

XI. AZ ELEKTROMOS VASÚTAKRÓL.

Az elektrotechnika rohamos fejlődése mindinkább előtérbe hozza azt a kérdést is, lehet-e sikerre való kilátással az elektromosságot, ama számos alkalmazásán kívül, melyeket az utóbbi évek nagy eredményvel és gyorsasággal vittek a fizikai laboratóriumokból ki az általános használatba, még mint mozgóerőt is igénybe venni? van-e más szóval az elektromos motoroknak is oly jövőjük már most, mint a milyen például az elektromos világításnak? és főleg várható-e, hogy az elektromos vasút a gőzös vasútnak méltó versenytársa lesz? E kérdésre az eddigi egyes kiállításokon csak rövid időre, vagy, mint Berlinben és Lichterfeldén, állandóan működő szerkezetek alapján — melyeket a következőkben akarunk bemutatni — egyelőre *nem*-mel kell felelnünk. Mert, mint látni fogjuk, ma még hiányzik az elektromos vasútnál az a szabad mozgékonyosság és az erőnek és motornak együttléte, mely a Stephenson találmányát rövid időn oly bámulatos fejlődésbe és kiterjedésbe hozta. Az elektromos vasút ma még tulajdonképen csak új alakja a legelső mechanikai motorral működő vasútnak, a melynél az egy helyben felállított gőzgép kellő kötélek közbeigatásával vitte a sineken futó kocsikat, a mint azt pl. a budai siklónál látjuk. Az ilyen közlekedési eszközöknél azonban — siklók, pneumatikus és atmoszférikus vasútak — az elektromosság nagyon valószínűleg minden egyéb közvetítő erőt ki fog szorítani, egyrészt azért, mert az elektrodinamos gépeknek nagyobb hasznossági együttthatója van mint a gőzgépeknek, másrészt azért, mert sok kellemetlen körülmény, mint a füst, a zakatolás ennél elmarad, minthogy a ma még szükséges álló gőzgépet távolabbra helyezhetjük el; könnyebb szerkezetű és építkezésű is lehet, és ép azért nagy városok belső területén, bányákban, nagyobb gyártelepeknél a helyhez és annak körül-

ményeihez könnyebben alkalmazható. Éppen a legújabb idő e tekintetben eddig igen sikerülteknek mondható kezdeményezésekbe fogott. Nem a Lichterfeldi elektromos vasútról szólok, melyet a Siemens és Halske berlini cég — mely nemcsak úttörő e téren, hanem eddig az egyetlen és pedig kitűnő képviselője az elektromos vasútnak — miután a berlini „Stadt-bahn“-tól a császárnak bele nem egyezése következtében elűtötték, inkább csak azon kettős czélból épített, hogy a gyakorlati lehetőséget bebizonyítsa, és hogy a folytonos forgalom mellett a hiányokat is mind jobban felismerje; ezt tehát soron kívül hagyva, csak a Spandauer Bockhoz vezető és a Zankerodéban (Szászország) a kőszénbányákban alkalmazott elektromos vasútakat említem fel, melyek eddig teljes megelégedésre működnek. Ép ezen utóbbi alkalmazásuk mutatta ki az elektromos vasútnak föelönyét, mely abban áll, hogy az erő lehető egyszerűen és könnyen vihető át az az előidéző géptől tetszéses távokra és olyan pontokra, hová más erőátvitellel el nem juthatunk, akár a hely szűke, akár más akadály miatt.

A mint eddig csak az egyetlen Siemens és Halske cég készít és szelrel fel Európában elektromos vasútkat — vajjon Amerikában vannak-e már, arról még mitsem hallani —, ép úgy lényeges szerkezetük is egy és ugyanaz, sőt a dolog természeténél fogva nem is lehet többféle. Mert eddig az elektromosság közvetítésével csak egyféle módon vagyunk képesek valamely helyen létesített erő kifejtést a távolra mint mozgóerőt átvinni. Az elv, melyen ezen átvitel alapszik, a dinamo-elektromos gépeknek, melyeknek ismeretét olvasóinknál feltételezhetjük,* azon sajátsága, hogy ha az

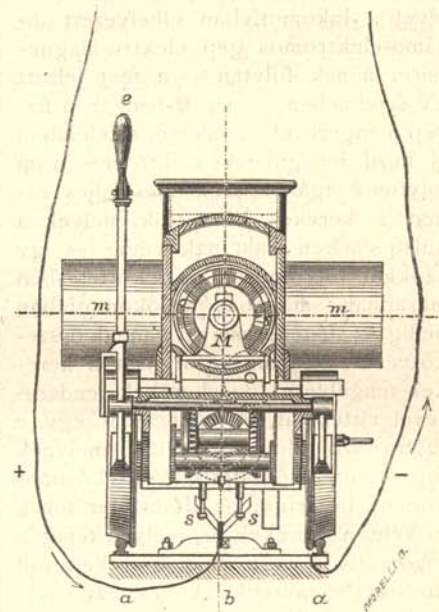
* Népszerű előadások gyűjteménye, I. köt. 349—389. l.

