

JESZENSZKY SÁNDOR

A Műegyetem egykori ívlámpáinak tárgyi és képi emlékei

A villamosság első látványos alkalmazása a villamos világítás volt, nem sokkal a galván-elektromosság felfedezése után. A fényforrás ívkisülés volt két szénrúd között. Humphry Davy mutatta be a villanyfényt a Royal Institution-ban, 1812-ben. Ez három hüvelyk (kb. 7,5 cm) hosszúságú kisülés volt két faszén rúd között, de a rudak elégték, és a primitív elem néhány perc múlva lemerült. Az ívlámpa gyakorlati alkalmazása csak az 1840-es években kezdődött, amikor Bunsen és Grove nagyteljesítményű elemei és a gázgyári retorta-szénből készített tömör szénrudak 1-2 óra időtartamú világítást is lehetővé tettek. Kezdetben az ívlámpákat kézzel működtették, a kezelőnek állandóan utána kellett igazítania a beállítást. Az ívfény rendszeres alkalmazása szükségesség tette a lámpák automatizálását. Ez volt az első önműködő vezérlés az elektrotechnikában. A budapesti Műegyetemen működő ívfény Siemens lámpákból állt, de csak demonstrációs célokra használták. A 20. század elején a Műegyetem új épületének világítása részben ívfényből, részben pedig izzólámpákból állt. Az elmúlt 100 évből csak néhány alkatrész és fénykép maradt fenn. Ezek váltakozó áramú Bláthy ívlámpák voltak, melyeket Ferraris tárcsa vezérelt. Ez a tárcsa két indukciós motor közös rotorja volt, melyeket az ív mindenkori feszültsége működtetett. A szénrudakat összehúzták, ill. széttolták. Normális működés közben a nyomatékok egyensúlyban voltak, az ív állandó ellenállását biztosították.

A villamosság első látványos alkalmazása a villamos világítás volt. Röviddel a galvánelem, az első folyamatos áramot szolgáltató eszköz megalkotása után (1799) sikerült két szénrúd között vakító fényességű ívkisülést létrehozni. HUMPHRY DAVY (1778-1829) a Royal Institutionban 1812-ben három hüvelyk (kb. 7,5 cm) hosszúságú, több ezer gyertyafényű villamos ívet mutatott be. A hatás rendkívüli volt, először sikerült a nappali fényvel vetekedő mesterséges fényforrást készíteni. Feljegyezték, hogy az ívfény a gyertyák lángjának árnyékát vetette a falra! A faszén rudak azonban gyorsan leégtek és a primitív elemek pár perc alatt kimerültek. Az ívlámpa gyakorlati alkalmazását csak 3 évtizeddel később tették lehetővé a nagyteljesítményű Bunsen- és Grove-elemek (ROBERT WILHELM BUNSEN, 1811-1899, WILLIAM ROBERT GROVE, 1811-1896), és gázgyári retorta-szénből készített tömör szénrudak. Ezekkel már 1-2 óra időtartamú világítás is lehetséges volt. Az ívfény az esti ünnepi rendezvények látványossága lett, hasonlóan a barokk kor tűzijátékaihoz. Ezek még kézi szabályozású eszközök voltak, a kezelő előbb összeérintette, majd 2-3 mm-re széthúzta a szénrudakat, létrehozva az ívkisülést, majd üzem közben folyamatosan utánállította a leégő elektrodokat [1].

