

# KÉPES GÁBOR\*

## *A LaserGraph fotóplotter család*

### AZ EMLÉKTERMELŐ GÉP

Az ember legfontosabb tulajdonsága a muzeológia szempontjából, GLATZ FERENC professzor kifejezésével, hogy emléktermelő lény. A huszadik század ipari forradalmi, a sorozatgyártás és az elektronika elképesztő mennyiségű és gazdagságú tárgyi emléket halmoztak fel. Ezen emlékek a kultúra és a tudomány gyakorlatilag minden ágával kapcsolatba hozhatóak.

E rendkívül gyorsan változó, cserélődő, avuló tárgyanyag leltározása a technikatörténész, konkrétan a műszaki muzeológus izgalmas, de nagyon nehéz feladata, mely gyakran a muzeológiát még mindig a régmúlt megőrzésével azonosítók előítéleteibe ütközik, s még gyakrabban a leletmentés kényszerével terheli a szakembert. A tárgyak rengetegéből rendszert alkotni, s a rendszer legfontosabb, mert a fejlesztésben előremutató vagy épp zsákutca jellegű, a használatban népszerű vagy épp kuriózum, hazai vonatkozású vagy épp külföldi, de az egész világ számára azonosan fontos elemeit kiválasztani nem kis felelősség.

A jelen tanulmányban bemutatandó LaserGraph LG-1 fotóplotter egy emléktermelő gép, amennyiben részt vesz a sokszorozás, a gyártás folyamatában. A tárgy Európa első fotóplottere, magyar mérnökök mestermunkája, melynek elsődleges funkciója nyomtatott áramkörök (NYÁK-ok) mesterfilmjeinek készítése.

Nem mellesleg használták orvosi, térképészeti, gépészeti, építészeti rajzok készítésére, s egyre inkább előtérbe került általános nyomdatechnikai alkalmazása. Ez a berendezés raszteres, külsődobos, nagy pontosságú lézerlevilágító, amely felhasználva a lézerefény tulajdonságait, a maga idejében különösen jó felbontással, nagy sebességgel, és kiváló pontossággal képezte le (világította le) a fényérzékeny anyagra, előnyösen filmre a megjeleníteni kívánt vonalas, tónusos rajzot, képet, ábrát.

Megbízhatóságára jellemző, hogy több példányát napjainkig használták, használják magyarországi nyomdáknak – egyebek mellett két prototípusa egy pécsi nyomdába került –, egy példánya Kazahsztánban szolgál, egy pedig jócskán az ezredforduló után még működött egy EPP nevű müncheni cégnél. Nem kis teljesítmény ez egy eredetileg 1984-ben bemutatott berendezéstől. Az LG-1 később egy fotóplotter család első tagja lett, a teljes gépcsalád története a magyar technikatörténet fontos, s a félmúlt kalandos magyar ipar-, és gazdaságtörténetének jellemző fejezete.

A képhelyes és képfordított pozitív és negatív rajzolatok előállítására szolgáló LG-1-et az MTA SZTAKI-ban dolgozó MANNO SÁNDOR közbenjárására tudtuk megszerezni az Országos

\* Országos Műszaki Múzeum. 1117 Budapest, Kaposvár utca 13–15. – kepesg@mail.datanet.hu

Műszaki Múzeum számára. MANNO SÁNDORT mint a múzeumunkban is őrzött Primo házi számítógép egyik konstruktőrére ismertük meg. Büszkék vagyunk rá, hogy a Primo házi számítógép család tagjait is gyűjteményünkben tudhatjuk (Primo A, Primo B gyártási példányok, továbbá a végül sosem gyártott Pro-Primo számítógép két rendkívül ritka fejlesztési példánya), s a Primo számítógép kutatása és bemutatása révén MANNO SÁNDORT megismerhettük. MANNO SÁNDOR azóta a SZTAKI több elismert konstruktőrével megismertetett minket, s ő maga is tartott előadást múzeumunkban, örökségvédelmi témáról, a viaszhengeren őrzött hangadatok kimentéséről, digitális feldolgozásáról.

A LaserGraph fotóplottert a Budapesti Műszaki Egyetem Elektronikai Technológia Tanszékétől kaptuk, az átadásban a lézertechnológiai laboratórium tehetséges, fiatal vezetője, GORDON PÉTER adjunktus vett részt. Az átadás HARSÁNYI GÁBOR tanszékvezető engedélyével, jelképes áron történt.

