

## A GEOMÁGNESES EFFEKTUS NAPI VÁLTOZÁSA

Illés Erzsébet<sup>1</sup>, Almár Iván<sup>1</sup>, Bencze Pál<sup>2</sup>, Horváth András<sup>1</sup>

1./ MTA Csillagászati Kutató Intézete, Budapest

2./ MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézete, Sopron

### Bevezetés

A XVI. Ionoszféra-Magnetoszféra Fizikai Szemináriumon ismertettük a CACTUS mikroakcelerométeres mérések kapcsán kapott első eredményeinket [1, 2]. Ezek szerint a semleges felsőléggör sűrűségnövekedése 400 km magasságon nagyobb a geomágneses viharok visszatérési fázisában, mint ahogy ezt a DTM modell előrejelzi — igazolva korábbi, a mesterséges holdak fékezésére alapozott megállapításainkat. Ha a vihar főfázisán kívüli méréseket külön csoportosítjuk aszerint, hogy a viharok visszatérési fázisába esnek, vagy azon kívül, akkor a sűrűségnövekedés  $K_p$ -nek kétértékű,  $Dst$ -nek viszont egyértékű függvénye. Egyenessel közelítve a  $Dst$  függést, a maradékok napszakos függést mutatnak, amelynek amplitúdója növekszik viharok idején. A  $Dst = -15$ -nél nagyobb illetve kisebb értékekre külön elvégezve a Fourier analízist 25%-al különböző amplitúdókat kaptunk.

### A vizsgálati anyag

A francia CASTOR mesterséges holdon elhelyezett CACTUS mikroakcelerométer méréseit használtuk fel, amelyeket légköri sűrűsége számoltak át. A 400-403 km közötti méréseket vizsgáltuk először, és jónak fogadtuk el a DTM modellt a geomágnesesen nyugodt időszakokra. A

$$\Delta \mathcal{G} = \mathcal{G}^{CAC} - \mathcal{G}^{DTM(K_p=0)}$$

különbségekből indultunk ki, amelyek a fentiek szerint a geomágneses aktivitással kapcsolatos sűrűségnövekedés aktuális menetét mutatják. Ezekből az értékekből a  $\Delta \mathcal{G}(Dst) = (-0,0125 Dst - 0,110) 10^{-12} \text{ kg m}^{-3}$  képlet szerint [1] levonva a geomágneses aktivitás okozta többletet, a kapott maradék értékek (RES) képezték további vizsgálódásunk alapanyagát, ugyanis időfüggésük és a már említett Fourier analízis [2] a helyi időtől való függésre utalt.

### A geomágneses effektus napszakos változása

A RES maradékokat helyi időben óránként közepelve a helyi idő függvényében ábráztuk, és felhasználva, hogy a Fourier analízis az egynapos és félnapos periódusoknál viszonylag kiemelkedő csúcsokat adott, ezen pontokra meghatároztuk a csak az egy- és félnapos periódusú tagokat tartalmazó, csonkított Fourier sor együtthatóit (az 1. ábra felső és alsó részén a pontozott vonal). Az 1. ábra felső részén látható, hogy ez a kéttagú sor elég jól leírja az összes észlelést tartalmazó órás maradék közepek napi menetét. Ha azonban a legnagyobb viharok napjainak megfigyeléseit használjuk, akkor a kapott maradék középértékek — főként nappal — sokkal nagyobb sűrűségeket jeleznek. Ezt úgy is értelmezhetjük, hogy magának a geomágneses effektusnak van napszakos függése. Ha nem órás pontokat, hanem csúszóközepelt görbét konstruálunk oly módon, hogy 0,1 napos intervallumokra közepelünk 0,01 napos lépésközönként, akkor a szórás csökken, és a 2. ábrán látható görbét kapjuk az összes pontra illetve a geomágnesesen aktív időszakokra.

### A geomágneses effektus és a zavart geomágneses tér

A geomágneses aktivitással kapcsolatos sűrűségnövekedésben tehát ugyanúgy két komponens mutatkozik, mint ahogy a geomágneses tér zavarai-ban is egy, a zavar kezdetétől számított idő szerinti, illetve a helyi időtől függő tag észlelhető. A hasonló szerkezet az őket létrehozó okok kapcsolatára utal.