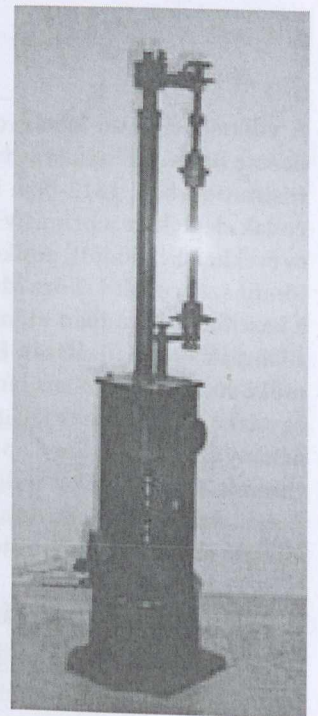
A rendszeres alkalmazás azonban megkövetelte a lámpa automatizálását. Többen is szerkesztettek ívlámpa szabályozót, a legismertebbet LÉON FOUCAULT (1819-1868), a neves fizikus tervei alapján gyártotta JULES DUBOSQ (1817-1886) francia mechanikus 1848-ban. A rugós óraművel hajtott szerkezetet a lámpa áramával gerjesztett elektromágnes szabályozta, amely az áramot állandó értéken tartotta a szeneket közelítő illetve széthúzó óraművek reteszelésével vagy kioldásával. Ez volt az elektrotechnika első zárt hatásláncú, negatív visszacsatolású szabályozója. Akkoriban a „regulátor” egyértelműen ívlámpát jelentett [2, 3]. Így nevezte JEDLIK ÁNYOS (1800-1895) is, aki több ívlámpát is vásárolt Dubosqtól. Ezekből két fennmaradt darab a győri bencés gimnázium Jedlik-emlékszobájában van kiállítva. Valószínűleg Jedlikhez kapcsolódik az az ívlámpa is, ame-

lyet a közelmúltban egy törmelék konténerből mentett ki a Műegyetemen (a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen) egyik fizikus kolléga

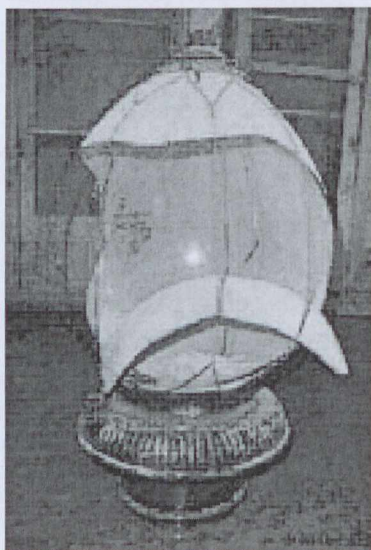
A Siemens gyártmányú lámpát a cég főmérnöke, FRIEDRICH VON HEFNER-ALTENECK (1845-1904) konstruálta az 1870-es évek elején [4]. Akkoriban Magyarországon szinte kizárólag Jedlik Ányos, a Tudományegyetem fizika professzora foglalkozott erősáramú elektrotechnikával és ívlámpákkal. Feltehetően ő szerezte be a lámpát, amely azután valahogy átkerült a Műegyetemre, ahol demonstrációs célokat szolgálhatott. Sajnos részletesebb adatokat a lámpa eredetéről és soráról nem sikerült találni, de tény, hogy a Műegyetemen került elő. Sikerült azonban restaurálni és a 2012-es anketon működés közben bemutatni. Ez volt tehát a Műegyetem első ívlámpája, még a gázvilágítás korszakában.

A Műegyetem új, budai épülete már természetesen villanyvilágítással épült meg a 20. század elején. Akkor már kétféle villanylámpát használtak: a külső térvilágításra és a nagyobb termek világítására ívlámpát, a munkahelyek, mérőműszerek, rajzasztalok, irodák világítására izzólámpát. A kétféle lámpa még nem volt egymás konkurense, az ívlámpa túl erős lett volna egy kisebb térben, az izzólámpa túl gyenge nagyobb terület világítására. A helyzet csak 1906 után változott meg, amikor JUST SÁNDOR (1874-1937) és HANAMAN FERENC (1878-1941) a budapesti Egyesült Izzóban megalkotta az első volfrámszálas izzólámpát. A továbbfejlesztés során a volfrám izzólámpa már alkalmassá vált olyan világítási feladatok megoldására, amelyek korábban csak ívlámpával voltak lehetségesek, de az ívlámpák használata véglegesen csak az 1930-as években szűnt meg.

