

70 éves a magyar holdradarkísérlet

Gyulán a régi épületekkel teli, történelmi fútcán sétálva a Rádiómúzeum feliratra lettem figyelmes. Az Idegenforgalmi Hivatal emeletén berendezett Rádiómúzeum sok érdekességet tartogatott számomra. Mivel fiatal koromban foglalkoztam rádióépítéssel, örömmel bókláztam a régi, helyreállított készülékek, csövek és alkatrészek között. Wlassits Nándor rádiós és gyűjtő munkáját dicséri ez a szép gyűjtemény. Az egyik terem sarkában álló tárlóban érdekes emlékeket és dokumentumokat fedeztem fel a magyar holdradarkísérletről. Hogyan kerül Gyulára, a Rádiómúzeum kiállítására ez az éppen 70 esztendeje történt esemény?

Ma már Gyula egyik városrésze az a Gyulavári, ahol Bay Zoltán kísérleti fizikus professzor apja volt a református lelkész, úgy is hívták, hogy a templomépítő. Itt született 1900. július 24-én Bay Zoltán, aki később munkacsoportjával (Dallos Györggyel, Szepesi Zoltánnal, Sólyi Antallal, Barta Istvánnal, Istvánffy Edwinnel, Magó Kálmánnal, Budincevics Antallal, ifj. Bay Zoltánnal, Simonyi Károlylyal) a holdradar kísérleteket végezte. Hogyan került sor ezekre a kísérletekre?

Sokat lehet hallani és olvasni arról, hogy milyen szerepe volt a második világháborúban az ún. angliai csatában az angol partvédő radarállomásoknak a német repülőket elleni harcban. Az is ismerős, hogy a németek Freya-légifelderítő radarokat használtak, később az éjjeli bombázóikat is radarral szerelték fel. Arról azonban kevesebbet lehet tudni, hogy a világháborúban az angolokon, amerikaikon, németeken kívül negyedikként még a magyaroknak volt saját fejlesztésű és gyártású katonai radarjuk. A németek nem adták át a technológiát, a magyar honvédség azért tudta alkalmazni, mert a magyar mérnökök képesek voltak olyan rádiócsöveket, adóberendezést és vevőt tervezni, amely a készülék megépítését lehetővé tette. Bay Zoltán csoportjának

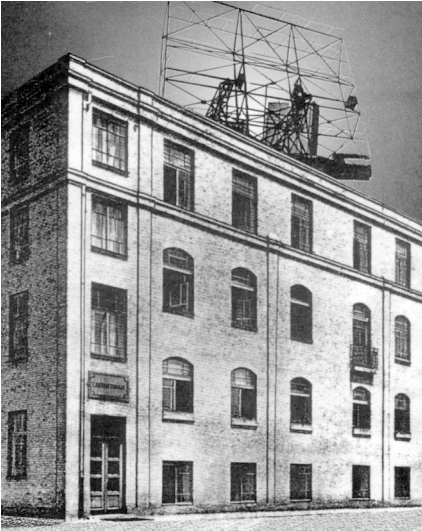
munkájával el is készültek a magyar katonai radarok, és a németek bejöveteleig védték a légeret. 300 kilométerről is képesek voltak észlelni a bombázórajokat.

A német megszállás után a magyar légvédelmi radar feleslegessé vált, és ekkor vetődött fel az átalakított katonai radar alkalmazása a Hold megradarozására. Bay csapata Nógrádverőcén egy régi panzióban folytatta a kísérleteket. Miért éppen a Hold? Érdekes, hogy ebben az esetben is fellelhető a gyermekkori fantázia, amely az érdeklődés forrása. Bay nyilatkozta egy interjúban: „Gyermekkori fantáziámat különösen a Hold izgatta... A Holdat ott láttam elsétálni a torony mögött, s azt kérdeztem a felnőttektől: Ha felmásznék a toronyra, meg tudnám-e tapogatni a Holdat?” Bevallása szerint is ez a gyermekkori fantázia testesült meg a holdradarkísérletben: radarral megtapogatni a Holdat.

