

## Aki elérte a Holdat

Bay Zoltán 1900. július 24-én született Gyulaváriban. Már gyermekkorában felébredt benne az égbolt iránti kíváncsiság, amikor 1910-ben, a Halley-üstökös visszatérésekor, szüleit az éjszaka kellos közepén kérte meg, hogy menjenek ki házuk udvarára az üstököst megkeresni.

Fiatal korában gyakran figyelte a Holdat a közeli templom tornya fölött. Kisfiús kíváncsisággal egyszer azt kérdezte, hogy ha felmászna a torony tetejére, akkor elérhetné-e a Holdat? E kérdése a felnőtteket megmosolyogtatta, de Bay Zoltán fél évszázadon belül „elérte” a Holdat – igaz, nem a szomszéd templom tornyának tetejéről...

Középiskolai tanulmányai során két korábbi Eötvös-kollégista, matematika-fizika szakos tanára (Nyáry Béla és Jakucs István) volt rá nagy hatással. Bár családja orvosi pályára szánta, az érettségi vizsga megszerzése után, 1918-ban Bay Zoltán mégis a budapesti egyetem fizikatanár szakára felvételizett. Ugyanabban az évben került a Báró Eötvös József Collegium lakói közé is.

1923-ban fizika tanári oklevelet szerzett. Az egyetem évei alatt érdeklődése főleg a fény és az atomok világa felé fordult. Doktori disszertációját „Magnetoptikai jelenségek molekuláris elmélete” címmel írta.

Az egyetemi diploma megszerzése után az Egyesült Izzó (más néven Tungstram) fejlesztésein dolgozott. Az itt töltött évek alatt több szabadalma is volt Bay Zoltánnak. 1936-ban a Tungstram kutatólaboratóriumának vezetőjévé választották, majd két évvel később az atomfizika első professzora lett, és a Budapesti Műszaki Egyetem Atomfizikai tanszékének első tanszékvezetője lett.

A második világháború alatt, amikor Magyarország is hadba lépett, szükségessé vált a magyar főváros védelme ér-

dekében egy védelmi radar kifejlesztése. Ennek megtervezését az Egyesült Izzó negyven fős tudós és műszerész csoportja kapta, melyet Bay Zoltán vezetett – a radar kifejlesztői voltak az ún. Baycsoport tagjai. A csoport főleg katonai támogatást kapott az államvezetéstől: a kutatók, mérnökök mentességét kaptak a katonai szolgálat alól, továbbá a csoport tagjai között olyan személyek is szerepelhettek, akik az akkori törvények értelmében zsidó származásúaknak minősültek.

A rádióhullámok visszaverődése alapján történő távolságmérés alapelveit már az 1920-as években alkalmazták, és a technika ezen területe a második világháború végére már sokat fejlődött (főleg Angliában és az Amerikai Egyesült Államokban), a magyar tudósoknak az elszigeteltség miatt számos, nyugaton már ismert elvet és eszközt kellett újra felfedeznie, illetve újra kifejlesztetnie. A kutatók munkáját tovább nehezítette, hogy a világháború alatt a csoportnak többször kellett műszereit, eszközeit a támadásoktól tartva átköltöztetni.

A fejlesztőcsoport – megküzdve a második világháború okozta nehézségekkel – első eredményeit 1943 áprilisára érte el, amikor 18 km-es távolságból nagyobb objektumokat már észlelni tudtak a radarernyőn. A végleges védelmi radar és a hozzá szükséges technikai eszközök (a vevőkészülék, a katódsugárcső áramkörei stb.) kifejlesztésével a kutatócsoport 1944 elejére végzett, mely alapján megkezdődhetett a radar építése.

A Bay-csoport tagjai 1944 márciusában a megépített és kivitelezett radar továbbfejlesztését kezdték meg, mellyel céljuk égi kísérőnk, a Hold elérése volt.

