

gyárudvaron álló fa ügvet sem vetett minderre, tavasz volt, ezért kivirágzott: az élet erősebb, ezért reménykedhetünk, hogy ma is legyőz minden aljasságot és barbárságot.

IRODALOM:

- 1 *Stephen Sisa: America's Amazing Hungarians*, published by the author, Huddleston, 1987.
- 2 *Z. Bay, W. Steiner* 1929, Über den aktiven Stickstoff, Zeitschrift für elektrochemie, 35, 733
- 3 *Z. Bay* 1938a, Electron-Multiplier as an Electron-Counting Device, Nature, 141, 284, 1938. febr. 12.
- 4 *Z. Bay* 1938b, Electron-Multiplier as an Electron-Counting Device, Nature, 141, 1011, 1938. jún. 4.
- 5 *Bay Zoltán: Hazai mikrohullám-kísérletek, Különlenyomat az Elektrotechnika* 1–5. és 6–8. számaiból
- 6 *Z. Bay, V.P. Henri, F. McLernon* 1955, Simultaneity int he Compton Effect, Physical Review, 97/6, 1710
- 7 Part A: Precision Measurement of the Speed of Light, Part B: Proposal for a New Length Standard, in Internal NBS Report [by *Z. Bay*]; A Nemzeti Szabványügyi Hivatal (National Bureau of Standards) 58 oldalas kiadatlan belső beszámolója 1965 januárjában
- 8 *Gnädig Péter* 1979, Az első elektronsokszorozó – Beszélgetés Bay Zoltánnal, Természet Világa, 110, 374
- 9 *Kovács László* 1995, Bay Zoltán, a kísérleti fizikus; Dissertationes Savarienses 8, Szombathely. (Itt megtalálhatók azok a forráshelyek is, amelyeket néhány idézetnél és cikknél nem adtam meg a szövegben.)

Tihanyi Katalin

A televízió nagy magyar úttörője

„A tudomány haladása néhány építőmesteren áll vagy bukik, néhány vezérlő szellemen, akik képesek évtizedekre feladatot adni a szorgos seregeknek.”

Friedrich Schiller

A történetírás a 20. század egyik nagy találmányaként tartja számon azt a televíziórendszert, amely – Tihanyi Kálmán hetven éve publikált angol és francia szabadalmi nyomán – új irányt szabott az akkor már ötven éve vajdó kísérleteknek. Ez a találmány, a távolbalátás fejlesztésénél világosan kivehető három „evolúciós ugrás” közül az utolsó tette lehetővé a televíziós technika kivirágzását.



A történet része, hogy ezt a meghatározó találmányt a szakirodalom – ha nem is mindig és nem is egyöntetűen – évtizedekig másnak, nevezetesen *Vladimir K. Zworykin* orosz-amerikai mérnöknek tulajdonította. A ma már hitelét veszített, egykori sajtónyilatkozatok nyomán kialakult szemléletet különösen Tihanyi halála után fogadták el mind szélesebb körben az európai szakkörökben is, hiszen nem volt többé, aki tiltakozzon, akár perbe szálljon – ahogy ezt Tihanyi tervezte – a szellemi tulajdonhoz fűződő jogainak érvényesítéséért.

Mint említettem, voltak kivételek. A magyar és német szakirodalom a csúsztatások és féligazságok ellenére a nagy pionírok között emlegette Tihanyi Kálmánt, a döntő megoldást az ő elsőbbségéként tartva számon, míg az amerikai szakirodalomban 1977-ig ismeretlen volt neve és az a tény, hogy a korszerű televízió – leglényegesebb karakterisztikáit tekintve – a tőle

megvásárolt szabadalmak alapján valósult meg.

A történelmi revízió – *Vajda Pál* írásai nyomán – Magyarországon indult meg a hetvenes évek elejénⁱ, majd Amerikában folytatódott, ahol egyidejűleg több oldalról megkérdőjelezték a korábban fenntartás nélkül elfogadott téveszmét. A feltárt levéltári dokumentumok nyomán megjelent újabb történelmi áttekintéseknek köszönhetően körülbelül tíz éve kezdett kialakulni egy merőben új kép a történekről.ⁱⁱ S jóllehet a félretájékoztatás, esetenkénti agyonhallgatás még korántsem egyértelműen a múlté, ma már egyre szélesebb körben ismerik el Tihanyi Kálmánt mint a televízió kibontakozásának egyik kulcsfiguráját.

Az előzmények

A televízió kialakulásának története a 19. századra nyúlik vissza, amikor az elektronika alapjait megteremtő tudományos felfedezésekkel egyidejűleg megjelent a távolbalátás mint lehetőség és megindultak az ilyen irányú kísérletek. Ezek két alapvető felismerésre épültek: egyrészt arra, hogy bizonyos fémek a rájuk eső fény hatására elvesztik elektromos töltésüket (fotoelektromos hatás), másrészt, hogy egy ilyen fényérzékeny lemezre vetített képet célszerűen elemekre bontva lehetne továbbítani az átvevő állomásra, áramlökések formájában.

E korai kísérletek kiteljesedéseként *Paul Nipkow* 1884-ben bejelentett találmánya alapozta meg a képek elemenként és sorokban történő átvitelének mechanikus megoldását. Különböző változatokban ez a technológia a harmincas évek közepéig dominálta a televízió-fejlesztést, noha már a 20. század nyitó évtizedében megjelent a katódsugárcső alkalmazásának gondolata – először *Boris Rosing* 1907-ben benyújtott szabadalmában, a képvisszaadóra (képcsőre) vonatkoztatva.

A képbontót és képcsövet magában foglaló rendszert, lényegében úgy, ahogy az máig fennmaradt, *A. A. Campbell Swinton*, a Röntgen Society elnöke először 1908-ban vázolta fel, majd 1911-ben részletesen is leírta.ⁱⁱⁱ Campbell Swinton mindkét alkalommal kitért a megoldás problémáira is: egyrészt egy mozgó képekhez minimum szükséges 160 000/s impulzusváltozás átvitelére alkalmas képbontó tekintetében („Possibly no photoelectric phenomenon at present known will provide what is required in this respect...”), másrészt, 1911-ben a fotocellát emelve ki, mint készülékének „feltehetően leggyengébb alkotóelemét”. Aggályainak jogossága 1925-ben, Zworykin igen hasonló elgondolásokra

felépített televízió-rendszerének bemutatóján bizonyosodott be, olyannyira, hogy ezután a Westinghouse igazgatósága beszüntette az ez irányú kísérleteket.