Egyetemi éve alatt távcsövet épített, megfigyelhette a Jupiter holdjait, megismerte a csillagképeket, és a Hold tájait. Ebben az időben kérdéses volt, hogy a radarhullámok eljutnának-e a Holdig, azaz a rádióhullámok a világűrben is terjednek-e? Visszatükröződnek-e a Földre és lehet-e venni ezt a visszhangot? A számításvilág szerint a visszatérő jel erőssége messze a vevőkészülék zajszintje alatt volt, és az adott körülmények között nem létezett olyan rádiótechnikai eszköz, amely megoldotta volna a problémát. Bay ötlete volt az, hogy jelösszegzéssel, 1000 jel adatait összegezve sikerülhet a vevőkészülék zajszintje fölé jutni és így kimutatható jelet produkálni. Igen ám, de ezt a ma egyszerű elektronikus műveletet, akkor még nem tudták megoldani. Bay javaslatára ún. hidrogéngáz-coulometert építettek. Ez egy kémiai berendezés volt, mely tíz csővel elektromos impulzusra hidrogéngáz-felzabaddal időben elosztva marandandóvá tette az impulzust. A coulométer 1944 kora tavaszán elkészült, egy 0,5 m-es katonai radarral és forgatható antennával ki is próbálták. Az adó az

impulzust 3 másodpercenként bocsátotta ki, ennek a Holdról visszatérő jelét regisztrálták volna a vevőoldalon a coulométerrel. 50 perc alatt 1000 mérést összegeztek.

A nőgrádverőcei kísérlet sikertelennek bizonyult, a remélt visszaverődést nem sikerült megbízhatóan kimutatni. Áramellátási problémák miatt nem sikerült 50 percen át folyamatosan működtetni a berendezést, és valószínűleg az antenna sem volt alkalmas a megfelelő teljesítményre. De nem adták fel.

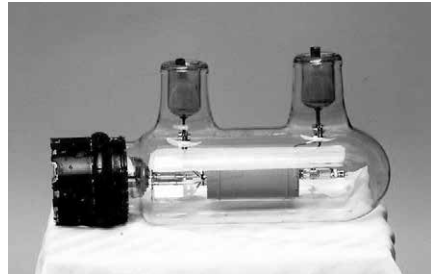


A holdradarantenna az Egyesült Izzó épületének tetején, 1946-ban

A nőgrádverőcei radarberendezés a háborús harcokban megsemmisült, Bay Zoltánnak zsidó származású munkatársai deportálása és a gyár leszerelése ellen kellett küzdenie. A kísérletek abbamaradtak. A laboratóriumi eszközökből 1945 februárjában az Egyesült Izzóban összeállított berendezést az oroszok vitték el, de a coulométer megmenekült. Ám ezzel a második berendezés is használhatatlanná vált.

1945 nyarán a gyár termelését újraindították. Mivel az oroszok az ép gyárat leszerelték, és 300 vagonban a Szovjetunióba szállították, a Kőbányán elrejtett berendezésekkel indították újra a termelést. De futotta még a kísér-

letezésre is. A harmadik készülék már részben más elemeket tartalmazott. Adóoldalon a Standardban félig legyártott SAS típusú magyar radart kapták meg a kísérlet céljára. Ez viszont 2,5 m hullámhosszon működött, és ez 25-szörös energiaveszteséget jelentett a rövidebb hullámhosszhoz képest, amit részben kompenzált az újonnan tervezett OQQ 500/3000 adócsövek nagyobb impulzusteljesítménye. Vevőoldalon egy átalakított katonai vevőkészülék (R/7) szolgált a coulométer meghajtására.



A OQQ 500/3000 adócső

Ehhez a berendezéshez egy saját tervezésű nagyteljesítményű antenna is kellett. Az Egyesült Izzó épületének tetején erre a célra egy 8x6 méteres, 36 dipolból álló, forgatható antennát terveztek és építettek fel. Hatalmas szerkezet volt.

A radarimpulzusokat egymás után 1000 alkalommal 3 másodpercenként sugározták a Holdra, minden impulzus után a készülék azonnal vevő üzemmódba kapcsol, és a visszaverődéseket a coulométerrel összegezték. Csak éjszaka dolgoztak, amikor a gyár állt, a zavaró alapzaj csökkentésére. Ellenőrző mérésként az antennát elfordították a Holdtól, ekkor csak a készülék alapzaját észleltek, visszaverődő jelet viszont nem.

