

## Bay Zoltán és a magyar radar

A két világháború közötti időben a nagyhatalmak katonai vezetői a repüléstechnika rohamos fejlődését érzékelve egyre inkább hitelesnek tekintették Giulio Duhet olasz tábornok légiuralom elméletét:

*„Egy elkövetkezendő háborúban a hadban álló felek közül az lehet győztes, aki képes abszolút légiuralom megszerzésére. Önálló légierőt kell felállítani, amelynek gépei az ellenséges háttérországban megsemmisítő légcsapásokkal hatalmas pusztítást végeznek, ezzel megtörik az ellenfél háborús elszántságát.”*

Az ellenséges repülőeszközök időbeni felderítése, lehetővé teszi a támadó szándék korai felismerését, lehetőséget teremt a védelem hatékony megszervezésére. Erre legalkalmasabb eszköznek a múlt század harmincas éveitől a rádiólokátor (radar) bizonyult.

**A radar olyan nagyteljesítményű mikrohullámú berendezés, mely az általa kibocsátott rádióhullámok légi (vízi, szárazföldi) eszközökről történő visszaverődése révén detektálja azok helyét (távolság, oldalszög) a detektálás időbeli sorozatából pedig mozgásirányát és sebességét.**

A radar működése az elektromágnesesség elvén alapul, melynek alapjait Maxwell az elektromosság és mágnesesség, Hertz az elektromágneses hullámok, Hülsmeier az elektromágneses hullámok visszaverődésének kutatásával teremtette meg. Angliában, az Egyesült Államokban, Németországban, a Szovjetunióban, Franciaországban és Japánban kutatók sokasága versengett a megoldásért. 1934-ben Sir Watson Watt rádióadás hullámainak repülőgépről történő visszaverődését észlelve alkotta meg radarelméletét, majd a pár évvel később megépített hazai radarlánc (Chain home) az angliai légcisnák idején meghatározó jelentőségű eszköze volt a szigetország eredményes légtérvédelmének. Németországban 1938-ban a Würzburg légvédelmi tűzvezető 30 km, a Freya távolsági felderítő 120 km, a Lichtenstein repülőgép fedélzeti (éjszakai vadász) radarberendezése 3 km távolságról észlelt. A világ országai közül kevés volt képes önálló radarberendezések kifejlesztésére, ám hazánk ebben élen járt.

Dr. Bay Zoltán műegyetemi tanár a Tungsram (Egyesült Izzó) Részvénytársaság kísérleti laboratóriumában már 1936-ban a radargyártáshoz szükséges mikrohullámú adócsöveket szerkesztett. Az adócsövek hatásfokát az elektronikibocsátó katód ritka földfémek alkalmazásával emelték. Az E 180 típus-számú triódát mely 12 KW kibocsátására volt képes, a Luftwaffe is felhasználta. A korszerűsítendő hazai légtérvédelem radarszükségletét német forrásból történő beszerzéssel képzelték el, Milch vezértábornagy, illetve Göring birodalmi légi-marsall határozott ígérete ellenére sem a beszerzés, sem a gyártási jog- és dokumentáció megszerzése nem valósulhatott meg. 1942-ben Jáky József hadmérnök törzskari ezredes – később a hazai lokátorgyártás miniszteri biztos - már a hazai radargyártást is támogatta a külföldi beszerzési kísérletek fenntartása mellett.

1943 elején ezért Bay Zoltán akadémikus, műegyetemi tanár vezetésével 30 tudóstársával megalakult az Egyesült Izzó budapesti szigorúan titkos laboratóriumában a hazai lokátorfejlesztéssel foglalkozó kutatócsoport. A távolfelderítő SAS 20 KW teljesítménnyel 350 km hatótávolságra volt képes. Légvédelmi tűzvezetésre a BORBÁLA, vadászrepülőgép irányításra a BAGOLY radar-berendezések hazánk német megszállása előtt még elkészültek. A Repülő Kísérleti Intézet 1944-ben kipróbálta a repülőgép fedélzeti (cél közel felderítő) TURUL készüléket, a fronthelyzet változása miatt már Várpalotán. A hazai lokátorgyártás azonban a német megszállás miatt ellehetetlenült. A háború utolsó időszakában az Egyesült Izzó gyárberendezésének leszerelését Bay Zoltánnak még sikerült megakadályozni. Származási okból üldözött tudós-társai közül néhányat sikerült megmenteni, ezért a Jeruzsálemi Igazak Kertjében emléktáblával emlékeznek tetteire.