Ezek a korai megoldások, így Zworykin 1923-as és 1925-ös bejelentésében leirt televízió-rendszere is^v, a mechanikus rendszerekhez hasonlóan a képek fényhatásából csekély mennyiséget használtak ki, mivel az áramimpulzusok a fotóelemekből csupán a letapogató sugár érintésének pillanatában kilépő néhány elektrontól keletkeztek. Zworykin ugyan megkísérelte a problémát a fotocella fényérzékenységének növelése révén megoldani, ez azonban az annak alacsony kapacitása által szabott határ következtében nem hozott lényegi előrelépést. Az egy helyben topogás vagy felettesei nyomása volt-e a tényező, nem tudjuk, mindenesetre Zworykin 1929-ben visszatért a mechanikus képbontáshoz, sőt, több szerző egybehangzó leírása szerint még egy 1930. július 15-én tartott bemutatón is Nipkow-tárcsás képfelvetőt használt.^v

A harmadik és döntő lépés, amely végül lehetővé tette több millió különböző értékű elemi töltés egyidejű felhalmozását, a *töltéstárolás* bevezetése volt. A később *Speicher Effekt*, illetve *storage principle* néven híressé vált elv gyakorlati kivitelezésének értelmében a kép összes pontját egyidejűleg vetítik fel és a fotóelemekből a két letapogató között eltelt idő (képidő) alatt kilépő elektrontokat egy közös gyűjtőanódon felhalmozva tárolják. Itt tehát a fotoelektromos hatás folyamatosan érvényesül a képidő alatt, s így a hatásos fotoáram növekedési tényezője – optimális körülmények között – egyenlő a képelemek számával.

A forradalmian új megoldást Tihanyi Kálmán először 1926-ban szabadalmazta, végleges kivitelezési terveit pedig 1928-ban jelentette be. A találmány alapján tíz évvel később felépített németországi és amerikai képfelvető csövek már 441 soros 200 000 képpontos (25 kép/s) készülékek voltak.

Tihanyi Kálmán élete és munkássága

Tihanyi Kálmán 1897-ben született a Nyitra vármegyei Úzbégen. Mint egy feljegyzéséből kitűnik, a televízió problémája 1917-ben, katonáskodása idején kezdte foglalkoztatni. Fiatal kora ellenére ekkor már hivatásos feltalálónak mondhatta magát, hiszen 1913-ban, a Pozsonyi Elektrotechnikai Szakiskola befejezését követően, nyújtotta be első szabadalmi kérelmét^{vi}, és egy évvel később már megkötötte első üzletét egy bécsi céggel, amely az utcai lámpák központi, drótnélküli kapcsolására vonatkozó újabb találmányát vásárolta meg.

1915-ben érettségizett Vácott, a család új székhelyén, majd 1916-ban önkéntesként bevonult a hadseregbe. A katonai szolgálat – eleinte tüzérsztként a keleti fronton, majd rádiómérnöként a Monarchia pulai hadikikötőjében – fontos gyakorlati tapasztalatokkal gyarapította, alkalmat adva két hadi találmányának megvalósítására.^{vii} Felkészültségének, termékenységének és sokoldalúságának egyik legkorábbi dokumentuma a Magyar Tudományos Akadémia kéziratárában őrzött, sok száz lapot felölelő hagyatékban az a notesz, amelyben 1912–1916 közötti találmányait rögzítette.

A televízió fizikai megoldására 1924-ben jött rá, s ekkor a váci családi otthonból Pestre költözött. A m. kir. József Műszaki Egyetem hallgatójaként épült ki kapcsolata *Pöschl Imre* professzorral, akiben nemcsak támogatóra, tehetségének tisztelőjére, de életre szóló barátira talált. Egzisztenciáját, özvegy édesanyjának és kilenc testvérének támogatását, és már akkor tetemes összegeket felemésztő szabadalmi ügyvitelét találmányainak védelméből fedezte.^{viii}

1925-ben nyolc hónapi kísérletezés után lép először a nyilvánosság elé terveivel. A terjedelmes cikkben összefoglalja a távolbalátás terén addig elért eredményeket. Saját munkájáról írva utal a kísérletei közben felfedezett új fizikai tüneményre, melynek jelentősége, hogy lehetővé teszi nemcsak a kívánatos 1/150 000 másodpercnyi, hanem 1/400 000 000 másodpercnyi változások követését is.^{ix}

1926. március 20-án nyújtja be a televízióra vonatkozó első bejelentését. A *Radioskóp* című irat negyvenkét oldalán részletesen kifejti a töltéstárolás elméletét, valamint az arra felépített katódsugárcsőves televízió-rendszert, amit több kivitelben ír le, így vezetékes, drótnélküli és színes képátvitelre vonatkozó változatban. Jóllehet a felvevő képvezérlő szerve, a kamera „szeme” itt még egymástól elszigetelt pálcikákból áll, jelen van a tároló technológia minden alapvető jellemzője, így a rácsvezérlés, vagyis a térhatás kihasználása, a katódsugár-konzentrálás, és a félvezető tulajdonságokat mutató csillámlemez dielektrikum alkalmazása.^x

Feltehető azonban, hogy az általa itt javasolt fotocella gyártásánál várható komplikációk rövidesen további gondolkodásra késztették. Mindenesetre, erre enged következtetni hat hónappal későbbi, 1926. októberéből fennmaradt kézírata – ahol már a korszerű fotoraszteret és annak készítési eljárásait rögzíti –, és pótlásként benyújtott szabadalmi rajza olyan megoldásokról, amelyek tíz évvel később valósultak meg.^{xi}