Nem véletlen, hogy az LG-1 e tanszéken szolgált. Az 1964. január elsejével, KOLOS RICHÁRD alapította, eredetileg Híradás- és Műszeripari Technológia Tanszék jelenlegi nevét 1971-ben nyerte el. Az anyagtudomány, a fizikai tervezés és a technológia azon interdiszciplináris területeinek oktatása és kutatása a tanszék elsődleges feladata, amelyek közvetlenül hasznosulnak az elektronikai iparban – így konstrukciós és gyártástechnológiai módszereket ad át.

A tanszék által gondosan megőrzött példányt e sorok írója kísérté be az Országos Műszaki Múzeumba, a teherautó platóján állva-kapaszkodva. A teherautót kisebb karaván követte, mert a tárgyat elkísérték új lakhelyére hárman az eredeti konstruktőrök közül: DR. KAS IVÁN, PALOTÁSI ANDRÁS és ZALÁN FRIGYES. Ez is jellemző a tárgy tervezőinek személyes kötődésére a tárgyhoz, s ez a magatartás a tárgy későbbi sorsát is meghatározta.

A 2006.1.1. számon leltárba vett tárgyhoz később megvilágítható diakeretet kaptunk, mely a vele készített, elképesztően finom rajzolatú demonstrációkból ad ízelítőt. Szintén a konstruktőrök révén jutottunk hozzá a csoporthoz köthető másik fontos tárgyhoz, a magyar-szovjet kooperációban, az 1980-as évek végén gyártott Autoscan szkennerekhez.

Később, 2008. szeptembertől a LaserGraph LG-1 fotóplotter és az Autoscan lapolvasó – egy Proper-132 típusú, IBM PC/AT klón személyi számítógéppel egy konfigurációban – az Országos Műszaki Múzeum és a Közlekedési Múzeum közös kiállításán mutatkozott be, az Örök reneszánszban.

Az *Örök reneszánsz* című kiállítás *írástörténeti* részét gondozta az Országos Műszaki Múzeum, így az LG-1 fotóplotter sajátos környezetbe került, hiszen a gondolati ív egy reneszánsz studiólóval, egy 1511-ben készült eredeti ősnymtatvánnyal kezdődik, majd a Gutenberg nyomdagép rekonstrukcióján keresztül jut el a LaserGraph fotóplotterig. A tárgyat a kiállításra a *Difilton-Arc* cég restaurálta, így működőképes állapotban mutatkozik be. A kék színű burkolat egy része ideiglenesen el lett távolítva, s egy átlátszó plexi lappal lett pótolva, így jól látható a nagy sebességgel pörgő film henger, s a körülbelül 0,2 mm-es lépésekkel haladó, tökéletesen pontos lézer „puska”. A fiatalabb látogatók számára már a kulccsal indítható fotóplotter svájci licencia alapján gyártott, KONAKTA világító nyomógombjai, s a pirosan világító, LED-es számláló is gyönyörködtető látványt jelentenek. A sokoldalúan használható tárgy belesimul a kiállítás látképébe, hiszen a nyomdászat történetének, így az emberi kultúra közvetítésének jelentős állomása.

A tárgy bemutatkozása itt nem ért véget az Országos Műszaki Múzeumban, mert e korai LG-1 változat mellett egy újabb, ITEX gyártási példány is bekerült a múzeumba (2008.3.1. számon), majd 2008. november 8-án a SZTAKI konstruktőrei előadásokkal mutatják be a legendás GD-71 kijelzőt (Graphical Display), az Autoscan szkennert, a LaserGraph fotóplotter családot és más fontos, az intézethez és dolgozóikhoz köthető munkákat a látogatóknak.

## A FOTÓPLOTTER FELÉ

A LaserGraph fotóplotter család megszületésében fontos szerep jutott a konstruktőr csoportot összefogó DR. VÖRÖS KÁROLY osztályvezetőnek. A három éve elhunyt, kitűnő mérnökre KAS IVÁN úgy emlékszik, mint a határidőket szigorúan betartó és betartató, remek szervezőképességű, komoly szaktudással rendelkező, szigorú, de barátságos vezetőre. A közvetlen csoportba a mechanikát tervező ZALÁN FRIGYES, a rendszertervező és a P1 processzor főmvert készítő dr. Kas Iván, az elektronikai hardvert tervező PALOTÁSI ANDRÁS, a lézeres, optikai részt tervező DR. TÖKÉS SZABOLCS és a P2 processzor főmvert tervező CSIPKA LÁSZLÓ tartozott.