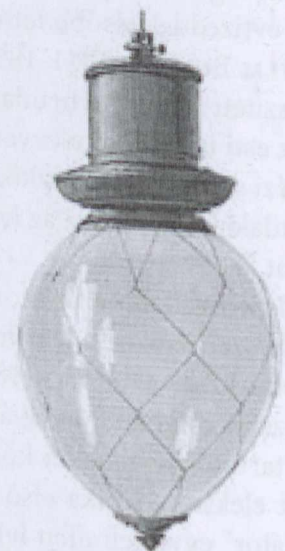
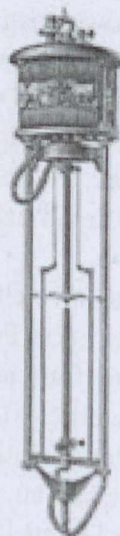
Ma már alig található adat arról, hogy meddig és hol használtak ívlámpát a Műegyetemen. Tárgyi emléke egy ívlámpa maradványa, amelyet az egyetem archívumában őriznek. Sajnos csak a lámpa fém gyűrűbe foglalt üveg burája maradt meg, az is törött állapotban. A lámpa ennek alapján azonban azonosítható. Ganz gyártmányú, váltakozóáramú ívlámpa volt, rajza megtalálható a Ganz 1896. évi gyártmány ismertetőjében [5].



1. kép. Siemens ívlámpa

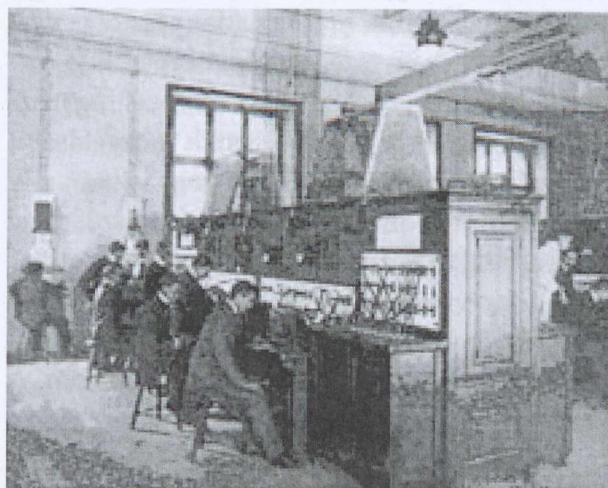


2. kép: Ganz ívlámpa maradványa a Műegyetem Archivumában



3.kép: Ívlámpa a Ganz katalógusban

Nem véletlenül váltakozóáramú lámpát választottak, hiszen az egyetem Elektrotechnika tanszékének vezetője ZIPERNOWSKY KÁROLY (1853-1842) professzor, a váltakozóáram úttörője, a Ganz villamossági osztályának alapítója volt. Az archivum fotótárában két olyan fényképet találtunk, amelyen ívlámpa van. Egyik az Elektrotechnika tanszék mérőtermének általános világítását adta, a mérőhelyek fölött pedig izzólámpák voltak. A másik egy műhely világítására szolgált, de a fényképen már ott is felbukkan a volfrámszálás izzólámpa.



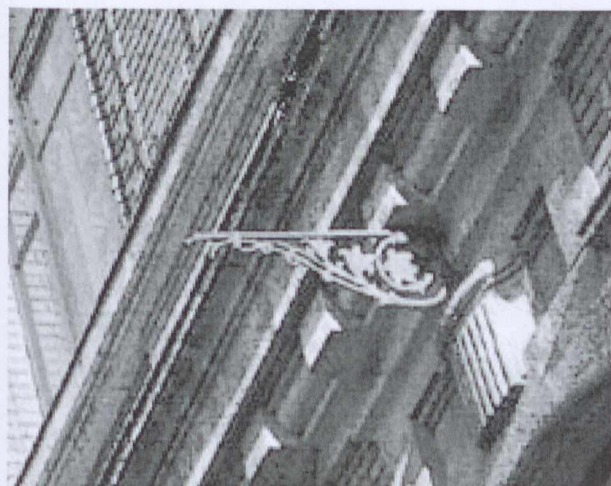
4. kép: Mérőlaboratórium ív- és izzólámpa világítással az Elektrotechnika tanszéken