A kísérlet sikerrel járt. Jól megjeleníthető, biztos radarvisszaverődést észleltek a Holdról. Azt is megállapították, hogy a Hold radarjel-albedója 1/10. Ez nagy felfedezés volt. A kísérlet bebizonyította, hogy a rövidebb hullámhosszú rádióhullámok kijutnak a világűrbe, fénysebességgel terjednek, visszaverődnek a tárgyról, és a visszajövő

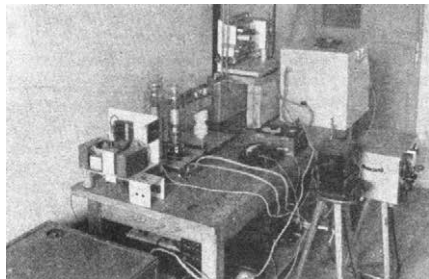
jel a jelösszegzés technikájával mérhető is. Megszületett a radarc sillagászat. Hihetetlen, hogy ehhez az eredményhez mennyi kutatói innovációra és készüléképítésre volt akkor szükség: nagyteljesítményű új adócső, kémiai mérőeszköz (coulométer), nagyteljesítményű dipólantenna-rendszer, valamint a magyar fejlesztésű katonai radarkészülék.

1946. február 7-én a sikeres kísérlet után Bay Zoltán munkatársaival az Egyesült Izzóban sajtótájékoztatót hívott össze, amelyen a következők hangoztak el: „A Holddal való érintkezés felvétele ahhoz az ún. Radarkomplexumhoz tartozik, mely a rádió-locatorok tételéből indult ki és melyre az amerikaiak például hét és fél milliárd dollárt költöttek, hogy e »téma« összes lehetőségeit kikutassák. A Hold háromszáznyolcvanezer kilométernyire van a Földtől, két és fél másodpercig tart, míg egy jelet odajuttathatunk. Harminchat antenna különleges elhelyezésével sikerült olyan készüléket szerkeszteni, melyek segítségével a rövidhullámú jelek az összes Földet körülvevő réteget áttörve, eljutnak a Holdig. A Hold eddig csak optikai jelenség volt számunkra, most már ki fogjuk tudni deríteni e bolygó tárgyi valóságát is, és mint azt egy amerikai tudós felvetette, három rakétaszerű ún. műholdnak az űrbe való kilökésével semlegesíteni tudjuk azokat a zavarokat, melyek a rövidhullámú rádiózás terén ebben a pillanatban még fennállnak. Ezek a műholdak természetesen nem egyenlők a holdrakétával, de ezek a kísérletek a holdrakéta felfedezésének első lépcsőfokát jelentik.”

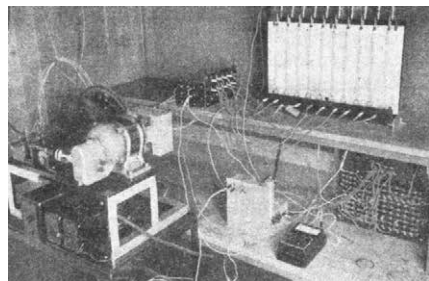
Ezt követően az újságíróknak bemutatták a berendezés működését. A gyermekkori fantázia beteljesedett. Bay egy késői interjújában, visszaemlékezve a holdradarkísérletre, ezt mondta: „Különös örömet szerzett, hogy gyermekkori álmom megvalósítása után (kiemelés tőlem – H.J.) mindössze negyedszázaddal a tévé képernyője előtt saját szemmel láthattam, amint embertársaim a Holdra lépnek.”

Egy szűk hónappal korábban, 1946. január 10-én sikeres holdradar-kísérletet hajtottak végre New Jersey-ben. Sokkal több pénzből, fejlettebb készülékekkel ugyanoda jutottak.

Ez nem von le semmit a magyar teljesítményből. Bay így ír erről: „A kísérletben résztvettek: Papp György, Simonyi Károly, Pócza Jenő, Bodó Zoltán, Csiki Jenő, Tary László, Takács Lajos, Horváth Tibor és unokaöcsém, ifj. Bay Zoltán. Már munkánk végső szakaszában tartottunk, amikor értesültünk arról, hogy az amerikai J. H. De Witt ezredes és kutatócsoportja 1946. január 10-én sikeres holdvisszhang-kísérleteket végzett. Később megtudtam, az ő berendezésük sokkal bonyolultabb, érzékenyebb, fejlettebb volt a miénknél. Az amerikaiak az egyes visszavert jeleket is a zavaró fölé tudták emelni. Mi jóval szegényesebb technikánkkal azért érthettünk el hasonló eredményt, mert megtoldottuk a jelösszegzés módszerével.”



