütérségnyi előrehozását eszközi.

A betükerék (*B* vagy *B₁*) tömör aczélkorong, melynek szélén egyenkint $\frac{1}{56}$ rész elfoglalásával 26 betü, 10 szám és 16 írásjel, továbbá a betüfehérnek és számfehérnek megfelelő 2 kettős üres hely van. A betükerék szélén ezek sorrendje a következő:

1 a 2 b 3 c 4 d 5 e 6 f 7 g 8 h 9 i 0 j. k, l; m: n
 z " y d x) w (v = u | t × s - r + q ' p ! o ?

A betükerék mögött s vele szoros összeköttetésben áll a (szintén tömör) fogas javítókerék *J*, melynek fogaiba minden jeladásakor az említett indító hüvelybe helyezett javító fog (*j*) mélyed. A javítókerék (*J₁*) hátsó lapjára van erősítve a jelváltó, mely a javító kereken kissé mozgatható, szilárd összeköttetésben áll a betükerékkel s ezt kerülete $\frac{1}{56}$ od részéig jobbra vagy balra (hátra vagy előre) eltérít-

leti. Az eltérítés a betű- vagy szám-fehér lenyomása által esik meg. Ha ugyanis betűfehért nyomtunk le: a nyomtatást közvetlenül tevő nyomtatóhenger fölött mindig csak egy-egy betű áll készen a nyomtatásra, melyek a páros számú helyekre metszvék. Ha azonban a számfehért billentjük le: a javító fog (*j*) (most jelváltó-fog szereppel) a jelváltót s ez által a betűkeréket emennek kerülete $\frac{1}{66}$ -od részéig forgó síkjában eltéríti, úgy, hogy most a páratlan helyen levő jegyek azaz szám vagy írásjelek kerülnek nyomtatás alá, mindaddig, míg nem újból a betűfehért nyomván le, a javító fog a jelváltót rendes helyébe löki vissza a betűkerékkel együtt, hogy megint csakis betűk legyenek nyomtathatók. E fontos módosítást az eredeti Hughes-gépen 1865-ben Doujardin jeles francia gépész tette. Azelőtt a számokat úgy jelezték, hogy ww—ww között adták az abc első 10 betűjéből a megfelelő betűket; a vevő tisztviselő pedig az illető számokat azon betűk fölé írta.

Phleps újabb betűnyomató gépe, mely kétszerte nagyobb munkát bír végezni, s kétszerte nagyobb távolságra működhetik, mint Hughes gépe: nincs felszerelve számjegyekkel. A nyomtatókart (*k*), melynek kampós hajtású bal vége a nyomtató tengely végén nyugszik, az ugyanoda erősített kis nyomtató fog (*nf*) (jobbról balra való fordulásakor) annyira fel bírja emelni, hogy a kar közepén levő nyomtató kaucsukhenger (*H*) által a papírszalagot a festékes betűkerékhez nyomja. A szalag előrehaladását a papírhúzó csigafog (*pf*) segítségével eszközöljük, mely egy kampós végű kart (*pk*) a nyomtatás után a nyomtatóhenger kerékfogaiba akaszt, egy-egy kerékfog lehúzásával e keréket s vele a szalagot egy-egy betűközzel előre vonja.

A nyomtatás alatt a betűkerék meg nem áll, valamint a szán sem; csakis egy parányit s egy pillanatra lassodik forgásuk.

A két szemben levő gép — előleges beállítás után — egészen egyidejűleg forog, azaz: mindkettő egy-egy perc alatt ugyanannyi forgást tesz, 80-tól 150-ig. Ezen egyidejű, egyenletes forgás neve: *synchronismus*; nyerjük pedig egy sajátságos ingával, melyről, valamint a beállítás módjáról is, ha lesz időnk, majd szólni fogok.

Tudjuk tehát az eddig mondottakból, hogy:

1. Súly hajtja a gépet és inga szabályozza az összevágó forgást;
2. A billentőkkel indítjuk meg az elektromos áramot, akkor és

addiglan, a mikor és a meddiglen a megfelelő billentőpeczek (p) a szán felső ajkával érintkeznek.

