

MASAT-1: KÜLDETÉS TELJESÍTVE!

Áttekintés a Masat-1 majdnem három éves sikeres missziójáról

2012-2015

A legfrissebb előrejelzések szerint 2015. január 10-én fejezi be Föld körüli pályafutását a Masat-1, Magyarország első műholdja. A 2012. február 13-án pályára állt műhold megszületése a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karának két tanszéke, az Elektronikus Eszközök Tanszéke és a Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszék fejlesztőinek, a Magyar Űrkutatási Iroda, valamint több mint 60 hazai és külföldi cég páratlan összefogásának és támogatásának köszönhető. Az űreszköz felbocsátása óta hibátlanul üzemel, s kategóriájában szinte minden rekordot megdöntött.

Előrejelzés

A Masat-1 eddigi pályáján alapuló, január 6-án készült előrejelzés szerint a visszatérés várható időpontja 2015. január 10.

A Masat-1 visszatérése során a műhold a 100 km-es magasság alatti sűrű légrétegekbe lép, ahol annyira lefékeződik, hogy már nem tudja folytatni a Föld körüli keringést. A légkör fékező hatása következtében az űreszköz felületét a földi napsütés százszorosát vagy akár ezerszeresét is meghaladó erősségű hőhatás is éri, ezért a műhold hőmérséklete rohamos ütemben növekedni kezd. Ennek hatására először a különböző fedélzeti rendszerek állnak le, majd a folyamatos rádióadás is abbamarad, a műhold „elhallgat”. A hőmérséklet további emelkedésével a műhold elektronikai véglegesen tönkremennek, majd szerkezeti egysége is megbomlik. Az alumínium vázelemek elolvadnak, felizzanak, a műhold darabokra hullik. Végül a darabok is elpárolognak, így a műhold nyomtalanul megsemmisül.

Az egész folyamat nem több mint 20 perc alatt zajlik le, magyar idő szerint valamikor 2015. január 9. péntek 22:00 és 2015. január 10. szombat 15:00 óra között. Ebben az időszakban a visszatérés bármikor bekövetkezhet.

A visszatérés előrejelzését a fejlesztőcsapat a Masat-1 eddigi pályaadatái és az első magyar műholddal felbocsátott, de már visszatért CubeSatok (Goliat, XatCobeo és PWSat) visszatéréseinek újraelemzésével állapította meg.

Utolsó észlelések

Mivel az utolsó pillanatok bolygónk bármely pontja felett érhetik a műholdat, így a nagy kérdés bárkit érinthet a világon: Ki veszi a Masat-1 utolsó jeleit?

Az utolsó percekben sugárzott adatok ugyanis számos hasznos és a továbblépéshez fontos információval szolgálnak az alkotók számára. Ezért a Masat-1 alkotói közössége felhívást intézett azokhoz a rádióamatőrökhöz, akikkel az elmúlt közel három évben kapcsolatban álltak, és akik segítettek venni a műhold jeleit a világ minden tájáról.

A visszatérést követően egy statisztikát is szeretnének kiadni azokról az állomásokról, amelyek a legtöbb csomagot küldik az utolsó 168 órában. A felhívásról részletesen a <http://cubesat.bme.hu> weboldalon olvashatnak.

A Masat-1 visszatérésének történelmi pillanatát a fejlesztőcsapat a magyarországi földi állomásokon izgulja végig. Ha Ön is részese szeretne lenni a magyarországi eseményeknek, akkor a www.gnd.bme.hu weboldalon elérhető interaktív Internetes rádió segítségével meghallgathatja a műhold hangját, amennyiben az éppen Magyarország fölött halad át.

Hogyan tovább?

A 2012. február 13-án Föld körüli pályára állt Masat-1 sikere igazolja a BME-n folyó mérnökképzés magas színvonalát, amely megfelelő alapot jelent a Masat-program folytatására, a hazai űrtechnológiai tudományos kísérletek, kutatások és ipari alkalmazások intenzívebbé tételére. A jelenleg zajló és jövőbeli fejlesztéseket tekintve a kisműholdas területen két irány bontakozik ki a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karán: kialakulóban van egy újdonságkereső, oktatás-orientáltabb és egy, a már bevált technológiákat, módszereket alkalmazó, nagyobb biztonságra törekvő, alkalmazás- esetleg piacorientáltabb fejlesztési irány.

