

A PIROTECHNIKA TÖRTÉNETE

A **tűzijáték** ősidők óta a béke és az ünnepi örömök kifejezője. A pirotechnika kifejezés a görög "pyr" (tűz) és a "techne" (művészet, mesterség) szavak együttese. Pirotechnikának nevezzük a technikának azt a részét, mely a robbanó és égő keverékek, rakéták és tűzijátékok, jelzőtüzek, nyomjelző lövedékek előállításával foglalkozik. Tágabb értelemben a fentiek működtetése is a fogalomkörbe tartozik.

Tűzszerészet

Mivel a tűzijátékok elengedhetetlen alapanyaga a **lőpor**, így annak története szerves részét képezi a pirotechnika történeti összefoglalójának. A robbanóanyagok és lőporok gyártásának fejlődése szorosan összefügg a társadalmi formák és a termelő eszközök, továbbá a technika és a tudomány fejlődésével. Az emberiség első robbanóanyaga és lőpora a fekete v. füstölőpor néven ismert pirotechnikai robbanókeverék. A feketelőpor – melynek nyersanyagai: a természetben készen megtalálható kálsalétrom, kén, és faszén- kémiai műveletek nélkül, egyszerű őrléssel s azt követő keveréssel állítható elő.

A fekete Berthold néven emlegetett, de valódi nevén Anklitzen Konstantin 1388-ban nem a lőport, hanem lőporkénti alkalmazását találta fel, s így ő a löveg feltalálója. Erhard Weigel matematikus és Gregor Schmidt jogász XVII. sz.-i művében a lőpor feltalálását 1378-1380 körülre teszi és Berthold Schwarz ferences barátjának (Constantin Auklitz), Freiburg szülöttének tulajdonítja. Ám ez nem valószínű, mivel már Petrarca is megemlékezik a puskaporról. A XV. sz.-i olasz krónikák 1380 körüli német feltalálónak tulajdonítják az ágyú és a lőpor feltalálását; egy 1444 -beli kézirat szerint Bartoldus niger 1380-ban. A XV.sz.-i *Feuerwerkbuch* egy sor új alkalmazást ír meg, valamint "E művészetet feltalálta egy mester kinek neve fekete Berthold" – tehát fekete B. csak egy újító volt a tűzszerészet terén. Hogy a kor emberét mennyire foglalkoztatta az „új találmány”, azt a feltalálók halálának körülményeire kiterjedő színesebbnél színesebb kitalációk bizonyítják. Egy heidelbergi 1535. évi kódex és egy közel egykorú kölni tűzszerészkézirat szerint: „Bartoldus nigert az általa feltalált és kigondolt művészet miatt 1388-ban kivégezték.” Bertholdot – egyes könyvek szerint- a velenceiek megmérgezték, hogy ne kelljen kifizetniük a találmány (a puskapor összetétele) árát. Egy XVIII. sz.-i könyv szerint pedig Bertholdot az általa feltalált puskapor tépi darabokra.

Roger Bacon 1244-ben közli a puskapor összetételét és hozzáfűzi: "csékely mennyiség elegendő ebből az anyagból arra, hogy nagy világosságot árásson szét: borzasztó robbanás kíséretében gyullad föl, elpusztíthat várost és egész sereget."

Feketelőport közel három évszázadon át kizárólag katonai célokra használtak. A bányászatban, közetrepesztésre legelőször Selmecbányán (akkor M.o. területe) nyert alkalmazást: 1627.02.9-én Weindl Gáspár tiroli vájár által a Bieber táróban.

Az un. **görögtűz** feltalálásának körülményeit homály fedi. Már Vegetius kéziratában szó esik (385 körül) tüzet hordozó nyilakról, amelyeket petróleum, szurok és gyanta keverékével itatnak át. I.e.500-ban Thukididész tesz említést a „görögtűz” nevű hadiszerről. Sextus Tullius Africanus császári mérnök, le is írja az összetételét: salétrom, nafta, kén, szurok, égetett mész, gyanta, kardamoniai pirit (Sb₂S₃). Feltételezik, hogy a szíriai Kallinikos a VII. sz. -ban továbbfejlesztette az ötletet, és vízipuskához hasonló szerkezettel működő lángvetőt talált fel. A kénnel és égetett mésszel kiegészített elegy vizet érve lánggra lobbant és elemésztette az

ellenséges hajókat. A Kallonikos által 670 körül feltalált „görög (harci) tűz”, Marcus Graecus 1250. körül írt híres *Tűzkönyve* szerint naftát, gyantát, kátrányt, és növényi olajokat tartalmazott. Említést tesz továbbá olyan égőelegyről is, amelyben égetett mész, kén, kősó és korom szerepel. Már 687-ben e fegyverrel pusztították el a bizánciak Kyzikosnál az arab flottát, 716-ban ez a fegyver készítette őket Konstantinápoly ostromának feladására. 914-ben az orosz flottát semmisítették meg segítségével. Endrei Walter szavaival élve: „a korszak atombombája volt a görögtűz”.

