

# Magyar részvétel az ESEO műholdas programban

**Kocsis Gábor**

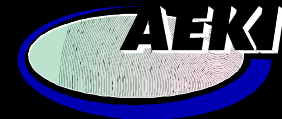


**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszék  
Űrkutató Csoport**



**IX. Ifjúsági Fórum  
2009 November 13.**

# ESA műholdas oktatási programok



- **ESA Education Office**
- **Oktatási missziók 2000 óta**
- **ESEO projekt**
  - 12 ország
  - 13 egyetem
  - 1 Rádióamatőr szervezet
  - 1 űripari cég

Anglia

Dánia

Franciaország

Lengyelország

Magyarország

Németország

Olaszország

Portugália

Románia

Skócia

Spanyolország

Új-Zéland

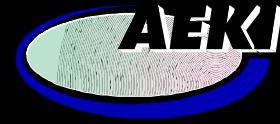


- **Célkitűzések:**
  - **Gyakorlati tapasztalatszerzés valós űrkutatási projektben**
  - **Kvalifikált szakemberek az űrkutatás számára**
  - **Európai Egyetemek együttműködési hálózata**
  - **Tudományos és technológiai kísérletek**



# ESEO

## European Student Earth Orbiter

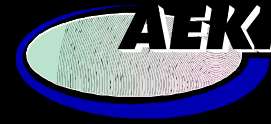


- **800\*800\*800mm**
- **<100 kg**
- **SSO pálya, 520km**
- **Fél év nominális működés, min. 2 év kiterjesztett működés**
- **Magyar részvétel:**
  - 2 tudományos kísérlet:**
    - **Langmuir szonda (LMP)**
    - **3D dozimetriai műszer (TriTel)**
  - 1 alrendszer**
    - **Energiaellátó Alrendszer (EPS)**





# ESEO European Student Earth Orbiter



- **Magyar részvétel:**

**Langmuir szonda  
(LMP)**

**3D dozimetriai műszer  
(TriTel)**

**Energiaellátó  
Alrendszer (EPS)**

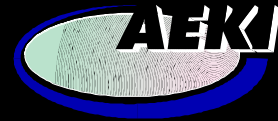


**BME Szélessávú Hírközlés és  
Villamosságtan Tanszék,  
Űrkutató Csoport**

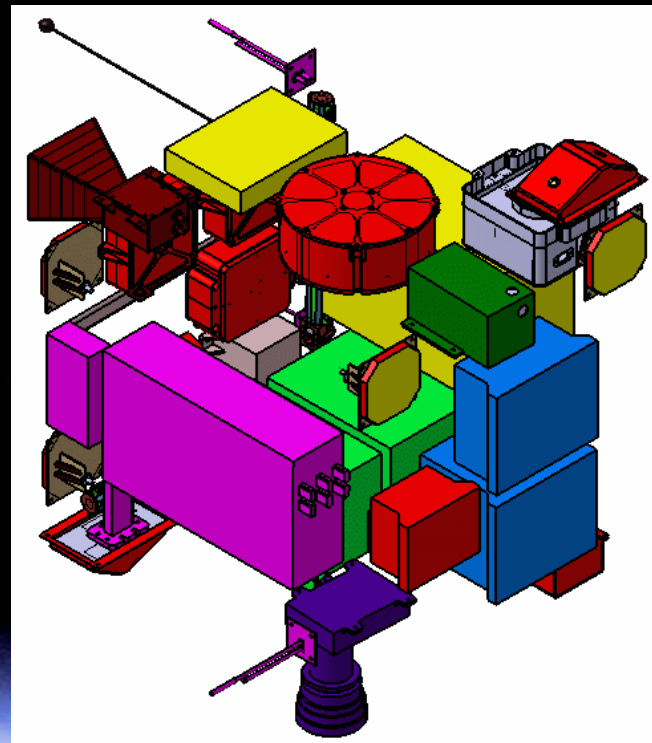
**MTA KFKI AEKI  
Űrdozimetriai Kutatócsoport**