A szabadalom benyújtása után hozzákezd a megvalósítás szervezéséhez. Így 1927-ben tárgyal a Postavezérigazgatósággal, majd Pöschl professzor *Magyary Zoltán* miniszteri tanácsoshoz írt levelének hatására a kultuszminiszter beajánlja az éppen akkor alakuló Széchenyi Tudományos Társasághoz.^{xii} Az Est és a Smith Jeremiás ösztöndíjra beküldött pályázatainak és általában a *Radioskóp* megvalósítására irányuló törekvéseinek ekkor már több fontos támogatója van. Ezek közé sorolhatja *Rybár István* fizikaprofesszort, *Domanowszky Sándor* professzort a Smith Jeremiás ösztöndíj bizottság elnökét, és *Kornfeld Mórinczot*, a Ganz-Danubius Rt. vezérigazgatóját. Utóbbi segítségével jut el Bécsbe egy sorsfordulót hozó találkozóra *Schweiger* professzorral, a Radio Wien AG igazgatójával, akitől ajánlólevelet kap *Arco* grófhhoz, a berlini Telefunken alapító igazgatójához.

Mindeközben megszületnek televíziójának végleges tervei, amelyeket 1928. június 11-én, illetve 1928. július 10-én Magyarországon és Németországban szabadalmaz. Egy évvel később ezekkel az elsőbbségekkel jelenti be két találmányát, többek közt Angliában, Franciaországban és az Egyesült Államokban.^{xiii}

A szakértő számára egyértelmű, hogy ezek a szabadalmi iratok – nem utolsósorban az 1928 júliusi bejelentés a szabadalmi irodalomban ritkán előforduló 127 igénypontjával –, túlmutatnak a később megvalósított Ikonoszkópon, a képbontó azon változataira, melyeket az RCA a harmincas évek közepével kezdődő húsz év folyamán Image Iconoscope, Orthicon, Image Orthicon és Vidicon néven hozott forgalomba.

A siker küszöbén

Tihanyi 1928 júniusában érkezik Berlinbe s rövid időn belül több céggel felveszi a kapcsolatot. A televízió itt már „forró” téma és a magyar műszaki tudás jó hírneve örvend, így nyitott ajtó fogadja mindenütt. Igaz, jól menedzseli magát, berlini körökben ismerős reprezentánst fogad fel, s ennek kíséretében megy a nagy cégek, elsősorban a Telefunken, a Siemens, a Telefonfabriken és a Loewe igazgatóságával és vezető szakembereivel előjegyzett tárgyalásokra.

1928-as noteszében vezetett feljegyzései jól érzékeltetik a messzemenő érdeklődést, amellyel elgondolásait mindenütt fogadják, különösen a vezető mérnökök, akik sejtik az új, radikális megoldásban rejlő óriási lehetőségeket. A dolgok végkifejleténél azonban kétségtelenül döntő tényező a konzervatívabb kollégák elkötelezettsége a mechanikus képátvitel mellett, bizonyos fokig érthetően, hiszen talán az egyedüli francia Belin cég kivételével a világ minden fontos laboratóriumában ezzel foglalkoznak. Angliában *John Logie Baird*nek, Amerikában *Ernst Alexanderson*nak már sikerült egyszerű mozgóképek átvitele, s Berlin hasonló eredményt vár a készülő Nagy Német Rádiókiállításon *August Karolus* képirojának és *Mihály Dénes* 30 soros 900 képpontos (10 kép/s) készülékének megmérettetésén.

Mint Tihanyi feljegyzéseiből kitűnik, a tárgyalások a Telefunkennél biztatóan indultak. *Arco* gróf, aki szakembereivel egyetértésben és az újdonságvizsgálat által megerősítve

„újnak és keresztülvihetőnek” tartja a Radioskópot, úgy tűnik, végül mégis meghajol laboratóriumának teljhatalmú igazgatója, Fritz Schröter professzor akarata előtt. Schröter ugyanis kezdetben többször kinyilvánított lelkes hozzáállása ellenére – a jelek szerint vállalaton belüli ellenvélemény és külső befolyás hatására – a mechanikus televízió továbbfejlesztése mellett dönt.^{xiv}

Hasonlóképpen a Siemensnél is nagy elánnal indulnak a tárgyalások Lüschen igazgató, dr. Pohlmann és más vezető mérnökök, ügyvivők, majd egy ízben „a képirós” August Karolus jelenlétében. Itt azonban más a helyzet: a Telefunkenkel ellentétben a televízió számukra szűz terület (a tárgyalások Arco ajánlatára voltaképpen Tihanyi hangszóró-szabadalmáról indultak), a témában jártas mérnökökkel sem rendelkeznek, s így a nagy érdeklődés ellenére könnyebben érvényesül a bizonytalan befektetéssel riogató szabadalmi ügyvivők nézete. Ajánlatukat – különösen bizonyos kikötések tekintetében – Tihanyi végül is nem tartja elfogadhatónak.

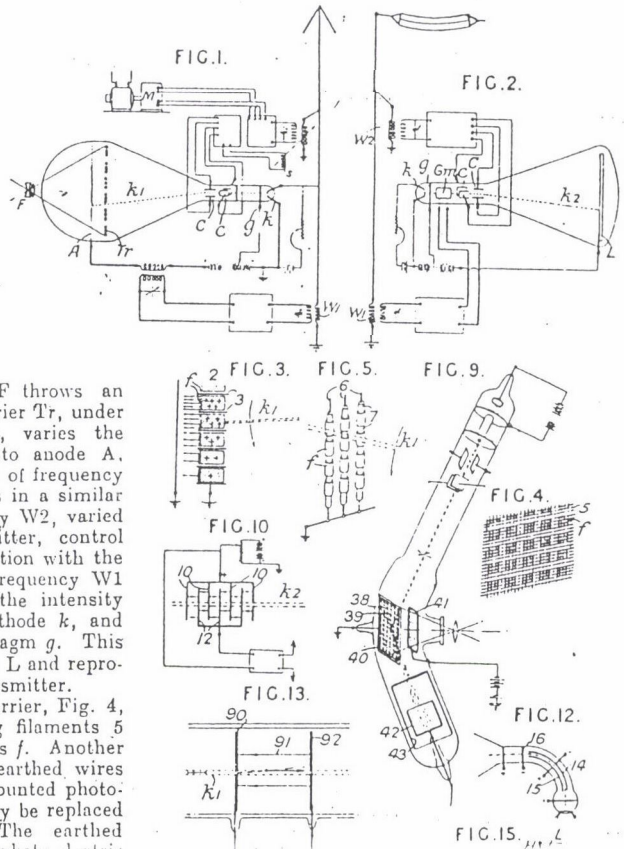
Ennek ellenére a viszony fennmarad: a Siemens felkérésére Tihanyi elvállalja azt, hogy konzultánsi minőségben újítási javaslatokat adjon a Karolus-féle készülékhez, s így Berlinben marad 1929 végéig. A Siemensstadtban végzett kísérletek mellett tárgyal színes

313,456. Tihanyi, K. June 11, 1928, [Convention date].

