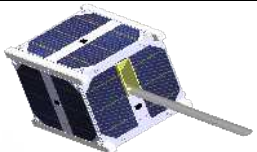


Masat -1
<http://cubesat.bme.hu>

A Masat-1 fejlesztése

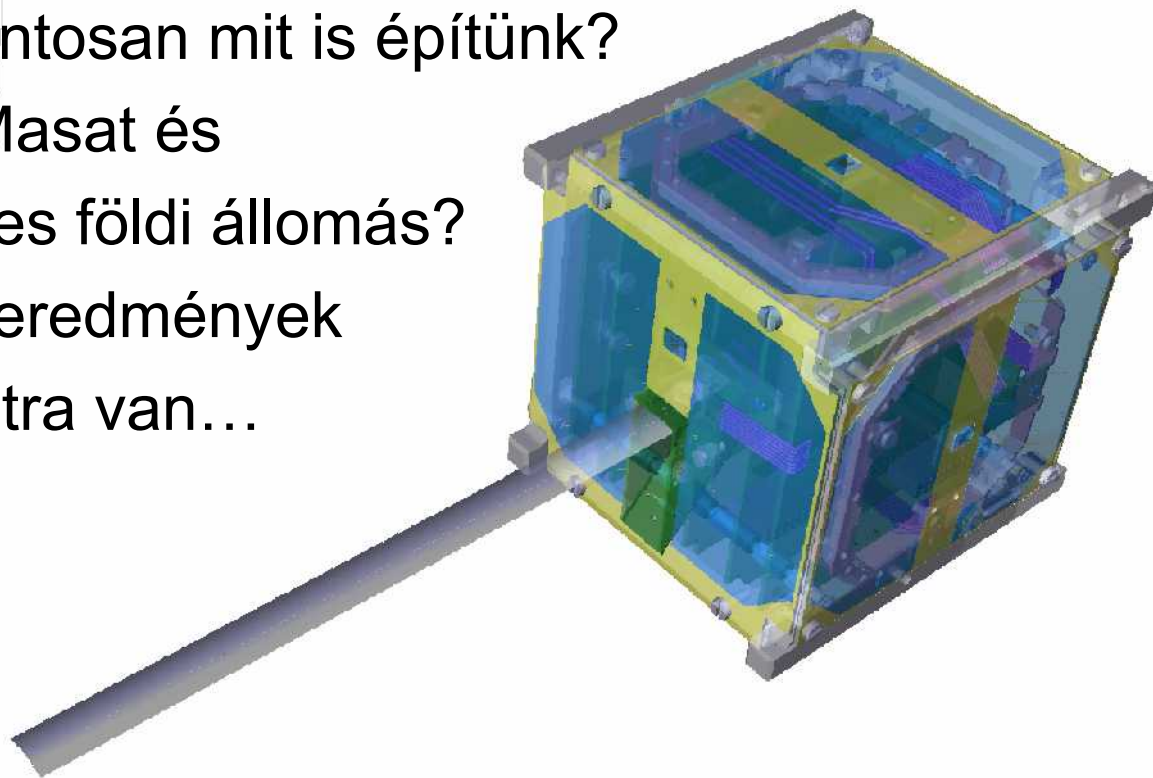
Bükkfejes András
villamosmérnök BSc.

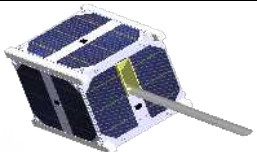
2009. November 13.



Áttekintés

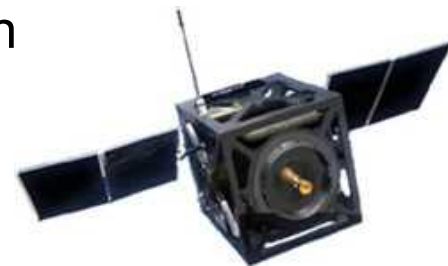
- Kik vagyunk?
- Egészen pontosan mit is építünk?
- Hogy áll a Masat és
- Az elsődleges földi állomás?
- Eddigi teszteredmények
- Ami még hátra van...

