

# A GPS ÉS A MOZGATHATÓ TÉRKÉP

**Géczi József mérnök százados  
egyetemi tanársegéd  
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem  
Vezetés- és Szervezéstudományi Kar  
Fedélzeti rendszerek tanszék**

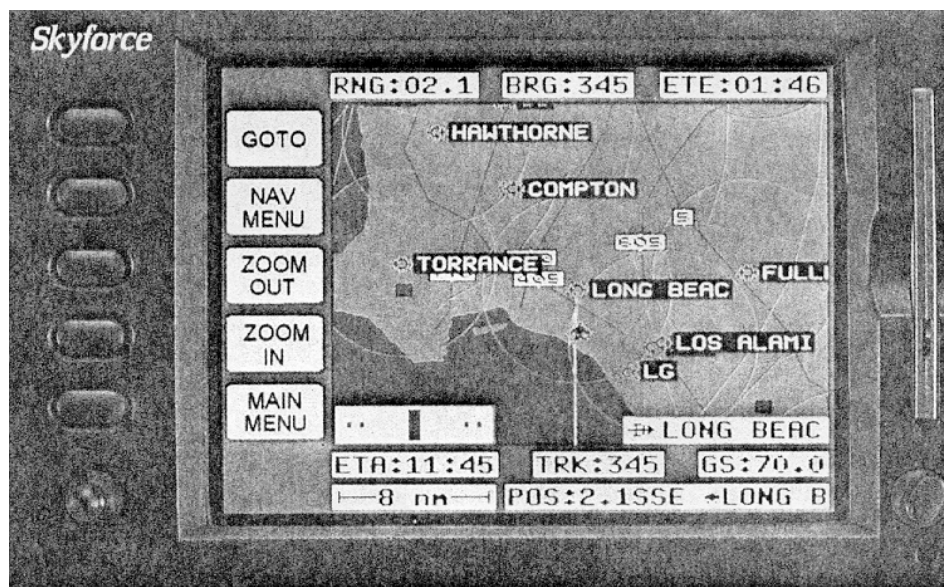
*Volt idő, nem is olyan régen, amikor a helikoptervezetők földközeli repüléskor nem a pilótafülkében navigálták magukat. Utak, vasutak, folyók segítették őket a helyes útirány meghatározásában. Ilyenkor az IFR rendszert használták (I Follow Roads). Követem az utakat. Persze azért ez a vicces kis szójáték több igazságot tartalmaz, mint humort. A mai pilótáknak Rand McNally jóvoltából kevesebb dolguk van a navigálással. Egy olyan nagyszerű elektronikus készüléket szeretnék itt bemutatni, amely számtalan lehetőséget biztosít a helikopterek navigálásához. Ha a helikoptervezetők a GPS segítségével megadják a pozíciójukat, akkor ez a kis berendezés megmutatja a koordinátákat a kijelzőjén.*

## BEVEZETÉS

A Global Positioning System (GPS) rendszernek köszönhetően, és persze más repülőelektronikai eszközöknek, valamint a mikroprocesszoroknak, új eszközök segítik a repülőgép-vezetőket a biztonságos navigálásban. A GPS-nek a helikoptervezetők örülhetnek a legjobban, akik gyakran repülnek a radarok látószöge alatt és így kell navigálniuk. A GPS könnyen kezelhető, pontos és univerzális berendezés.

Az International Civil Aviation Organization (ICAO) szorgalmasan dolgozik a műholdas navigációs rendszer kiépítésével, melynek a befejezését 2000-re tervezték. Ez az újfajta, mozgatható térképrendszer is a GPS-nek köszönhető. A fejlett digitális technika tette lehetővé, hogy létrehozzák ezt a kiváló berendezést, de az alapjától, a GPS-től azonban formájában és funkciójában is eltér. Kiválóan navigál A pontból B-be; megmutatja merre nem lehet menni úgy, hogy ne légy "nemkívánatos vendég" a légtérben.

Sokfajta mozgatható térképrendszer nemcsak a repülési térképeket tudja értelmezni, hanem a legkülönbözőbb térképeket is, mint például a geodéziai terepfelvételeket vagy számos utcatérképet is. A sokrétű felhasználhatóság érdekében akár filmfelvételekkel is kiegészíthetők.



A helikopteripar számára a GPS és a mozgatható térképek megjelenése nem jelentős, de a profil, illetve a profit kiterjesztéséhez alkalmas. A mozgatható térképek jól beilleszthetők a helikopteres mentésekbe, tűzoltásba, bűnüldözésbe és más különleges alkalmazásokhoz is felhasználható.