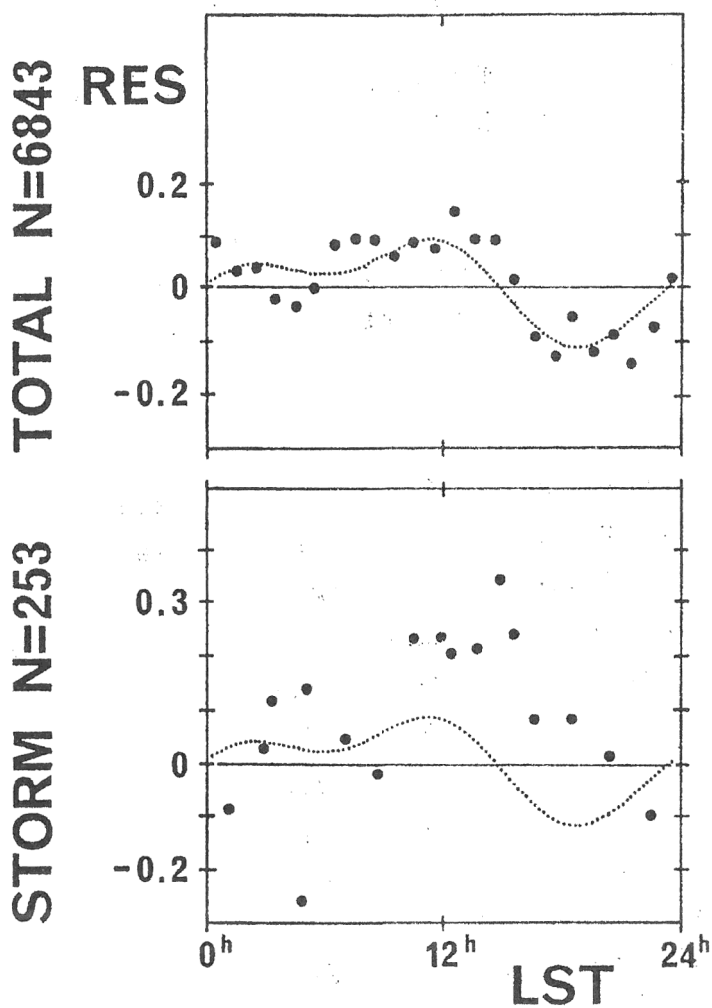
Ismeretes, hogy geomágneses viharok idején a geomágneses tér depresszióját a gyűrűáram felépülése váltja ki, amely rendkívül felerősödik intenzív viharok idején. Lebomlása egyrészt a gyűrűáramot alkotó ionok kiszóródása révén valósul meg a geokorona hidrogénatomjaival való töltéscsere reakciókon keresztül. E folyamat olyan nagyenergiájú semleges atomokat (ENA) eredményez, amelyeknek felfelé irányuló fluxusát az ISEE 1 mesterséges hold mérte. Főfázisban az éjjél környékéről jövő, visszatérési fázisban pedig a hajnali szektorból érkező fluxust találták nagyobbak. Azt is tapasztalták, hogy viharok idején a nappali oldalon  $O^+$  ionok domináltak a protonokhoz képest, és a visszatérési fázis idején a gyűrűáram csökkenéséért ezen ionok töltéscsere reakció által alacsony szélességeken történő kiszóródása a felelős.

Másrészt a viharok idején a gyűrűáram kisebb  $L$  távolságon helyezkedik el, mint nyugodt időszakokban. Intenzitásának csökkenését ezért befolyásolja a plazmaszférával való kölcsönhatás is a hullám-részecske

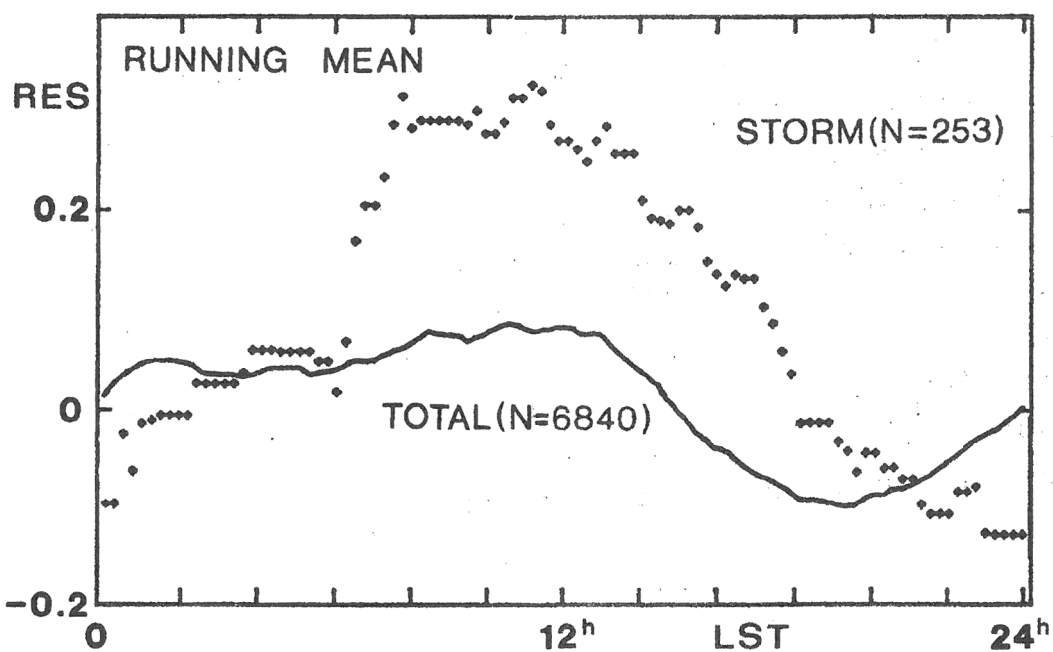
kölcsönhatás következtében. Ismeretes ugyanis, hogy a plazmaszféra aszimmetrikus, kiterjedése nagyobb a nappali, mint az éjszakai oldalon, és az esti órák irányában van egy kidudorodása. Így a gyűrűáram forró és a plazmaszféra hideg plazmájának a keveredésére nagyobb esély van a nappali, s főleg az esti oldalon, ami plazmainstabilitásokhoz, hullámkeltéshez, és ezen keresztül elsősorban közepes szélességeken a részecskék kiszóródásához vezet. Mindezek a folyamatok alacsony és közepes szélességeken részecskefűtés formájában hozzájárulhatnak a geomágneses viharokkal kapcsolatos sűrűségnövekedés napi menetének a kialakulásához.

#### Irodalom

1. Illés E., Almár I., Bencze P., Horváth A. Gyűrűáramhatás a semleges felsőlégkörben. IM XVI. 62-69. MANT, Budapest, 1989.
2. Bencze P., Almár I., Horváth A., Illés E., Kolláth Z. A napszakos és geomágneses effektus kapcsolatáról. IM XVI. 70-78. MANT, Budapest, 1989.



1. ábra



2. ábra