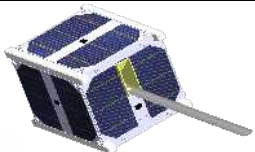




A csapatunk

- Több éve részt veszünk az ESA diákprogramjaiban
 - European Student **Earth** Orbiter (2006 óta)
 - Energiaellátó rendszer (EPS)
 - Langmuire Probe (LMP)
 - European Student **Moon** Orbiter (2007 - 2009)
 - Fedélzeti számítógép (OBDH HW&SW)
- Az Első Lengyel – Magyar Diák Űrkonferencián
 - Láttuk, hogy épül a Lengyel CubeSat...
- Hallgatói kezdeményezéssel indul a Masat-1
- Felkarolta két tanszék (EET, SZHVT) és az Űrkutató Csoport



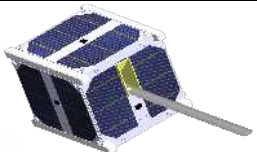


Pontosan mit is építünk

- **Nemzetközi szabványnak megfelelő**
 - CubeSat – pikoműhold
- **Méreteit tekintve:**
 - 10x10x10 cm élhosszúságú kocka,
 - Ami max. 1 kg tömegű lehet és
 - Alacsony Föld körüli pályára kerül.
- **Világszerte épülnek ilyen holdak**
 - Mert elengedhetetlen kellékei a korszerű oktatásnak ugyanis
 - Itt tényleg tervezni, építeni kell és
 - Megfizethetőek.
- **Tipikus kísérletek:**
 - CMOS kamera
 - Stabilizáció
 - Kommunikációs rendszer
 - Giroszkóp
 - Dozimetriai mérések

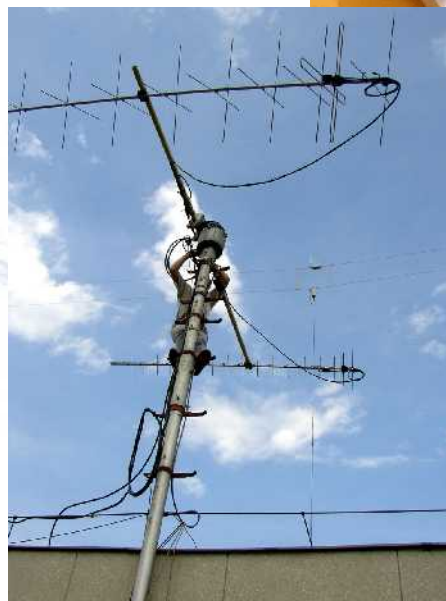
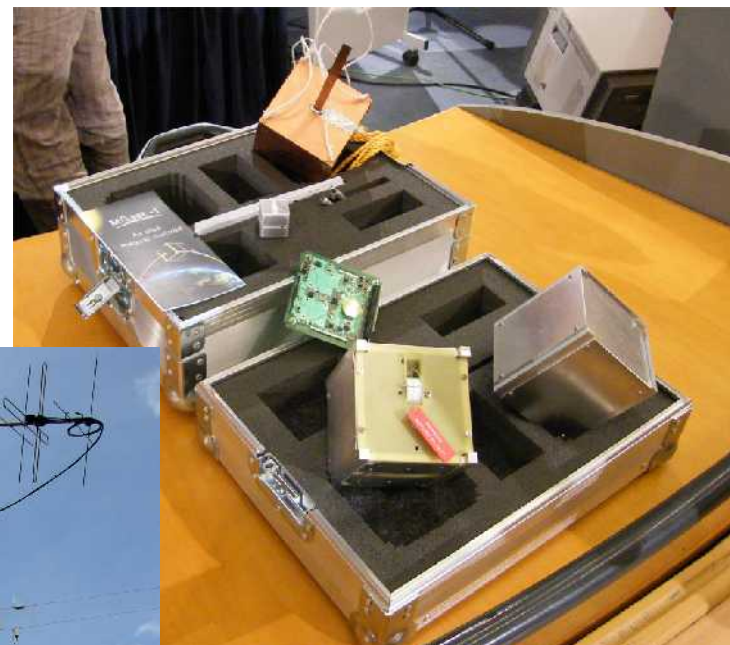


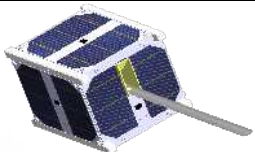
- **Elsődleges célok:**
 - **OKTATÁS**
 - Tapasztalatszerzés
 - Konceptiók kipróbálása
- **A Masat-1 esetében:**
 - Az első teljesen magyar fejlesztésű fedélzeti elektronika kipróbálása
 - Mágneses stabilizáció



El kell készítenünk...