# ESEO

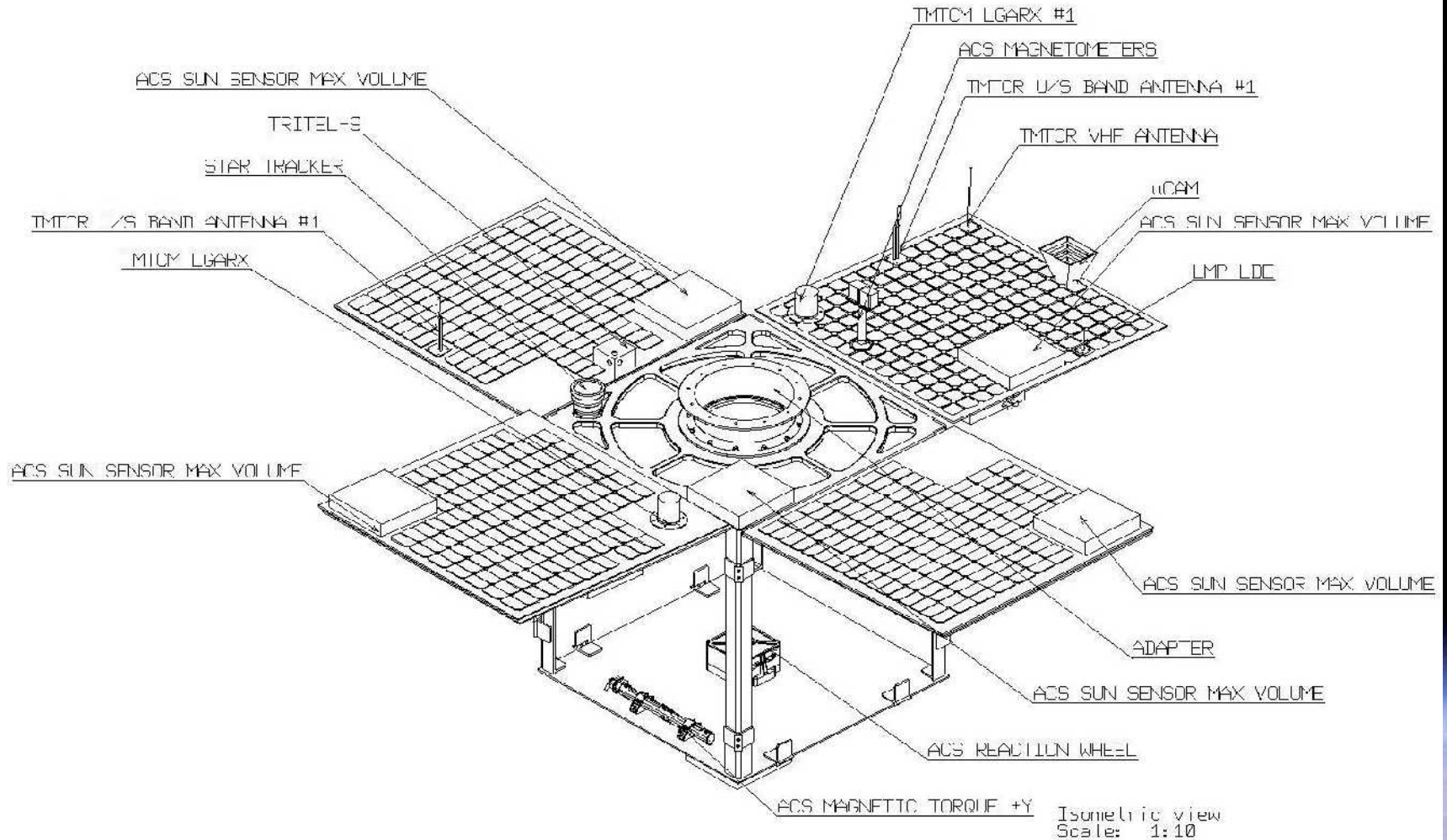
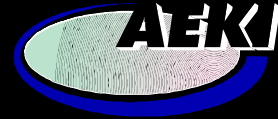
## Műszaki adatok