5. kép: A Mechanikai Technológia gépműhely, ív- és izzólámpákkal

Feltételezhető volt, hogy az udvarokat is ívlámpával világították meg. Körüljárva az épületeket, valóban ívlámpák nyomaira bukkantunk. A központi (K) épület északi homlokzatán, az oldalbejárat felett, az első és második emelet közötti magasságban egy jellegzetes ívlámpa-tartó kar van. Ez biztosan ívlámpát tartott, mert csak a nagy fényerejű ívlámpákat helyezték ilyen magasra, nagy terület bevilágítására. Jó lenne ezt a tárgyi emléket megmenteni, kár lenne, ha a legközelebbi homlokzat tatarozáskor törmelék konténerbe kerülne. A déli homlokzaton is megtaláltuk az ívlámpa tartó kar nyomát, de csak a nyomát. Az épület északi és nyugati homlokzatának sarkán ott van egy lámpa leeresztését szolgáló kézi csörlő felerősítésének nyoma. Ezt a csörlőt és a felette levő lámpát e sorok írója egyetemi hallgatóként még látta 60 évvel ezelőtt. Ugyancsak megvan a csörlő és a lámpa leeresztő drótkötél csigájának nyomai az egyik Stoczek utcai épületen. Milyen lámpák voltak ezek? A Ganz gyár és annak világhírű mérnök triásza, ZIPERNOWSKY KÁROLY, DÉRI MIKSA (1854-1938) és BLÁTHY OTTÓ TITUSZ (1860-1939) a váltakozóáram úttörője

volt. Találmányuk, a transzformátor (1885) és a transzformátoros áramelosztás lehetővé tette a villamosenergia nagy távolságra továbbítását, nagy területek villamosítását. Ehhez azonban váltakozóáramú fogyasztói készülékekre is szükség volt.



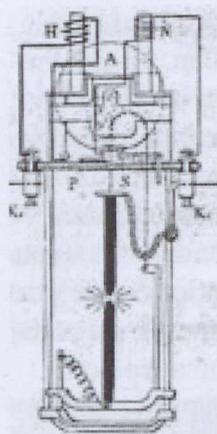
6. kép: Falikar a K-épületen

Korábban szinte kizárólag egyenáramot használtak, egyenáramot adtak a galvántelepek, majd az azokat felváltó dinamók. THOMAS ALVA EDISON (1847-1931) kifejezetten gyűlölte a váltakozó áramot, az érdekszférájába tartozó Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG) is egyenáramú rendszereket épített, WERNER SIEMENS (1816-1892) ötvezetékes egyenáramú

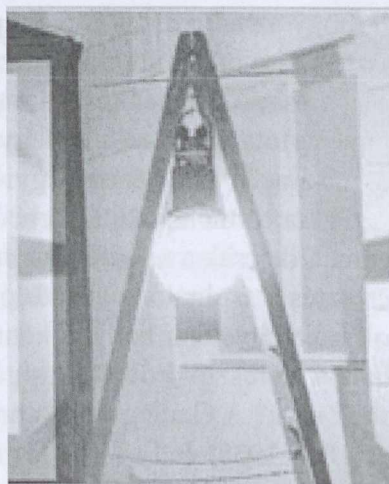
rendszere megalkotása után szintén az egyenáram mellett foglalt állást. A magyar feltalálóknak neves szakemberekkel szemben kellett bizonyítanunk a váltakozóáram elsőbbségét, és ehhez a fogyasztói oldal megnyerése is szükséges volt. Az izzólámpához az egyen- és a váltakozóáram egyaránt megfelel, de a váltakozóáramhoz újfajta ívlámpára volt szükség. Eleinte az egyenáramú ívlámpák módosított változatait használták, de a legjobb a BLÁTHY által konstruált, kifejezetten váltakozóáramra tervezett ívlámpa volt.