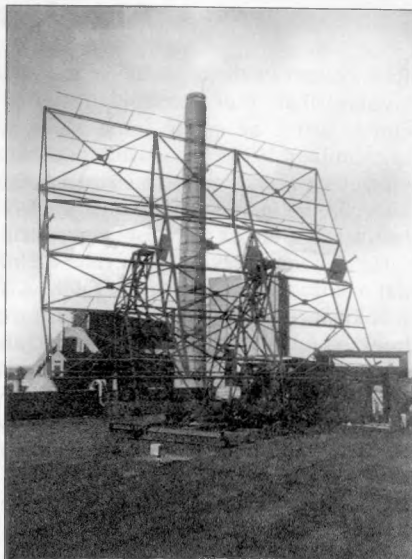
Feladatuk a mai technikai fejlettség szintjén egészen „könnyűnek” tűnik: egy rádiójelet elindítani égi kísérőnk felé,

majd a visszaverődő jelet felfogni ugyanazzal az antennával.

A kísérlet akkoriban mégsem volt ilyen egyszerű. A második világháború okozta nehézségek sorát bővíti, hogy a kutatócsoport az államtól fejlesztésekre – a háborús helyzetre hivatkozva – csak minimális anyagi segítséget kapott. A tengerentúlon az amerikai kutatócsoport ugyanerre a kísérletre – beleértve a polgári radart is – összesen 118 millió dollárt költhetett el állami támogatásból, míg hazánkban a Bay-csoport munkájának teljes költségét az Egyesült Izzónak kellett előteremtenie.

Amikor Bay Zoltán 1947-ben a Belmarban létesített amerikai laboratóriumot – mely az amerikai holdradar-kísérletek főhadiszállása volt – megtekintette, róla visszaemlékezésében a következőket írta: „Az ott látottak és a közben hozzánk érkezett amerikai radar-irodalom meggyőztek engem arról, hogy mi az ő költséges, nagy személyzetet igénylő berendezéseikkel nem tudnánk versenyezni. Ezért elhatároztam, hogy a magyar holdradar-kísérleteket nem fogjuk folytatni.”

A kísérletezések, tervezgetések két évig tartottak. A kutatócsoport technikai szempontból legnagyobb gondja a visszaverődő gyengébb jelnek a háttérzajból történő kiszűrése volt. A probléma az volt, hogy a magyar adó által küldött jel, miután eléri a Holdat, a visszaverődéskor lényegesen legyengül, és szinte elveszik a zajban. Ezt a gondot a Bay-csoport a jelösszegzés módszerét kidolgozva és felhasználva hidalta át. A jelösszegzés alapelve, hogy a kibocsátott jeleket gyakran ismételve, és a leadott jeleket időben megfelelően a visszaérkező jelhez szinkronizálva elérhető, hogy a fluoreszkáló ernyő tehetetlenségének következtében több jelet lát egy helyen, amely során élesebb kép keletkezik – hasonló elven működnek a csillagászatban használt fotólemezek is, melyekkel minél több



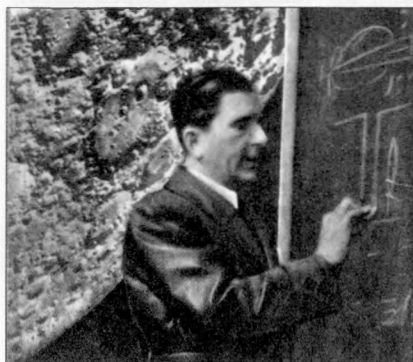
A kísérlethez használt antenna az Egyesült Izzó tetején

ideig fotózunk egy adott területet, annál halványabb égítetek fognak feltűnni rajtuk.

Az első Hold-radarkészülék megépítését tovább nehezítette, hogy az Egyesült Izzó 1945 elején elveszítette eszközeit. Az új Hold-radar megépítése, így majd fél évvel később, 1945 nyarán indulhatott csak meg. Az első kísérletek 1945 decemberében zajlottak a Tungsram Kutató Laboratórium tetejéről. A radar vezérlését felhős időben a svábhegyi csillagvizsgálótól kapott Hold-koordináták alapján oldották meg.