ilyen gépet gyors forgásba hozzuk és sarkait vezetődrótokkal egy másik hasonló géppel összekapcsoljuk, az utóbbi gép az elsővel ellenkező irányban fog forogni. Az első gépet ma még gőzgép segélyével mozgatjuk — Siemens erre külön készít igen gyors forgású takaros kis gőzgépeket —, ha azonban majd egyszerűbb módon és kevesebb költséggel leszünk képesek elektromos áramot létesíteni, mint az eddig ismert elektromos elemekkel, akkor csak azt kell magába a motorba bevezetni és az első szilárdan felállított gép, valamint a gőzgép elmaradhatnak. A második gép forgását azután átviszszük a kocsí tengelypárjára, melyet ily módon haladó mozgásba hozhatunk.

A legelső kísérlet, az elektromosságot mint mozgó erőt felhasználni. J a c o b i, szt.-pétervári tanártól ered, ki 1835-ben a Néván elektromosság hajtotta hajóval tett kísérletet. Azonban, akkor még a mechanikai munkának közvetlen átváltoztatása elektromosságba és viszont, a mint az a dinamo-elektromos vagy elektro-mágneses gépekkel — melyeknek típusául a Gramme-gépet tekinthetjük — történik, nem volt ismeretes és ép azért nem is lett ama kísérleteknek semmi gyakorlati eredményök. Csakis a legújabb időben, az 1879. berlini Gewerbeausstellung-on mutatott be a Siemens és Halske cég először a nagy közönségnek egy elektromos vasutat, melyhez hasonló később Brüsszelben és Düsseldorfban is kiállított. Ezen első rendszer képviselőjeként a brüsszelivel akarunk közelebbről megismerkedni, melynek lokomotívját — keresztmetszetben — az 1-ső ábra tünteti fel.

Itt az *a* síneken kívül, melyek a rendes Vignole-féle alakúak, és egymástól 50 centiméter távolra voltak, és egymással vezető fémösszeköttetésben állottak, még egy harmadik lapos vaslemezalakú sint látunk *b*-nél. A külső sínek vezető összeköttetésére egyszerű vaslemezek szolgálnak, me-

lyek úgy helyezvék el, mint a rendes sínútak fa-keresztgerendái. Ezekre a vas-traverszokra vannak a szokásos kampókkal a sínek megerősítve. Középen egy fagerenda vonul hosszában végig, melynek felső részébe van az említett középső sín — ha ugyan annak lehet nevezni — elszigetelten, fa-ékek segélyével beerősítve. Az elszigetelés elérésére sokféle kísérletet tettek; pl. üveggel, aszfalttal. Kitűnt azonban, hogy a közönségesen használtatni szokott fa-traverszek is ele-



1-ső ábra.

gendőkép szigetelők. Ha még megemlítjük, hogy az *M*-nél látható dróttekerccsekkel ellátott henger a dinamo-elektromos gép hengere, míg *m*, *n*-nél annak elektro-mágnesei vannak befoglalva, s hogy *s*, *s*-nél két, acélszálakból készült seprő van úgy elhelyezve, hogy egyrészt a lokomotív tovahaladásánál a *b*-sint surolja, másrészt az *M*-tekerccsével folytonosan vezető összeköttetésben maradjon, akkor felémeltünk minden lényeges részt, mely az elektromos áramnak átvitelére és a lokomotív elektro-dinamos gépé-