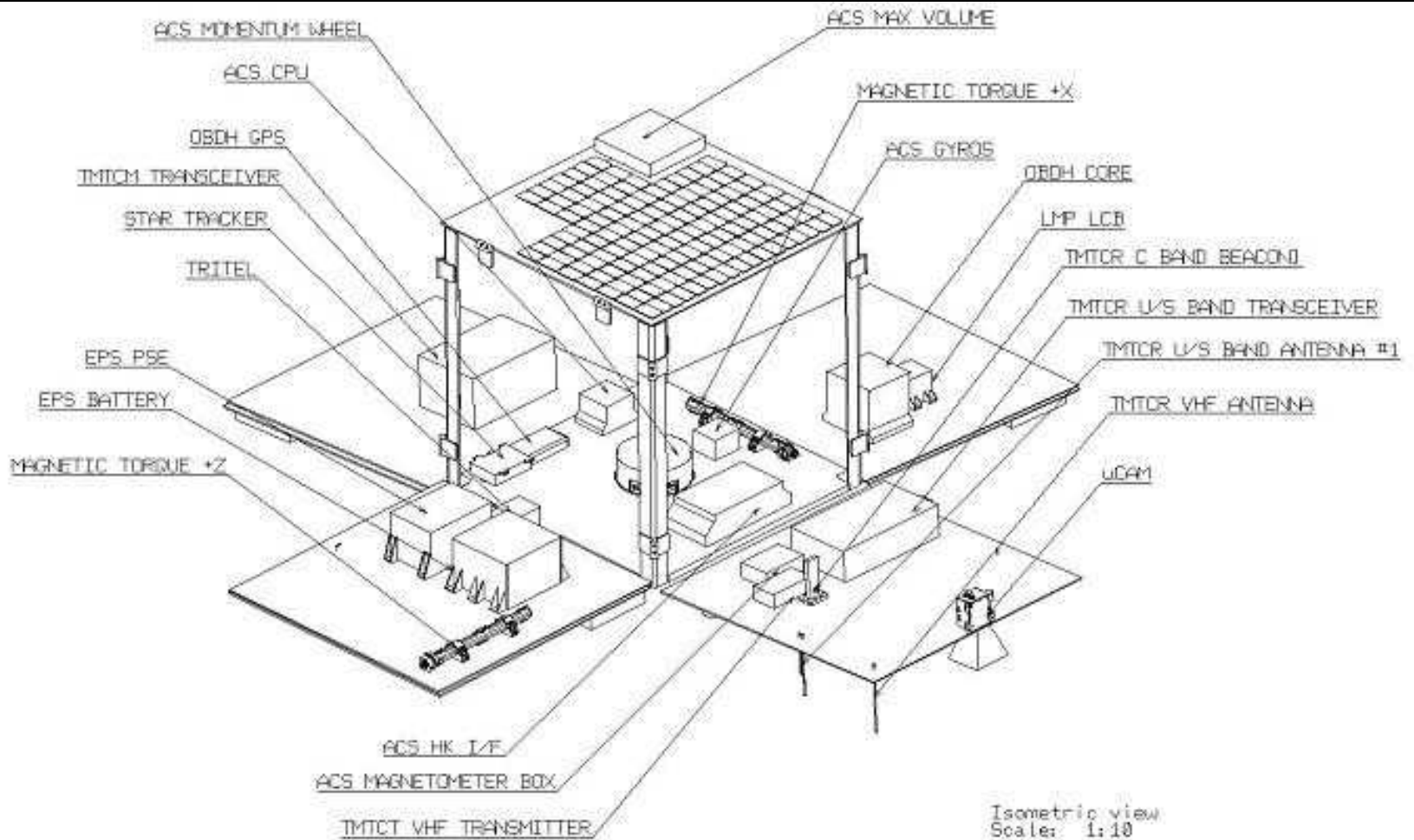
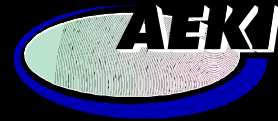
- **Helyzetmeghatározás**
  - 6 napszenzor, 2 magnetométer, 1 háromtengelyű giroszkóp
- **Helyzetszabályozás**
  - 3 mágneses stabilizáló tekerecs, 1 lendkerék
- **Energiaforrások**
  - 4 felületre szerelt napelem tábla, ~150W
  - Li-Ion akkumulátor, 190Wh
- **Fedélzeti kommunikáció**
  - RS422 és CAN busz
- **Telemetria**
  - S sáv (2.4 GHz), 500 kbps
- **Hőmérséklet szabályozás**
  - Fél-aktív (MLI bevonat + aktív fűtés)



# ESEO



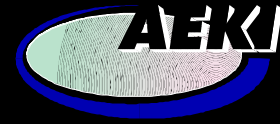
# ESEO



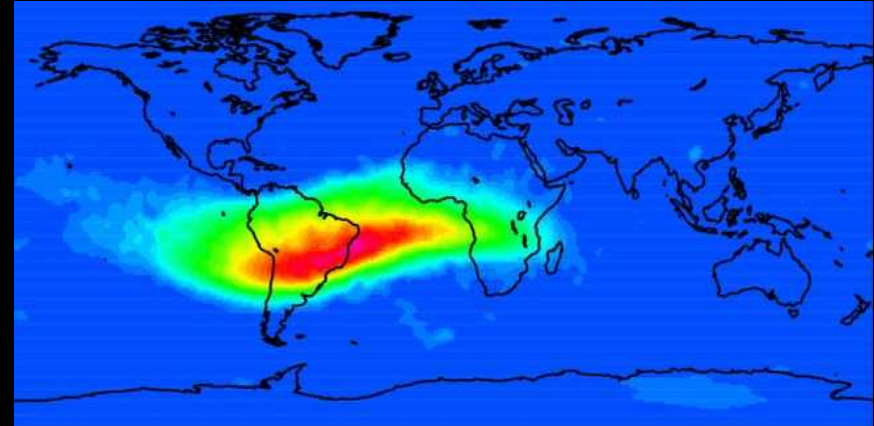


# ESEO LMP

## Fizikai háttér



- **Plazmába merülő, előfeszített szonda**
- **Mért és számított fizikai jellemzők:**
  - **Ion és elektron áram**
  - **Elektron hőmérséklet**
- **Vizsgált jelenségek:**
  - **Naptevékenység hatásai**
  - **Plazma anomáliák**
    - **Dél-Atlanti anomália**
    - **Egyenlítői anomália**
    - **Napi anomália**
    - **Téli anomália**