3. Mikor az elektromos áram átjárja az elektromagnes (E) tekercseit, megszünteti a lágyvas (L) mágnességét;

4. A nyomtató mű eszközli ekkor a nyomtatást oly módon, hogy a nyomtató tengely (N) nyomtató foga (nf) által felemeli a nyomtató kart (k), s a nyomtató henger (H) útján a papírszalagot a festékes betűkerékhez nyomja.

Hozzá tesszük még a következőket:

5. A gép megindításakor forognak: a fogaskerekek, a szán és az inga. A betűkerék, jelváltókerék s általában a nyomtató mű nem forog; ezek csak az első jeladás által hozatnak forgásba, mely után — újabb megállításáig — a betűkerék a jelváltókerékkel forog ugyan, de a nyomtató tengely s a többi nyomtató rész nem.

6. A két szemben levő gépnél egyszerre mindig ugyanazon betű kerül a nyomtató henger fölé s a nyomtatás mindkét gépen csaknem ugyanazon pillanatban történik (legfeljebb 0.01 másodperc különbséggel.)

7. Mikor a szán felső ajkát az első felnyomott peczek felemeli, megtörténik az áramindítás, és a betűkerék megindítása. E pillanattól kezdve, mikor a szán egy bizonyos billentő peczkéhez érkezik, ugyanakkor a betűkerék megfelelő betűje fut el a nyomtatóhenger fölött, tehát: szán és betűkerék egybevégoán forognak.

8. Mig a betűkerék és szán 1-szer, addig a nyomtató tengely, kar- és henger 7-szer is fordulhat.

9. A betűkerék egyszeri körforgásánál rendkívüliesen 7 betű is nyomtatható; de 3—4 gyakran; gyakorlati középszámmal pedig $1\frac{1}{2}$ betű, azaz: 2 fordulatra 3 betű; tehát 80 fordulatonál 120, 150 fordulatonál 225 betű esik egy perczre.

Most már megfelelőhetnénk egy korábban tett kérdésre; de jobb lesz, ha még előbb tisztába jövünk azzal: miképen kapjuk meg saját gépünkön saját elektromosságunk indításával a kívánt betűt?

(Hogy saját játékunkra saját gépünk is nyomtasson: ez nem feltétlenül szükséges, csakis munkánk ellenőrizhetése végett jó, különösen azért, hogy a megérkezés helyén a szalagot ráragasztják a félnek adandó sürgönylapra. Az u. n. mechanikai kiváltású Hughes-gépnél saját folyamunk nem is megy át a mi elektromágnesünkön,

hanem egy — a szához és kiváltási tengelyhez erősített — rúd hozza ilyenkor mozgásba a kiváltó emeltyűt s ez által a nyomtató művet.)

Midőn kinyitjuk gépünket, s ez megkapta rendes forgását: a szán forog folyton a peczekház fölött; de billentyüzetünk nyugszik az egész nyomó szerkezettel együtt; e mellett a betükerék szabályosan, azaz: úgy áll, hogy a nyomtató henger felett a z betű van. Ez a zérus pont, a mit az ábra is jelez.

Lenyomom a betüfehért; de e pillanatban még nem indul el az elektromosság, mivel nincs a billentőnek semmi összeköttetése, hanem — a hogy mondtuk, — csak akkor, mikor a szán felső ajkát már felnyomta a kiemelkedő peczek. Ezen érintkezés után folyamom kiárad a következő úton: billentő, szán felső ajka és felső tengelye, gépfal, nyomtató tengely, elektromágnes, vonal, idegen gép, föld. Elektromágnesünk mágnessége legnagyobb részét ez idő alatt elvesztvén, a zárt (Z) alig tartja, úgy, hogy ezt a feszítő rugó (R) felpattanja. E felpattanó zár fellöki a kiváltó emeltyű (K) balkarját, mire ennek jobb karja lebillen. Most a nyomtató tengely saját súlyánál fogva balra esik, esése közben fogas kúpjával egy összekötő kis fogas kerekébe (\ddot{O}) kapaszkodik, mely kerék a nyomtató tengelyt egyszer körül forgatja. E forgás közben legelőször is az indító hüvely ellöki a betükeréktől az ezt fogva tartó megállító emeltyűt; mire a betükerék a javítókerékkel együtt egy ezeket magával vivő dörzske-
rekkkel kapcsolódik össze.