## SOKFÉLE GPS

A GPS vevők széles köre a kézívevőktől egészen a multifunkcionális kijelzővel (MFD) működő berendezésekig terjed. Ezek mind a VFR és az IFR által engedélyezett és jóváhagyott berendezések melyek teljesítik a legszigorúbb szabvány előírásait is, úgymint a TSO C129a Class A1. Két GPS gyártmányt a Northstar Technologies biztosít. Egy VFR berendezést, a GPS-60-at és egy IFR készüléket az M3 GPS-t. Mindkettő kapcsolódik az előző Northstar Lorans egységekhez. Ezek a 12 csatornás berendezések útvonalakat, útvonalpontokat, automatikus útvonalkövetést, útvonal pontsorozatokat, távolságokat, földi sebességet, lég-

áramlatokat, útirány hibát, útvonal időt, érkezési időt valamint speciális jelzéseket szolgáltat a felhasználója számára. Mindkét berendezést egy 160x300mm-es és 2kg-os kompakt házban helyezték el. Lekerekített LED „display”-el, CDI, robotpilóta valamint mozgótérkép „interface”-szel rendelkeznek.

Egy másik fő jellemzőjük a FliteCard adatbázis, mely több mint 40 000 előre beprogramozott útvonalpontot tartalmaz. Ezen kívül persze felhasználhatóak a nemzetközi és helikopter adatbázisok, melyek tartalmazzák a magán- és közcélú leszállóhelyeket. Az M3-as széria lehetőséget ad az automatikus megközelítésre is.

## A GPS ÉS A MOZGÓTÉRKÉP EGYÜTTES ALKALMAZÁSA

Minthogy már említettük a GPS „interface”-e különböző típusú mozgótérképek csatlakoztatását teszi lehetővé.

### KÉZIVEVŐ

Ebből a pilóták által használt készülékből a Garmin öt típust, a Lowrance Avionics kettőt, és egyet-egyét a Magellán, a II Morrow és a Digifly készít. Ezen típusoknál nincs sok hely az információ kijelzésére, így azokat röviden jelentetik meg. A Garmin GPSMAP 195 típusú készüléknek van a legnagyobb kijelzője, egy 50x100mm-es. A méretekhez képest viszont meglepően nagy kapacitással rendelkeznek. Ez az utóbbi például 12 csatornás GPS vevővel, grafikus HSI megjelenítővel rendelkezik. Ezen kívül 250 útvonalpontot, 20 programozható repülési tervet, mindegyikben 30 ponttal, üzemanyag és útervezést, valamint súlyszámítást végez. Egy ilyen berendezés ára 400–1500\$-ig terjed.

### SZÁMÍTÓGÉPES RENDSZEREK

Ezek az úgynevezett „kneeboard” típusú berendezések a hozzájuk kapcsolt számítógép segítségével működnek. Ilyen típusú berendezéseket a CoPilot, a Magellan Systems, a Technon, a Digify és a Dornier gyárt. A CoPilot-nak volt egy régebbi típusú mozgótérképe is, még 1990-ből. Ez egy belső GPS-t használt, és a megjelenítés egy üveglap alá helyezett papírlapra történt. Az információt egy szállkereszt kurzor segítségével rögzítették. A legtöbb kifinomult rendszer azonban digitális térképeket használ. Az első általános repülési térképek 1994-ben a

Magellánál jelentek meg az EC-10X berendezésével együtt. Ebben 10 repülési útvonalat lehetett programozni 100 útvonalponttal. Meghatározta a GPS helyzetet, magasság/idő funkcióval volt ellátva. Ennek a berendezésnek például egyik felhasználója a Brazil Hadsereg, amelyik több mint 20 EC-10X-et szerelt fel az AS-565-ös Eurocoptereire.

A Technon Flight Pad berendezése már belső számítógéppel rendelkezik, melynek alap operációs rendszere a Windows 95. Lehetőség nyílik a terep 3D-s megjelenítésére, repülési tervet ad, és fax/modem egységgel kiegészítve időjárás grafikát készít. A Dornier cég DKG-3 típusú berendezése teljesen színes kijelzővel készült, a DKG-4 pedig keretre szerelhető egység. Mindkettő csatlakoztatható a helikopterek fedélzeti GPS „interface”-hez. Repülési tervet készít, navigál és felhasználja a GeoGrid digitális térképeit. Legnagyobb felhasználója a Német Hadsereg és a rendőrség. A Digifly DU7 és DU8 típusú berendezése monochrom LCD kijelzővel készült és egybefoglalja az adatrögzítőt, a GPS, valamint a mozgótérkép rendszereket. A képernyőn megjeleníthetők a hajtómű adatai, a repülési adatok, és persze a térkép. Ezek a berendezések komplett házba építhető egységek.

