

STODOLÁTÓL A LÁNG GÉPGYÁRON ÁT AZ ORC TURBINÁKIG

2020.03.05.

Az Energetikai Szakkollégium Stodola Aurél emlékfélévének második előadása során az érdeklődők a gőzturbinák életútjával ismerkedhettek meg Dr. Sztankó Krisztián Tanár Úr segítségével. Az előadás Stodola Aurél munkásságának bemutatásával kezdődött, ki lefektette a gőz- és gázturbinák működésének alapjait. Ezt követte a Láng Gépgyár jelentősége, majd a ma talán legfejlettebb ORC turbinák. A Tanár Úr mindezek mellett számos olyan saját tapasztalattal is tarkította az előadást, melyeket eddigi tanszéki munkássága alatt szerzett.

STODOLA AURÉL

Stodola Aurél Liptószentmiklóson született 1859.05.11-én. Az elemi iskolát szülővárosában, míg a gimnáziumot a lőcsei német reálgimnáziumban végezte, Kassán érettségizett. 1876-tól a József Nádor Műegyetem (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem) diákja volt, majd 1877-től gépészmérnöknek tanult Zürichben. 1880-tól 1882-ig a Magyar Királyi Államvasutak Gépgyárában dolgozott, miközben 1881-ben megszerezte a gépészmérnöki diplomát. 1883-ban ismét tanulni kezdett a Berlieni Műszaki Egyetem diájaként, tanulmányait viszont a párizsi Sorbonne-on fejezte be. Több gépgyárban is megfordult, mikor végül 1892-ben elfogadja a Zürichi Műszaki Egyetem docensi ajánlatát, ahol a Politechnikum Tanszék professzora maradt egészen az 1929-es nyugdíjba vonulásáig. 1942. december 25-én Zürichben hunyt el.

Szakmai munkássága főként a gépek automatizálásáról, és a gőz- illetve gázturbinatervezés és működés alapjairól híres. Legnagyobb sikere a gőzturbinák elméletének megalkotása volt, ezért is hívják a gőzturbinák atyjának. Számításai és szerkesztési elvei a mérnöki tudomány ezen részének alapjait fektették le.

Legfőbb műve a Berlinben 1903-ban megjelent Gőzturbinák és alkalmazási területeik mint hőerőgépek című könyv volt, melyet később több nyelvre is lefordítottak. Ez fokozatosan

bővült az újabb fejezetekkel. Az 1924-ben kiadott hatodik kiadás már 1142 oldalas volt. Másik jelentős műve 1924-ben jelent meg Gőz- és gázturbinák néven.

LÁNG GÉPGYÁR

A Láng Gépgyár alapítója, Láng László 1837. június 13-án született Pozsonyban. Ő volt az első magyar dízelmotorok gyártója. A felsőipari iskolát Bécsben végezte el, majd a városban vállalt munkát. Az itt szerzett tapasztalataival együtt érkezett Pestre. Itt első munkahelye az Első Magyar Gépgyár volt, ahol üzemvezetőként állta meg a helyét. Végül 1868-ban, 31 évesen megnyitotta saját üzemét 8-10 alkalmazottal, ahol először csak kisebb javításokkal és kisgépek gyártásával foglalkoztak. Ebben az időben kezdett el Láng a gőzgépek iránt érdeklődni, figyelme olyannyira ez irányba terelődött, hogy az 1873-as világkiállításon egyik konstrukciója nagy sikert is aratott. Kezdeti sikerei és az élénkülő kereslet miatt döntött úgy, hogy a külső Váczi útra költöztetett üzemből gőzgépeket kezdett gyártani a rohamosan szaporodó magyar gyáraknak. Az idő előrehaladtával egyre inkább kiszorította külföldi vetélytársait, és ő lett a hazai ipar fő hőerőgép ellátója.

Láng időben felismerte a folyamatos fejlesztések fontosságát, ez az oka annak, hogy több találmány, köztük egy bécsi mérnök újfajta, szelepes vezérművének gyártási jogát megszerezve, hosszú időre biztosította gőzgépei versenyképességét. Később ezt a vezérművet egy gyárban dolgozó szabadalmával tökéletesítették. Az 1880-as évektől már külföldre, a balkáni országokba és Oroszországba is szállított, gyártmányai sikerrel szerepeltek a nemzetközi kiállításokon.

A 20. század elején a villamos energia hódítása alapot adott az erőgépek megszületésének szükségességére. Láng László fia, Gusztáv ötlete nyomán 1905-ben lépett be egy nemzetközi szindikátusba a gyár, majd több svájci szabadalom licenzének megvásárlásával Magyarországon elsőként kezdte meg a gőzturbinák gyártását.

Öt év elteltével a főváros villamos közlekedésének gócpontjait már az itt gyártott hatalmas, tízezer lóerős turbinákkal látták el. Kezdetben Zoelly-féle akciós turbinákat gyártottak, az 1912-ben üzembe helyezett nagyváradi villanytelep első gőzturbinája például ebből a

típusból származott. Csak több, mint 10 évvel később, 1930-ban szerezték meg a reakciós turbinák szabadalmát, a szintén svájci Brown-Boveri Cie cégtől.

1910-ben kiterjesztette tevékenységét a dízelmotorokra egy svájci cég tapasztalataira támaszkodva, miután megvásárolta a szabadalmat.