A forgás e pillanatában, már nem a z betű, hanem a körben utána jövő jeltelen — betüfehérnek megfelelő — hely kerül a nyomtató henger fölé. És ugyanekkor a javító fog benyomul a javítókerék két megfelelő foga közé; de ezúttal semmi szerepe nincs.

Nyomban erre a nyomtató tengely emelő vagy nyomtató foga (nf .) felemeli a nyomtató kart (k) és vele hengerét (H), a papírszalagot a betükerékhez nyomván, melyről ezúttal a betüfehér üres helye miatt semmi jel sem származik.

(A szán a betükerékkel most már egybevégoan forogván, a betüfehér bárhányszori lenyomására csak üres hely marad.)

A mint a nyomtatás megtörtént, a nyomtató fog balra tovább forogván, ennek éléről a nyomtató kar (és ezzel a henger) visszaesik; a nyomtató tengely tovább forgásában a papírhúzó csigafoggal (pf)

lenyomja a szalaghúzó szerkezetnek rúdját (*pr.*) ez pedig egy éles kampóját (*pk*), mely a nyomtató henger (*H*) túlsó szélén levő fogaskerekbe kap és e hengert s általa a szalagot is, egy betűnyivel előre húzza.

A nyomtató tengely most körforgásának vége felé közeledik; de előbb összekötő szerkezete — egy excentrikus félgűrűjével a kiváltó emeltyű jobb karját fel, bal karját lenyomja, hogy ez a mágneszárt a mágneshez visszatolja, a mi teljesen sikerül is, a zár a mágnes által újra levonván. Ezután az összekötő szerkezet felkapaszkodik a kiváltó emeltyű jobb karjára, hogy úgy ennek, mint önmagának a nyugvó állást visszaszerezze, miközben az őt előbb magával vivő kis fogaskerékből kiemelkedik s utána a kiváltó emeltyű jobb karja tetején levő ütközőhöz (*ü*) érvén, itt megakad.

Ettől kezdve — újabb jeladásig — a nyomtató tengely, kar és henger, úgy a szalaghúzó szerkezet is pihen; de a betűkerék javítókerékével együtt, a szánnal egyenletesen, akként forog tova, hogy mikor p. o. a szán az *n* betűhöz szolgáló peczekre akad, ugyanekkor a betűkerék *n* betűje is a nyomtatóhenger fölé kerül. Ha tehát most már az *n* jegyű billentőt nyomom le, mikor a szán hozzá ér: az *n* betű nyomtatása az előbb leirt módon történik meg.

Mikor veszünk: szánunk alsó és felső ajka, tehát alsó és felső tengelyrésze közt az összeköttetés meglevén, az idegen áram útja a következő: elektromágnes, nyomtató-tengely, gépfal, szán-, (felső, alsó tengelyrésze), föld. Tudva, hogy saját gépemen miként nyerem saját áramommal a kellő nyomtatást: könnyű lesz a bejövő idegen áram megfelelő műtétét is megérteni. Hiszen: 1. A két mágneszár felpattanása mondhatni egyszerre történik. 2. Egybevágóan járván mind a két gép, nagyon természetes, hogy a túlíndított áram által amott eszközölt nyomtatással az itteni gép nyomtatásának találnia kell, mert mindkét gépnél egyszerre ugyanegy betű kerül a nyomtató henger fölé. A mi parányi késedelem az áram ottani kiindítása s ideérkezése között támad és még abból is eredhet, hogy az itteni gép amannál kissé gyorsabban vagy lassabban jár (mert két teljesen egyenlő falevél sem létezik) ezt a csekély késést vagy sietést az erős javító fog (*j*) egyenlíti ki. Teszi pedig oly módon, hogy 1. Ha a gép majdnem egy betűnyit sietne, a javítókeréknek előbb álló fogába ütközik és e kereket a betűkerékkel együtt egy kissé visszatolja; el-

lenben 2. ha késnek a gép: a javító fog a hátrább álló kerékfogat s ezzel a javító kereket, meg a betükereket előre löki.