Masat-2: A Masat-2 fejlesztőinek célja a most elköszönő műhold tapasztalataira épülő, tudományos és technológiai kísérleteket megvalósító küldetés. A következő műhold-generáció erőssége, hogy repült technológiára épül, mely fontos kritérium a megbízhatóság szempontjából az űrtevékenységek esetében. Az akár 10x10x30 cm³-es műhold a Masat-1-hez képest az alkalmazások lényegesen szélesebb spektrumát ki tudja szolgálni, legyen szó akár egyetemi, akár ipari fejlesztésű projektekről. Ez az előrelépés a fejlett helyzetstabilizáló rendszernek, a megnövelt térfogatnak és tömegnek, a jelentősen több begyűjthető energiának és a lényegesen nagyobb földre továbbítható adatmennyiségnek lesz köszönhető. Mindezekkel elérhető, hogy akár több kísérlet is helyet kapjon a műhold fedélzetén egy küldetésben.

SMOG-1: A cél egy kisméretű (5x5x5 cm³-es) műhold fejlesztése, amely méretben eddig még nem készült a világűrben működő műhold. A projekt során egy új, magyar fejlesztésű hőszigetelő-anyag űrbéli alkalmazhatóságának vizsgálatára is sor kerül. Tudományos célunk az ember keltette elektromágneses szennyezés (innen a műhold neve) mérése a Föld körüli térségben. A műholdas fejlesztésekkel párhuzamosan a műholdakkal való kapcsolattartás kiszolgálására alkalmas automatizált és távvezérelt földi állomás rendszer üzemeltetése és fejlesztése is kitűzött feladat.

A projektekben szerzett tudományos, technológiai és oktatási eredményekről legutóbb az Űrkutatás Napja rendezvényen számoltak be a készítőik, 2014. december 4-én. A következő megjelenési alkalom egy Budapesten megrendezésre kerülő nemzetközi űrkutatási konferencia lesz, amelyet 2015. február 13-án szerveznek meg a Műegyetemen.

Fontosabb pillanatok 2012-2015 között

Indítás és pályára állás

A 10 cm élhosszúságú kocka alakú, 1 kg-os össztömegű Masat-1 a CubeSat szabvány szerint készült. A mintegy 5 éves fejlesztés a BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar (VIK) két tanszéke, az Elektronikus Eszközök Tanszéke és a Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszék hallgatói, doktoranduszai és oktatói együttműködésével, a BME Űrcsoport, valamint a Magyar Űrkutatási Iroda bevonásával jött

létre. A fejlesztők munkája mellett a több mint 60 hazai és egy tucatnyi külföldi cég páratlan összefogása és szponzorációja tette lehetővé az első magyar műhold megszületését.

A kisműholdat magyar idő szerint 2012. február 13-án 11 órakor indították útnak, a Francia Guyana-i Kourou melletti űrközpontból.

A 2012. február 13-i felbocsátás után mintegy két órával a Masat-1 önálló pályára állt, és adása nem sokkal később már hazánkban is vehető volt a 70 cm-es hullámhosszú rádióamatőr sávban. Azóta is folyamatosan küldi az adatcsomagokat, melyek – a pikoműholdak között egyedülállóan – 198 telemetria csatornán folyamatosan mért fizikai mennyiségek értékét tartalmazzák. Ezen felül közel 100 különböző belső változó külön parancsokkal lekérdezhető. Ezek az adatok többek között a műhold belső elektronikus működéséről, mozgásállapotáról, a napsugárzásról, az akkumulátor töltöttségéről, hőmérsékleti értékekről tájékoztatnak. A telemetria adatok skálázható felbontással és mintavételi idővel gyűjthetők és tárolhatóak, majd letölthetőek. Így nagyon hasznos információkat szolgáltatnak a műhold fedélzeti berendezéseinek űr-körülmények közötti működéséről, a lejátszódó termikus folyamatokról. Ezzel segítenek a földi körülmények között elvégzett szimulációk és tesztek igazolásában, így például a következő űreszköz tervezését segítik elő.

A Masat-1-et a Műegyetemen lévő elsődleges, valamint az Érden található másodlagos földi állomásról vezérlik, valamint a műhold követésében és az adatcsomagok vételében a világ több mint 200, hazai és külföldi rádióamatőr állomása is nagy segítséget nyújt, amelyek a világhálón küldik át az adatcsomagokat a budapesti központba.

Az első műholdfelvétel

A Masat-1 történelmet írt, mikor 2012. március 8-án elkészítette első saját űrfelvételét. A kép az emberiség bölcsőjét, Afrikát ábrázolja. A Masat-1 fedélzetén lévő kamera két darab 100 forintos érmével megegyező tömegű, maximális felbontása 640×480 képpont. A készített felvételek egy képpontjának mérete körülbelül 1 és 10 km közötti nagyságú a Föld felszínén. A mágneses stabilizáló rendszer passzív része a várakozásoknak megfelelően beállította a Masat-1-et a megfelelő orientációba, így az a Föld déli féltekéjéről képes űrfelvételeket készíteni.