[Published under Sect. 91 of the Acts].

Television. — A transmitting and receiving tube, particularly for television apparatus, has a pencil of cathode or like rays, scanning one or more photo-electric layers, on which the view is projected. In the transmitter, Fig. 1, cathode rays are emitted from the cathode k and strike the diaphragm g or other device which only allows a thin pencil of rays k_1 to pass through. This pencil of rays k_1 is deflected in two directions by electric fields c, C , rhythmically controlled by the modulator M , so that the pencil k_1 scans the image carrier Tr on which a lens F throws an image of the object. The image carrier Tr , under the action of light incident thereon, varies the potential transmitted by rays k_1 to anode A , which variations affect carrier waves of frequency W_1 . The receiver, Fig. 2, operates in a similar manner. Carrier waves of frequency W_2 , varied by the modulator M in the transmitter, control the fields c, C to obtain synchronization with the transmitter; and carrier waves of frequency W_1 control, through diaphragms Gm , the intensity of the rays emitted from the cathode k , and restricted to a thin pencil by diaphragm g . This pencil k_1 strikes a fluorescent screen L and reproduces the image scanned in the transmitter.

The image carrier. The image carrier, Fig. 4, consists of a network of insulating filaments 5 provided with photo-electric elements f . Another form is shown in Fig. 5 in which earthed wires 6 carry insulators 7 on which are mounted photo-electric elements f . The wires 6 may be replaced by strips (Fig. 14, not shown). The earthed grids increase the capacity of the photo-electric



film, rövidhullámú rádió, új hangszóró találmányainak értékesítéséről, a Loewe céggel pedig televízió-képcsővéréről, amit később megvásárolnak és kifejlesztnek. Mindeközben, immár saját laboratóriumában és két öccsének asszisztenciája mellett elkészíti első kísérleti képfelvető csövét. Két angol szabadalmának kivonatát 1929 nyarán publikálják, novemberben pedig francia bejelentésére kap szabadalmat.

Ugyancsak ezen a nyáron alakul ki benne a gondolat a televízió katonai célokra való alkalmazására: egyrészt légitörpedők – a későbbi *guided missile* típusú kisméretű robotrepülő – vezérlésére, másrészt „optikai bombák” (a későbbi *smart bombs*) tankok, ágyúk, reflektorok és teleszkópok irányítására. A találmányt 1929 decemberében szabadalmazza.^{xv} A prototípus kidolgozására hamarosan szerződést köt az angol Légügyi Minisztériummal.

A kibontakozás

Az „önirányító” kamera és a televízió szabadalmának sorsa párhuzamosan alakult ki a következő négy és fél év során. Tihanyi két évig maradt Londonban, majd 1931 végén Genovába költözött, ahol az olasz kormánnyal kötött szerződése értelmében – a londoni kísérletek fenntartása mellett – megkezdte a készülék haditengerészeti céloknak megfelelő kidolgozását és fotocellás fényszóró-irányító berendezésének elkészítését.

Az ez időből fennmaradt levelezés szerint^{xvi}, az RCA 1930 közepén kereste meg, a sors mesteri rendezéseképpen az önirányító július 28-án megtartott első bemutatója után, szinte egyidejűleg azzal, hogy az amerikai katonai attasé jelentkezett nála a különleges új kamera/légitörpedő iránt érdeklődve.^{xvii}

Az RCA-val azonnal megkezdett tárgyalások 1931 elején bontakoztak ki, amikor a jelek szerint Tihanyi felfedett néhány, különösen a „tárolásra”, a fotocellára, és a döntő jelentőségű dielektrikumra vonatkozó titkot. 1931. április 11-én írt leveléből arra következtethetünk, hogy ekkor már tud a találmányai alapján megkezdett kísérletekről, s miután bizik ezek sikerében, „majdnem biztosra veszi Amerikát”. Érdekes egyik levelében tett utalása valamilyen október közepe körül várt válaszra, különösen annak vetületében, amit az újabb amerikai szakirodalom, elsősorban *Albert Abramson* szinte kizárólag elsődleges forrásokra alapozott 1987-ben megjelent könyve mond a televízió történetének e meghatározó periódusáról.

Utóbbi szerint a kísérletek egy új típusú képbontó kifejlesztésére voltaképpen 1930 május táján indultak meg az újonnan átszervezett RCA laborban, Zworykin vezetésével, s az ő 1930. május 1-jén, illetve július 17-én tett bejelentéseiből kiindulva, melyek – szabadalmi közül elsőként – már a kondenzálás gondolatára építkeztek.^{xviii} Ezek a kísérletek azonban nem vezettek sikerre „a készülék konstrukciójánál és operációjánál fellépő nehézségek következtében”, s ezért határozták el 1931. májusában, hogy „kipróbálják” a Tihanyi-szabadalmakban javasolt egyik különleges megoldást.^{xix} „Az új cső működött”, jegyzi meg a szerző a „Zworykin csoport” meglepetését visszhangozva, „noha sokáig senki sem tudta biztosan miként!”.^{xx}

Júniusban már bizonyosak abban, hogy a helyes úton járnak; októberre elkészül az új képbontó végeles kiviteli alakja; és ekkor azt is eldöntik, hogy a készüléknek „Iconoscope” lesz a márkanéve. November 13-án Zworykin szabadalmazza „új kameráját” – jöllehet a szabadalmi hivatal alig egy hónappal korábban több fontos igénypontot megtagadott 1930 júliusi bejelentésétől a Tihanyi-szabadalmak 1929-es publikációjára hivatkozva, s kiszámítható volt, hogy ezt meg fogja ismételni más későbbi prioritású iratokkal is.^{xxi} A bejelentés – amely egyébként a képbontót egy mikroszkóp segédeszközöként írja le – minden bizonnyal hű tükre az első nekifutásra megvalósult, több fontos részletmegoldást nélkülöző, sőt hibásan átgondolt készüléknek.^{xxii} Tény, hogy mint Abramson is megjegyzi, 1932 tavaszán az ikonoszkóp „még nem volt teljesen kész”, s bizonyára ennek tudható be, hogy ekkor a televízió-kísérletek vezetésével mást bíztak meg.