Az egykori krónikák szerint a bizánci császárok évszázadokon át megőrizték az égő elegyek készítésének titkát és sikeresen alkalmazták harcaikban. Később a bizánci görögök hadicélokot szolgáló gyújtó és durrogó elegyeihez már **salétromot** (KNO_3) is használtak, mely vegyületnek égéstápláló és égési sebességet gyorsító hatását régóta ismerték. „Tűzfazekaiikat” egy „Pyrhigon” nevű, salétrom tartalmú pirotechnikai keverékkel töltötték, és ezt meggyújtva harc közben az ellenség soraiba hajították. (A bizánciak rettegtek attól, hogy hadititkuk kiszivárog, ezért VII. Konstantin a Hagia Spohia templomban elhelyezett bronztablán közzétette, hogy a recept égi adomány, aki idegen népnek elárulja, nem méltó keresztény nevéhez). Nagy Sándor is alkalmazta a rómaiak ellen.

Hasonló gyújtó és durrogó bombákkal rendelkeztek 1279-ben az egyiptomiak. Ezek a bombák – a fennmaradt írások szerint – iszonyatos menydörgés-szerű lármát csapva és magukból hosszú tűzcsovákat kilőve útjukban mindent összetörtek és felgyújtottak. (Ilyen hatást csak salétrom tartalmú keverékekkel lehet elérni). 1225-ből származó forrásmunka (Abd Allah író munkája) a salétromra a „kínai hó” elnevezést használja, ami a kínai eredetet támasztja alá.

A tűzfegyverek fejlődésével a tűzszerészet a mérnökség szakágává alakult, s a XVI. sz. létrehozta szakirodalmát is olyan híressé vált művekkel, mint pl. az olasz Biringuccio *Della pirotechnica*-ja .

Tűzijáték

A pirotechnika hazájának **Kínát** tekintik. Kínai évkönyvek szerint i.e. 960-ban Tsai-Tsui császár tiszteletére fényes tűzijátékot rendeztek. Első írásos feljegyzés a kínai tűzijátékokról Hasszán Al-Raszum arab haditechnikus *Kínai nyíl* című munkája. Azidőtájt a kínaiak a nagyobb vallási és politikai ünnepeken rendeztek tűzi-parádákat. A XVIII.-XIX.sz.-ban már magánszemélyeknek is megengedték pl. házasságkötéskor. (Ennek alapja, hogy az ártó, gonosz szellemeket távol tartsák a házastársaktól.) Ám nemcsak szórakoztatásra használták a rakétákat, hanem a harcászatban is. A „tüzes nyilakról” a *Tung-Kian-Kung-mu* krónika számol be.

Kína után **Indiában** is elterjedt e technika; a szent könyvek említik az i.e. 3 században Sziámban tűzijátékkal tarkított egyházi ünnepet. Indiából ered a bengáli tűzkeverék; a papok a templomok megvilágítására használták - amit a hívők ekstázisba eséssel nyugtáztak.

Japánban is nagy népszerűségnek örvendett a pirotechnika, 1659-ben Kayiga tűzijátékgyárat létesített Tokióban. A japánoktól származik a mindenki által jól ismert csillagszóró.

Európában a tűzijátékok a XIV.sz. végén – a puszkapor megjelenése után- terjedtek el, fénykorukat pedig a XVIII.sz.-ban élték. A XV.sz. második felétől a rakéta, mint fegyver háttérbe szorult, inkább jelzőfényként használták.

Itáliában a pirotechnikát igen magas fokon művelték. Az olaszoktól ered a rakéta elnevezése rocketto = csövecske, és a római gyertya. Híres pirotechnikusok voltak a XVIII.sz.-ban a Pinto – testvérek.

A két Ruggieri (apa és fia) **Franciaországból** indulva bejárták egész Európát, hatalmas sikert

aratva szaktudásukkal. XV. Lajos nagy mecénása volt a tűzi-parádéknak, az 1748-as aacheni békekötés alkalmából Párizsban fényes tűzijátékot rendeztek (ezt sajnos főként a 40 halott és 300 sebesült okán jegyzi a történelem). Napóleon pedig Versailles-ban rendezett tűzijátékot császárrá avatásának napján. Francia találmány a HgSCN alapú "fáraó kígyó" effekt. 1428-ban Jeanne d'Arc rakétaival tette hadképtelenné az angolokat.

VII. Henrik Boleyn Annával kötött házassága alkalmából 1533-ban pazar tűzi-parádét rendezett a Temzén. Az első **angol** nyelvű mű 1635-ben jelent meg John Bate *The Mysteries of Nature Art*, s a tűzijátékok készítését taglalta. Händel az aacheni békekötés öröme rendezett londoni tűzijátékra írta híres *Tűzijáték szvit*-jét. Az angolok a hadi-pirotechnikának is nagy művelői voltak.