E társaság magja 1966 és 70 között került a SZTAKI-jogelőd *Automatizálási Kutatóintézet* (AKI) *Digitális Technika Osztályára*, egy nemzedékből való, hasonló érdeklődésű és szemléletű fiatal mérnökként, tudósként. KAS IVÁN édesapja KOZMA LÁSZLÓ munkatársa volt, ő maga pedig többek között SIMONYI KÁROLY és FÁBER GUSZTÁV előadásait hallgatta a Műszaki Egyetemen.

A csoport tagjait a digitális osztályt vezető UZSOKY MIKLÓS vette föl az intézetbe. UZSOKY államtól kapott feladata az elektronikai ipar automatizálása, a számítógéppel segített tervezés, gyártás, mérés-tesztelés (CAD/CAM, CAT) kidolgozása volt. A hozzá tartozó, fénykorában mintegy 50 fős, fiatalos csapat töltötte föl az 1966-ban épült, Kende utcai épület egy részét, s egyebek mellett nyomtatott áramköröket (NYÁK-ot) tervező-, gyártó-, és mérő rendszer létrehozásának elméleti és gyakorlati kérdéseit oldották meg a szükséges szoftverek elkészítésétől, az adatátvitel megoldásán keresztül a gyártó és mérő berendezések megvalósításáig bezárólag.

Az első, már a LaserGraph felé mutató berendezésnek az 1968-ban elkészült ADMAP-ot tekinthetjük, mely nyomtatott áramköri lapra rajzolt huzalozást. A MINSZK-22 számítógép vezérelte, a maga korában rendkívül korszerűnek számító berendezéshez már fotófej is készült, filmre is tudott rajzolni.

A másik, a LaserGraph felé mutató kutatási irány a lézeres technika volt, mely az egész világon is csak 1960 körül kezdett elterjedni. Elsőként THEODORE H. MAIMAN (1927-2007) mutatott be stimulált emissziót használó, egybefüggő fénysugarat, olyan – közel egyetlen összetevőből álló, időben és térben koherens elektromágneses hullámot – melyet lézernek nevezünk. Hazánkban a *Központi Fizikai Kutatóintézet* (KFKI) *Fizikai Optikai Labora* volt 1963-tól a lézertechnika úttörője, mely olyan HeNe (hélium-neon) gázlézer sugárcsövet is bemutatott, melynek fényére az ipari film érzékeny volt, s mely az első LaserGraph-ok „lelke” lett.

A területet a SZTAKI-ban többek között TÖKÉS SZABOLCS és PODMANICZKY ANDRÁS kutatta. A SZTAKI-ban készült 1973-ban az első magyar TeO<sub>2</sub> akusztó-optikai modulátor vörös és UV-közeli kék fények modulálására, valamint más, a későbbi berendezésekben hasznosuló fejlesztések. Szintén az intézet munkái közé tartoznak az 1977-ben és 79-ben bemutatott *lézerprinterek*. Az eszközök kultúra tehát a hetvenes évek végén adott volt.

Az 1980-ig digitális osztály néven, majd különböző kutatócsoportban működő mérnökökön kívül tulajdonképpen még egy alkotó határozta meg a SZTAKI-ban készült berendezések arculatát: KARMAZSIN LÁSZLÓ (1932-1996) ipari formatervező egységes látványvilága, az általa preferált egyszerű, funkcionális megoldások is hozzájárultak az intézetben készült fejlesztések sikeréhez.

## CSÜCSTECHNIKA A SZTAKI-BAN

A LaserGraph fotóplotter fejlesztése 1980 és 84 között zajlott, majd 1984 májusában a *Budapesti Nemzetközi Vásáron* is bemutatkozott, s képességeit még a műszaki élet vezetőinek néme-lyike is kissé hitetlenkedve szemlélte. Jellemző az 1016 dpi felbontású levilágító korát megelőző színvonalára, hogy még öt évvel később, 1989-ben is Nagydíjat nyert az utolsó *Lipcsei Vásáron*. A tervezés a kor szabályainak megfelelően történt, az anyagszükséglet előzetes megtervezésével, s le-

hetőleg egyeduralkodóan magyar és keleti alkatrészek felhasználásával (kivételt képeznek ezalól az integrált áramkörök egy része és a processzorok).