E kiegyenlítés azonban csak akkor sikerül, ha a két gép járáskülönbsége kevesebb egy betűnél, azaz: p. o. a túl adott *b* helyett itt (késve) *a* vagy (sietve) *c* betű kerülne ki. Egy betűnél nagyobb különbségnél a javító fog már nem segíthet s újból be kell állítani a két gépet, úgy, hogy legalább 0·01 másodpercig találjon forgásuk, illetve 10—10 körforgás alatt egy betűnyi különbség se mutatkozzék,

A beállításnál az ingával érem el az egyidejűséget, oly módon, mint az ingás óránál, hogy: 1. ha késik a gép: az ingát rövidítem, azaz ennek járását s a gép forgását siettetem; 2. ha siet a gép: az ingát hosszabbítom, azaz a gép forgását lassítom. Egy csavarosan hajtott aczélhuzal (*I*) az inga szára. Az ennek végére illesztett toló szerkezettel előre-hátra igazítható súlyos sárgarézgolyó (*g*) pedig az inga súlya, mint p. o. az ingaóra ingájának a korongja.

A Guillemín könyvében (518-ik lapon) látható egyenes ingarúd törékenysége miatt már rég nincs használatban; sőt az itt leírt czélszerűbb ingarúd helyett is talált ki Krajevski orosz gépész egy, a gép kellemetlen rázkódását csaknem egészen megszüntető, sokkalta jobb ingarúdat.

A gépet hajtó — 6 ólomlemezről álló — 60 kiló súlynak minden 2—3 perczben a jobb lábbal való felhúzása szintén alkalmatlan, habár a lábtó hosszú volta miatt nem is fárasztó; de megosztja a figyelmet és ki-kizökkenti a billentőkön játszót a maga szükséges egyenes tartásából. Párisban e felhúzást igen czélszerűen gőzerő segítségével teszik.

Az adó tisztviselőnek figyelmét különben is három pontra kell irányítania: a leolvasandó szövegre, a megfelelő billentőkre és a saját gépén is megjelenő nyomtatásra, (hogy az utóbbin látható esetleges hibát nyomban kijavíthassa). E gyors egymásutánban többféle való ügyelet miatt épen könnyen történhetik hiba, annál is inkább, mert a szövegre csak épen rápillantania van ideje s ha annak írása kétes, a hibát csak ügyes, gyors kombináló tehetséggel, nyelvismerettel és olvasottsággal kerülheti ki.

Talán felesleges is mondanom, hogy a vétel nagyon könnyű, mert csak levagdadjuk a nyomtatott papirosszalagot körülbelül egy arasznyi hosszú szeletekre, miknek hátlapját egy hig ragasztó anyag-

gal bővelkedő, forgatható fahengerhez nyomjuk s a sürgönylapra ragasztjuk. A hibás részeket eldobjuk, vagy ha már felragasztottuk, a javításokkal fölülragasztjuk.

A betűkerékre a festék egy gyöngén hozzányomuló, szintén forgó festékes párnából (F) szakadatlanul tapad.

A gép bő olajozást és gyakori tisztítást igényel, mi mellett 2—3 évig egyhúzámban használható, kivált, ha szabályszerűen játszanak rajta, miről már tettünk említést.

Szólottunk már öregéből arról is, hogy a betűk helyett miképpen nyerünk számokat. Ha tehát e művelet sikerülhet saját áramunkkal, saját gépünkön, kell sikerülnie a beérkező idegen áram hatása alatt is.

Közelebb körülírással, a jelcsere vagy jelváltás következőleg történik.