## TÉRKÉP SZOFTVEREK

Ezt a speciális programcsomagot számítógépes szakemberek és pilóták hozták létre. Ma már ezt használja a legtöbb nagy cég, mint például a VISTA, Navtech, Jeppesen MentorPlus és a Free Flight is. Persze különböző sajátságokkal kiegészítik, például a Flight Map-ben egy csomagban találhatóak a repülési tervek és a mozgatható térképek. Az adatokat a fedélzeti GPS „interface”-hez csatlakoztatható CD-n keresztül olvassák be. A VISTA rendszere a GPS vagy Lorannal együttműködve jól felhasznál bármilyen tengerészeti, katonai, repülési, utca vagy akár beszkenelt térképet. Viszont közös jellemzőjük, hogy a térkép bármely pontjának földrajzi hosszúság/szélesség és tengerszintfeletti magasság adatát azonnal megjeleníti. Ezen kívül még az adott tereprészletben megjeleníthető a távolság és az útirány.

## EGYBEÉPÍTETT GPS/TÉRKÉP

Nagyon sok GPS vevőt eleve mozgótérképpel szerelnek egy házba. Ezeknél elsősorban a GPS vevő a fő készülék és csak másodsorban térkép. Ezek a berendezések már a magasabb repülési szabványokat is kielégítik, mint például a TSO C129a ClassA1-et. A legtöbb ilyen térkép kijelzője kicsi, de a funkcióját tökéletesen ellátja. A GARMIN-

nak öt ilyen készüléke van. A GPS 150XL, GPS 155XL, GNC 250XL, GNC 300XL TSO és egy új berendezés a GNS 430. Ez utóbbiban már színes kijelző van és valamivel szélesebb is, mint a többi.

## FEDÉLZETI BERENDEZÉSEK

Ezek az egységek is a GPS vevővel egybeépített térképrendszerek, de itt már a térkép az elsődleges. Ezek általában szélesebb kijelzővel rendelkeznek, amely részletesebb térképgrafikát eredményez. A képernyőjük lehet osztott vagy kép a képben megjelenítésű. Ilyen készüléket az Eventide, Skyforce, Becker, Flight Components AG, Skyquest Aviation, és az EuroAvionics készít. A legelső ilyen készüléket az Eventitude gyártott, amelyet a polgári repülésben használtak. Ez volt az Argus 5000. Ezt a típust az elnökük, Richard Factor egy rossz landolásának köszönhetjük, aki normális időjárási körülmények között rossz helyen szállt le. Ekkor elhatározta, hogy kell egy mozgatható térkép a repülőgép fedélzetére, de sehol nem talált ilyet, így megalkotta az Argus 5000-et. Ez a Loran C-vel működött együtt és monochrom monitorral rendelkezett. Mára már kifejlesztette az Argus 3000-et és az Argus 7000-et is, melyek szintén monochrom monitorral működnek. A legújabb 5000CE és 7000CE típusok színes kijelzőjű berendezések. A 3000-es és 5000-es készülék méretei egyformák, a 7000-es valamivel kisebb. Az 5000-es és a 7000-es kifejezetten helikopterek számára készült, mivel az „interface”-ük a fedélzeti HSI (Horizontal Situation Indicator) irány szerinti giroszkóp, és az irányszögjelző berendezésekhez közvetlenül csatlakoztatható, így azonnal kijelzi a fordulásoknál a földi irányt. Az Argus modellek szigorúan csak kijelző készülékek, nem rendelkeznek navigációs vevővel, jóllehet nagyon ügyes berendezések. Az RS-232 vagy RS-422 kimeneti illesztő egységével bármilyen navigációs rendszerhez illeszthető. Egy úgynevezett ARINC adapter segítségével pedig több navigációs berendezés is csatlakoztatható hozzá. Ezen kívül kapcsolatot tud tartani az automatikus rádióirány mérőrendszerrel is (ADF, Automatic Direction Finder). Tesztelés után azt nyilatkozták róla, hogy ez a berendezés olyan a helikopterek számára, mint a „képcső a rádióknak”. Ezek a berendezések az Eventide navigációs adatbázisát használják. A repülőgép-vezetők PC segítségével menürendszerből tudják vezérelni a programot. A következő főbb menüből lehet választani: MAP (indulás, irány, érkezés); AMEND (repülési terv adatai); SEL és INFO (repülési vagy navigációs információk kiválasztása); ADF; EMER; (a legközelebbi segélyhely); FLIGHT PLANS és WAYPOINTS (navigációs és repülési tervek). A színes készülékeken található egy forgatható gomb, melynek segítségével kiválasztható dolgok a következők: repülés rögzítés, légtér kijelölés, útvonalak és kereszteződések, repülési terv mint egy általános jellemző és egy alapfényességet