A LaserGraph készülékekhez az ITEX kutatási-termelési egyesülés nevét kapcsolhatjuk még. A cég TÖKÉS SZABOLCS gondolata volt 1984-ben, mert a kutatóintézeti keretek nem voltak teljesen elegendők kereskedelmi és gyártási funkciók ellátására. Így jött létre, a SZTAKI részvétele mellett, a *Kisiparosok Országos Szövetsége*, az *Irodagépgyár* és az *Ofotért* bevonásával az ITEX, melynek fő célja nyomdaipari fejlesztések megvalósítása volt. A LaserGraphok forgalmazása sajnos 1988-90 körül készt az ITEX-nél.

A rendszerváltáshoz, teljes gazdasági átrendeződéshez közeledő időszak egyébként is produkált különös helyzeteket: a levilágítót térképészeti célokra rendszeresítették a Varsói Szerződésnél – sikeresen aprobálták – de a tényleges bevezetésre már nem került sor, mert mire ez megtörténhetett volna, a Varsói Szerződés összeomlott.

Az LG-1 utódjaként megjelenő, már kétszeres, 2032 dpi felbontást produkáló LG-2 fotóplotter 1990-ben aranyérmert nyert a Budapesti Nemzetközi Vásáron. A díjat BOD PÉTER ÁKOS miniszter adta át, aki segítséget ígért a tárgy nemzetközi terjesztéséhez. Sajnos ennek ellenére épp a kormányzat „dollárkijánlásra“ vonatkozó rendelkezései miatt hiúsultak meg az ígértes orosz és román együttműködési kísérletek. Megjegyezzük, hogy a berendezés az akkori kimutatók szerint kevesebb, mint 1000 nyugatnémet márka értékű nyugati import anyagot tartalmazott.

A kilencvenes években az egykori keleti országok a legtöbb nyugati cég számára piacszerzési területnek minősültek. A gazdasági sajtóságok miatt egyébként is fejlettebb nyugati országokba nehéz volt magyar fejlesztésekkel betörni. Jellemző példa, hogy az LG-1 és LG-2 fotóplottereket árusító német cég az átvételi ár (típustól függően 45000-65000 márka) több mint kétszereséért adta tovább a berendezéseket.

1990-től, CSIPKA LÁSZLÓ igazgatása mellett futott föl az ITEX LaserGraph iránya. A cég 1992 októberében mégis csődbe jutott, azonban a SZTAKI vezetése nem hagyta elveszni ezt a sikeres fejlesztését és a fejlesztőkből létrehozta a Lézer osztályt (Laboratóriumot) a fotóplotter családdal kapcsolatos teendők (fejlesztés, gyártás, értékesítés, szervíz) továbbvitelére. Az 1990-es évek folyamán számos LaserGraph-variáns bemutatkozott, melyekhez igényes plakátok, katalógusok is készültek, a Mesterprint nyomda és a Dunaprint nyomda gondozásában, PATYI ÁRPÁD fotóművész remek fotóinak felhasználásával.

A korszak egyik legnépszerűbb – és egyben legolcsóbb – levilágítója az *LG-25 Quattro* volt, mely akár egy A4-es anyag mind a négy színkivonatát egy menetben tudta levilágítani.

Az egészen 1999-ig megjelenő újabb és újabb típusokra az egyre növekvő sebesség és felbontás, az új operációs rendszerekhez és felhasználói programokhoz alkalmazkodó szoftverek is jellemzőek. A teljesség igénye nélkül híres fejlesztési állomás például az 1996-ban megjelentetett *LG-25 ColorPlus* tekercses levilágító, majd az új, *Computer to Plate* (CTP) technológiát alkalmazó *Coroll-A* és *Coroll-B* levilágítók, valamint az *LG-EX* extrém-nagyfelbontású lézeres rajzeszköz diffrakciós (kvázi holografikus) nyomatok készítéséhez.

A berendezésekhez természetesen az alkalmazásoktól függően különféle szoftvereket is fejlesztettek: a kereskedelemben kapható tervező programokhoz konverter programokat, CAM programot a NYÁK gyártás könnyebbé tételéhez, nyomdai alkalmazásokhoz szoftver RIP-eket (Raster Image Processzor), amelyek a PostScript kvázi analóg információit raszterizálják, különleges nyomdai rácsfajtákat (Gránit, CompuCorn), több LaserGraph operációs rendszert, mint a SIGHT-ot és a PAGES-t, amelyek a munkafázisok közötti kapcsolatot biztosították. A LaserGraph család szoftvereinek kifejlesztését döntően PALASIK SÁNDOR, East-West Bt. (RIP, FVRC, CompuCorn, stb.) és BOLGÁR LÁSZLÓ, MarketMix Szoftveriroda Bt. (PAGES, stb.) végezték.

