

Dr. Tószegi Zsuzsanna*

AKI URALMA ALÁ HAJTOTTA A FÉNYT: PETZVÁL JÓZSEF II. RÉSZ

Cikkünk első része Petzvál József életútját mutatta be, a második rész főként a nevének fennmaradását szolgáló híres objektívekre és tudományos munkásságára fókuszál.

Tudomásunk szerint lapunk hasábjain jelenik meg először Petzvál eredeti szabadalmi bejelentése. *Az internetes változatban pedig közzétesszük a Petzvál József műveiről, illetve a róla szóló irodalomról készült bibliográfiát.*

A fotográfia hajnalán

A fotográfia történetében az 1839. év fordulópontot jelentett: ekkor jelentette be *Louis Daguerre* az első, végre jól használható képrögzítési eljárást, amelynek kidolgozásában azt megelőzően Daguerre feltalálótársával, *Nicéphore Niépce*-szel működött együtt.

A fizikai és kémiai tanulmányokat folytató Niépce 1813-tól kezdve kísérletezett a litográfiával, illetve az elkészült könyvmaták sokszorosításával. A nyomatokat ezüstkloriddal bevont papírra próbálta rögzíteni, fixálóeljárás híján azonban a kép csak rövid ideig maradt meg. Niépce ekkor úgy gondolta, egy másik anyaggal próbálkozik. A fényre keményedő bitumenre esett a választása – ennek eredményeként egy képet három hónapig sikerült megőriznie. Ő készítette 1826-ban a világ első fennmaradt fényképét, amely nyolc órán át tartó expozícióval, bitumennel bevont ónlemezre készült. (A képet a texasi egyetemen, a Harry Ransom Központban őrzik.)⁵⁹

Niépce és Daguerre 1829-ben szerződést kötött, amelyben megállapodtak egymás kölcsönös tájékoztatásáról, valamint Niépce találmányának közös hasznosításáról. Niépce 1833-ban bekövetkezett váratlan halála után Daguerre egyedül folytatta a munkát, és jó érzékkel már csak a saját nevével vitte tovább közös találmányukat. A kép fixálására Daguerre sokáig nem talált igazán jó megoldást, mígnem 1837-ben a híres fizikus, *François Arago* tanácsára a kép állandósítására nátrium-tioszulfát-oldatot használt. Ezzel teljessé vált a fejlesztés: megszületett a fotográfia.⁶⁰

Az egyik feltalálójáról dagerrotípiának elnevezett találmányt 1839. augusztus 19-én mutatták be a *Francia Tudományos Akadémián*. Az esemény óriási visszhangot váltott ki egész

* Egyetemi docens, tudományos újságíró.

⁵⁹ Joseph Nicéphore Niépce: http://hu.wikipedia.org/wiki/Joseph_Nic%C3%A9phore_Ni%C3%A9pce (hozzáférés: 2015. május 26.).

⁶⁰ Forgó Sándor: Médiaismeret. A fényérzékenység felfedezése – Daguerre, Talbot: http://old.ektf.hu/~forgos/hivatkoz/mediaismeret/a_fnyrzkenysg_felfedezse__daguerre_talbot.html (hozzáférés: 2015. május 26.).

Európában, különösen amiatt, hogy a francia állam tisztos életjáradék fejében megvásárolta Daguerre szabadalmát, majd azt közkinccsé minősítve a világnak ajándékozta, hogy mindenki előtt megnyíljon a fényképezés lehetősége.⁶¹

Az új, nagy visszhangot kiváltó képrögzítési technikához viszont hiányzott az a lencse, amely elfogadható megvilágítási időt és képminőséget eredményezett volna. Akkoriban akár 20-30 percbe is beletelt, amíg sikerült egy modelltől fényképet készíteni. Emberekről csak úgy tudtak elfogadható színvonalú felvételt produkálni, hogy a modellnek mintegy fél óráig ülő vagy fekvő helyzetben, megtámasztva, mozdulatlanul kellett a kezdetleges fényképezőgép előtt maradnia.

Az Osztrák–Magyar Monarchia kancellárjához, *Metternichhez* gyorsan eljutott a hír Daguerre találmányáról. Azonnal felismerte a fényképezés korszakalkotó jelentőségét, és azt gondolta, az új technika alkalmazásában Ausztriának meg kell előznie vetélytársait.⁶² A kancellár soron kívül elküldte *Andreas von Ettingshausen* professzort Franciaországba, aki konzultált az érintettekkel, majd részt vett Daguerre fent említett párizsi előadásán. Hazatérve így nyilatkozott: a daguerrotyp készülék „sebezhető pontja a csekély fényerejű lencse”, s az ebből adódó hosszú „levételi” idő. Ettingshausen meggyőződése szerint az ennek megoldására irányuló „feladatra csak egyetlen ember vállalkozhat a siker reményével: kollégája, Petzvál József”, aki már Pesten is foglalkozott a távcsövek elméletével. Petzvál elméletben könnyedén megbirkózott a hatalmas kihívással, de annak gyakorlati megvalósítása igazán nehéznek bizonyult.⁶³