nek mozgásba hozatalára szükséges. Ugyanis a fix gépnek — melyet a vasút egyik végén egy fészében állítottak fel, és melyet egy 5—6 lóerejű gőzgép megfelelő gyors forgásba hozott — sarkai földalatti drótok segítségével az egyik külső, míg annak tekercei a középső sínrel hozattak összeköttetésbe. Már most a fix-gépnél a mágnesek sarkai egy-egy vasívval vannak összekötve, az ezen ívek közt forgó henger rézdrót-tekerceiben támadó elektromos áram átmegegy a középső sínre, innen az aczélsprók közvetítésével a lokomotívban elhelyezett dinamo-elektromos gép elektro-mágnesseire, minek folytán — a fent jelzett elv értelmében — az *M*-henger a fix-gép hengerével ellenkező értelemben el kezd forogni. Az elektromos áram folytonosságához szükséges teljes zárást a kerekek közvetítik, melyek a külső síneken szaladnak végig és így azokkal folytonosan összeköttetésben maradnak; magában a lokomotívban pedig az *M*-tekerceivel vannak összekötve. Az *M*-henger forgását a kerekek tengelyére fogaskerekek rendszerével vitték át. A mint tehát egy, e célra szolgáló emeltyűvel, melynek fogantyúja *e*-nél látszik, az elektromos áramot bezárjuk, az *M*-henger forog és vele a kerekek is, melyek tehát a lokomotívet és a vele összekapcsolt kocsikat tolvaviszik. A brüsseli vasút 300 méter hosszóságban önmagába visszatérő görbén volt lerakva, 1—2 centiméter emelkedéssel egy méterre, és egy kis tunellel; maga a vonat a lokomotívon kívül három kocsiból állott, melyek tulajdonkép csak a kerekekre hosszában elhelyezett és biztosító támlákkal ellátott padok voltak; egy-egy kocsira 12 személy fért. Az átlagos sebesség másodpercenként 5 m. volt és az egész súly közel 7 tonna; mi azonban távolról sem volt a gép által elérhető legnagyobb erő kifejtés, sőt ellenkezőleg, az annyira fokozható volt, hogy 100 utast 36 kilométer óránkénti sebességgel szállíthatott tova.

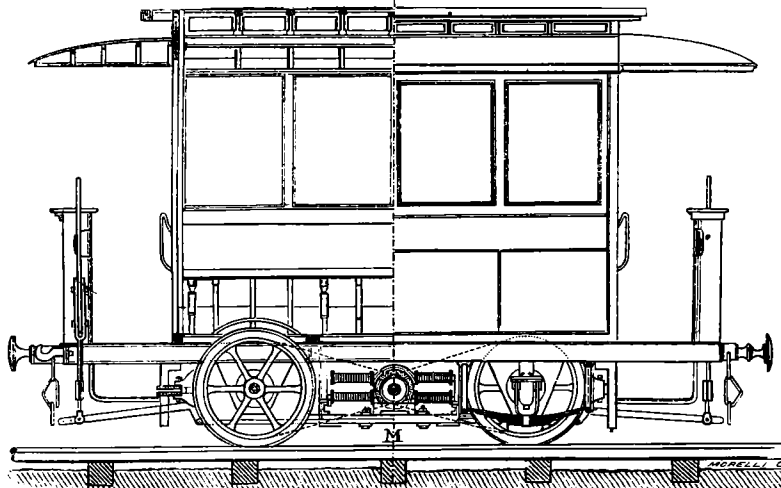
E vasutat különben eredetileg egy szénbánya számára tervezték és azonnal be is láthatjuk, hogy ott ama legnagyobb hibája, hogy t. i. a középső vezető sín a talajon jóval felül emelkedik, nem annyira zavaró, mint valamely élénk forgalmú városban vagy úton való alkalmazásánál lenne. Ezért midőn Siemens és Halske a berlini Stadtbahn számára benyújtották a tervezetet, ezt oszlopokra épült sínúton haladó elektromos vasútképen szerkesztették. Mindjárt szembetűnő, hogy akkor magokat az egymástól elszigetelt síneket lehet vezetőkül felhasználni, mi a talaj niveau-ján azért is veszedelmes kísérlet, mert átmenő egyének vagy kocsik a két sánt vezető összeköttetésbe hozzák és az elektromos áramot, ha az épen áthatol a síneken, testükön vezetik át. Daczára ezen előrelátható hátránynak, a többször említett czég mégis ily szerkeztű elektromos vasutat rendezett be a Berlin melletti Lichterfelde községben 1881 tavaszán.

A legelső szembetűnő változás ezen vasútnál az előbbivel összehasonlítva, a külön lokomotívna teljes elhagyása.

A mint ugyanis a 2-ik ábrából látjuk, mely a lichterfeldei vasút kocsiját mutatja (részben hosszmeteszetenben), a hajtó gép magán a kocsin, alúl a tengelyek közt, van elhelyezve. A lichterfeldei vasút egész megjelenésében inkább a lóvonatú vasúttakra emlékeztet; kocsija — mindig csak egy jár — tramway-kocsi, körülbelül 25 személy befogadására és szállítására alkalmas, és a berlin-anhalti vasútnak lichterfeldei állomásától az utóbbi helyen levő katonaiskoláig közvetíti a közlekedést mintegy 2 $\frac{1}{2}$ km. távolra. A sínek egymástól 1 méternyire fekszenek és elhelyezésökben csak ott térnek el a szokásostól, hol valamely élénkebb utcán haladnak át; itt ugyanis egészen fagerendákba foglalvák, úgy hogy csak felső felületük emelkedik ki egy keveset. Ez intézkedés azért szükséges, mert itt — mint említettem — az egy-