Bélyeg és érem

2012. április 12-én, az űrhajózás napján Magyarországon ezúttal elsősorban nem Gagarin űrrepülésére emlékeztünk, hanem a Masat-1-et, az első magyar készítésű műholdat ünnepeltük. Ezen a napon a Masat-1 tiszteletére egyszerre bocsátott ki alkalmi bélyeget a Magyar Posta és egy emlékermét a Magyar Nemzeti Bank. A Magyar Posta 310 Ft-os névértékű bélyege az Állami Nyomdában készült, 250 000 példányban. Az érem névértéke 1000 Ft, anyaga kupronikkal. A négyzet alakú érme két változatban, 5000-5000 példányban készült.

2013. február 13 - az 1. születésnap

2013. február 13-án „Egy éves a Masat-1, az első magyar kisműhold” című rendezvényen ünnepeltük az első születésnapot. A rendezvényen elhangzott, hogy az egyetemen fejlesztett kisműhold az üzemelés eddigi egy éve alatt a kategóriájában szinte minden rekordot megdöntött.

Űrrandevúk

Az elmúlt 3 évben többször is „túl közel” került egy-egy nem üzemelő műhold vagy műholdból származó darab a Masat-1-hez. Az összesen nyolc esetből csak a 200 méternél közelebbieket kiemelve elsőként 2012. október 4-én keresztezte a magyar műhold pályáját egy kb. 20 cm nagyságú, működésképtelen műholdból származó törmelékdarab. A két űrben keringő tárgy valószínűleg 170

méterre közelítette meg egymást. 2013. május 2-án egy több éve nem működő, nagyjából 2 tonnás műhold mintegy 170 méterre haladt el a 10 × 10 × 10 cm méretű Masat-1 mellett, valamint 2013. augusztus 1-jén 26 méterre suhantunk el egy 100 kg-os műhold mellett. Szerencsére egyik közeli elhaladás sem okozott semmilyen problémát a Masat-1 alrendszereiben, mind a mérőrendszer, mind a kommunikáció kiválóan üzemel.

Tízezer keringés a Föld körül

2014. január 10-én 18 óra 27 és 42 perc közötti időtartamban haladt el hazánk felett a Földet tízezredszer megkerülő űreszköz. A műhold minden alrendszere kifogástalanul működik, az elektromos paraméterek a normál működési tartományban vannak, a műholdon belüli hőmérséklet is a számított termikus egyensúlynak megfelelően alakul.

2014. február 13 - a 2. születésnap

Az első magyar műhold felbocsátásának második évfordulóját a BME fiatal hallgatói és oktatói úrvonatkozású kutatásait bemutató előadásokkal ünnepelték. A rendezvény BME VIK épületében volt február 13-án délután, a rendezvény társszervezője a Magyar Asztronautikai Társaság (MANT) volt. A BME Egyesült Innovációs és Tudásközpont (EIT) *Műholdas misszió 2014* címmel pályázatot hirdetett kisműholdas kísérletekről fiatalok számára.

2014. november 10 - ezredik napja az űrben

A repülés 1000. napján ünnepélyes esemény keretében a Masat-1 alkotói a Magyar Nemzeti Múzeum tudománytörténeti állandó kiállítása részére adták át a Masat-1 makettjét. November 21-én a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozat keretében pedig a TIT Budapesti Planetárium számára adtak át a készítőik egy műholdmakettjét.

2015. január

Hosszú űrbéli kalandja után a Föld légkörébe érve, mint egy hullócsillag, felizzik, így megsemmisül Magyarország első kisműholdja. Nyomdokain a fejlesztések azonban folytatódnak, és hamarosan olyan műholdakról fogunk majd hallani, mint a Masat-2 vagy a SMOG-1.

További sajtóinformáció kérhető: Dallos Györgyi, dallos@mail.bme.hu

A Masat-1 weboldala: cubesat.bme.hu

A földi állomás weboldala: gnd.bme.hu

Köszönjük a sajtó munkatársainak a Masat-1 2012. február 13-i felbocsátás óta tartó töretlen érdeklődését és támogatását, hisz közreműködésükkel válhatott egy ország előtt ismertté a BME VIK hallgatói és oktatói által készített 10x10x10-es kis kocka.

„Goodbye World!” - üzeni a Masat-1, melynek hívójele HA5MASAT.