A radar adóberendezése a két új adócsővel



A vevőberendezés a 10 csöves coulométerrel

Fél évvel később a Napot is megkísérelték megadarozni, de sikertelenül. Folytatása nem lett a kísérletnek. Bay még elnyerte az MTA rendes tagságát, de 1948-ban már külföldre kényszerült. A washingtoni egyetemen tanított, és a méter fénysebességből való levezetésén munkálkodott, sikerrel. A hazai poli-

tikai viszonyok nem tették lehetővé a világhírű kezdeményezés folytatását. Munkatársai közül többen a hazai elektronikai kutatás és ipar kiváló művelői lettek. A holdradarkísérelt a magyar rádiózás történetének kimagasló teljesítménye maradt.



Gyulai Rádiómúzeum: a holdradar-kísérelt tárgyi emlékei

Bay Zoltán már a hetvenes években előadásokat tartott itthon, a rendszerváltás után teljesen rehabilitáltak. 1990-ben, 90. születésnapján Gyula város tiszteletbeli polgárává választották, s átvehette a Magyar Népköztársaság Rubinokkal Ékesített Zászlórendjét. 1996. szeptember 9-én avatták fel Bay Zoltán szegedi szobrát. A szobor a Pantheonban (Dóm tér), sok más híres magyar kutató szobrával együtt látható. Budapest IV. kerületében, Újpesten, a Görgey utcában áll a mellszobra. Zsidó munkatársai megmentéséért Jeruzsálemben, az Igazak Kertjében olajfa őrzi az emlékét. Az ő nevét viseli a (95954) Bayzoltán = 2003 QQ29 jelű kisbolygó, melyet Sármeczky Krisztián és Sipőcz Brigitta fedezett fel 2003. augusztus 23-án Piszkés-tetőn. Szülőfalujában – a közelmúltban felújított Almássy-kastélyban – Bay-emlékszobát alakítottak ki a település szülöttének emlékére. Szülőházát emléktábla jelzi, és a temetőben ott áll a síremléke, mert hamvait hazahozatta szülőföldjére.

A gyulai Rádiómúzeumban a vitrinekben látni lehet a vevőkészülék és az adó egyes darabjait, a korbeli dokumentációkat, a kísérlet leírását. És emlékezhetünk és örülhetünk ennek a világszínvonalú magyar kutatói és

mérnöki teljesítménynek a vérzivataros időkben.

Ott állók a vitrin előtt, és azon merengnek, hogy a rádiótechnika és elektronika szédületes fejlődésében 70 év alatt mi lett marandó a magyar holdradar kísérletből? Sem az amerikaiak, sem a magyarok nem folytatták a Holddal kapcsolatos radarkísérelteket. Később, a hetvenes években a Holdon az asztronauták által elhelyezett tükrök segítségével lézersugaras méréseket végeztek. A radar pedig ma mindennapi életünk része, akár az autók tolatóradarjára, akár az időjárás-radarra gondolunk. És a repülés is elképzelhetetlen lenne nélküle. Bay Zoltán ötlete, a jelösszegző azonban lehetővé tette a radarcillagászatot, az asztrófotóziát, beépült a csillagászati műszerek jó részébe. Ez egy olyan elem volt a magyar holdradar szettben, amely az amerikai kísérletben sem szerepelt. Időtálló találmány volt.



Emléktábla Gyulaváriban, Bay Zoltán szülőházán

Márki-Zay Lajos csillagász írja Wlassits Nándor kis ismertető könyvének (A magyar radar, 1943-1946) borítóján: „Az egész emberiséget érintő úrkorszak aktív időszakának a kezdetét jelentette ez a magyar siker, ami a (Bay Zoltán-féle) jelösszegzésnek volt köszönhető. Tették mindezt háborús körülmények között, hihetetlen elkötelezettséggel, az adott eszközöket szenzációs találmánnyal kibővítve, világszínvonalon.”

Méltó, hogy 70 év után (is) megemlékezzünk róla.

Harmatta János