mástól elszigetelt sínek képezik a vezetékét. Ugyanis a vasúti állomástól mintegy $\frac{1}{2}$ km.-re levő fészterben elhelyezett gőzgép 2 Siemens-féle dinamoelektromos gépet hajt, ezekből az elektromos áram földalatti drót segítségével az egyik sínbe jut, honnan a rajta futó keréken át az *M*-nél látható második, vagyis a tulajdonképp hajtó-gépbe, ebből pedig a másik kerékre és sínre megy és úgy tér vissza a főgépbe. Az elektromos áram ezen útjából mindjárt következtethetjük, hogy ezen szerkezetenél arra is gondot kellett fordítani, hogy a kerekek a tengelyeken át egy-

mással ne legyenek fémi összeköttetésben. E végre a tengelyek csapjai fagyakban nyugosznak, melyekre ismét fémgűrűk helyezvék el; a kerekek tehát a tengelytől elszigetelten csakis ezen fémgűrűkkel érintkeznek. Eme fémgűrűkön aztán bizonyos számú aczélvesszők — seprők — vannak, melyek — mint a brüsseli mintánál a középső sint dörzsölő kefék — az elektromos áramot a kocsi dinamoelektromos gépébe viszik, a mennyiben az egyik oldalon levő seprők a kocsi gépének egyik, a másik oldalon levők a másik sarkkal állanak összeköttetés-



2-ik ábra.

ben. A gép hengerének forgását a tengelyekre aczélból font kötelek viszik át, melyek kúp alakú dobokra csigavonalakban oly módon tekerednek rá, hogy ezáltal az egy oldalon levő kerekek egyszerre hozatnak forgásba. Eme dobok egyrészt a gép hengerének végén, másrészt a kerekek külső oldalán vannak elhelyezve.

Az egyetlen forgalomban levő kocsi naponként 24 fordulót tesz; a megindítás egyszerűen forgatvány segítségével történik; azonkívül, mint a lóvonatú kocsiknál, dörzsölő fék és jeladó harang van rájuk alkalmazva. A megindításra, valamint a zárásra, a jelek kiadására

egyetlen kalauz elegendő, úgy hogy a személyzet még a lóvonatú kocsikénál is kevesebb. A hatóságilag megengedett átlagos sebesség óránként 15 km.; 20 km.-nél többnek általában nem szabad lennie, mert az utcák kereszteződésénél nincsenek korlátok.

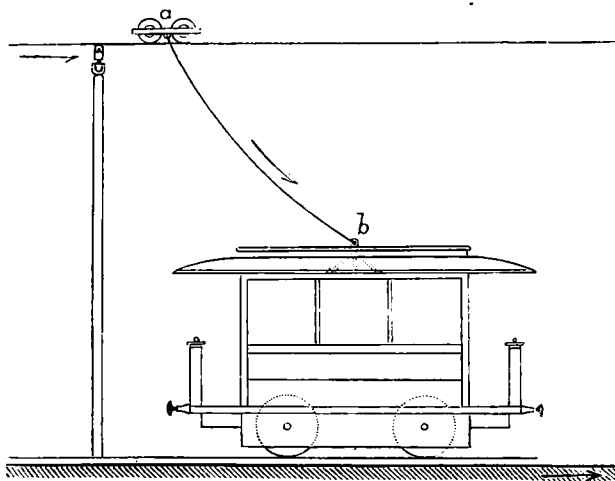
A kocsi meglehetősen ráz, minek főoka a könnyű szerkezet, a csekély önsúly, azonkívül a sínek közti távolság aránylag csekély volta. E hiányokon azonban a rendszer változtatása nélkül lehetne egy újabb vonal berendezésénél segíteni; mert a használt gépekkel nagyobb súlyú kocsiknál és szélesebb vágánynál is elérhet-

nék, sőt meg is haladhatnák a 15—20 km.-nyi sebességet.

A mi azonban a jelen berendezés terjedését, különösen nagyobb városokban, mindig hátráltatni fogja, ez az, hogy a gép működése közben áthaladó kocsik vagy egyének az elektromos áramot testükön vezetik át, ha a két sínt egyszerre vezetően érintik, és így egyrészt a kocsik haladását zavarják, másrészt kellemetlen következményeknek teszik ki magukat. Ezért — különösen kezdetben — meglehetősen gyakoriak voltak a panaszok. De a rendszernek még egy nagyon rossz oldala is kitűnt idővel, t. i. a sínek nagy fe-

lületénél fogva a levegő is kelletténél több elektromosságot vitt el és így a vezeték is aránylag nagy erővesztéssel működött.