A fentiek vetületében valószínű, hogy ezek a gondok motiválták az RCA európai menedzsere, G. A. Morton telefonhívását Párizsból 1932 januárjában, Tihanyi Genovába költözése és a február 4-i találkozójuk után a tárgyalásokat már ő, a vállalat egyik vezető mérnöke folytatta.^{xxiii} Morton megjelenése azt sugallja, hogy további választ kerestek problémáik okára, s noha jelei vannak, hogy Tihanyi ekkor ismét segítséget nyújtott, jeleit látjuk annak is, hogy ez volt az utolsó engedménye 1934. szeptember 13-ig, a szerződés aláírásáig.

1934 végén az RCA-val és a német Loewe céggel kötött szerződések szentesítését követően, itáliai és angliai munkáit is maga mögött tudva, Tihanyi visszatér Magyarországra, úgy érezheti sikeres emberként. Amerikai szabadalmi ezután már az RCA égisze alatt futnak tovább. Felújításuk a cég reprezentánsaival tartott 1935. február 14-i „sürgös” budapesti találkozót követően, március 8-án történik meg, és március 13-án védjegyzetik az Iconoscope márkanévét.^{xxiv} Közvetett bizonyítékból úgy tűnik, az elnevezést egyeztetették vele és ő hozzájárult ennek használatához, nem tudva Zworykin 1934 januárban közölt cikkéről, melyben már ezen a néven ismertette az új nagyjelentőségű kameracsövet, s azt – ha burkoltan is – saját 1923-as találmányának kifejezeteként állította be.^{xxv} Tihanyi jóhiszeműségéről tanúskodik, hogy a televízióra vonatkozó két újabb találmányát, amelyeket Amerikában szabadalmazott, az RCA-nak ajánlja fel.^{xxvi}

Ezen a tavaszon, kétségtelenül az akkor szaporodó vészjelek készítésére kezdi foglalkoztatni korábban felvázolt akusztikai sugárvetítő készüléke. Újra átgondolva az eredetileg esőképzésre és rovarkártevők irtására tervezett készülékét, amit egy sáskajárás és éhínség inspirált, úgy látja, a magasnyomású ultrahang-sugárvetítő egy újabb háborúban a védelem célját szolgálhatná. Az expozé, mint sok más e termékeny időből származó találmánya egyelőre távlati tervként, vázlatos formában marad. Érdeklődésének középpontjában továbbra is a televízió van. Az angol és a német kormány ekkor komoly lépéseket tesz a rendszeres televíziós műsorszórás beindítására és, minthogy mindkettő még Nipkow-tárcsákkal és közbensőfilm-eljárással működő rendszerekben gondolkodik, Tihanyi Amerikában készülő új televíziójának – és mindennek, amivel azt tökéletesíteni tudja – saját megítélése szerint nagy jövője van.

Az első jeleit annak, hogy valami nincs rendben érdemeinek elismerése körül, 1937-ben észleli. Ekkor már ismét Berlinben lakik, ahová 1936 tavaszán tért vissza, s az ikonoszóp – amelynek a Telefunken által készített prototípusa a Berlieni Olimpiai Játékokat közvetítő három különböző rendszerű kamera közül magasan a legjobban szerepelt – azóta is gyakori téma a sajtóban. A szállongó hírek, hogy találmányát egyesek Zworykinnek tulajdonítják, éppen akkor jutnak fülébe, amikor egyébként minden oka megvan rá, hogy bizakodva nézzen jövője elé. 1937. szeptember 13-án szabadalmazott új képcsővét^{xxvii} – amit valószínűleg éppen a tapasztaltak miatt már nem az amerikai cégnek ajánl fel – a Fernseh AG hamarosan megvásárolja, s ennek sikere már néhány hónap múlva evidenssé válik. Az 1938 nyarán elkészített képcső ugyanis annyira ígéretesnek bizonyul, írja *Walter Bruch* professzor 1967-ben kiadott memoárjában, hogy a Birodalmi Postaminisztérium ennek alapján elrendeli egy „Einheits-Fernsehempfänger” (szabvány vevőkészülék) kimunkálását a Fernseh AG és öt másik nagy vállalat részvételével. A szerző, aki 1935-ben lett Schröter munkatársa, majd a hatvanas években jelentős innovációkat szabadalmazott, a közös erővel előállított készüléket a modern képcső alapjaként értékeli.^{xxviii}

Mindeközben szaporodnak a jelei, hogy tudatos kampány van a csúsztatások háttérben, melyeket egyre inkább tapasztal az új televízió fejlődéséről megjelenő szakcikkekben, vállalati hírlevelek beszámolóiban. A hírverés forrása után kutatva tudomást szerez a Zworykin-cikkről – egyébként okkal gondolhatja: az érdeklődésfelfűvészeknek nem kis részük van abban, ami történik. Ellenpropagandája, jóllehet sok tekintetben sikeres, végső soron nem oldja meg a helyzetet.^{xxix} Mire bizonyossá válik, hogy nem lesz más megoldás, mint jogi úton tisztázni a tényeket, már az is egyértelmű, hogy a tengerentúli pert el kell halasztania az immár küszöbön álló háború végére.