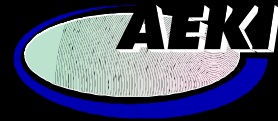






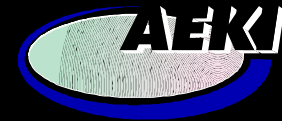
# ESEO LMP

## B2 fázis eredményei



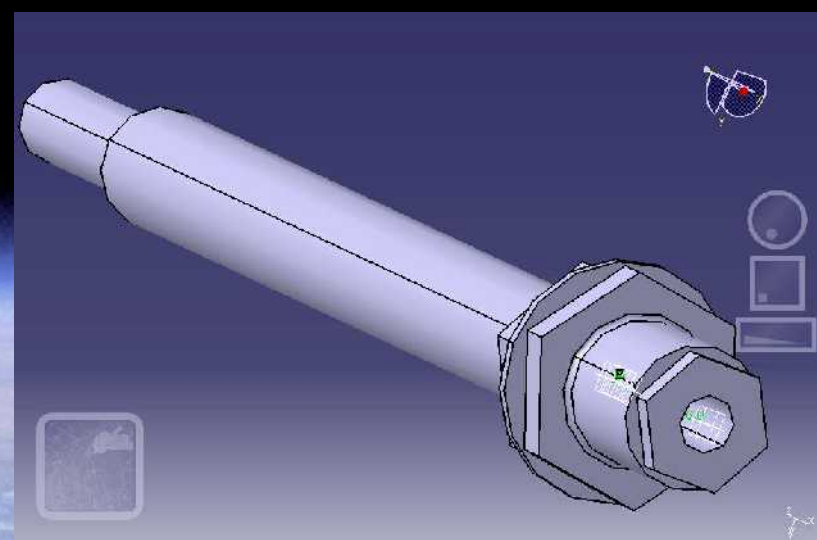
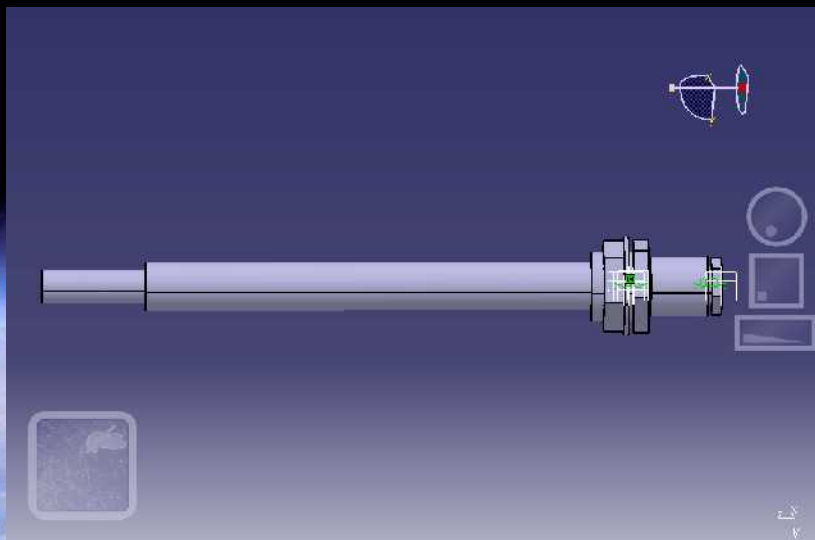
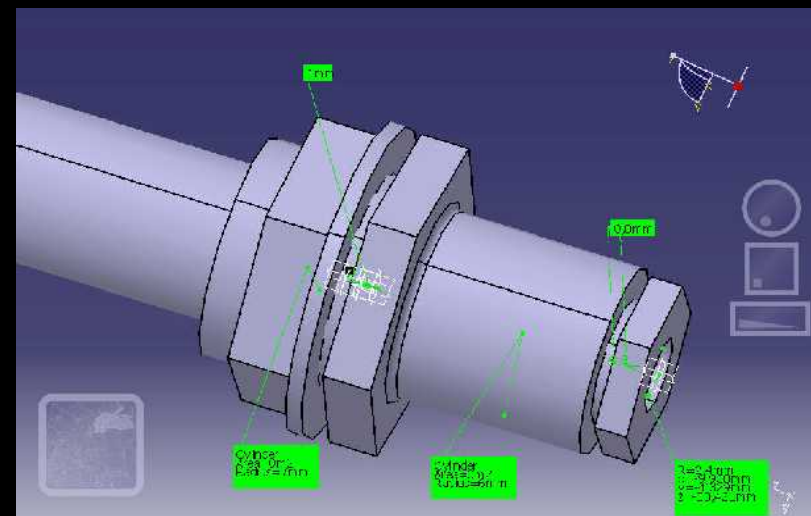
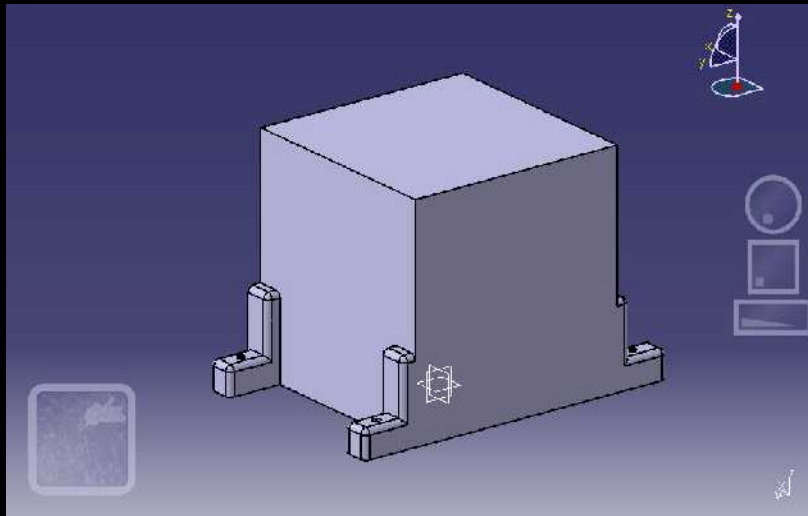
- **Pályamódosítás → új követelmények → vissza az alapokhoz**
- **Fizikai háttér tisztázása**
  - **Dr. Bencze Pál (GGKI) szakmai támogatása, előadás sorozata a BME-n**
  - **fizikus hallgató részvétele**
  - **Missziós célok definiálása**
- **Elektronika tervezés**
  - **Mérési módszer kidolgozása, áramkörüi tervek**
  - **Alkatrész választás, beszerzés**
- **Mechanika tervezés**
  - **Detektor méreteinek és pozíciójának meghatározása**
  - **Detektor és elektronika doboz konstrukció kialakítása**
  - **Anyag választás és beszerzés**
- **PDR dokumentáció**