E körülményre vallott még a párizsi elektromos kiállításon volt vasút is. A mint azt előre lehetett látni, az e téren egyedül álló czég felhasználta azt a ritka alkalmat, melyet a párizsi elektromos kiállítás nyújtott mindenkinek, ki akár elméletileg, akár gyakorlatilag foglalkozik az elektromosságnak alkalmazásaival a mindennapi élet szükségleteire, és egy, a lichterfeldeitől már igen eltérő vasutat rendezett be és állított fel a Place de la Concorde-tól

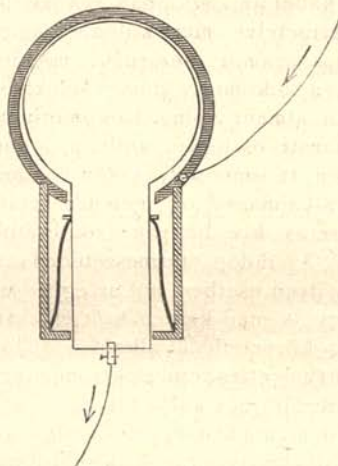


3-ik ábra.

a Palais de l'Industrie keleti kapujáig. E vasútnál kezdetben az elektromos áram vezetésére az eddig még legjobbnak bizonyult berendezéshez tértek vissza, t. i. a telegráfnál használatban levőhöz, úgy hogy itt is az egész vonal mentében oszlopokon elszigetelten megerősített drótok szolgálták a főgép elektromos áramának vezetésére. Azonban szükséges még ez áramot folytonosan és minden pontban a kocsik gépébe vezetni. E célra először a 3-ik ábrában látható szerkezettel tett Siemens kísérletet. Két, egymás mellett kifeszített kábeldróton egy kis 4 kerekű, rézből készült kocsi

(a) szalad végig, mely a rá erősített rövidebb drótot a fődróttal folytonosan vezető összeköttetésben tartja. E rövidebb drót *b*-nél a vasúti kocsi tetején alkalmazott fémlemezhez úgy van odaerősítve, hogy a kocsi gépével közlekedjék. Az áram zárására, illetőleg visszavezetésére aztán az egyik sín használtatott fel. Azonban mindjárt kezdetben két, nehezen elhárítható zavar támadt; az egyik volt a fentemlített, hogy t. i. a sínen való visszavezetés nem tart lépést a dróton való vezetéssel, a miért később a visszavezetést is egészen hasonló készülékkel akarták közvetíteni, mint a minő a ve-

zetésre volt szánva; de mindkettőt elhagyták a második baj miatt, mely abban állott, hogy a kis kocsinak nagyon bizonytalan járása volt, mert először nem lehetett igen nehézre csinálni másodszer pedig a vonat sebességének és a drótok feszültségének változásánál nem mindig egyféleképp érintkezett a dróttal és így nem működött egyenletesen. Ekkor olyan vezetékot szerkesztett Siemens, mely a kiállítás végéig kitűnően végezte szolgálatát és a szakférfiak elismerését is kivívta. A drótok helyett ugyanis 2 egymástól elszigetelt, 2,5 cm. átmérőjű rézcső vonul végig



4-ik ábra.

a vasút melletti faoszlopokon; ezek alul hosszában fel vannak metszve, úgy hogy egy alul alkalmazott kis fémkeret felső szélén megerősített rézdarab akadálytalanul haladhat a csövek hosszában. A berendezés keresztmetszetének vázlatát a 4-ik ábra mutatja. Az egész oly egyszerű, hogy nem szorul magyarázatra, csak azt jegyezzük még meg, hogy a keretben még egy pár rúgó van, mely egy kis sárgaréz kerék segítségével folytonosan odaszorítja a rézdarab felső részét a cső belső falzatához és így az érintkezést folytonossá teszi. Ezen igen elmés szerkezet jó oldala az, hogy a sebesség változása nincs befolyással az érintkezésre, másrészt a csövek is jó-

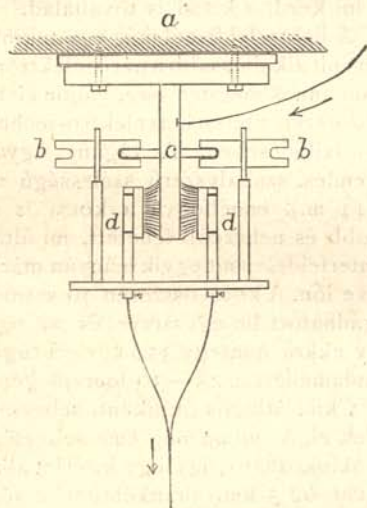
val kevesebb feszültségi különbséget, hajlásokat mutatnak mint az egyszerű drótok. A további berendezés analóg az előzőleg leírttal; a kis fémkeret egyrészt a rézdarabbal, tehát a vezető csövekkel, másrészt a kocsinak említett kis fémlemezével és így a kocsi gépével áll összeköttetésben. Az áram útja tehát a rézcsöveken át a keretbe, innen az egyik rövid dróton keresztül a mellékgépbe vezet, melyből ismét a másik rövid dróton a másik csőbe és be a főgépbe. A vezeték tehát folytonosan zárt; és a mint a főgép működni kezd, a kocsi is tovahalad.