A Bay-csoport már csak „milliméterekre” volt a Holdtól, amikor 1946. január elején az Amerikai Egyesült Államok kutatói bejelentették, hogy január 10-én sikeres Hold-radarvizsgálatot detektáltak érzékelőikkel. Kevesebb, mint egy hónap elteltével, 1946. február 6-án az éjszakai órákban Bay Zoltán kutatócso-

portja is sikeres kísérleteket hajtott végre. A magyar és az amerikai tudósok munkájának eredményeképpen egy teljesen új tudományág született: a radarc sillagászat.



Bay Zoltán a holdradar-kísérletet ismerteti

A tudományág az azóta eltelt hatvan év alatt olyan jelentős eredményekkel büszkélkedhet, mint pl. a Naprendszer égitestjeinek feltérképezése – a Vénusz első térképét épp úgy csillagászati radarokkal készítették el, mint egyes földszülő kisbolygókéét. A radarc sillagászat a rádiócsillagászat dinamikusabb fejlődéséhez is hozzájárult. Ma a legnagyobb rádiótávcső az arecibói 305 méteres teleszkóp, melyet egy kráterben építettek fel. Egy ehhez hasonló felépítésű távcső terve is felmerült Bay Zoltánban, de a magyar rádiótávcső program 1946-ban a Hold megérítése után véget is ért.

A radarc sillagászat fél évszázados évfordulóján a NASA által megjelentett *To See the Unseen: a History of Planetary Radar Astronomy* című radarc sillagászat-történeti könyvben az alábbiak olvashatók az 1946-os esztendő eseményeiről: „1946-ban az Egyesült Államok és Magyarország kutatói elsőként figyelték meg rádióhullámok visszaverődését a Holdról. Ezek a kísérletek jelentették a Naprendszer radarral történő

kutatásának kezdetét”.

Bay Zoltán 1946-os akadémiai székfoglalójának címe „Mikrohullámok visszaverődése a Holdról” volt, melyben a Hold-radarkísérlet eredményeit összegezte. A tudóst 1947-ben a Magyar Köztársasági Érdemrend középkeresztjével tüntették ki. Egy évvel később külföldre távozott, 1948-tól 1955-ig a Washingtoni Egyetem tanára, majd a Nemzeti Szabványügyi Hivatal munkatársa lesz 1972-ig. A Szabványügyi Hivatalban töltött évek legjelentősebb eredményének a méter új definíciójának megalkotása tekinthető. Elképzelését 1972-es nyugdíjba vonulása után terjesztette a Méter Definíció Tanácsadó Bizottság elé, Párizsban, amely elfogadta Bay Zoltán javaslatát. Ennek lényege, hogy a fénysebességet a Világegyetem alapállandójaként tekinti, és ez alapján mérünk távolságot. Definíciója szerint 1 méter a fény 1 másodperc alatt megtett útjának 299 792 458-ad része.

1978-ban az Edinburghi Egyetem a tudományok díszdoktora címet adományozta Bay Zoltánnak. 1980-ban a Franklin Institute Boyden-díját kapta meg John A. White-tal közösen. 1981. május 5-én az MTA tiszteletbeli tagjává választották, majd ugyanabban az évben az Eötvös Loránd Fizikai Társulat tiszteletbeli tagja is lett. 1990-ben Gyula város tiszteletbeli polgárává választották, és Bay ekkor kapta meg a Magyar Köztársaság Rubintokkal Ékesített Zászlórendjét is. 1991-ben a szegedi egyetem tanácsa díszdoktorrá avatta.

Magyarországra többször is hazalátogatott, legelőször 1973 októberében. Többszöri vendége volt az Eötvös Loránd Fizikai Társulat rendezvényeinek, és több hazai találkozóznak is.

Bay Zoltán 1992. október 4-én hunyt el Washingtonban, hamvait Gyulaváriban helyezték örök nyugalomra.

MÁR ANDRÁS PÉTER