# ESEO LMP

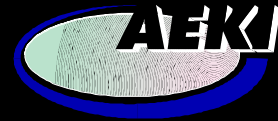
## Mechanikai tervek



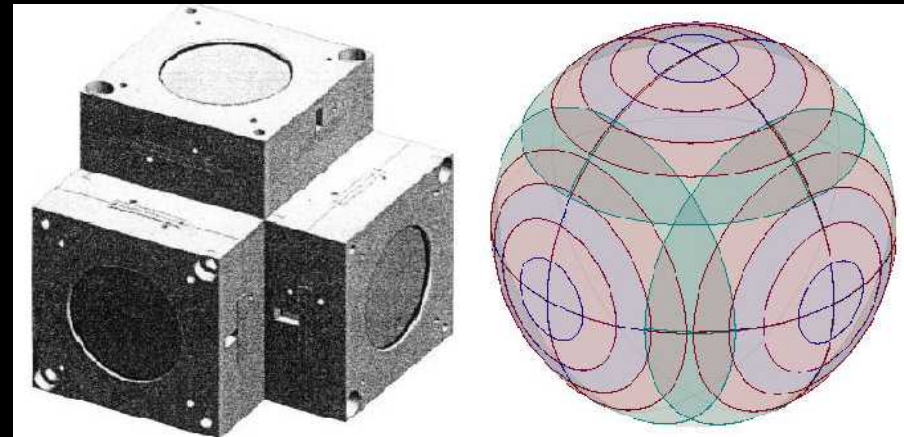


# ESEO TriTel

## Fizikai háttér



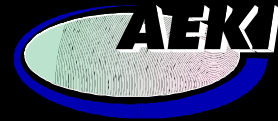
- **3 dimenziós Si detektor teleszkóp**
- **Vizsgált jellemzők:**
  - **Mérő detektoron áthaladó részecskék → elnyelt dózis**
  - **Mindkét detektoron áthaladó részecskék → töltött részecskék**
  - **LET spektruma**
- **Sugárzás károsító hatásának jellemzése**



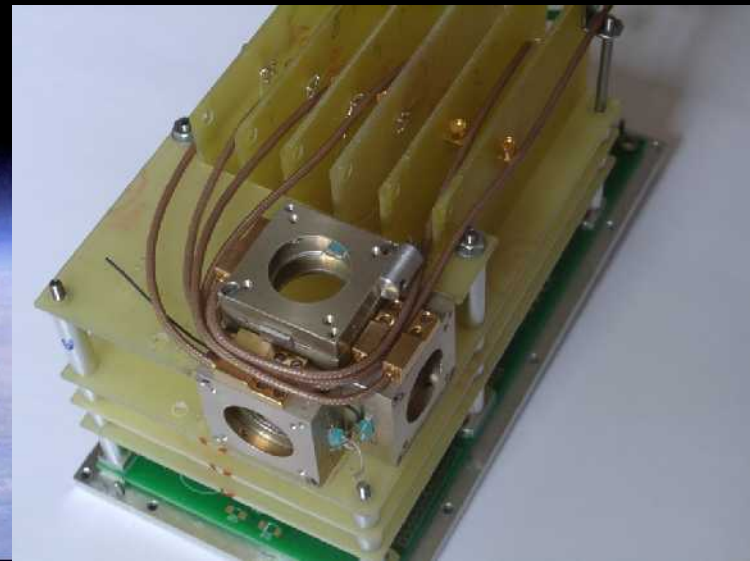
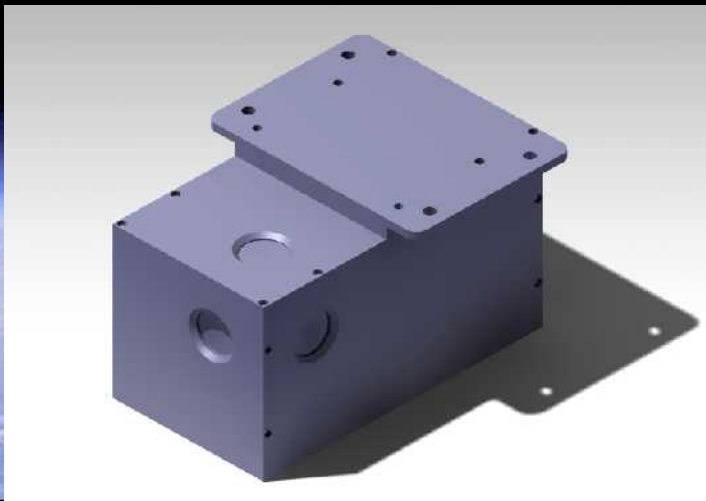