A jelváltó vagy javító kerék (J_1) hátán levő jelváltó szerkezetnek van egy nagyobb lemeze, melynek hol egyik, hol másik kiálló vége a javító kerék bizonyos fogainál a fogköznel előre áll. A hol az egyik vég rendesen beljebb van, ide a javító fog akadálytalanul nyomulhat be s ekkor a betűfehér jelzése történik. Mikor azonban akár itt, akár a túlsó gépen a V — W közt fekvő számfehér billentőt nyomják le, akkor a nyomtató tengely forgása közben a javító vagy jelváltó fog épen ama kiálló lemez végénél akar a javítókerék két foga közé nyomulni, a mit meg is tesz; de e közben ama kiálló lemezvéget betőlja; ezzel a jelváltót s egyidejűleg a betűkeréket is kerülete $\frac{1}{66}$ -od részével eltérítvén: a számfehér üres helyét, (majd a többi billentővel a szám- vagy irásjegyet) nyomtatja. Ugyanekkor ama lemez túlsó vége kiemelkedik és egyelőre így is marad, mignem újra a betűfehér billentője nyomatik le: a javító fog ama túlsó kiálló lemezre üt, mikor aztán újra az előbb lenyomott innesső lemezvég emelkedik ki. Ez utóbbi esetben ismét a betűfehér jelzése történik s utána a többi billentővel a betűké. Ha a betű- és számfehér billentőket egyszerre nyomom le: folytonosan változik a jelváltó helyzete; kissé erősebb hangot ad a gép és mindig csak 2—2 jeltelesen, üres hely marad a szalagon. J -nél betűk, J_1 -nél pedig számjegyek adhatására áll a jelváltó szerkezet.

* * *

Talán sikerült e futólagos magyarázattal a dolog lényegét megértetnem s be is fejezhetném előadásomat, ha nem érezném annak

szükségét, hogy némi, látszólag mellékkörülményekről is megemlékezzem. Ilyen p. o. az, hogy a Hughes-gép betűi a franczia s különösen a magyar nyelvre elégtolenek; mert *á, é, ő, ü* betűk nincsenek benne (az *ó, ő, ú, ű* ketüket nem is említém); mely körülmény miatt nemcsak kétes némely magyarnyelvű sürgöny értelme, hanem épen félre is vezetheti az embert. Való ugyan, hogy az *ö és ü* betűket *oe* és *ue* kettős betűk valahogyan helyettesítik (a régi magyar írásnál is így volt), valamint a német nyelvben ez most is rendes dolog, emennél még az *ä* is az *ae* betűpárral jól pótoltatván; de annak, ki azt nem tudja, töprenkednie kell a látszólag érthetetlen szavak kitalálásán. Az *á, é* betűk pedig mégis csak hiányzanak.

A francziák Hughes-gépeikre tettek *é* betűt, a szám- és írásjel sorába a \times jel helyére. A többi gépeken pedig azzal igyekezünk az *á* és *é* betűket — ha félreértések kikerülése végett kívánatosnak látjuk — pótolni, hogy az *a* és *e* betűkre, mikor ezek a betűk a szóban két üres hely között adatnak, a vevő hivatalnok ékezetet tesz. P. o. e szó: *kávés*, a rendelet szerint így lenne adandó: *k a v e s*, vagy ez: *téved*, eképen: *t e ved*, *tevéd* ily módon: *te v e d*. Ámde sajnos: ez eljárás egyrészt hátráltatja a munkát, másrészt hamarjában nem mindig ítélheti meg a sürgönyt gyorsan kijátszó tisztviselő, hogy a szónak az ékezetes betűje *fontos-e*.

Ám a Hughes-gép e jelzett hátrányán közelebről hihetőleg segítve lesz; mert Horváth János budapesti (erdélyi származású) telegraf tisztviselő kitalálta, hogyan lehetne a gép billentői és betűi közé az *a, é, ő, ü-t* közbeszúrni, a nélkül, hogy a billentyűsor szélessége változnék s a gép átalakítása sokba kerülne. E gépet különben általában mintegy 200 frttal olcsóbbá igéri tenni ugyanő, egy még újabb találmányával, mely szerint a mostani egész hajtó szerkezet egyszerűbbel s mégis alkalmasabbal cseréltetnék ki.

Az utóbbi találmány lényege az, hogy a súly helyébe elektromágneses erő jönne Ezt a külföld épen szívesen üdvözlé. Az első módosítást, mely már a közlekedési miniszterium helyeslését kinyerte, jól ismerem és ismertethetem. Az *a, e, o, u* billentők ugyanis megtöretnének és 3-ik sor gyanánt, azok túlsó fele fölé, az *á, é, ő, ü* billentői s a peczekházba még 4 peczek és peczekházag helyeztetnének, a betűkerékre pedig mérsékelt megnagyobbítatóval ama 4 betű és 4 írásjel metszetnék.