- Elsősorban magát a műholdat ☺
 - Szerkezet
 - Fedélzeti elektronika
- A földi kiszolgáló felszerelést
 - Programozó áramkör
 - Akkumulátor töltő
 - Bőrönd
- A Földi állomást
 - Antenna rendszer
 - Rádió állomás
- És a menedzsment...
 - Pénzügyek
 - Szerződések
 - Weblap, és egyéb PR anyagok

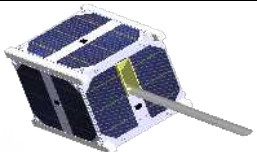




A szerkezet elkészült

- A műhold számítógépes tervei elkészültek
 - A tervezést a CADTerv Mérnöki Kft. vállalta
 - A folyamat ~1 évig tartott
 - Azóta készült prototípus
 - Majd egy hibalista...
 - Októberben indult a gyártás
- A z első példányok a napokban meg is érkeztek
 - Az összeszerelést megkezdtük

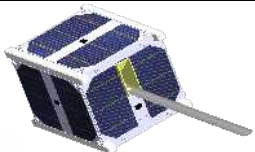




Hogy állunk az elektronikával?

- A kvalifikációs modellt
 - Megterveztük, beültettük
 - A részegységeket bemértük
 - Teszteltük hőkamrában,
 - Vákuumban
 - A hibalistát elkészítettünk☺
- A repülő modell áramköreit
 - Legyártattuk, de a
 - Beültetés és a
 - Bemérés még hátra van.
- Rendszer szintű tesztek folyamatban
 - Az áramkörök finomhangolása és
 - Szoftverfejlesztés folyik.

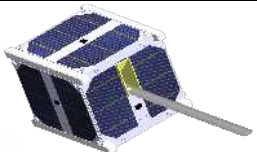




Technológiai kísérletünk - A stabilizáció

- Alapvető feladata a pörgés megállítása
 - 2009. szeptemberében a SwissCube túlzottan „felpörgött” azóta szinte lehetetlen venni a jelét
- Ezt elkerülendő
 - Passzív és aktív elemeket is tartalmaz a rendszerünk.
- Passzív elemek:
 - Mágnes
 - Hiszterézises anyag
- Aktív elemek:
 - Tekercsek
 - És a vezérlő algoritmus
- Az algoritmus a napokban összeállt
 - De még ki kell állnia az „élet próbáját”
 - Sok munka van még a tesztkörnyezettel





Aláírtuk a felbocsátási szerződést

- Közel fél év tárgyalás után
- 2009. augusztus 25-én aláírtuk
 - Megismertük a felbocsátás körülményeit
 - A pontosított tesztparamétereket
 - A felbocsátási időpont még nem rögzített
- A megállapodás nem jöhetett volna létre a...