A híres Petzvál-objektívek

Tisztán matematikai számításai alapján Petzvál arra a következtetésre jutott, hogy a célnak megfelelő lencsét csak egészen új elmélet alapján lehet megszerkeszteni. A megvilágítási idő jelentős rövidítéséhez nagyobb fényerő szükséges, amely kétféleképpen érhető el. Annak érdekében, hogy több fény érkezzon a rendszerbe vagy a rekesznyílást kell megnagyobbítani, vagy pedig a gyújtótávolságot, azaz a képet kell kisebbiteni. Egyszerre mindkét célt csak úgy lehet elérni, ha a camera obscurában alkalmazott egyszerű lencse helyére két vagy több elemből álló lencserendszer kerül. Tovább javítja a képminőséget, ha az egyes lencsétket megfelelő módon szétválasztják, ugyanis a szorosan egymás mellé helyezett lencsékkel nem lehet éles képet létrehozni, csak akkor, „ha a lencserendszer síkpárhuzamos üveggé válik, amikor is végtelen nagy távolságban végtelen nagy kép áll elő.” A lencsétket tehát úgy kell szétválasztani, hogy „kis távolságnál az objektív hatásának is a síkpárhuzamos lemezéhez kell közelednie”. A lencsék szétválasztása azonban megköveteli az összes szétválasztott

⁶¹ A fotográfia története: http://hu.wikipedia.org/wiki/A_fotogr%C3%A1fia_t%C3%B6rt%C3%A9nete (hozzáférés: 2015. április 26.).

⁶² Szilágyi Gábor: Magyar fotográfia története. Magyar Filmintézet, Budapest, 1996, p. 98.

⁶³ Jozeph Petzval: http://monoskop.org/Joseph_Petzval (hozzáférés: 2015. április 26.).

lencse akromatizálását, illetve azt, hogy „a különböző kromatikus képek egy és ugyanazon helyre kerüljenek és azonos nagyságúak legyenek”.⁶⁴

Az elkészítendő eszköz megfelelő működéséhez Petzvál nyolc előfeltételt állapított meg, és bebizonyította, hogy azok együttes teljesítéséhez nyolc különböző optikai elem (hét lencsefelület és egy távolság) kell.⁶⁵

Egy szűk esztendő sem telt el, mire a magyar tudós kiszámította, hogyan lehet fényerős objektíveket készíteni. Két lencsetípus számításaival és pontos terveivel állt elő 1840 májusában, amikor bemutatta a nagy rekesznyílású arcképjobjektív és a kisebb rekesznyílású, de ugyancsak fényerős tájképjobjektív első változatait, amelyekhez a lencsét saját maga csiszolta kahlenbergi műhelyében.⁶⁶

A portréobjektívvel kapcsolatos kettős újítás lényege: több lencsetagot alkalmazott, és jelentősen megnagyobbította a lencse átmérőjét. Így sikerült az objektív fényerejét a korábbiakhoz képest tizenhatszorosára növelnie, és ez együtt járt a megvilágítási idő radikális csökkentésével. A korábban akár fél óráig is tartó felvételi idő Petzvál portréobjektívjével a másodperc törtrészére csökkent.

Petzvál találmányának legfontosabb adatai: 149 mm-es gyújtótávolságú, nagy fényerejű (1:3,6), akromatikus kettős fényképezési objektív, amely kialakításával és összetett lencserendszerével forradalmi változást hozott az addig kezdetleges fotografiai eljárásba. Az objektív két akromatikus lencsepárból áll. Az első tagban a korona-, illetve a flintüvegből készült lencsék egymásba vannak ragasztva. A hátsó lencsepárban elől található a flintüvegből készült negatív tag, ezt légrés választja el a koronaüvegből készült, hátsó pozitív tagtól. A fényképezőlencse teljesítménye: „a nyíláshibák a belépő nyílás minden zónájában kis értékek és egyúttal az ún. szinusz feltétel is nagymértékben teljesítve van”. Az objektív által létrehozott kép éles és kontrasztos, a tónusok megfelelnek a valóságnak. A hasznosítható képszög mintegy 20°-tól 30°-ig terjed.⁶⁷

Professzortársa, von Ettingshausen báró elvülhetetlen érdemeket szerzett Petzvál forradalmi újítása sorsának alakulásában. Ő javasolta fiatal kollégáját a korszakos feladatra Metternich kancellárnak, és ő ismertette össze Peter Wilhelm Friedrich Voigtländerrel, a kor legjobb optikusával, akinek Petzvál 1840-ben átadta az objektívvel kapcsolatos összes számítását, a rajzokat és a saját kezűleg készített „prototípusokat”.

Voigtländer később határozottan állította, hogy „Petzvál tanár elméletben kiszámított egy fényképezési tárgylencsét, melyet azonban, mielőtt a különféle üvegfajták viselkedésmódját nem ismerjük, kivitelezni nem lehet. ... felkerestem Petzvál tanárt, s kívánságának

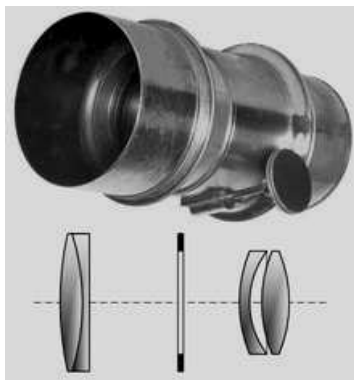
⁶⁴ Majoros Sándor: Megemlékezés Petzvál Józsefről születésének 150. évfordulója alkalmából. *Kép- és Hangtechnika*, 3. évf. 2. sz., 1957, p. 36.

⁶⁵ *Szilágyi*: i. m. (62), p. 98.

⁶⁶ *Erményi Lajos*: Petzvál József élete és érdemei. Ford. Erményi Emil. *Mathematikai és Fizikai Társulat*, Budapest, 1906, p. 19.