A Jankó-féle magyar zongora után a mi magyar telegrafzongoránk, Hughes-gépünk is diadalmas körútat tehetne, ha ama két módosítás sikerülne; de pusztán az első része is, az ékezetes betűk honi alkalmazása, a magyarnyelvű sürgönyöknek legalább hazánkban való helyes kezelését biztosítaná. Vajha sikerülne!

A másik mondani valóm a Hughes-sürgönyök egész alakjára vonatkozik.

Ime p. o. egy ily sürgöny:

boer peter uegyved kolozsvar =
kolozsvar de bruenn 4865 13 9/3 11 25 m =
kernek suergoenyileg penzt vagy joejjoen mate meg mama =
puespoeki †

azaz: Boér Péter ügyvéd Kolozsvár =
Kolozsvár(rá) Brünn(ből) 4865 (szám) 13 szó 9-ik márczius 11 ó.
25 p. délelőtt. =

Kérnék sürgönyileg pénzt vagy jöjjön Máté még máma =
Püspöki †

A három „=“ jel a czim, szöveg és aláírás elkülönítésére szolgál. A hivatalos adatok sorában: a törtszámnál a számláló a napot, a nevező a hónapot jelenti; az *m* vagy *s* a matin = délelőttet és soir = est, azaz délutánt jelzik. A kereszt a bevégezés jele. (Nehogy haláljelnek tessék nézni!)

Ime! a Boér kérnék még máma szavak Bőr kérnek meg mama, szintén érthető mondatrészeknek is beválnak. De mily könnyen lehet: a sóért-ből soert, aztán: sört; felé-ből féle; a menés-ből ménes; a kar-ból kár stb.

Mindez a mellett szól, hogy nagyon is ránk fér a magyar betűkkel felszerelt Hughes-gép; de addig is, míg ez létesülne, tanácsos, hogy ha nem tisztán érthető egy érkezett sürgöny: a távirдахivatalnál lehetőleg személyesen kérjen a közönség felvilágosítást; mert ezt majd mindig megadhatjuk. A telegraphhivatalnok ugyanis igen jól tudja, hogy minő hibák és tévedések fordulhatnak elő. És tanácsos itthon is, de különösen idegen államokban, határozottan, tisztán írni a feladott magyarnyelvű táviratokat; nem pedig odavetve, mintha vonásainkhoz szokott régi ismerősünknek levelet írának; mert csakis azon esetben lehetne a magyarnyelvű sürgönyök külföldi gon-

datlan elrontásáért néminemű megtorlással élni s rendre nyelvünk tisztelbentartását kivívni.

A telegrafnál különben nyelvünk érvényesítése körül nemcsak a nemzetközi közlekedésben, de a belföldi ügyvitelben is sokat kellett küzdenünk. Hiszen a magyarországi városok nevei még most is csak elvétve érkeznek a sürgönyökben magyar nyelven; különösen pedig Austria kiváló ügyelettel keresi ki a korcs német elnevezéseket, s az angol, francia és német nyelvből vett hivatalos jelények keretében s ezen túl is német jelzéseket erőszakol ránk. Még 1872-ben sem volt szabad a külföldre, (sőt Austriába sem!) magyar névvel adnunk városaink nevét. Dr. Martin Lajos itteni egyet. tanár, (akkor kolozsvári kerületi távirdaigazgató) tette meg az első (és sikeres!) lépést ezen és más sajnós állapot megszüntetésére.

Hogy a magyarnyelv nehezen foglalhatta el e téren az őt megillető helyet, eléggé bizonyíthatja azon szembeötlőbb körülmény, hogy még 1886-ban is volt olyan kerületi telegrafigazgató Magyarországon, a ki nem tudott magyarul. Ilyen viszonyok között természetesen nem is lehetett még szó magyar telegrafirodalomról; de figyelemre méltó kísérletek már is történtek.

A legelső, bár kis terjedelmű szakkönyvet s jó részt a többit is erdélyiek irták.

Így Donáth Lajos: „Népszerű távirástan.“ 1870. (Magyarban első!)

Ruzicska: „Vezérfonal.“ 1874.

Székely István: „Távirdai gép- és kapcsolástan.“ 1876.

Botár János: „Távirdai közigazgatási és üzleti szolgálat nálunk.“ 1878.