1940 nyarán hazatér az akusztikai sugárvetítő kidolgozott tervével. Ennek megvalósítására hamarosan megállapodást köt a Legfelsőbb Haditechnikai Tanács jóváhagyása mellett. A munka szervezésével, konstrukciós rajzokkal, üzem és két laboratórium felállításával 1941 végére elkészül. A részére felállított m. kir. Különleges Katonai Alakulat 45 munkatársát, köztük kilenc mérnökét – a HTI által beosztott 3–4 honvédtől eltekintve – a katonai munkaszolgálatosok soraiból választja ki.

A TVR kódnevű kísérleteket a legnagyobb titok övezi. A nagyméretű munkadarabok a Ganz és a Láng gyárban készülnek; minden mást, így egy 2 m átmérőjű parabolatükröt is maguk gyártnak. A kormányzó, aki erősen támogatja a fegyver kifejlesztését, audienciákon többször sürgeti befejezését, s ismételten inti, hogy vigyázzon, kit vesz maga mellé, mert „senkiben nem lehet megbízni”.

1943 második felében a helyzet egyre feszültebbé válik munkatársai miatt, akiket időnként lecserélnek potenciálisan veszélyt jelentő emberekkel. Kétségtelen számára, hogy ekkor már megfigyelés alatt állnak, s hogy tudott dolog barátsága *Bajcsy-Zsilinszky Endrével* és körével, rendszeres jelenléte péntek estéenként a bölcsek asztalánál. Úgy érzi, egyre valószínűbb, hogy a gép, ha elkészíti, nem a számára egyedül fontos magyar érdekeket fogja szolgálni, hanem immár elkerülhetetlenül német kézbe kerül. Így kezdődik meg a befejezés késleltetése a látszat fenntartása mellett. *Szabó Gusztáv* és *Pöschl Imre* professzorok ekkor mint külső ellenőrök csatlakoztak a projekthez.

Ezekben az időkben kezdi meg barátaival egy „nemzetmentő sajtószolgálat” szervezését, amelynek feladata lesz a háború befejezése után akcióba lépni és „feltárni a világ közvéleménye előtt a fenyegetéseket bizonyító iratokat, tanúvallomásokat ...kényszerhelyzetünket...”. A tervezett újság taglistáján vannak *Parragi György*, *Márai Sándor*, *Katona Jenő*, *Almássy Pál*, *Barankovics István*, *Nomád (Lendvai Léner István)* és *Tombor Jenő*.

1944. április 5-én öt és főbb munkatársait letartóztatják. A kilencven százalékban elkészült gép ekkor már a Ganz gyárban van. Április 11-én a Hadik laktanyából a Margit körúti katonai fogházba viszik. Öt hónapig tartó vizsgálati fogsága alatt magánzárkában van. A hűtlenség vádját azonban nem sikerül rábizonyítani. Szabadulása után újra kapcsolatba lép az ellenállókkal. Szálasi hatalomra jutását követően ellenálló bajtársaihoz hasonlóan ő is illegálisba kényszerül.

A háború befejeztével fizikailag leromlott állapota ellenére visszatér a napi 16–17 órás munkatempóhoz. Az akusztikai sugárvetítőnek, amit most már eredeti rendeltetésére, békés célokra hasznosíthatna, kitarató keresés után már csak nyomait találja s tudja követni.

Így sorra kerül a békeidőre eltett többi találmány. Üzemében hozzálát új megoldású (belül üregesen kiképzett) golyócsapágyának gyártásához, s közben (már 1945 júniusában!) lépéseket tesz egy televíziós társaság alapítására, adóállomás felépítésére, képcsőgyár szervezésére. Ezt a projektet azonban – a jelek szerint túl korainak ítélve – későbbre halasztja, s az ultrahang-technológiára alapozott tucatszámú ötletéből válogatva inkább egy aranycentrifugára vonatkozó találmányának kidolgozása mellett dönt. Ennek megvalósítására *ifj. Lóczy Lajos* egyetemi tanárral, a Földtani Intézet igazgatójával társul, és hozzákezd a prototípus felépítéséhez. Statisztikai felmérések alapján egy-egy teljes méretű gép folyami és tengervízből, homokból, vulkáni hamuból várható hozamát 300 gramm/óra aranyban állapítják meg. Kutatási engedélyük az egész ország területére szól. Mindeközben egy nukleáris támadások elleni javaslatán is dolgozik.

Az első figyelmeztetést, hogy szervezete nem bírja a megterhelést, 1946 telén bekövetkezett szívrohamát még túlélte. A második, 1947. február 26-án azonnal véget vetett életének.

Az utóélet

A képbontó a háború évei alatt érte el optimális teljesítőképességét. *Robert Sobel* RCA című könyvében idézett hivatalos adatok szerint e néhány év alatt a vállalat húszmillió példányt készített ebből katonai célokra.

A háborút követő tíz év során a televízió robbanásszerű fejlődésnek indult. Amerikában 46 millió képcsövet gyártottak 1946 és 1955 között – még a Tihanyi-szabadalmak érvényességi ideje alatt –, tízmilliót maga a cég, a továbbiakat más vállalatok, licencciját fizetve a gyártási jogért.

A statisztika ma már világszerte egymilliárd televízióevőt és négy milliárd nézőt tart számon, s szerepe van mindenütt, ahol tudománnyal, kutatással, embertársaink gyógyításával foglalkozunk. Ezt tükrözte az a 4 500 nm alapterületű kiállítás, amit 1997-ben hoztak létre a németországi Oberhausenben a televízióról mint a 20. század egyik meghatározó gazdasági és kulturális tényezőjéről. A kiállítás Tihanyi Kálmánt az ikonoszóóp feltalálójaként mutatta be.

Tihanyi Kálmánt 1973-ban a Nemzeti Panteonban újratemették. 1997-ben, születésének centenáriumi évében a haza két kiállítással és a Távközlési Világnap alkalmával tisztelgett emlékének. Jóllehet mindez csak a szűkebb szakma tudatáig jutott el, akik ott voltak ezeken az eseményeken, úgy érezték, egy jelentős személyiség és jelentős műszaki-szellemi alkotó életútja tárult fel előttük.