# ESEO TriTel

## B2 fázis eredményei

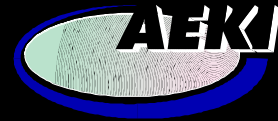


- **Mérési folyamat kidolgozása**
- **Változatlan maradt:**
  - **Si detektoros teleszkópok felépítése**
  - **Detektorokhoz tartozó jelfeldolgozó és adatkezelő egységek**
- **Változások**
  - **Nincs áthaladás a Van Allen öveken → GM cső kihagyása**
  - **Új mechanikai interfész**

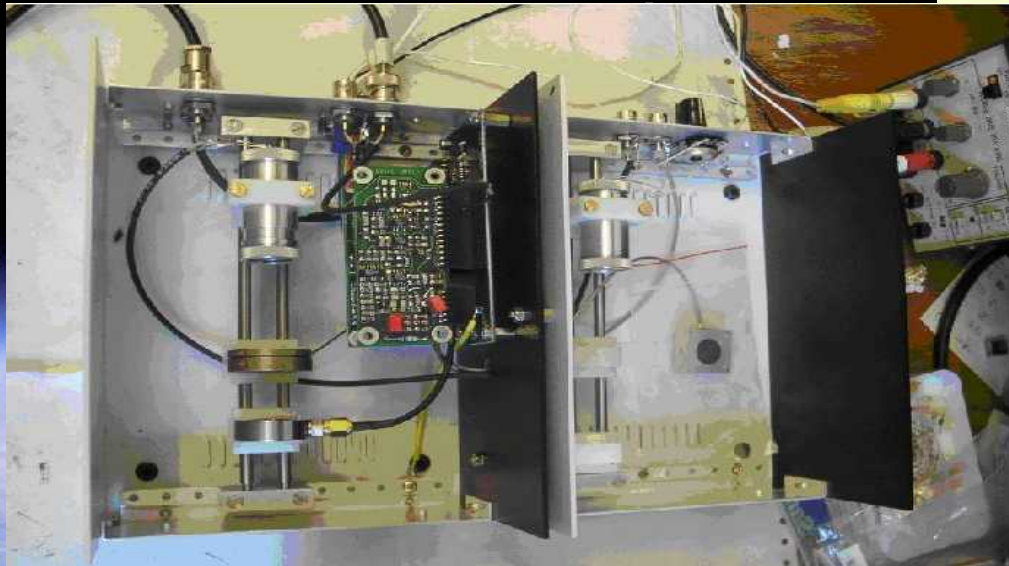
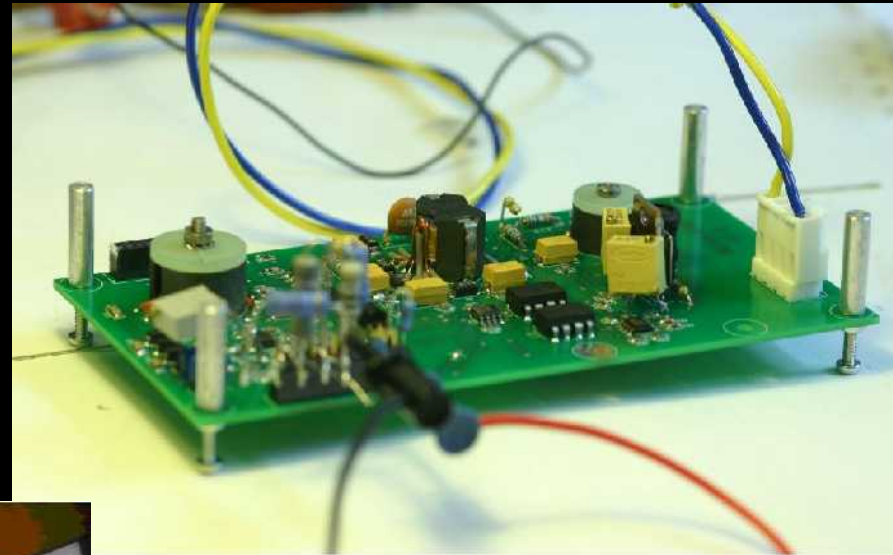