Kiss József: „A villamos távirda kézikönyve.“ 1884.

Ugyancsak Kisstől: „Magyarország távirдахálózatá-“nak részletes, kitűnő térképe. 1885-ből. (E nemben első magyar mű).

Lukács Lajos: „Hughes betűnyomó gépe.“ 1887. (E nemben szintén első magyar munka).

Kisebb szakcikkekkel is igyekeztünk részint a hivatalos „Távírászati Közlemények“-ben, részint más telegrafszaklapokban a szakirodalom alapjait lerakogatni.

Természetesen mindezekhez idegen, leginkább pedig német munkákból kellett merítenünk. Ámde jelenlegi miniszterünk felismervén e hiányt, magyar szakkönyvek megírását és ezeknek államköltségen való

kiadását rendelte el; a mi által hihetőleg sikerülni fog telegrafirodal-
munknak önállóságot és tudományos irányt adni. A szellemi tőke
nem hiányzik erre nálunk, csak meglegyen az anyagi támogatás.

A telegrafirodalom létesítéséhez és főleg a telegraf fejlesztésé-
hez azonban telegraf-muzeumok és kísérletezésre szolgáló műhelyek
is szükségesek. Telegraf-muzeumunk — olyan a milyen — van ugyan
Budapesten, de rendszertelen és nagyon hiányos. Kísérletezésre pedig
még épen semmi alkalmunk sincs.

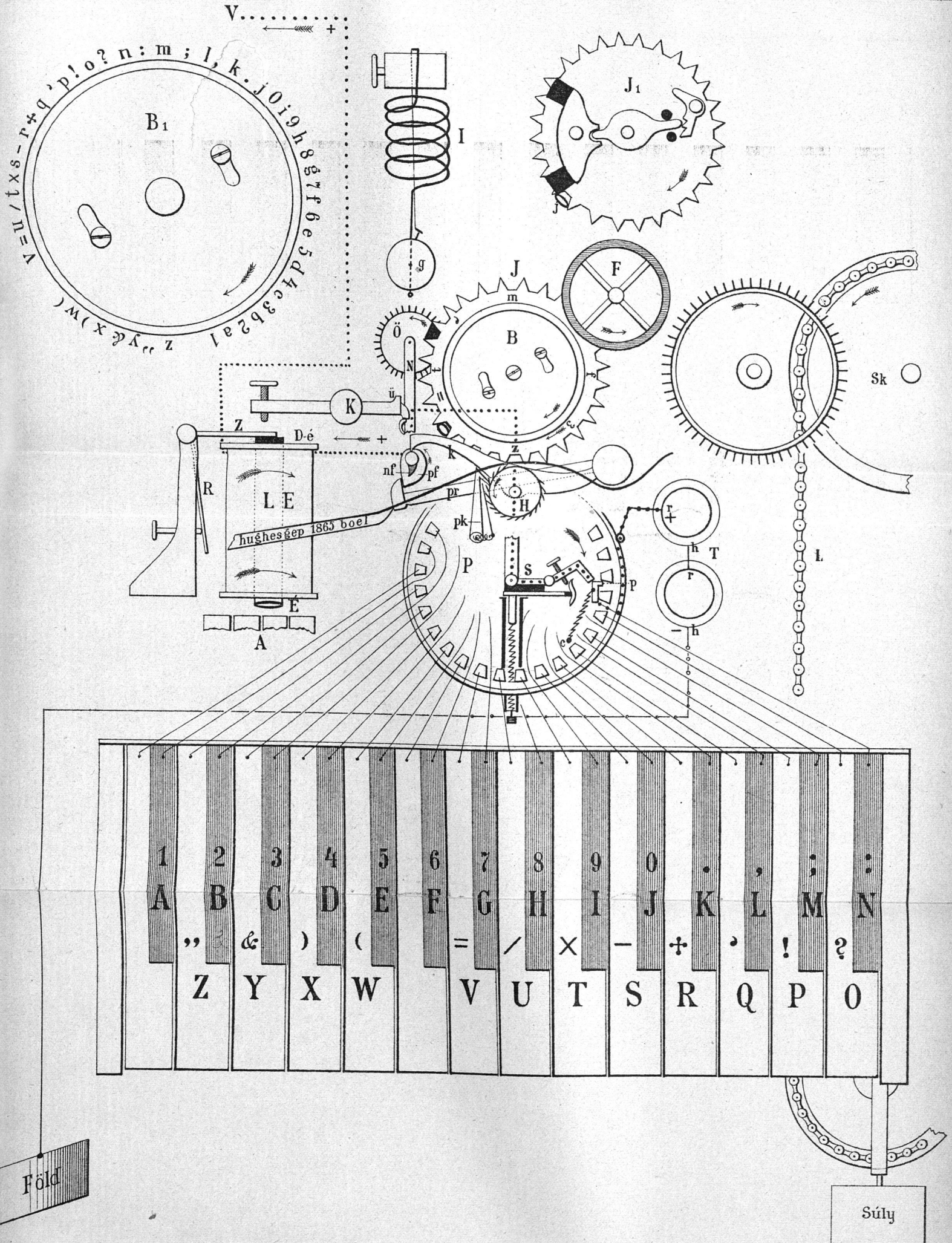
Reméljük azonban, hogy nem sokára ez is lesz és majd magyar
agyból is fog valamelyes nevezetesebb találmány kipattanni. Ha meg-
érjük, akkor reméllem, lesznek szivesek — a tárgy minden unalmas-
sága mellett is — újra meghallgatni!

