



Dudás Levente egyetemi tanársegéd, a SMOG-1 projekt műszaki vezetője

A fejlesztésben 14 fős hallgatói kemény mag vett részt

Mit tudhat egy 20 dekányi műhold, és mi lesz a küldetése? Mennyi időbe telt a fejlesztés? Hogyan folyik a tesztelés? Többek közt ezekkel a kérdésekkel kerestük föl Dudás Levente egyetemi tanársegédet, a SMOG-1 projekt műszaki vezetőjét. Megtudtuk, hogy a Masat-1, az első magyar műhold oktatási vonalon történő folytatásaként a BME-n villamos- és gépészmérnök hallgatók közreműködésével, egyetemi oktatók szakmai irányítása mellett 2014-ben belekezdtek egy 5 centiméteres, kocka alakú műhold fejlesztésébe.

Amikor egy műholdról hallunk, akkor egy hatalmas, pályán lévő tárgy jut eszünkbe. Önök viszont, a Budapesti Műszaki Egyetemen belekezdtek egy 20 dekányi műhold fejlesztésébe. Ez felkérésre történt?

– A közhiedelemmel ellentétben a műholdak kicsik is lehetnek. A Masat-1 volt az első magyar műhold, melynek fejlesztése 2007-ben indult el, és 2012. február 13-án került Föld körüli pályára. Majd 3 éves, konkrétan 1062 napi működés után bezuhant a Föld légkörébe és megsemmisült. Ez egy 10 centis, kocka alakú műhold volt, 998,5 grammos össztömeggel. Tehát viszonylag kisméretű, és olyan elliptikus pályán mozgott, amelynek volt egy Föld-távoli pontja 1450 kilométerre, és egy Föld-közeli pontja 300 kilométerre a Föld felszínétől. Körülbelül 90 perc alatt kerülte meg a Földet, és a keringési idő 60%-át napon, 40%-át pedig árnyékban, az éppen aktuális éjszakai oldalon töltötte. Ez volt tehát az első magyar műhold, és a Masat-1 még másfél éves sem volt, amikor gyakorlatilag az oktatási vonalon továbbhaladva

belekezdünk egy 5 centiméteres élhosszúságú kocka alakú műhold fejlesztésébe, ez pedig a SMOG–1. Igen kicsike méretekről van szó, mert ez a 125 köbcentiméteres műhold maximálisan 250 grammos össztömegű lehet. Egyébként szabványosított. Az első magyar műhold tervezése és építése idején jöttek divatba a Cubesat osztályú műholdak, amilyen a Masat–1 is volt. Az aránylag olcsó és egyszerű, legfeljebb 1,33 kilogrammos kockákból rengeteg egyetem épített saját céljainak megfelelőt. A szabvány gyorsan elterjedt, és az elmúlt években megjelent egy még kisebb műholdformátum: a zsebműhold. Jelenleg 5 centis méretű működő műhold nincs a világűrben. Többek közt az is a kísérletünk célja, hogy egy olyan ténylegesen működő műholdat fejlesszünk ki, ami egy 5×5×5 centiméter méretű kocka.

Mi lesz a SMOG–1 – munkanevén „Zsebi” – küldetése?

– Rádiófrekvenciás szmogot, szennyezettséget mérne föld körüli pályán való keringése során. A SMOG-1 600-800 kilométer magasan, poláris napszinkron körpályán kering majd a fejünk fölött. Ami azt jelenti, hogy a Naphoz képest a keringési sík szinte változatlan, és mind a déli, mind az északi sarkpont fölött elhalad. Körülbelül 100 perces ilyen pályamagasságon a keringési idő. Napjában 4-6 alkalommal látszik Magyarország felett, amikor az áthaladás időtartama 2-12 perc közé tehető. Az elsődleges kísérletünk a rádiófrekvenciás szennyezettség mérése. Fő küldetése a digitális földfelszíni videoadások – Digital Video Broadcasting – Terrestrial, azaz DVB-T – által keltett rádiófrekvenciás (RF) szennyezettség, az RF-szog mérése lesz. A DVB-T kategóriás tévéadók világűr felé sugárzó rádiófrekvenciás jelei interferenciát okoznak az alacsony pályás műholdak kommunikációs rendszereiben, azaz a műholdvezérlést nagyban nehezítik. Ezt szeretnénk elemezni a SMOG–1 műhoddal, tehát egy globális szennyezettségi térképet hoznánk létre. Másodlagos kísérletként a SMOG–1 fedélzetén van egy totál ionizáló dózismérő. Ez a műszer méri majd, miképp hat a napszéltevékenység a műholdra. A Napból származó intenzív ionizáló sugárzás ugyanis tönkreteszi a fedélzeti elektronikát, és éppen ezt a roncsoló hatást méri majd folyamatosan a műszer. Ebből tudjuk valamilyen szinten megjósolni a műhold működési élettartamát. Úgy tűnik, hogy a SMOG–1 maximum hat hónapot bír ki (a tervezett működési élettartam legalább 3 hónap). De a pályájából adódóan több mint 20 évig keringhetne úrszemétként, amit nem akarunk. A tervek szerint legfeljebb 2-3 évig kering majd, aztán visszatér a légkörbe, ahol elég. Erre a harmadik küldetés jelenti a biztosítékot. A műhold oldalai ugyanis egyben elektromágneses tekercsek is különleges mágneses anyagból készült vasmaggal. Ebből adódik, hogy amikor a műhold keresztezi a Föld mágneses erővonalait, akadályba ütközik a