1946-ban a németek által elhurcolt és a szovjetek által hadizsákmányként elszállított (anyag, alkatrész és gyártási) eszközök hiányában, a hazai lokátorgyártás nehezen indult be. Munkatársaival a megmaradt alkatrészekből mégis olyan készüléket konstruáltak, amellyel február 6-án sikeresen megmérték a Föld-Hold távolságot. Világszínvonalú teljesítményüket egy nem hadviselt amerikai katonai kutató intézet Dewitt ezredes vezetésével Belmarban, az Egyesült Államokban alig néhány

héttel előzte meg. A Bay -féle technikai megoldás újdonság értékét azonban világszerte nagy érdeklődés kísérte. A Holdról visszaverődő radar jelet ugyanis az akkor általánosan használt forgótekerceses, mutató analóg Depres-műszer helyett coulométer segítségével detektálták. Tíz párhuzamos voltaméter kapilláris közös anóddal egy közös üvegedényhez csatlakozott. A kapillárisok katódjait egy forgótárcsás kapcsoló három másodpercenként (ez a visszaverődés kalkulált ideje) kapcsolta a vevő kimenetelére, vagyis a jelzőhöz. A Holdról érkező hasznos jel mindig ugyanazon voltaméter kapillárisára került. A kapillárisokban a 30 %-os kálium hidroxid vizes oldatából felszabaduló hidrogén a folyadéknívón volt mérhető. /A sikeres kísérletet Bay Zoltán születésének 100. évfordulóján tiszteletére a Magyar Honvédség medinai radarállomásán megismételték és fegyvernemi nappá nyilvánították./

Bay Zoltán (1902. Gyulavár – 1992. Washington) a Pázmány Péter Tudományegyetemen szerzett fizikusi diplomát. Külföldi ösztöndíjak révén gyarapította szaktudását, majd német egyetemeken oktatott. 1948-ban a hírhedt Standard koncepciók perек elől az Egyesült Államokba emigrált és a Washingtoni Georg Washington Egyetemen tanszékvezető egyetemi tanári statusban oktatott, kísérletezett és végzett kutatásokat élete végéig. Hazánkban az akkori vezetés megfosztotta állampolgárságától és akadémiai tagságától, csak a rendszerváltozást követően rehabilitálták. Magyarságát mindvégig megőrizte és számtalan világszínvonalú eredménnyel gazdagította a nemzetközi tudományt. Megalapozta a rádiócsillagászat tudományát, mely a világűr kutatásának új perspektíváit nyitotta meg. Az atomfizikus Werner von Braunnak foto elektron-sokszorozót épített, mely az elemi részecskék kutatásában a leghasznosabb eszköznek bizonyult. Javaslatára 1983-ban Párizsban a Nemzetközi Mérésügyi Konferencián elfogadták a méter új etalonját (a fény által vákuumban a másodperc  $1/299792456$ -od része alatt megtett út = 1 m) egyebek mellett.

Ma, amikor a radar a technikai civilizáció egyik legfontosabb eszköze, hiszen évi 3,2 milliárd légiutas, 120 millió repülőeszköz mozgást segít a polgári légi tömegközlekedésben, a világbéke fenntartásához katonai alkalmazása járul hozzá, folyami és tengerjáró vízi közlekedési eszközök biztonságos közlekedését szolgálja, nem beszélve az időjárás előrejelzésben, a meteorológiai célú felhasználásban, méltán tekinthetjük a magyar tudomány legjelentősebb személyiségei egyikének Bay Zoltán akadémikust, aki a radarfejlesztés legkorábbi időszakában, hazai viszonyok között alkotott maradandó - világszínvonalú eredményeket.

Veszprém, 2023. okt. 30.

Melléklet: 24 db foto-dokumentáció

Források:

- Istvánffy Edvin.: Elektrotechnikai Közlöny – 1948. -Budapest
- Dr. Pócza Jenő: Radar Könyv – 1948. Budapest
- Szabó Pál mérnökkari ezredes : Radarokkal a lopakodók ellen – Zrinyi Kiadó 2001. Budapest
- Dieter Hewig: Luftwaffe secret projects – 2003. Berlin
- Aeroplane – 2020. London