A LaserGraph család története nem ért véget, a tárgy variánsait sok helyen – a mintegy 90~100 eladott darabból kb. 30~35-öt – még napjainkban is eredményesen használják, s a közel-

múltban új feladatai is adódtak, például muzeális filmek digitalizálásánál, a hangcsíkok levilágítására, stb.

Hogy a tárgy sikerének korlátait is lássuk, érdemes megemlíteni egy, a kilencvenes évek közepére jellemző történetet. A LaserGraph család fejlesztőit felkereste a BARCO nevű belga cég, amely a kínai piacra szánt egy olcsó lézeres levilágítót. Ehhez a projektjükhöz kerestek partnert. A kényes alkatrészeket gyártó *Csonka Kismotor és Gépgyár* még elnyerte tetszésüket, de miután az összeszerelés helyszínéeként szolgáló kis, szobányi labort meglátták, érezhetően megváltozott a tárgyalás hangulata.

A kis laborban egyszerre maximum három, összesen évi 12 gép tudott elkészülni, míg a BARCO óriási szerelőcsarnokkal, számítógépes bemérő állomásokkal rendelkezett. Ettől kezdve Európa első fotóplotterének készítői nem számíthattak egyenrangú partnernek a nyugati cég számára.

A *LaserGraph* fotóplotter család mintegy tíz, műszaki adottságaiban eltérő típusból áll, melyhez körülbelül húsz program is készült. KAS IVÁN így ír róla tanulmánya epilógusában: „Az első példányok még mágnesszalag egységről kapták az adatokat, majd PC-s meghajtások következtek. Használják azokat nyomtatott áramköri lapok mesterfilmjeinek, hibrid áramkörök maszkjainak készítéséhez, a nyomdaiparban kitűnő minőségű színes, raszterizált anyagok, csomagolóanyagok, reklámprospektusok, könyvek, színes magazinok, havilapok, művészi albumok levilágításához, értékpapírok, részvények legfinomabb guiloche mintázatainak és mikroírásainak, térképek, műszaki rajzok, nagy pontosságú geológiai szelvények etalon darabjainak elkészítéséhez. Alkalmazzák azokat szita, ofszet és flexo nyomáshoz. Lehet velük papírt, filmet, ofszetlemez levilágítani.“

A *LaserGraph* fotóplotter család – mely máig védett márkanévnek számít, s melyben KAS IVÁN emlékei szerint egy élő és négy-öt azóta elhalt szabadalom van – nemcsak a magyarországi nyomdai kultúra, de általában a technikatörténet iránt érdeklődők számára is fontos példája annak, hogy egyetlen tárgycsoport mögött milyen sok évtizedes kutatási és fejlesztési munka van, s másként fogalmazva: egyetlen, sok évtizedig összetartó kutató csoport milyen tartós, sorozatos siker elérésére képes. Hogy a sikernek gazdasági, világszintű korlátai azért voltak: az egy másik történet.

## Felhasznált irodalom

*Kas Iván* szóbeli közlései: interjú Kas Ivánnal, a Lasergraph fotóplotter egyik fejlesztőjével. A 2007 őszén készült beszélgetést Képes Gábor készítette, jelen volt és kiegészítéseket tett Palotási András konstruktőr is.

*Kas Iván*: Lasergraph – Magyar csúcstechnológia a nyomdaiparban, Magyar Grafika, 2000 XLIV. évfolyam 5.sz. 45-46.o.

*Kas Iván*: A LaserGraph történet – Egy magyar „hightech“ a nyomdaiparban, é.n.

*Gál Ottó*: Jó irányt választottak, Nyomdavidág, 2000/1

<http://www.laser.sztaki.hu/story.html> , letöltés: 2007. október

<http://wwwold.sztaki.hu/sztaki/history.hu.jhtml> , letöltés: 2007. október

[http://www.ett.bme.hu/i\\_flash.php?lang=&maincontent=home.php?lang=](http://www.ett.bme.hu/i_flash.php?lang=&maincontent=home.php?lang=) , letöltés: 2007. október

LG-1 Felhasználói kézikönyv, ITEX, Budapest, 1988