A folyamatos fejlődéshez, megújuláshoz tőkére volt szükség, így 1911-ben részvénytársasággá alakult a családi vállalkozás, és az alapító Láng László visszavonulását követően fiát nevezték ki vezérigazgatónak. Ennek köszönhetően továbbra is lépést tudott tartani az ipar fejlődésével és megtartotta vezető szerepét a magyar gépgyártásban. Egyre nagyobb teljesítményű, álló felépítésű, négyütemű dízelmotorok készültek, többnyire villany- és ipartelepeknek.

Az idő előrehaladtával azonban a termékek köre folyamatosan bővült. A kezdeti, hagyományos termékek, mint erőgépek és kazánok mellett először a vegyiparnak, majd az élelmiszeripar számára készítettek berendezéseket, majd a gazdasági válság idején a nyomdaiparnak is. Az országban elsőként a Láng-gyárban állítottak elő dízelmotort vasúti vontatás céljára. Mindemellett autóbuszba, teherautóba szerelhető dízelmotorok is készültek itt egészen az államosításig. A második világháború idején a gyár működését a hadsereg igényeihez igazították, de a polgári felhasználású kis teljesítményű kazánok és gőzturbinák gyártását továbbra is folytatták.

A háború alatt számos kárt szenvedett a gyár, így helyreállításokra volt szükség, majd 1948-ban államosították, Láng Gusztávot pedig nyugdíjazták. A háború után saját készítésű ipari gőzturbinák tömkelegét gyártották, de akadtak nagy kondenzációs egységek is, melyek közül a legnagyobb 100 MW-os kondenzációs gőzturbina volt. 1966-ban aztán a vállalat megújította együttműködését a Brown-Boveri céggel, így az eddigi kazánok és turbinák mellett már hajómotorok is készültek, valamint berendezések az új iparág, az atomenergetika számára. Mindezek mellett még számos ipart, többek között a vegy- és az élelmiszeripart továbbra is ellátta a szükséges berendezésekkel. A vállalat termékeinek java részét azonban mégis külföldön értékesítették.

Az 1970-es évek végére felgyülemlett gazdasági, főleg nehézipari gondok a Láng-gyár életét is megnehezítették. 1990-ben elkezdődött a pénzügyi nehézségek okozta

privatizáció. Legértékesebb termelőrészelei először csak részben, majd aztán teljesen külföldi kézbe kerültek, s a nagy múltú Láng Gépgyár megszűnt létezni.

ORC TURBINÁK

Az ORC turbinák 2000-ben kezdtek el felfutni. Az első ORC turbinát az 1970-es évek olajválsága hozta el.

Az ORC (= Organic Rankine Cycle), másnéven szerves Rankine-ciklus abban tér el a hagyományos Rankine-ciklustól, ami munkaközegként vízgőzt használ, hogy az ebben az esetben nagy moláris tömegű szerves anyag. Olyan tulajdonságokkal rendelkező közeget használ, mely lehetővé teszi a kis hőmérsékletű hőforrások, mint a hulladékhő, geotermikus energia, napenergia hasznosítását. Magyarországon számos kihasználatlan geotermikus kút van, melyek alacsony hőmérsékletűek, így hasznosításukhoz megfelelő munkaközeg biztosíthatnának. Az egyetlen itthon üzemelő ORC erőmű Turán található, 4 MW teljesítményű.

Az ORC rendszerek működése teljes mértékben megegyezik az előbb említett Rankine-ciklusú turbinák működésével. A folyékony halmazállapotú közeget egy szivattyú az elpárologtatóba nyomja, ahol állandó nyomáson elgőzölög. A keletkezett gőzt a gőzturbinába vezetik, ahol a hőenergia mechanikai energiává alakul át, miközben a gőz nyomása és hőmérséklete lecsökken. A keletkezett mechanikai energia meghajtja a gőzturbinára kötött generátort, így az elektromos áramot termel. A turbinában expandált gőzt lecsapatják, majd a kondenzátumot a szivattyú visszatáplálja az elpárologtatóba és a folyamat kezdődik előlről. A Carnot-körfolyamat hatásfokából az ORC turbinák hatásfoka sem tud kibújni, így a villamos hatásfok 14-15% körüli, a kimenő hő 75%. Ezek az okai annak, hogy önmagában nem éri meg ORC turbinát építeni, csak abban az esetben, ha a hőforrás ingyen van, tehát van hulladékhő vagy egy lefűrt kút. Maga a kútfúrás óriási összeg, így át kell gondolni ennek szükségességét. Napjainkban is számos számítás folyik, hogy vajon mely ORC turbinákkal éri meg legjobban hasznosítani a jelen lévő hulladékhőt vagy geotermikus forrásokat.

Az ORC erőművek alapvetően alacsony teljesítményűek, de létezik 20 MW-os is. A teljesítmény nagyságától függően különböző berendezések jönnek elő (pl: centripetál



turbina). Munkaközeg jellemzően valamilyen kisebb molekulájú szénhidrogén, gyakran előfordul az R245fa jelölésű anyag (Turán is ezt alkalmazzak), de már fejlesztenek kifejezetten erre a célra nem mérgező munkaközégeket is.

Hajcsik Zsuzsa Zsófia

Az Energetikai Szakkollégium tagja