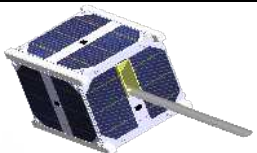


és a

Magyar Köztársaság Kormánya

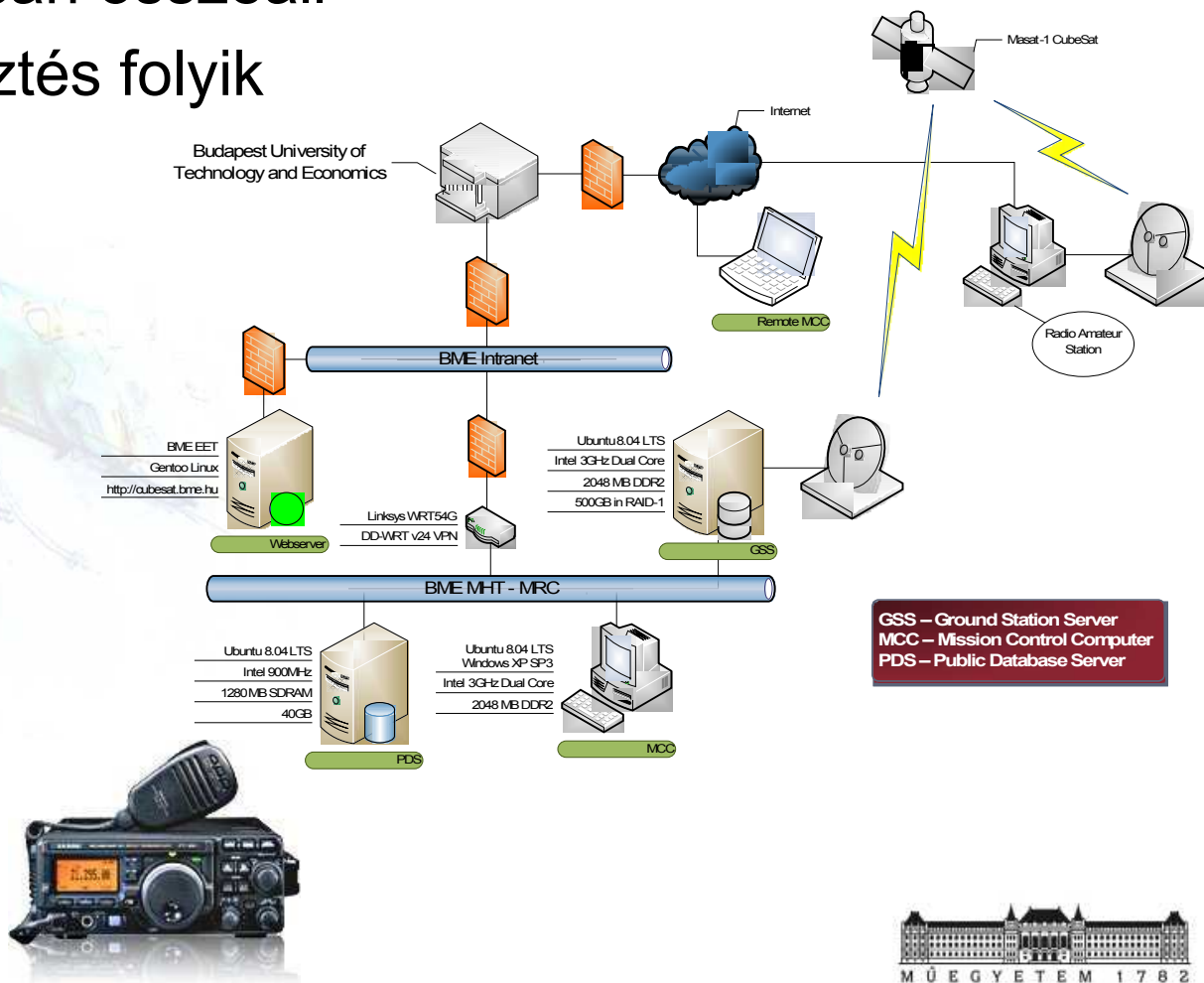
... támogatása nélkül.

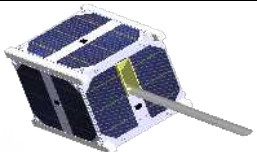




Az elsődleges Földi Állomás – HA5MRC

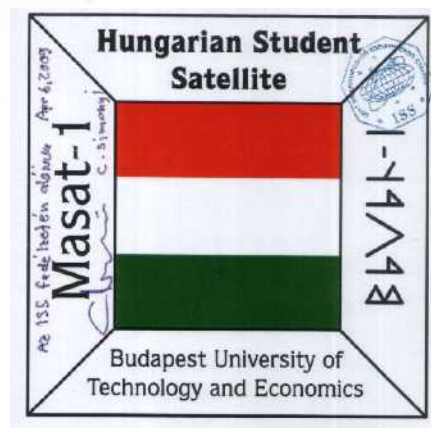
- A hardver lassan összeáll
- Szoftverfejlesztés folyik