⁶⁷ *Barabás János*: Petzvál objektívek. *Kép- és Hangtechnika*, 3. évf. 2. sz., 1957, p. 38–39.

megfelelve adtam neki elő az üveg, számára szükséges tulajdonságainak tudnivalóit, melyek azután az általam kivitelezett két lencsekombináció számításaihoz alapul szolgáltak.”⁶⁸



4. ábra: A Petzval-féle portréobjektív és rajza⁶⁹

Petzvál számításai alapján Voigtländer két különböző, egy arckép- és egy tájképbjektívet állított elő. Ez utóbbival Petzvál nem volt megelégedve, ezért félretette. A portréobjektív gyártása viszont megkezdődött 1840-ben. A *Francia Tudományos Akadémián* 1841 februárjában Arago két felvételt mutatott be, amelyeket *Gottfried von Dreger* az új Petzvál-lencsével készített.⁷⁰

A *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* 1840 tavaszán versenyt hirdetett a fotóművészetet szolgáló eszközök fejlesztésére. A francia társaság által kiírt határidő előtt Voigtländer kiküldte az általa gyártott objektívet, amely lényegesen nagyobb (1:3,5) fényerejű volt, és élesebb képet adott, mint a nagy rivális, a francia *Charles Chevalier* 1:14 fényerejű lencséje. Ma már nem tudni, miért késlekedtek az eredmény kihirdetésével egy egész esztendő. 1842 tavaszán a nem kevésbé elfogult zsűri a francia optikus – egyben a társaság tagja – által gyártott objektívet hozta ki győztesnek, a mi hősünk munkája csak második díjat kapott.⁷¹

Petzválnak a részrehajlásnál is sokkal nagyobb bosszúságot okozott amikor Chevalier azzal vádolta őt, hogy ellopta a konstrukcióját. A két eszköz azonban csak annyiban hasonlított egymásra, hogy mindkettő duplet-rendszerű volt – a hozzáértők előtt világos volt a különbség. A vita kínos feltűnést keltett. Végül a szakemberek és a szaksajtó felháborodása miatt a Francia Tudományos Akadémia kénytelen volt Petzvált rehabilitálni, és hivatalosan is megadni neki az elégtételt.⁷² A valódi erkölcsi kárpótlást azonban az elkövetkező évtize-

⁶⁸ *Photographic Notes*, 1858 (May 15), p. 121. – idézi Szilágyi: i. m. (62), p. 98.

⁶⁹ A Petzvál objektív: http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Petzval (hozzáférés: 2015. május 14.).

⁷⁰ Szilágyi: i. m. (62), p. 100.

⁷¹ Dan Colucci: The Petzval lens: <http://antiquecameras.net/buron.html> (hozzáférés: 2015. július 8.)

⁷² Majoros: i. m. (64), p. 36.

dek szolgáltatották Petzválnak: az ő objektívje annyival különb volt, hogy teljesen kiszorította Chevalier lencsáját a piacról.⁷³

Az 1840 karácsonya előtt piacra dobott objektív óriási sikert aratott, a fiatal egyetemi tanár neve világszerte ismertté vált. A császári udvar is érdeklődéssel kísérte a sikeres találmányt és feltalálóját. Voigtländer rövid idő alatt 8000 objektívet hozott forgalomba, darabonként 720 aranyforintért. A közel hatmilliós bevételből Petzválnak mindössze 2000 (!) aranyforintot fizetett, miközben ő hatalmas vagyonra tett szert a zseniális találmány gyártásával.⁷⁴

Hősünk eleinte örült a 2000 forintnak, de amikor tudomására jutott, az optikus cége hány darabot adott el busás haszonnal az objektívekből, éktelen haragra gerjedt. Ettől kezdve a feltaláló és az optikus között két évtizedes, időről időre fellángoló, ádáz vita vette kezdetét. Ezt a témát a következő fejezetben folytatjuk; most visszatérünk azokra a nagyszerű eredményekre, amelyeket Petzvál professzor az optika terén elért.

A professzor azt is felismerte, milyen fontos lenne az optikai rendszerek elméletét egységes egészévé rendszerezni. *Lajos főherceghez* fordult azzal a tervével – kérve támogatását –, hogy a számításait három eszközre: a látcsőre, a górcsőre (mikroszkópra) és a camera obscurára (tulajdonképpen fényképezőgépre) kiterjessze. A főherceg azonnal felismerte a téma fontosságát, és egy időre tíz magasan képzett tüzértisztet bocsátott Petzvál rendelkezésére, hogy iránymutatásai alapján a tisztek segítsenek elvégezni a bonyolult számításokat.⁷⁵

A portréobjektív elkészülte után néhány évvel, 1843-ban hozta nyilvánosságra *Petzvál-feltétel*ként ismertté vált, a képmezőelhajlásra vonatkozó általános felismerését, amely forradalmasította a fényképezési objektívek tervezését. A korabeli lencsék nagy hibája volt a nem pontszerű leképezés, vagyis az asztigmatizmus (pontnélküliség). A Petzvál-feltétel teljesítésével – vagyis ha az általa felállított egyenlet értéke nulla – az asztigmatizmus kiküszöbölhető, mert a létrejövő kép nem görbe, hanem sík lesz. A Petzvál-feltétel képlete:

$$\Sigma(P) = 1/(n_1 f_1) + 1/(n_2 f_2) + \dots + 1/(n_n f_n) = 0$$

ahol f_n az objektív lencséinek gyújtótávolsága, n_n pedig azok törésmutatói.⁷⁶

Petzvál megállapítása szerint akkor lesz sík a képfelület, ha a törésmutatók és a lencsefelületek görbületi sugarainak bizonyos kombinációja eleget tesz a fenti formulának. Sajnálatos módon a bizonyítás nem maradt fenn, mert azt Petzvál nem tette közzé.