# ESEO TriTel

## B2 fázis eredményei

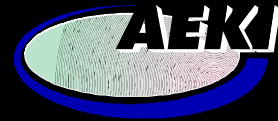


- **Elektronika tervezés kész**
- **NYÁK tervek elkészültek**
- **Elektronika tesztelése folyamatban**
- **PDR dokumentáció folyamatban**

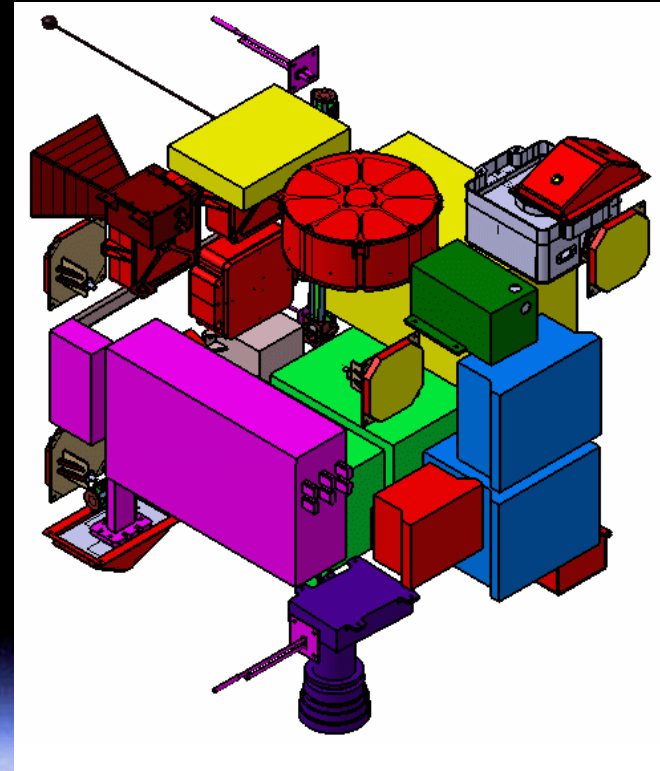


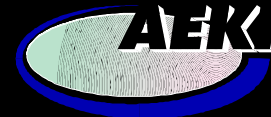
# ESEO EPS

## Funkciók



- **Elektromos energia előállítása, tárolása és elosztása**
- **Napelemek és akkumulátor illesztése**
- **Energia busz védelme**
- **Rendszer állapot monitorozása**
- **Magas prioritású földi parancsok végrehajtása**
- **Működés a kiterjesztett missziós fázisban is**

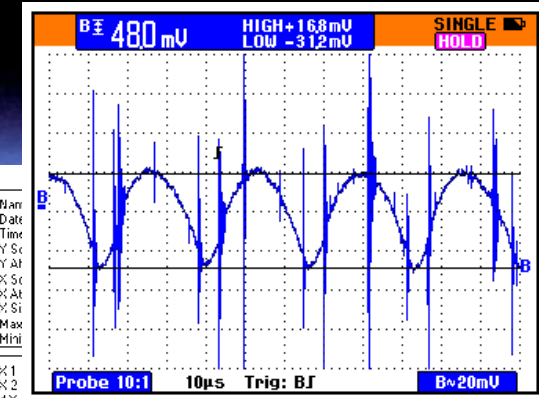
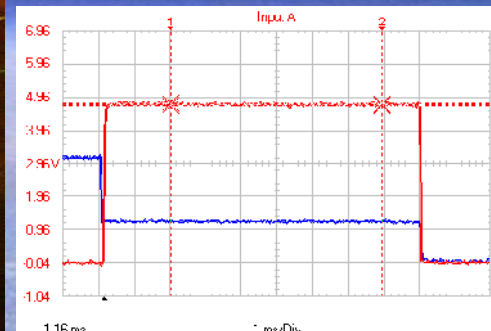
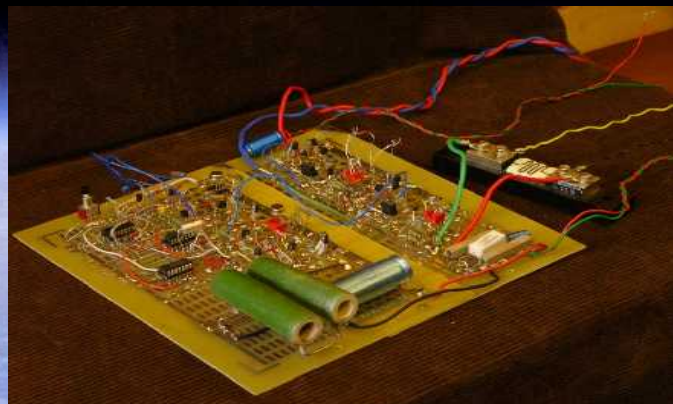
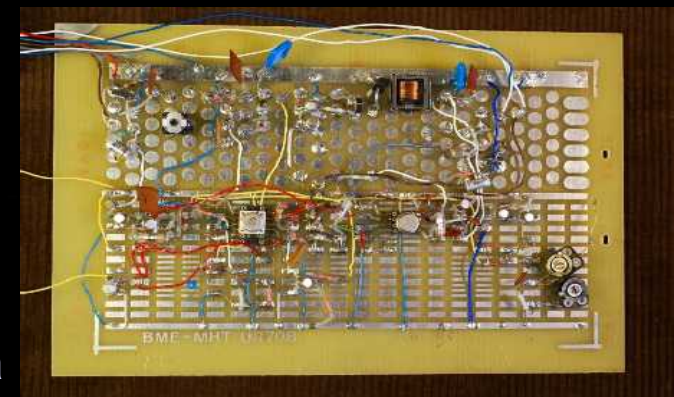