A lichterfeldeinél még egy tekintetben volt alkalmasabb a párizsi elektromos vasút annak megítélésére, vajjon életrevaló-e ezen a téren is az elektro-technikai fejlődésében. A vágány ugyanis a rendes, szabályszerű szélességű volt (1,44 m.), ennél fogva a kocsi is nagyobb és nehezebb lehetett, mi által a lichterfeldei vasút egyik hiányán már segítve lőn. A kocsi összesen 46 személyt fogadhatott be egyszerre és az egész súly ekkor mintegy 350 kgr.-ra rúgott. Mindamellet a 25—30 lóerejű géppel 17,5 km. átlagos óránkénti sebességet értek el. Azonban még eme sebesség is jóval fokozható; így egy kísérlet alkalomával 62,5 km. óránkénti sebességre vitték. A kiállítás ideje alatt több ezerszer tette meg a vasút az említett utat, néhány százezer utast szállított, a nélkül, hogy egyetlen szerencsétlenség vagy csak rendetlenség is történt volna.

Mily hasznos közlekedési eszközzé válhatik tehát már jelenleg is az elektromos vasút a nagy városok napról napra növekvő forgalmában, azt főképp a párizsi tüntette fel, melynél a vezetés, úgy pontos volta mint minden kellemtelen eshetőség kikerülése miatt, teljesensikerültnek mondható. A legutóbbi idő azonban még egy vezetéssel gazdagította az elektromos vasútak technikáját, mely nemcsak ott, hol eddig alkalmaztatott, teljesíti kitűnően szolgálatát, hanem valószínűleg általában

is megfelel és a többi vezetést kiszorítandja. E berendezés, és vele az egész vasút is, hogy úgy mondjam a brüsszeli mintának a párizsival való szerencsés összeolvastása.

Az érintő készülék lényegében itt is egy középső sínt dörzsölő kefe; csak hogy ez a középső sín a vasúti vonal felett középen, vagy oldalvást megerősített T-alakú vastartó, illetőleg két ilyen tartó és dörzsölő kefe; az egyik az áram odavezetésére, a másik elvezetésére szolgálván. Ezen berendezés főképp egyszerűen volt alkalmaz-



5-ik ábra.

ható azon esetben, melyben az elmúlt őszszel először jött használatba, t. i. a szászországi Zaukerodei kőszénbányában, mert itt a vastartókat az akna tetején egyszerű kaucuk-szigetelőkkel nagyon könnyen lehetett a szükséges helyzetben megerősíteni. A vezeték vázlatát keresztmetszetben az 5-ik ábra mutatja; *a* a szigetelő kaucukréteg, melyhez a *c*-vastartó van erősítve; ennek két oldalán a keresztrészek két-két függőleges tengelyű csiga szalad mély kivágásával, (*b*, *b*); a 4 csiga által képezett kis kocsin aztán 4 — minden oldalon 2 — fémkefe van megerősítve, és rúgókkal a *c*-tartó

alsó, lapos oldalához nyomva, melyek tehát a kocsi tovahaladásánál folytonosan vezető érintkezésben maradnak a *c*-tartóval és így a főgépnek a *c*-tartóba vezetett áramát minden felesleges erővesztés nélkül magokba veszik és a látható drótdarabon át egy, a lokomotív tetejére helyezett oszlopon át annak gépébe vezetik. A visszavezetésre egy, az előbbi mellett — attól elszigetelten elhelyezett — másik, egészen analóg szerkezetű tartó szolgál, melynek keféi ugyancsak azon oszlopon átmenő rövid kábelhez erősítvék. Alig kell említeni, hogy a két-féle kábel az oszlopban egymástól el van szigetelve, mert különben az elektromos áramot bezárnák, mielőtt az még a lokomotív dinamo-elektromos gépén átment volna. Lokomotívon alkalmazott oszlopról szóltam, a mennyiben itt ismét egy külön lokomotív van alkalmazásban, melyhez aztán az ismeretes kis bányakocsik csatoltatnak. A dolog természetében van, hogy ilyen esetben, hol az egész vasút amúgy is már készen volt és csak az addig közvetlenül alkalmazott lóerőt kellett helyettesíteni elektromossággal, czélszerűbb egy külön lokomotívet építeni mint minden egyes kocsit átalakítani, alkalmazván rá egy kisebb dinamo-elektromos gépet és a forgás átvitelére szükséges szerkezeteket. A lokomotív magassága 1040 mm., 2430 mm. hosszú és 800 mm. széles, egészben tehát csak olyanféle nagyságú mint maguk a kis bányakocsik. Mint az eddig ismertetett valamennyi elektromos lokomotív vagy kocsi, úgy ez is teljesen részarányos, előre-hátra egyformán haladhat; végein egy-egy ülés van a kalauz számára, úgy hogy ez mindig előre nézhet az út irányában; az említett és tengelye körül forogható oszlop egyik oldalán jelzőharang, másikon pedig lámpa van alkalmazva. A 12 lóerejű gőzgép és a vele összekötött és egy perczben 900-at forduló főgép a földszinten, külön gépházban van elhelyezvék; ha szükséges,