Egy bő évtizeddel a nagy sikerű arcképjelző kidolgozása után ismét elővette csaknem feledésbe merült tájképjelzőjét, amelyre a fotográfia ugrásszerű fejlődése miatt már ége-

⁷³ *Rudolph Kingslake*: Charles Chevalier and the „Photographe a verre combine”. The Bulletin of the George Eastman House of Photography, 10. évf. 5. sz., 1961, p. 17–20: http://image.eastmanhouse.org/files/GEH_1961_10_05.pdf (hozzáférés: 2015. szeptember 16.).

⁷⁴ *Majoros*: i. m. (64), p. 36. A források ellentmondanak a legyártott és eladott objektívek számát és árát illetően, de abban mindenki egyetért, hogy a feltaláló elképesztően kis összeget kapott a hatalmas bevételből.

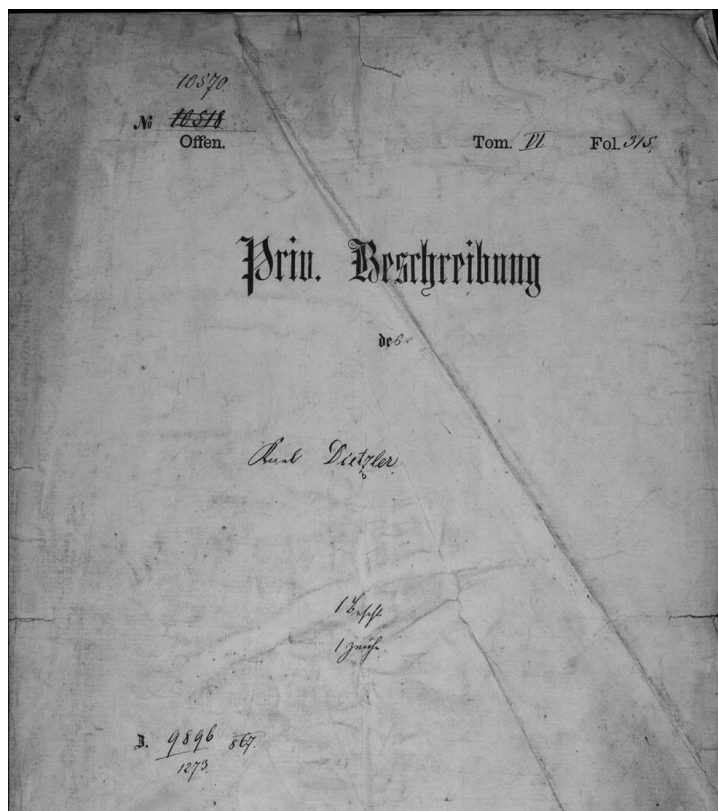
⁷⁵ *Erményi*: i. m. (66), p. 22.

⁷⁶ *Bor Zsolt*: Optics by Hungarians. Fizikai Szemle, 1999. 5. sz. p. 202–205: <http://fizikaiszemle.hu/archivum/fsz9905/bor.html> (hozzáférés: 2015. július 28.).

tó szükség mutatkozott. A térképszerkesztést és a katonai felderítést is szolgáló tájképfényképezéshez használható objektív megkonstruálására a bécsi Katonai Földrajzi Intézettől kapta a megbízást, amelynek eleget téve újraszámította a paramétereket.

Petzvál a következőkben határozta meg az új objektív iránti követelményeket: „aránylag csekély nyílás mellett nagy, a szélekig éles kép és lehetőleg egyenlő fényerő a középtől a szélekig. Az új objektívet változó lencsetávolsággal látta el, hogy a fényképésznek módot adjon a gömbi eltérés tetszés szerinti méretezéséhez.”⁷⁷

Miként 1840-ben az első arcképjektívek lencseit, úgy a tájképjektívek első példányait is saját kahlenbergi műhelyében csiszolta, de a kivitelezésről hamarosan megállapodott *Carl Dietzler* bécsi optikussal. Okulva korábbi keserű tapasztalataiból, most nem mulasztotta el szabadalmi oltalom alá helyezni találmányát. 1857. október 6-án Dietzlerrel közösen nyújtották be kérelmüket a bécsi *Patentamtba* „Dialyt fotografíai objektív” néven, ahol be is jegyezték a szabadalmat a találmányra.⁷⁸



5. ábra: Petzvál és Dietzler szabadalmi bejelentése⁷⁹

⁷⁷ Erményi: i. m. (66), p. 25.

⁷⁸ A Dialyt szabadalmát a 10570 számon jegyezték be: <http://www.photohistory.at/petzval.htm> (hozzáférés: 2015. május 12.).

⁷⁹ Az egykorú dokumentum digitalizált változatát az Osztrák Szabadalmi Hivatal bocsátotta rendelkezésünkre.