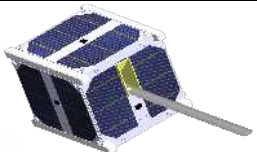




Tesztek és mérőföldkövek

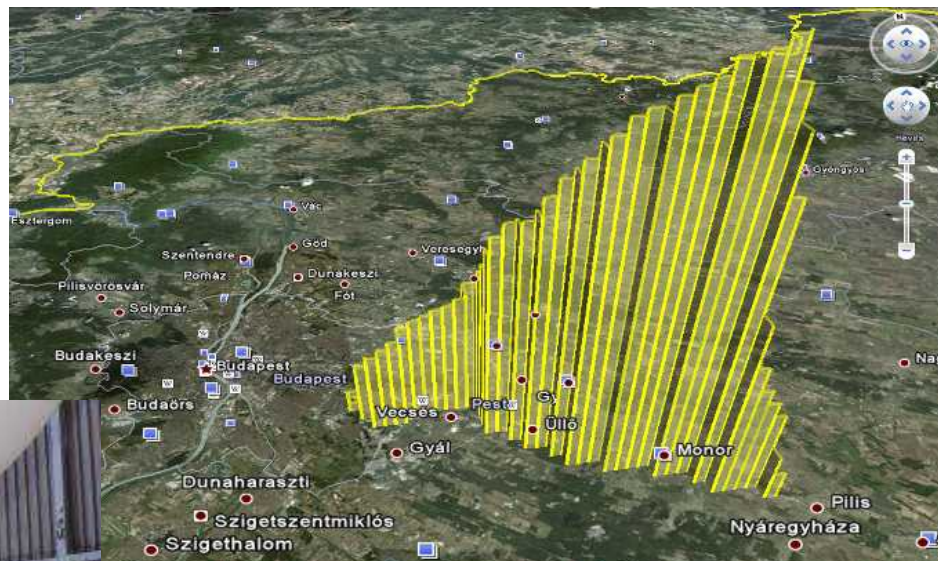
- Tavasszal kapcsolatba léptünk a Simonyi Károllyal az ISS fedélzetén
 - Ezzel teszteltük az automatikus követést
 - És a két irányú kapcsolatot
- Hőléggelálonon a Velencei tó felett
 - Masat-1 első nagytávolságú rádiós tesztje

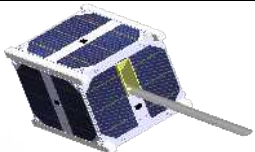




Tesztek és Mérőfldkövek – MET ballon

- Maximális magasság: 31 km
- Termikus terhelés: +30 .. -60 °C
- Nyomás terhelés: 1000 .. 7 hPa
- Maximális sebesség: ~20 m/s

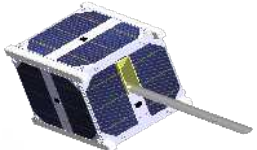




Ami még vár ránk

- **A sikeres küldetéshez**
 - Be kell ültetni a repülő példányt
 - A napelemes oldalakat le kell gyártatni
 - El kell végezni a kvalifikációs és az
 - Elfogadáshoz szükséges tesztek
- **A Földi állomás is fejlődik még**
 - Költöznünk kell az „E” tetejére
 - Ide új és jobb antennarendszert szeretnénk
 - Kibővítve egy S-sávú ággal
 - Új forgató vezérlővel
 - Szoftverfejlesztés folyamatosan zajlik
- **Oktatásba visszük a tapasztalatokat**
 - Új kapcsolódó tantárgyak indulnak
 - Diploma és önlab. témák
 - Hazai és nemzetközi publikációk
 - Végig szemelőt tartva az **ipar igényeit**
- **Nemzetközi együttműködések**
 - Tervezünk csatlakozni további nemzetközi projektekhez, mint a: GENSO, Constellation, Balloon, stb.
 - Ki tudja milyen új feladatot hoz a jövő....





Köszönöm a megtisztelő figyelmet!



<http://cubesat.bme.hu>