A rehabilitáció folyamata immár visszafordíthatatlan – a fikciók és viták előbb-utóbb tisztázódnak. Példaként hozhatnánk fel a Piltown lelet történetét, vagy a Wright fivérek egykor hírhedt, harminchét évig folytatott elsőbbégi vitáját a nagy tiszteletnek örvendő múzeummal, amely ma büszkén állítja ki Kitty Hawk nevű gépüket. Ilyen és hasonló esetekből úgy tűnik, hogy az idő és a tények legendás csökönysége az igazságnak dolgozik.

JEGYZETEK:

1. *Vajda Pál*, Nagy magyar feltalálók, Országos Műszaki Múzeum, 1973, kiállítási szöveg és ismertető. Ezt követték Vajda Technikatörténeti Szemlében publikált cikkei (VII 1973/74, 81–100; és XI 1979, 35–74) és Magyar Alkotók – Creative Hungarians c. könyve, Budapest, 1975.
2. *Wagner, Francis S.*, Hungarian Contributions to World Civilization, De Kalb Pike, Pa., 1977, 68–69, elsőként tárgyalja egy amerikai kiadású műben Tihanyi munkásságát, a tényeknek megfelelően értékelve T. szerepét a korszerű televízió kialakulásában. A könyv megjelenésével szinte egyidőben kezdte meg kutatását és tényfeltáró publicisztikáját *P. Schatzkin, J. H. Udelson, F. Lovece, E. G. Farnsworth, A. Abramson* és *G. Shiers*.
3. *Campbell Swinton, A. A.*, Distant Electric Vision, Nature, No. 2016, Vol. 78, 151 o., és Scientific Progress and Prospects, Nature, No. 2197, Vol. 88, 1911, 191–195, From the presidential address delivered to the Röntgen Society on November 7.
4. *Zworykin, V. K.*, am. szab. 2,141,059, bejelentés dátuma: 1923. dec. 29., és 1,691,324, bejelentés dátuma: 1925. júl. 13.
5. *Zworykin, V. K.*, am. szab. 1,863,363, bejelentés dátuma: 1929. nov. 1., a Nipkow-tárcsás képbontó egy javított változatát írja le. Az 1930. július 15-i bemutatón a Z. által alkalmazott mechanikus (Nipkow-tárcsás) kamerát illetően megegyezik pl. *Udelson, J. H.*, The Great Television Race. The History of American Television Industry, Alabama, 1982, 85 o., és *Abramson, A.*, The History of Television, 1880 to 1942, Jefferson, North Carolina, 1987, 155 o.
6. *Tihanyi, K.*, Zsebkészülék a fényképezeti lemezek fénynél való kezelhetőségére, m. szab. Lajstromsz.: 67931, bejelentés dátuma: 1913. ápr. 2.

7. *Tihanyi K.*, Távirányítású gyűjtőszerkezet víz alatti aknák időzítésére, m. szab. Lajstromszám: 67254; és Szárazföldi akna: kitüntetett haditechnikai találmány, okiratsz.: 274711/26/1915.
8. Üzletileg sikeres volt a Palackdugasz és annak előállítására alkalmas gép, m. szab. Lajstromsz.: 73309; és automatikus túláram biztosítója (m. és német bejelentés, 1923), amivel megjelent a lipcsei vásáron is.
9. *Tihanyi K.*, Az elektromos távolbavetítésről, Nemzeti Újság, Tudományos rovat, 1925. máj. 3.
10. Eredeti bejelentési irat, Magyar Országos Levéltár, K-306 T-3768
11. Radioskóp: Készítési eljárások, ill. Radioskóp: Feladó. Kézirat, 1926. okt. 22–23.; 1926. nov. 18-án pótlásként benyújtott rajz. Ezek és a bejelentési irat a kutató számára különösen érdekes történelmi dokumentumok összevetve az eredeti 1923-as Zworykin-bejelentéssel (ill. 1925-ben benyújtott szabadalmával) és disszertációjával: A study of photo-electric cells and their improvement, University of Pittsburgh, 1926.
12. *Pöschl* professzor 1927. márc. 3., német fordításban fennmaradt levelében többek közt ezt mondja: „...die Grundgedanken Herrn von Tihanyi ganz richtig aus den neuen Theorien der Strahlungslehre ausgehen... Ich bezweifle nicht, dass wenn Herrn Tihanyi das Experimentieren möglich sein wird, wird er auch aus wissenschaftlichem Standpunkte aus wertvolle Resultate erreichen.”
13. *Tihanyi, K.*, Francia szab. 676.546; angol szab. 313,456 és 315,362; am. szab. 2,133,123 és 2,158,259. Elsőbbségi dátum 1928. június 11., illetve 1928. július 10. Később mind az angol, mind az amerikai szabadalmi hivatal részéről felmerült a kívánság a két bejelentés szétválasztására, öt-hat bejelentéssé alakítására, ami azt jelenti, hogy ezek voltaképpen öt-hat találmányt tartalmaztak.
14. Schröter levele Tihanyihoz, Berlin, 1928. július 10. Úgy tűnik, Schröter e döntését később igyekezett elfelejteni. Ezt látszik alátámasztani előadása: Aus dem frühen Entwicklungsgang des Fernsehrundfunks, Vortrag von Fritz Schröter, alls ms. gedr., Berlin, 1973, amelyben kitér arra, hogy miért tartott ki a német televízióipar 1935-ig a mechanikus képátvitel mellett. Sch. itt elhallgatva korai ismeretségét Tihanyi javaslataival, a késlekedés okául H. J. Round Tihanyit követően szabadalmazott találmányára hivatkozik, amely bár felvetette a kondenzálás gondolatát, komplikált mechanikus megoldás lévén, soha sehol nem került megvalósításra.
15. *Tihanyi, K.*, Automatic Sighting and Directing Devices for Torpedoes, Guns and other Apparatus, angol szab. 352,035 (bejelentés dátuma 1929. dec. 16.). A szab. szerinti speciális televízió kamera infravörös sugárzásra is érzékeny fotocella-rendszerrel és elektromos lencserendszerrel rendelkezik és a céltárgyról kapott sugárzást használja fel repülőgép stb. kormányzó szervének automatikus működtetésére.
16. Tihanyi levelei családjának, 1930–1934.
17. A bemutatón jelen volt *Nagy Emil* ny. igazságügy-miniszter és *Béldy Alajos* alezredes londoni m. katonai attasé. Feltehető, hogy Béldy-től hallott a bemutatón tapasztalt és jegyzőkönyvben rögzített jelenségekről *C. M. Wesson* alezredes, amerikai helyettes katonai attasé, aki Tihanyinak írt 1930. július 28-án kelt levelében jelzi érdeklődését a találmány iránt. Ez indította el a fennmaradt levelezést, amely három éven át folyt a feltaláló és az am. katonai szervek között, különösen a haditengerészet érdeklődése mellett.
18. *Zworykin, V., K.*, am. szab. 2.246,283 és 2.157,048. Nem kizárt, hogy Zworykin, aki 1928 második felében Európában járva meglátogatta a fontosabb berlini laboratóriumokat is, már akkor hallott Tihanyiról és a töltéstárolásról. Valószínűbb azonban, hogy erre egy évvel később megismételt körútján került sor, amikor a „tárolás” gondolata már valóban „benne volt a levegőben” és a két Tihanyi-szabadalom kivonata már megjelent az angol szabadalmi hivatal közlönyében (l. The Illustrated Official Journal [Patents] 1929. aug. 8., 4020–4022; ill. 1929. szept. 4., 4769–4770)
19. Az Ikonoszkópra jellemző, hogy a katódsugár a több rétegből álló fotoraszternek nem a hátoldalát, hanem magát a fotokatódót (amelyre a képet vetítettük) tapogatja le.