Az újonnan megkonstruált objektív az optikai középponttól a képszélekig, a teljes képfelületen egyenlő fényerőt, éles rajzot nyújtott. 1857-ben Petzvál tervezett hozzá egy horozható, bőrharmónikás, kettőskihúzatú fényképezőgépet is, amelynek fő jellegzetessége, hogy ugyanazon a sínen lehetett tologatni az objektívet, a film- és lemeztartó egységeket, valamint a toldalékokat. A mai műtermi kamerák őseinek tekinthető eszköz alkalmasnak bizonyult kinti felvételek készítésére.⁸⁰

A híres objektívek és a Petzvál-feltétel kidolgozása mellett számos további fontos eredmény fűződik a nevéhez. Matematikai számításai hozzájárultak a mikroszkópokban és a messzelátókban alkalmazott optikák, valamint a Galilei-féle binokulár tökéletesítéséhez. Az 1846-ban megkonstruált „ködfátyol-készülékbe” készített, igen jó fényerejű lencse a modern vetítőberendezések előfutárának számít.

A gyártás és a szabadalom körüli vita

Annak ellenére, hogy Petzvál nagyra becsülte találmányának tudományos jelentőségét, annak kereskedelmi értékéről nem tudott helyes ítéletet alkotni. Voigtländer viszont elsősorban úgy képviselte saját érdekeit, azokból egy jottányit sem engedett.

Utólag nehéz rekonstruálni, pontosan milyen szóbeli megállapodást kötött a feltaláló és a gyártó. A fennmaradt dokumentumok már a vita hevében születtek, az érintettek emlékeztére hagyatkoznak. Mindenesetre roppant tanulságos a *Szilágyi Gábor* fotótörténész által idézett szövegrész Voigtländertől aki így emlékezett az 1840-ben történetekre: „Miután szabad kezét biztosított nekem lencsei előállítására és értékesítésére, haboztam azt úgy elfogadni, hogy kereskedelmi egyezséget ne kötnék velem. ... Valósággal dühbe jött javaslatom hallatán: 'ha vagyont is keres velem, mit bánom!' – mondta. 'Csak nem képzeli, hogy én, a birodalmi egyetem tanára, üzletet kötök Önnel! Én fizetésem az államtól kapom, s ezért tevékenységem minden haszna a közt illeti meg. Bárminemű szabadalom elveim ellen volna!'”. Az viszont tény, hogy a portréobjektív körül kialakult kölcsönös vádaskodásból álló vita annyira elfajult a két fél között, hogy megszakították egymással a kapcsolatot.⁸¹

Váratlan fordulat történt azonban az 1857-ben bejelentett, szabadalommal védett tájképbjektív kapcsán. Hiába szerezte meg Petzvál és Dietzler a szabadalmi oltalmat a Photographische Diallyt néven bejegyzett tájképbjektívra. Voigtländer, aki áttette a székhelyét az alsó-szászországi Braunschweigbe, *Orthoskop* néven elkezdte gyártani a kiváló tulajdonságokkal bíró eszközt is. Hogyan történhetett meg, hogy a Voigtländer cég sok ezer tájképbjektívet dobott piacra és adott el a feltalálók engedélye nélkül? Úgy, hogy Petzvál és Dietzler csak Ausztriában jegyeztette be a szabadalmat, az Németországban nem volt hatályos.

⁸⁰ Petzvál portréobjektív: http://hu.wikipedia.org/wiki/Petzval_portr%C3%A9objekt%C3%ADv (hozzáférés: 2015. április 26.).

⁸¹ *Szilágyi*: i. m. (62), p. 101–102.

Az egykorú hírek szerint Voigtländer egy francia szakfolyóiratból értesült a Dietzler által gyártott tájképjelölőobjektívumról, amelyre ő úgy tekintett, mint a 17 évvel azelőtt általa kivitelezett eszközre, ezért is kezdte azt gyártani. Amikor Petzvál tudomására jutott, hogy a Dyalit néven szabadalmaztatott objektívumot Voigtländer Orthoscop néven gyártja és forgalmazza, éktelen haragra gerjedve több éles hangú kirohanásban próbálta lejáratni az optikust. „Voigtländer úr igazat szól, amikor azt állítja, hogy ezen új lencse a régi és jól ismert elv; a sugártörésre vonatkozó szinusztétel alapján készült. Érdemét csak növeli, hogy számításaim alapján ő volt az, aki tizenhét évvel ezelőtt kivitelezte jól ismert arckép-objektívumot.” Ezután kifigurázza Voigtländerrel, mondván: úgy viselkedik, mintha ő találta volna fel a vegytani gyúpon- tot, majd egy másik indulatos írásában azzal vádolja, hogy az optikus „sajátosan, a maga módján értelmezi a találmány és újdonság fogalmát” – és így tovább...⁸²

Petzvál és Dietzler egyértelműen szabadalomvitatásnak tartotta az Orthoscop gyártását – ezt viszont Voigtländer tagadta. A köztük és a gyártó között emiatt újra fellángoló szócsata a feltalálókra nézve lesújtó eredménnyel zárult, amikor az ügy bíróságra került. Az optikus – szerződés vagy írásbeli megállapodás híján – arra hivatkozott, hogy Petzvál 1840-ben az összes számítását átadta neki, és rábízta mindkét objektívum gyártását és forgalmazását. A jog Voigtländer oldalán állt, a bíróság neki adott igazat. A korabeli sajtóban azonban óriási botrányt kavart az ügy, a szakmai közönség Petzvál oldalára állt.⁸³