Ábra-elemzés.

Általában a természetes nagyság fele.

Az inga és telep $1/4$, a súly $1/8$ nagyság. A betűkerék eredeti nagyságban is (B_1).

- A** = állandó aczélmágnés; rendszeren 4 patkóalakú lemezből.
B = betűkerék.
C = csigarugó; a felyomott peczek visszahuzására szolgál.
E = elektromosságot vezető *tehercs*; közvetlenül a lágyvas körül vezetve.
F = festőkerék; szélére posztó varrva, melyet időnként festéssel itatunk.
H = nyomtatóhenger; guttapercharóteggel bevont fémhenger, szélén fogaskerékkel.
I = inga, (**g** = sárgaréz *ingagolyó*); az inga 1 meter hosszú, csavarmentes vashuzal.
J és **J₁** = jelváltó *fogaskerék* elülről és hátulról; 28 foggal és jelváltó szerkezettel.
j = javító vagy *jelváltó fog*; a nyomtatótengelyre egy hüvelyre erősítve, a jelváltót is mozgatja.
K = *kiváltó emeltyű*; midőn a mágnészár fellöki: a nyomtatótengelyt fordulni engedi.
K = *nyomtatókar*; a nyomtatófog jeladásakor felemeli.
L = üres *lágyvashenger*; az aczélmágnéssel rézlemez útján összekötvé.
L = súlytartó *láncz*.
N = *nyomtatótengely*; innenső végén: a nyomtató, papirhúzó és javító foggal.
af = *nyomtatófog*; a nyomtatókar és ny. henger felemelésével a papírszalagot a betűkerékhez nyomja.
Ö = *összekötő fogaskerék*; jeladásakor a nyomtatótengelyt magával viszi.
pf = *papirhúzó fog*; a nyomtatás után a papirhúzórudat lenyomja.
pk = *papirhúzó kampó*; a nyomtatóhengert s vele a papírszalagot fordítja.
pr = *papirhúzó rúd*; a papirhúzó kampót a nyomtatóhenger fogaiba húzza.
P = *peczekház*, (**p** = *peczek*); a billentő által fellökött peczek a szán felső ajakát felemeli.
R = *rugó*; az elektromosság áradásakor a mágnészárt a kiváltó emeltyűhez löki.
S = *szán vagy síkárló*; forgása közben billentőlenyomásakor az áramnak útát nyit.
Sk = *súlytartó kerék*.
T = elektromos *telep*, (**r** = réz-, **h** = horganyсарok).
ü = *ütköző*.
V = *vonal*.
Z = *mágnészár*; jeladásakor felpattan s a kiváltóemeltyűt mozgásba hozza.
..... = a kimenő + folyam útja: **T, r, p, S, N, E, V**.



Végh Irajos: A Hughes-féle betűnyomó telegraphról.

Nyom. Fejér Vilmosnál Kolozsvárt.