- Közvetve ebből adódott a karakterisztikus ferde sugárbeesés és, ezt elérendő, az elektronágyút magában foglaló ún. toldalékcső 30 fokban történő illesztése a katódsugárcső testéhez.
20. *Abramson, A.*, *The History of Television, 1880 to 1942*, Jefferson, North Carolina, 1987, 155, 163, 167, 173 o. A sorsdöntő irányváltás idejének és a rákövetkező események kronológiájának alapjául Zworykin-naplók, -interjúk és RCA levéltári dokumentumok szolgáltak. A szerző, aki több oldalon foglalkozik Tihanyival, 1928. június 10-i prioritású szabadalmáról írva azt mondja (l. 121. o.) ebben „megtaláljuk az összes alkotóelemet, amely egy töltéstároló típusú kamera gyakorlati megvalósításhoz szükséges.”
 21. *Zworykin, V. K.*, am. szab 2,021,907, bejelentés dátuma: 1931. nov. 13. A Tihanyi-szabadalmak elsőbbségére hivatkozva az am. szabadalmi hivatal 6 lényeges igénypontot tagadott meg ettől; 14 igénypontot az 1930 májusitól; és 3, majd 6 igénypontot az 1930 júliusi bejelentéstől. Tudni kell, hogy per esetén a szabadalom sorsát olykor egyetlen fontos igénypont eldöntheti.
 22. A képbontó fejlődési stádiumait vizsgálva egyértelműen kitűnik, hogy Tihanyi intenciói a fejlesztés során több részletben integrálódtak, először a képikonoszkópban közelítve meg elgondolásait.
 23. Morton később Zworykin társszerzője lett két szacikk és egy könyv megírásánál. Ezek: *Theory and Performance of the Iconoscope*, *Proceedings of the I.R.E.*, Vol. 25, No. 8, August 1937; *The Image Iconoscope*, *Proceedings of the I.R.E.*, Vol. 27., No. 9, September 1939; és *Television, the Electronics of Image Transmission*, New York, 1940.
 24. *U.S. Patent Office Gazette*, April 3, 1935, Class 21. ICONOSCOPE, Filed Mar. 13, 1935. Claims use since Feb. 13. 1935.
 25. *Zworykin, V. K.*, *The Iconoscope – A Modern Version of the Electric Eye*, *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*, Vol. 22, No. 1, January 1934, 16–32. Z. nyilvánvalóan saját (1923-ban bejelentett) szabadalmára utal a bevezető első szakaszának záró sorával: „It required ten years to bring the original idea to its present state of perfection.”
 26. *Tihanyi, K.*, *Cathode-Ray Concentration by Deflecting Fields*, Serial No. 4558; *Low Voltage Short Valve for Television*, Serial No. 4559, bejelentés dátuma 1935. február 1.
 27. *Tihanyi, K.*, T 491 88, német bejelentés 1937. szept. 13.; francia szab. 843.441; angol szab. 519.168, mindkettő 1937. szept. 13-i elsőbbséggel. A szabadalmi hivatal szerint a német bejelentés 1945. máj. 8-án még függőben volt.
 28. *Bruch, W.*, *Kleine Geschichte des deutschen Fernsehens*, Berlin, 1967, 38–39. Jóllehet a szerző ebben az összefüggésben csupán azokról a kollégákról szól, akik a gyakorlati megvalósításban résztvettek, a képtárolással működő televízió tekintetében elismeri: Tihanyi volt az, aki e döntő megoldást felvetette. Csak találgatni lehet, hogy vajon milyen befolyásnak engedve maradt ki ez az elismerés Bruch prof. 1969-ben publikált bővebb történeti áttekintéséből?
 29. Mint Walter Bruch 1983. szept. 23-án hozzám intézett leveléből kitűnik, 1937-ben Tihanyi felkereste a tények tisztázása végett. Ez időben Schröterrel is harcba szállt 1937-ben publikált könyve miatt (*F. Schröter*, *Fernsehen. Die neue Entwicklungen insbesondere der deutschen Fernsehtechnik*, Berlin, 1937), ahol Sch. bár elismeri mint a szellemi alkotót és Zworykinnek csupán a „gyakorlati kidolgozást” tulajdonítja, a szabadalmi alapján megvalósult készüléket „Zworykin ikonoszkópja”-ként emlegeti. 1940. április 8-án kelt ajánlott levelében T. ismét korrekcióra szólítja fel Schrötert, emlékeztetve őt, hogy erre több ízben ígéretet tett.
 30. *Sobel, R.*: RCA, New York, 1986, 40–43