Az üzleti hasznot Voigtländer oly mértékben kiaknáta, hogy emiatt 1862-ben Dietzler vállalkozása csődbe ment, így már a remény is elszállt, hogy a feltalálók anyagilag jobb helyzetbe kerülhetnek. Az igazsághoz viszont az is hozzá tartozik, hogy az osztrákok nem örültek az indulatoktól fűtött perlekedésnek, hiszen a Voigtländer cég Németországba költözése erkölcsileg és anyagilag egyaránt veszteséget jelentett Ausztriának. Petzvál időskorára megkeseredett és elszegényedett emberré vált – nem így Voigtländer, aki roppant módon meggazdagodott: szerény optikai műhelyéből jelentős iparvállalat lett, köszönhetően a Petzvál találmányával elért sikereknek.⁸⁴

A Voigtländerrel húsz éven át újra- és újrakezdődő, méltatlan csatározás és a sorozatos csalódások Petzválnak olyannyira kedvét szegték, hogy az ötvenes évek végétől háttérbe fordított az optikának. Elkeseredettségéhez nagyban hozzájárult egy szerencsétlen esemény is. Kahlenbergi lakását 1859 táján betörők dúlták fel; ennek következtében fontos dokumentumok semmisültek meg, köztük az optikáról írt nagyszabású könyvének a kézírata. Nem az első eset a történelemben, hogy ostoba, rossz szándékú emberek miatt pótolhatatlan szellemi értékek semmisültek meg – ez történt Petzvál professzornak az optika területén folytatott kutatási eredményeivel – így ezeket sajnos nem ismerhette meg a világ. Petzvál ezt a sorscsapást, amely mintegy betetőzte az optikai fejlesztések terén folytatott, sok-sok

⁸² Szilágyi: i. m., (62), p. 101–102.

⁸³ Seress János: Petzvál József (1807–1891). Tankönyvkiadó, Budapest, 1954, p. 32.

⁸⁴ Robert Leggat: PETZVAL, Josef Max. In: A history of photography from its beginning till the 1920s: http://lnc.phototeca.it/documenti/Cenni_storici_fotografia.pdf (hozzáférés: 2015. július 24.).

vereséggel és anyagi veszteséggel járó, két évtizedes küzdelmét, már nem tudta kiheverni. Hátralévő életében gyakorlatilag hátat fordított az optikának, és más tudományterületek kutatása felé fordult.

Küzdelmes, balsikerektől sem mentes életútját megismerve válnak érthetővé a halála előtt kijelentett keserű szavai:

„Uralmam alá hajtottam a fényt.
Erősen a kezemben tartom,
mivel a világban túl sok a sötétség.”⁸⁵

További tudományos és gyakorlati eredményei

Az '40-es évek második felében érdeklődési körébe a világítási kérdések is bekerültek. Felismerte, hogy az izzó szilárd testek a lánggal égő gázoknál több fényt bocsátanak ki – a későbbiek során Carl Auer von Welsbach által kifejlesztett gázégő (az Auer-égő) a Petzvál által kidolgozott elven alapult.

Elkészítette az ún. *Petzvál-lámpát*, amely a korábbi készülékek mintegy 30%-os arányához képest csaknem 100%-os fénykihasználást ért el pontosan megtervezett szférikus és elliptikus tükrökkel. 1847-ben mutatta be a bécsi természetkedvelők társasága (*Freunden der Naturwissenschaften in Wien*) ülésén az általa kifejlesztett új eszközt, amely mintegy 12 ezer sztearingyertya fényerejével ragyogott, miközben a belsejében elhelyezett, durranógázzal izzított mézhenger csak ezer gyertya fényével világított.⁸⁶ E kimagasló eredménye folytán rendelte meg tőle a tüzéség a később róla elnevezett *Petzvál-készülék* megkonstruálását, amely a bombavető mozsárágyúk célpontját volt hivatott megvilágítani. Később további megrendelést is kapott a hadseregtől: a folyamjáró hajók számára olyan fényszórót kellett megszerkesztenie, amely az 1000 öl (1896 méter) távolságra lévő tárgyat és 100 öl partrészt egyszerre volt képes megvilágítani. 1854-ben a Császári és Királyi Hadügyminisztérium újabb, még nagyobb hatótávolságú reflektor készítésére szólította fel. Petzvál elvégezte a szükséges számításokat, de a birodalomban nem talált a kivitelezésre alkalmas műhelyt – ezért ez utóbbi fényszóró nem készülhetett el.⁸⁷

Újításait, eredményeit mind a mai napig alkalmazza a cinematográfia, az asztronómia (csillagászat) és a meteorológia. Az astro-Petzvál-objektívet, amely az égboltról széles látómezővel torzításmentes képet ad, a csillagászatban használják. Néhány német cég (Zeiss, Töpfer, Voigtländer) egészen az 1940-es évekig gyártotta a Petzvál-féle lencsákat. Az optika fejlődéséhez azonban Petzvál József azzal járult leginkább hozzá, hogy az optikai lencserendszerek megkonstruálását és korrekcióját elméleti alapokra helyezte.

⁸⁵ Petzvál: <http://www.photohistory.at/petzval.htm> (hozzáférés: 2015. július 28.).

⁸⁶ *Erményi*: i. m. (66), p. 30.

⁸⁷ *Seress*: i. m. (83), p. 33–34.

Munkásságának elismeréseképpen később a szakterület két alapvető fogalmát róla nevezték el:

- A *Petzvál-feltétel*ről korábban már volt szó: a képmezőelhajlásra vonatkozó általános felismerés és az általa felállított egyenlet forradalmasította a fényképezési objektívek tervezését.
- A másik fogalom a *Petzvál-felület*: az optikai rendszerek képfelülete, amely korrigálatlan rendszerek esetén görbült, nem pedig sík. A Petzvál-feltételnek való megfelelés esetén a Petzvál-felület sík lesz.