Föld mágneses erőtere által diktált helyzet felvétele, ami fokozatos eltérést eredményez majd az eredeti pályától. A harmadik küldetési feladatból nyert tapasztalatokat pedig felhasználhatják az űrszemétsökkentéshez szerte a világon.

Még idén pályára állhat a műhold?

– Ez nagyon nehéz kérdés, mert a mi startidőpontunkat eddig háromszor halasztották. Szeretném, ha 2018-ban pályára állna, de hogy ez így történik-e, abban bizonytalanok vagyunk. Sőt nem valószínű, hogy ez még idén megtörténik. Annál is inkább, mert jelenleg az 5 centis, kocka alakú műhold nem kereskedelmi mennyiség. Ami azt jelenti, hogy nincsen közvetlen hordozórakétába rakható olyan pályára állító szerkezet, amibe egy 5 centis műholdat bele tudnak tölteni. Emiatt mi mondhatni kényszerpályára hagyatkozunk. Konkrétan egy 32 kilogrammos olasz műhold, az UNISAT-7 vinné az űrbe, 7 másik zsebműhold társaságában. S ez az UNISAT-7 kerül föl egy rakéta orrkúpjába. A rakéta pályára állítja majd az elsődleges hasznos terhet, majd az UNISAT 7-et és 24 órán belül a SMOG-1-et. A gondot az jelenti, hogy bár az UNISAT-7 fejlesztői próbálkoztak orosz hordozórakétával mint startlehetőséggel. Ez a Dnyepr, ami egy interkontinentális, ballisztikus rakéta. Az ukrán–orosz konfliktus miatt azonban ez lehetetlenné vált. További lehetőség az indiai PSLV rakéta, és ez az olaszoktól független lenne. Sőt látókörbe került a kínai hordozó rakéta, és az európai űrügynökség Vega rakétájára is próbálunk feljutni. Ezért felelőtlenség lenne konkrét időpontot mondani. Mi most két repülő példányt készítünk. Volt egy mérnöki, és abból lett egy kvalifikációs példányunk, ami átment a szükséges vizsgálatokon. Majd újra kell gyártani a kvalifikációs példányt még két – földi és repülő – példányban. Tehát a műholdból két példányt is gyártottunk, hogy ha az űrben valamilyen probléma merülne fel, a Földön modellezni tudjuk, miként reagál az eszköz egy adott megoldásra. A műholddal nagyon jó készültségi állapotban vagyunk, szinte arra várunk, hogy szóljanak, mikor és milyen módon kell kiszállítani, és miként kerül pályára.

Mennyien dolgoztak ezen a fejlesztésen?

– A Masat–1-et követve a Budapesti Műszaki Egyetemen belül meg akartunk maradni az oktatási vonalon a műholdfejlesztés témakörében. A fejlesztésben 14 fős hallgatói kemény mag vett részt – természetesen oktatói-kutatói segítséggel. A hallgatók kreditpontokért küzdenek, és elég sok kreditpontot kapnak a műhold egyes alrendszerének fejlesztéséért, minősítő méréseiért. Szakdolgozatok, diplomatervek születnek az egyetemen folyó munkából. Egyértelmű, hogy szakmai életrajzukban megjelenik, hogy részt vettek az egyik lehetséges második magyar műhold fejlesztésében, s egy percig sem lesznek munkanélküliek.

Medveczky Attila