A kiinduló pont Bláthy 1889-ben szabadalmazott indukciós fogyasztásmérője volt. Ebben egy Ferraris-tárcsa (GALILEO FERRARIS, 1847-1897) fordulatainak száma méri az elfogyasztott energiát. Ez a tárcsa lényegében egy egyfázisú aszinkron motor forgórésze, amely mechanikus fordulatszámoló művet hajt. (Napjainkig is ezen az elven alapulnak az elektromechanikus fogyasztásmérők). Bláthy a Ferraris-tárcsát használta motorként az ívlámpa szénrúdjainak mozgatására. A tárcsa két egyfázisú motor közös forgórésze. Az egyik állórészt az ív árama, a másikat az ív feszültsége gerjeszti. Az „áram motor” és a „feszültség motor” nyomatéka ellentétes irányú, ezzel az úgynevezett differenciál szabályozás valósul meg, a szeneket a két nyomaték különbsége, differenciája mozgatja. Egyensúlyi helyzetben a feszültség és áram viszonya konstans. A feszültség és az áram aránya az Ohm (GEORG SIMON OHM, 1789-1854) törvény szerint az ellenállás. A differenciál szabályozó tehát nem az ív áramát vagy feszültségét, hanem ellenállását tartja állandó értéken. A gyakorlatban ez a szabályozási mód vált be legjobban.

Bláthy ívlámpa látható a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum Elektrotechnikai Múzeumának kiállításán. Egy Bláthy-rendszerű, de AEG gyártmányú ívlámpa roncsaira bukkantunk a Paviai Egyetem lomtárában. Restaurálása után sikerült működés közben bemutatni a 2012-es ankéton [6].



7. kép: AEG ívlámpa rajza



8. kép: AEG ívlámpa bemutatása a 2012-es ankéton

Összegzésül megállapítható, hogy a budai Duna parti Múzeum építéskor az akkor legkorszerűbb világítást szerelték fel, magyar gyártmányú ívlámpákkal.

IRODALOM:

- [1] *W. J. King*: The Development of Electrical Technology in the 19th Century: 3. The Early Arc Light and Generator, pp. 334-343., Washington, Smithsonian Institution, 1962.
- [2] Offizieller Bericht über die Internationale Elektrizitäts-Ausstellung (Redaction: *W. v. Beetz, O. v. Miller, E. Pfeiffer*), pp. 122-128., München, Autotypie-Verlag, 1883.
- [3] *Dr. L. Graetz*: Die Elektrizität und ihre Anwendungen, 18. Aufl. 512-527., Stuttgart, Verlag von J. Engelhorn's Nachf., 1917.
- [4] *A. Guillemin*: A Mágnesség és Elektromosság , 708-709., 720-729., Budapest, a Kir. Magyar Természettudományi Társulat Kiadása, 1885.
- [5] Ganz & Co AG, Elektrotechnische Abtheilung, Katalog 1896, 1. Theil, 61-63., Budapest, Ganz kiadás, 1896. (A Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum Elektrotechnikai Múzeumának könyvtárában.)
- [6] *W. Beck*: Die Elektrizität und ihre Technik, Bd. 3. 1278-1281., Leipzig, Ernst Wiest Nachf. Verlagsbuchhandlung G.m.b.H., 1906.

Képek:

1. kép: a szerző felvétele
2. kép: Műgyetem Archivuma, Danila Attila felv.
3. kép: Ganz katalógus, 1896, lásd: irodalom 5. tétel, Fig. 73., Fig. 74.
4. kép: Műgyetem Archivuma
5. kép: Műgyetem Archivuma
6. kép: a szerző felvétele
7. kép: lásd: irodalom 6. tétel, p. 1278, Abb. 883., Abb. 884.
8. kép: Fejér László felvétele

A szerző elérhetősége:

Dr. Jeszenszky Sándor

e-mail: sandor@jeszenszky.hu