Érdeklődése 1859 után az akusztika felé fordult. Kidolgozta a feszített húrok rezgésének elméletét és új harmóniák felépítésének matematikai elveit, foglalkozott az akkordok felépítésével, majd megalkotta saját hangrendszerét. Tervezett egy három billentyűsoros zongorát, majd egy új hangszeret talált ki. A gitárhárfa(nak) (Guitharfe) nevezett, különleges hangszer 1862-ben megépíttette J. Scherzer bécsi hangszerkészítővel. A szokásos gitárnál mintegy kétszer nagyobb gitárhárfa(nak) két nyaka van, az egyikén a szokásos 6 játszóhúr és 31 érintő, a másikon 6 basszushúr és 12 érintő található.⁸⁸

Petzvál sokat játszott barátainak mindkét általa kitalált hangszeren. A zongora sajnos nem maradt fenn. A professzor halála után barátai felkérték Brahmsot, hogy szólaltassa meg a gitárhárfa(nak)at, de a zeneszerző nem járt sikerrel.⁸⁹ Napjainkban a hangszer egyetlen ismert példányát⁹⁰ a *Gesellschaft der Musikfreunde in Wien* gyűjteményében őrzik.⁹¹

Az utókor emlékezete

A világhírű tudós és feltaláló emlékét sokkal intenzívebben kellene ápolnunk. Cikkünk első részében szoltunk arról, hogy három nemzet verseng azért, hogy az ő fiaként ismerje a nagyvilág Petzvál Józsefet. El kell ismerni, hogy Szlovákia messze Magyarország előtt jár Petzvál emlékezetének ápolásában. Születésének 2007. évi bicentenáriuma például 200 koronás ezüst emlékérmét bocsátottak ki. A róla szóló irodalomjegyzékben is több szlovák, mint magyar szerző Petzválról írt műve szerepel.

Több évi előkészület után, 1964. július 2-án adták át a *Petzvál Emlékmúzeumot* Szepesbélán. Az egykori szülőházban kialakított intézmény a *Kassai Műszaki Múzeum* kihelyezett részlegként működik. Az alapítók szándékának megfelelően itt gyűjtötték össze a Petzvál életére

⁸⁸ Curt Sachs: Das Lexikon der Musikinstrumente. BoD, 2013, p. 170.

⁸⁹ Petzvals Guitharfe. Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen. 5. évf. 23–24. sz., 1907, p. 399: https://geo.tuwien.ac.at/fileadmin/editors/VGI/1907_23_24_final_OCR.pdf (hozzáférés: 2015. július 26.).

⁹⁰ A gitárhárfa(nak)ról Milan Choma közöl egy fotót „Jozef Maximilián Petzval” c. műve 103. oldalán (szerzői jogi okok miatt csak a hivatkozást adjuk meg): <http://www.spisskabela.sk/files/mesto/historia/osobnosti/j.m.petzval.pdf> (hozzáférés: 2015. július 24.).

⁹¹ Gregg Miner: The Petzval-Scherzer Guitharfe: http://www.harpguitars.net/history/month_hg/month-hg-6-13.htm (hozzáférés: 2015. augusztus 20.).

és munkásságára vonatkozó dokumentumokat, tárgyi emlékeket. A múzeum állandó kiállítása emellett bemutatja a fényképezési technika fejlődését is.

Konkoly Péter részletesen ismerteti a múzeum kiállítási tematikáját és a legfontosabbnak tartott relikviákat. Ezek közül egyet emelünk ki: „*Dr. Erményi* 1903. május 4-én Bécsben kelt s *MUDr. Greisinger Michalnak* Szepesbélára címzett levelét, melyben arról tájékoztatja a címzettet, hogy a magyar közélet képviselői nem tanúsítanak érdeklődést Petzval személye és tudományos munkássága iránt.”⁹² Vélhetőleg ez a levél is hozzájárult ahhoz, hogy Petzvál síremlékének 1905. évi avatásán már magyar küldöttek is részt vettek.



6. ábra: Petzvál József síremléke Bécsben⁹³

A bécsi *Technische Museum* „Die Schärfung des Blicks. Joseph Petzval: Das Licht, die Stadt und die Fotografie” címmel rendezett 2003. október 23. és 2004. február 22. között nagyszabású kiállítást Petzvál József emlékére. A múzeum történeti fotótárában őrzött számos, korábban nem látható felvétel mellett az osztrák fényképezés korai időszakából való eredeti tárgyakat is bemutattak. Az egykorú fotók egy részét Petzvál József készítette. A kiállításon természetesen helyet kapott az eredeti Petzvál-féle portréobjektív egyik példánya is.

⁹² *Konkoly Péter*: Petzval életének első húsz éve a Szepességben. *Fizikai Szemle*, 1995. 1. sz., p. 16–18: <http://www.fizikaiszemle.hu/archivum/fsz9501/konk9501.html>.

⁹³ A szerző felvétele.