állító helyzet. És ez még nem minden, mert az Argus megismétli a mágneses irányjelző műszer (RMI) értékét, ha csatlakoztatjuk a megfelelő adaptert.

## EGYÉB MOZGÓTÉRKÉPEK

Érdemes itt kiemelni a SkyForce AMLCD térképét, mely az AlliedSignal érdeklődését is felkeltette. Ennek a berendezésének köszönhetően vette meg a céget, amely egy szélesebb skálájú családot eredményezett. Itt található a Skymap II vagy a Colour Skymap II. Ezek 9 GPS csatornával rendelkeznek. Az adatvétele időosztásos rendszerben történik, mégpedig 9 másodperc figyelés és 1,5 másodperc újrafrafrissítési ciklusokban. A rendszer a „keppesen” adatbázisra épül, amit kiegészítettek a SkyForce földrajzi és operációs programjával. A legnagyobb ebben a programban, hogy a teljes földrajzi adatokat lefedi. A kijelző beépíthető és különálló változatban is létezik. A rendszer repülési terveket, vertikális navigációt, zoomolási lehetőséget, szél adatokat és segélyhely keresést biztosít. Összeköthető a robotpilóta rendszerrel és képes az időjárásjelző adatait fogadni. A SkyForce által mostanában kifejlesztett rendszerei további lehetőségeket nyújtanak a pilóták számára, és még továbbiak megvalósításra várnak, melyben komoly versenytársak vannak. Például a Skyquest Aviation vagy az EuroAvionics. Itt található többek között az Euronav III, melyhez video rendszerek integrálhatóak. A SkyForce hamarosan bemutatja hangfelismerő rendszerét, amelynél egy utcanév bemonddása után automatikusan feltérképezi az útirányt a megadott ponthoz.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] [JULY 1998 ROTOR & WING]
- [2] AlliedSignal General Aviation Avionics, 913-782-0400, 913-791-1302, Web [alliedsignal.com](http://alliedsignal.com), KLN 90B, EHI 40 & 50.
- [3] Digifly srl, (39) 5178 0658, (39) 5178 1328, Web [web.tin.it/digifly](http://web.tin.it/digifly), DU7 DU8 cockpit systems, VL100 handheld.
- [4] Dornier GmbH, (49) 7545 8 1923, (49) 7545 8 8711, Web [dasa.com](http://dasa.com), DKG 3, DKG4
- [5] Eventide Avionics, 201-641-1200, 201-641-1640, Web [eventide.com](http://eventide.com), Argus series.
- [6] Free Flight, 626-791-0400, 626-351-7428, Web [free-flt.com](http://free-flt.com), Free Flight.
- [7] Garmin International, 913-357-8200, 913-357-8282, Web [garmin.com](http://garmin.com), GPSMap 195, GNS 430.
- [8] Jeppesen Mentor, 503-678-1431, 503-678-1480, Web [mentorplus.com](http://mentorplus.com), FliteMap.
- [9] Magellan Systems Corp., 909-394-5000, 909-394-7050, Web [magellangps.com](http://magellangps.com), Skystar, EX-10C.
- [10] NorthStar Technologies, 978-897-6600, 978-897-7241, Web [northstarcmc.com](http://northstarcmc.com), M3 GPS, GPS-60, SmartComm.

[11] Skyforce Avionics Ltd., (44) 1243 783 763, (44) 1243 783 992, Web skyforce-.co.uk, Skymap, Tracker, Observer.

*There was a time, not so long ago, when the helicopter pilot's best navaid was not in the cockpit, but on the ground-300 feet below him. Roads, railroads, rivers kept him true to his course. Today, helicopter pilots have less cause to navigate courtesy of Rand McNally. While pilots are using GPS to find their geographic positions, avionics manufacturers are doing some positioning of their own-in the market. The trend now for helicopters is to offer a myriad of features and interfaces in the smallest possible package.*