A **német** pirotechnikusok hírnevüket alapos, precíz munkájuknak köszönheték. Konrad Kyesser von Eichstadt 1405-ben jelentette meg *Bellifortis* című munkáját, mely betekintést ad a XIII.-XIV. sz. pirotechnikai ismereteibe. I. Miksa német császár *Zengbuch*-ja a XVII. sz. –ig a tüzérség kátéja volt. Joseph Furtenbach 1643-ban kiadta a *Büchenmeisterei*-t, mely szintén a tűzijátékok előállításával foglalkozik.

Az **ausztriai** Stuver-dinasztia XVIII. sz. vége-XIX. sz. eleje legkiválóbb mesterei. Az osztrák hadseregben pedig külön csapat volt a „röppentyűsök”.

Oroszországban a pirotechnika Nagy Péter alatt lendült nagyot. A XVIII. sz. a pirotechnika fénykora, 1779-ban Danilov kiadta *A tűzijátékok és ünnepi kivilágítások készítése és rendezése* című művét. Ezt újabb szakkönyv csak 1824-ben követte, Cseleov: *A szórakoztató pirotechnika és a tűzijátékok készítése*. Az egyik legfényesebb tűzijátékot 1967-ben az Októberi Szocialista Forradalom 50 éves évfordulóján a Kreml előtt rendezték.

1417-1459 között íródott a Nagyszebeni tüzérségi kódex, s **hazánkban** az első tűzijáték Mátyás király idejében volt. A XVI.-XVII.sz.-ban a végvárak előszeretettel használtak petárdát s egyéb tűzszereszközöket a törökök visszaverésére. 1868-ban Budavár felszabadulásakor rendeztek megint fényes parádét. (Ezt az eseményt megörökítő metszet a Budapesti Történeti Múzeum tulajdona). Görgey Artúr seregében is megtalálhattuk a röppentyűsöket. Gábor Áron pedig Augusztin-rakétákat gyártott, a rakétagyártás technológiáját Nagyváradon sajátította el. Irinyi Jánost Kossuth a Nagyváradon létesítendő lőporgyár igazgatójának nevezte ki. Irinyi ismertette hazánkban először a Schönbein-féle, 1846-ban feltalált nitrocellulóz alapú, füstnélküli lőport. Martin Lajos dolgozta ki a forgásstabilizált rakéta elvét. A Stuwerek Budapesten is rendeztek tűzijátékot, ezekről a *Jelenkor*, a *Sürgöny* korabeli lapok is beszámoltak. Bessenyei Györgyöt is annyira elbűvölte egy parádé, hogy rímbe is szedte (*Az eszterházi vigasság*). Janitsáry Iván európai hírnévű pirotechnikus 1911. szeptember. 30-án *Az újabbkori tűzijátékok vívmányai* címmel rendezett előadást a Kis Akadémián. Ő alkalmazta először a KClO₄-ot, a fém Mg-ot és az Al-ötvezeteket a színes csillagok előállítására. A fűzfői pirotechnikai üzem egykori vezetői, Teleki György és Fekete Károly először a budapesti tűzijátéknál alkalmazta az Európában is egyedülálló elektromos indítást.

Ipartörténeti vonatkozások

A legelső tűzijátékgyárakat Pekingben, Tokióban alapították. Európában München, Velence Anglia a sorrend. Hazánkban a századfordulón Emmerling Adolf Pestszenterzsébeten építette üzemét.

Oktatástörténeti vonatkozások

A tűzszerészet is külön céhet képezett, így az oktatás e szervezet előírásai szerint történt. III. Frigyes Vilmos alatt két éves iskolát kellett elvégezni, hogy valaki főtűzszerész legyen. V. Károly 1532-ben pirotechnikai laboratóriumot alapított a tűzszerészeti oktatás-, és a tudományág fejlesztésére.

Hazánkban jelenleg nincs iskolai rendszerű képzés, csak szervezett tanfolyam jellegű.

Tudománytörténeti vonatkozások

Fontos megemlíteni, hogy Bunsen és Kirschoff a kínai tűzijátékok analízise során jutottak el a spektrum analízishez.

Irodalomjegyzék

Broch, Alan St.H.: History of Fireworks

Ellern, Herbert,Dr.: Katonai és polgári pirotechnika
(1968. New York)

Endrei Walter: Műszaki mendemondák (1985. Bp.)

Falbesoner, Hartmann, Prof.: Feuerwerk (1909.
Zürich)

Maróthy Géza: Robbanóanyagok és
robbantástechnika (1953. Bp.)

Minerva Nagy Képes Enciklopédia (1974. Bp.)

Táplányi Endre, dr.: A pirotechnika és a
pirotechnikai ipar története (1980. Várpalota)