A korabeli technológiai eljárások, valamint dokumentumok bemutatása mellett a kurátorok a fotográfia által előidézett társadalmi változásokra is ráirányították a figyelmet.⁹⁴

2007. augusztus 25-én, a Magyar Fotográfia Napja alkalmából Petzvál Józsefre emlékeztek az *Országos Műszaki Múzeum Tanulmánytárában*. A megemlékezés keretében nyílt meg a *Petzvál korának fotótechnikája* című kamarakiállítás. *Vidra József*, a múzeum fotótechnika-történeti gyűjteményének kurátora a következő címmel tartott előadást: „Megemlékezés Petzvál Józsefről: Petzvál kutatásának eredményei a fotó-objektívek területén.”⁹⁵

A Hold túlsó oldalán egy 150 kilométer széles kráter (63° D szélesség, 113° Ny hosszúság) viseli Petzvál József nevét.⁹⁶ 1980-ban a tátralomnici Csillagászati Intézet és cseh tudósok kezdeményezésére egy kisbolygót (3716 Petzval, 1980 TG) is róla neveztek el, emlékeztetőül arra, hogy a XIX. század végén jó néhány kisbolygó felfedezését a Petzvál-lencsék tették lehetővé.⁹⁷

Ausztriában 1928 óta a tudományos fényképezés terén létrejövő, kimagasló eredményeket az osztrák közoktatásügyi minisztérium által alapított Petzvál-éremmel jutalmazták. A magyar Akusztikai és Filmtechnikai Egyesület 1962-ben alapította a Petzvál József-emlékérem kitüntetését. Budapesten 1957 óta a Petzvál József utca őrzi emlékét a XI. kerületben.

Összegzés

Nem lehet kellőképpen hangsúlyozni: a Petzvál-objektívek a fotográfia egyik legfontosabb mérföldkövét jelentik. A becslések szerint az 1880 előtt készült felvételek több mint 90%-a a Petzvál-féle objektívekkel készült.⁹⁸ Mérvadó vélemények szerint az általa kidolgozott lencsék minőségét csak a hatvan évvel később kifejlesztett Tessar-objektív tudta felülmúlni, és a Zeiss Anastigmat lencséjének 1889. évi piacra kerüléséig a leggyakrabban használt objektív volt.⁹⁹

Petzvál lencséjét az 1840-es évek derekától a világ számos helyén – köztük Franciaországban is – elkezdték gyártani. Az Egyesült Államokban például kisebb mennyiségben *John Roach* és *Henry Fitz* szintén készített Petzvál-féle objektíveket, de igazi sikert *Charles C.*

⁹⁴ Die Schärfung des Blicks – Joseph Petzval: Das Licht, die Stadt und die Fotografie. Sonderausstellung des Archivs. Technische Museum, Wien, 23. Oktober 2003 – 22. Februar 2004: <http://web.archive.org/web/20040125175919/http://www.tmw.at/default.asp?id=488> (hozzáférés: 2015. május 20.).

⁹⁵ Petzvál Józsefre emlékeznek látványos programok keretében az Országos Műszaki Múzeumban: <http://magyarorszag.digitalcity.hu/digitalcity/news/allNews.jsp?dom=AAAABIOO&hir=AAAAZQLJ&fmm=AAAALOF&prt=AAAALJW&men=AAAALOES> (hozzáférés: 2015. július 30.).

⁹⁶ Ezen az internetcímen megtekinthetjük, hol található a Holdon a Petzvál-kráter: <http://sas.astro.sk/old/rozne/vystavy/plagat-Petz6.pdf> (hozzáférés: 2015. július 24.).

⁹⁷ Petzval, Jozef Maximilián: http://austria-forum.org/af/Wissenssammlungen/Biographien/Petzval,_Jozef_Maximili%C3%A1n (hozzáférés: 2015. június 12.).

⁹⁸ Petzval lens. Antique & Classic Cameras: <http://antiquecameras.net/petzvallens/oldarticle.html> (hozzáférés: 2015. május 12.).

⁹⁹ Joseph Petzval: http://monoskop.org/Joseph_Petzval (hozzáférés: 2015. április 26.).

Harrison ért el az új rendszerű kamerák gyártása terén. Harrison a londoni világkiállításon még érmet is nyert a Petzvál-féle objektívekkel.¹⁰⁰

A lencse elkészülte után hat évtizeddel Erményi Lajos így értékelte a korszakos találmányt: „... az általa számított arczkép-objektivet még ma is ugyanabban az alakban használják ... ennél jobbat, a fény erejére előnyösebbet azóta sem készítettek. ... Petzval lángelméje Ausztriát és első sorban Bécs városát *e kulturhaladás kiinduló pontjává tette.*”¹⁰¹

Petzvál Józsefnek a világhírt a 175 éve feltalált fényerős objektív hozta meg, és elsősorban ez biztosítja neve fennmaradását. Nem feledkezhetünk meg azonban a matematika és más tudományterületeken elért eredményeiről sem, amelyek a 19. század derekán a legjelentősebb tudósok közé emelték őt. Annak ellenére, hogy hagyatékát nem sikerült az utókor számára maradéktalanul megmenteni, a világ közgyűjteményei közül jó néhányban megtalálhatók tudományos publikációi, amelyek közül az utóbbi időben egyre több válik az interneten hozzáférhetővé. A teljes életmű tudományos feltárása és értékelése még várat magára – remélhetőleg a magyar tudománytörténet felvállalja e nemes feladatot.

*Nem az emberiség van a tudományért,
a tudománynak kell az emberiség
létfeltételeit jobbra tennie.*

Petzvál József

¹⁰⁰ C. C. Harrison's Orthoscope Lens of 1857–1858: <http://www.anticameras.net/1857ccharrisonlens.html> – Többek közt azért is nehéz a 19. században készült Petzvál-féle objektívek pontos számát meghatározni, mert sokfelé kezdték gyártani.

¹⁰¹ *Erményi*: i. m. (66), p. 22–23.