a pálya minden pontjáról adhatni jelt a gépházba, hogy a gőzgép működése megakasztassék. A pálya hossza különben 720 m., a vágány szélessége 566 mm., a rendes sebesség óránként, melylyel a közönségesen 10 kocsiból álló és 8000 kgr. súlyra rugó vonat halad 12 km.

Az elektromos vasútnak épen bányákban való elterjedése ellen nem egy oldalról az okból támasztottak nehézségeket, mert féltek az áramvezető és átvivő közt támadó elektromos szikrától, melytől az esetleg összegyűlt bányalég felrobbanhatna. Azonban az ilyen főközlekedő aknában aligha fog bányalég összegyűlni, másrészt pedig a jelen rendszerrel az áram átvitele a tartók és kefék közt oly tökéletes, hogy alig támad látható szikrázás. Különben a zaukerodei akna szelődztetése oly tökéletes, hogy ott minden aggodalom nélkül támadhatna szikra. Eddig szerencsétlenség nem történt és az elektromos vasút teljes megelégedésre, olcsóbban, és a mellett tetszés szerint fokozható munkaképességgel működik.

Ha röviden össze akarjuk foglalni a hasznokat, melyeket másodrangú — városi, bányai stb. — vasútnak az elektromos gépek bevezetése nyújt, azokat a könnyebb és biztosabb szerkezet mellett a következőkben találjuk: Mindenekelőtt a tényleg munkára fordítható erő jóval nagyobb mint bármely más gépeinknél. A brüsszeli és lichterfeldi vasútnak ugyan 30—40% tényleges munkasikerrel beérték; van azonban lehetőség ezt 49—50%-ra fokozni, mi mellett természetesen a gázgépek által elérhető 20—25% messze elmarad. Másrészt az erőátvitel nemcsak egyszerűbb és tökéletesebb mint bármely más mőtornál, hanem az oly pontokra is átvihető, hová más gépekkel nem is férünk; ez a körülmény biztosít épen bányákban az elektromos vasútnak nagy jövőt. Gőzgépeknél vagy nagyobb helyszűkesség magában az aknában, vagy pe-

dig, ami amugy is csak bizonyos határok közt alkalmazható és nagyon költséges, a gőzt csőrendszerrel kell bevezetnünk a bányába; elektromos vasútnál, mint láttuk, két drót vagy vasrúd kell, melyeknek mindenütt könnyen szoríthatunk helyet. A másik nagyon latba eső haszon, melyre már utaltunk, hogy az elektromos vasút maga sem nem használ el anyagot, sem nem hagy füstöt, elhasznált gőzt stb. De fő java az elektromos erőátvitelnek — és ezzel az elektromos vasútnak — abban áll, hogy a gép mindig teljes erővel dolgozik, akár gyorsan akár lassan halad, illetőleg hogy maga szabályozza a sebességet és erő kifejtést. Ha ugyanis csekély ellenállást kell legyőznie, a haladási sebesség mindaddig növekszik, míg a főgép árama és a második gép ellenárama közt bizonyos állandó különbség jó létre, a mikor aztán egyenletesen fordítatik a meglevő erő munkára. Ha az ellenállás nagyobbodásával — pl. emelkedésnél — a második gépnek nagyobb munkát kell végeznie, tehát lassabban fog, akkor az általa létesített ellenáramok is gyengülnek, és époly mértékben nő a főáram ereje; ennek folytán nagyobbodik a második gépben kifejtett elektro-mágneségi hatás és vele ennek munkaképessége lesz ismét nagyobb, míg ismét az áram és ellenáram közt egyensúlyi különbség nem jó létre.