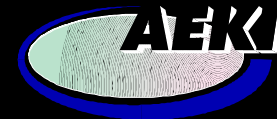
# ESEO EPS

## B2 fázis eredményei

- Új követelmények, interfész változások → rendszerterv módosítása
- Áramköri tervek elkészítése
- Deszkamodellek felépítése, tesztelése
- Szakmai gyakorlat (CGS, Benevento)
- PDR dokumentáció
- Rendszertechnikai kérdések tisztázása

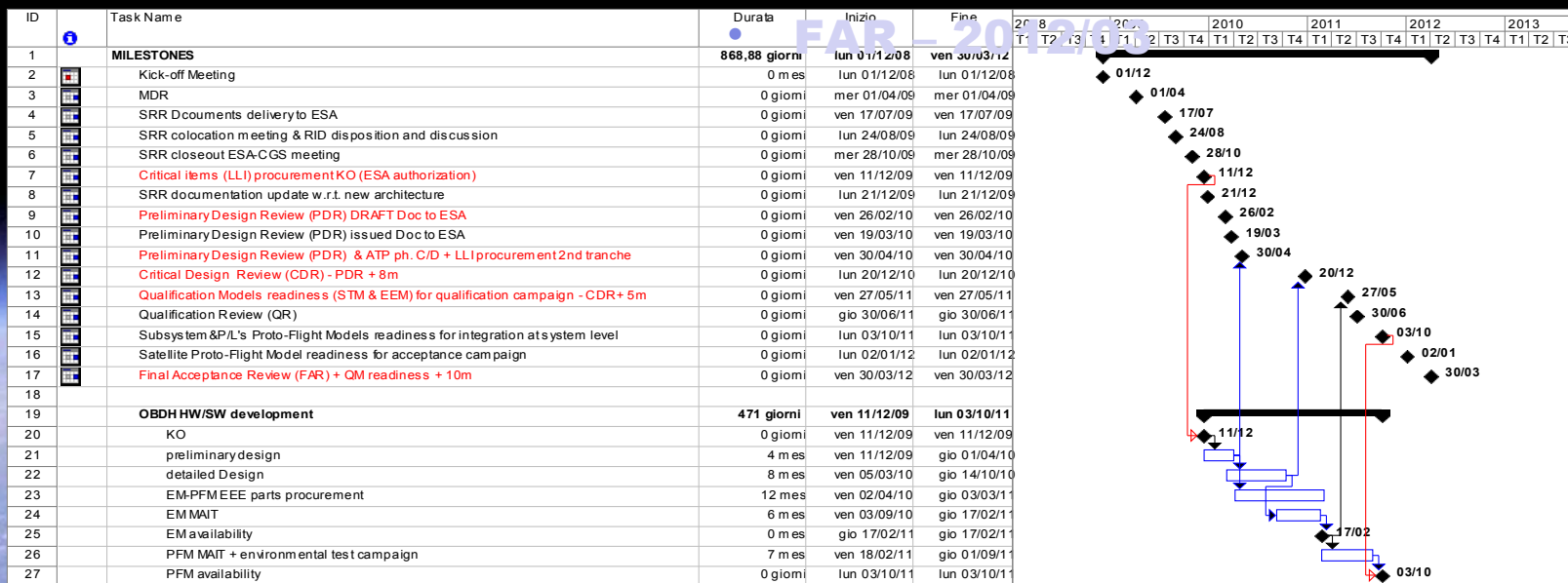


# ESEO Ütemterv



- ✓ **KO – 2008/12**
- ✓ **MDR – 2009/04**
- ✓ **SRR – 2009/08**

- **PDR – 2010/04**
- **CDR – 2010/12**
- **Kvalifikációs modellek – 2011/06**
- **Repülő példányok integrációja – 2011/10**







**Köszönöm a figyelmet!**

**Kocsis Gábor**



**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszék  
Űrkutató Csoport**