Záradékkül néhány szóval említsünk fel egy tervezetet, mely egyrészt a berlini és bécsi Stadtbahn kérdése alkalmából, másrészt az említett elektromos vasútnak jó sikere következtében látott napvilágot, bár a tervezetnél tovább nem jutott. Ez t. i. a Ch r é t i e n J. francia mérnökötől javasolt párizsi elektromos boulevard-vasút, mely — mint a New-yorki városi vasút — egyszerű vasoszlopokon nyugodva, 4 1/2 km. hosszú viadukton vezetettnek át. Tervezve volt a közbeeső állomásokon elektromos felhúzó készülékek alkalmazása; két sínút, melyek a három vastartóból álló via-

dukt 2 szélén haladnának; 24 km. óránkénti sebesség stb.; a költséget mindössze 8 millió frankra számította a tervező. A tervet azonnal elítélték szépségi szempontból. E miatt bajos is Párizsban az első emeletek szintjén végigvonuló viaduktot építeni. Mindamellet tény, hogy a Párizsban és Bécsben még mindig megoldatlan vá-

rosi vasútak kérdésében az elektromos vasútak többé tekintet nélkül hagyhatók nem lesznek.*

DR. LAKITS FERENCZ.

* Bécsben a Práter végétől a városi köztárházakig építendő elektromos vasútra az előmunkálati engedélyt az osztrák kereskedelmi miniszter már meg is adta.

SZERK.

XII. SZIBÉRIA VADONJA, VADJA ÉS VADÁSZÉLETE.*

A benyomás, melyet Szibéria az utazóra tesz, egyhangú és unalmas: a Jeges-tenger partjai mentén a fagyos tundrák, tovább délfelé a beláthatatlan steppék és végre a rengeteg erdőségek mind egyhangúak; komor, unalmas egész területe, az Uraltól egész a Csendes-tengerig. Az utazónak sok fáradtsággal, sok nélkülözéssel kell itt küzdenie; a tundrák fagyos szele, a steppék dermesztő hidege és a rengetegek egyforma komorsága eltompítják érzeit a természet szépségének méltatása iránt. Ez az oka, hogy Szibériáról kevesen beszélnek elismeréssel; valami benső melegséggel pedig még kevesebben. Innen van, hogy az emberek között balfogalmak vertek gyökeret Szibériáról; hogy mindenki úgy beszél róla, mint hófedte, jégborította borzasztó sivatagról, melyen semmi dísz, semmi szépség nincs; azt tartja mindenki, hogy Szibéria az elhagyatottság hona, a szerencsétlen száműzöttek birodalma. Pedig valóban csalódik, a ki Szibériát általában ilyen rideg világnak hiszi. Megvan ott is a természetnek a maga szépsége, a növény- és állat-

életnek a maga nagyszerűsége; és az emberek — bizony sokkal jobban és boldogabban élnek mint képzeljük.

Igaz, vannak Szibériának rideg vadonjai is, melyek zordonak és kietlenek. Ilyen kietlen vadonok a sivár tundrák, melyek jeges, fagyos talaját száz meg száz mérföldnyire kopár zuzmók, virág nélkül tengődő mohok borítják és a törpe fűz-meg a nyír-bokrok alig bírnak rajta magasabbra nőni egy-egy arasznyinál. Vadonok az óriás erdőségek is, melyek megmérhetetlen területeket foglalnak el. Ezek a szó teljes értelmében vadonok; rémséges, ijesztő vadonok, borzasztó rengetegek.

Ezekbe a rengetegekbe vezetem most önöket.

Ezekbe a rengetegekbe! Csak a szélökre. Mert e rengetegek belsejébe élő ember még nem tette be a lábát; még az ottani lakosok is csak a széleit ismerik e roppant erdőségnek, melynek területén királyságok, egész birodalmak foglalhatnának helyet. Ilyen egyetlen, szakadatlan rengeteg terület az Ob és Jenisei között fekvő óriásdarab földön. Ennek a belsejébe nem lehet bejutni.

Igaztalant mondanék, ha azt állítanám, hogy ez erdőség valami barátságos benyomást gyakorol az emberre; az ember megbámulja rengeteg voltát, de inkább borzong tőle, mint vonzódik hozzá. Két hatalom folytat itt örök harcokat: a teremtő és a romboló erő; és a küzdelem kimenetele nem örven-

* B r e h m A l f r é d, hírneves német természetbúvár, kit „Illustrirtes Thierleben“ című nagy munkájáról bizonyosan nálunk is sokan ismernek, f. évi márczius 6-, 8- és 10-ikén tanulságos és vonzó előadásokat tartott Budapesten. Mi, mint az ez előtti években, úgy most is, az előadásokon tett jegyzetek alapján lehető hű és bő kivonatban igyekszünk ez előadásokat olvasóinknak bemutatni. SZERK.



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.