

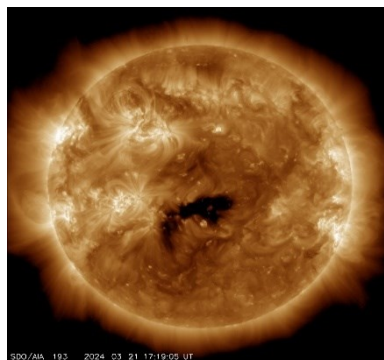
Γεωμαγνητική καταιγίδα (24.03.2024)

1. Ηλιακή δραστηριότητα (Solar Activity)

Στις **24 Μαρτίου 2024** σημειώθηκε μια ισχυρή γεωμαγνητική καταιγίδα κατά την διάρκεια του 25 ηλιακού κύκλου. Η καταιγίδα αυτή ήταν το αποτέλεσμα μιας στεμματικής εκτίναξης μάζας (**CME**) που εκδηλώθηκε στον Ήλιο στις **23 Μαρτίου 2024** στις 01:25 UT ([CME Scoreboard \(nasa.gov\)](https://cme.scoreboard.nasa.gov/)). Η CME είχε **γραμμική ταχύτητα** ίση με **1613 Km/s**. Ο χρόνος άφιξης της συγκεκριμένης CME στη Γη υπολογίστηκε στις 24 Μαρτίου 2024 στις 07:46 UT με τη χρήση του μοντέλου EAM (Effective Acceleration Model) του ΕΚΠΑ.

Η συγκεκριμένη CME συσχετίστηκε με την εκδήλωση στον Ήλιο της ηλιακής έκλαμψης έντασης X1.1 από την ενεργό περιοχή AR3614 στις 23 Μαρτίου 2024 στις 01:33 UT (peak time) (www.SolarMonitor.org). Η άφιξη του κρουστικού κύματος στη Γη της παραπάνω CME σημειώθηκε στις 24 Μαρτίου 2024 στις 14:10 UT προκαλώντας γεωμαγνητική καταιγίδα που έφτασε τα επίπεδα κατηγορίας **G4**.

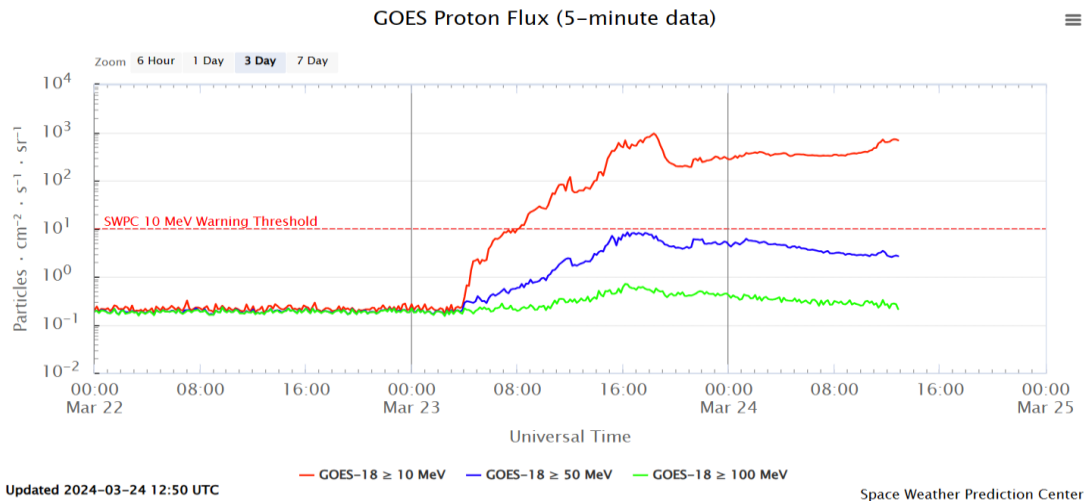
Ακόμη στις 20-22 Μαρτίου 2024 ήταν ορατή μια στεμματική οπή στο νότιο ημισφαίριο του Ήλιου από την αποστολή SDO (σχήμα 1) οι επιδράσεις της οποίας θα έφταναν στη Γη στις 24-25 Μαρτίου 2024.



Σχήμα 1: Εικόνα του ηλιακού δίσκου από το SDO/AIA στο κανάλι 193 όπου φαίνεται η στεμματική οπή στις 21 Μαρτίου 2024.
(<http://sdo.gsfc.nasa.gov/data/aiahmi/>)

2. Ηλιακά ενεργητικά σωματίδια (Solar Energetic Particle Events)

Στις 23 Μαρτίου 2024 στις 08:10 UT άρχισαν να καταγράφονται υψηλής ενέργειας σωματίδια από τους δορυφόρους Goes λόγω της ηλιακής έκλαμψης έντασης X1.1 που αναφέρθηκε παραπάνω (σχήμα 2). Η καταιγίδα ηλιακής ακτινοβολίας (solar radiation storm) που καταγράφηκε ήταν επιπέδου **S2**.



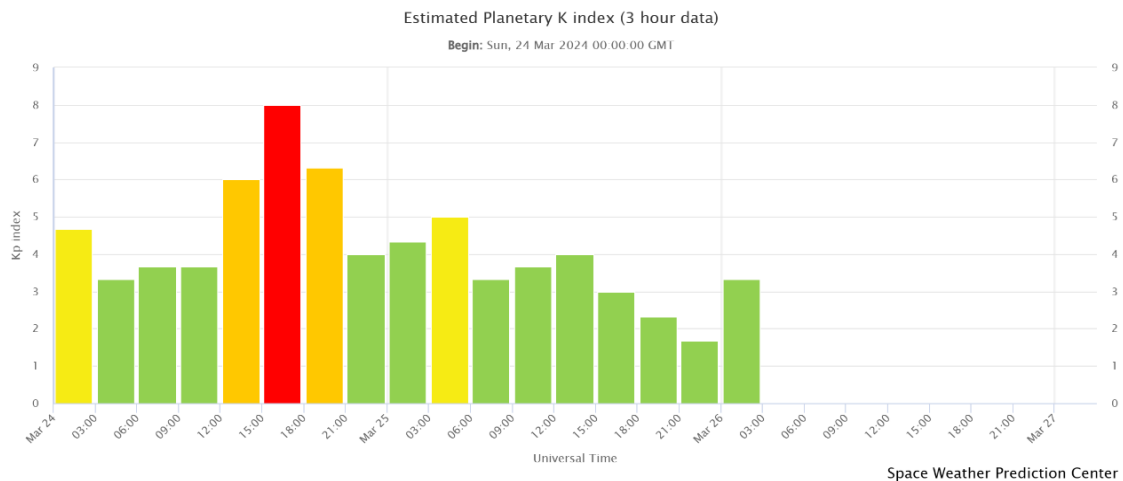
Σχήμα 2: Η καταιγίδα ηλιακής ακτινοβολίας (S2) στις 23 Μαρτίου 2024 όπως καταγράφηκε από το Space Weather Prediction Center (SWPC) του NOAA. (<http://www.swpc.noaa.gov/products/goes-proton-flux>).

3. Διαπλανητικές συνθήκες (Interplanetary conditions)

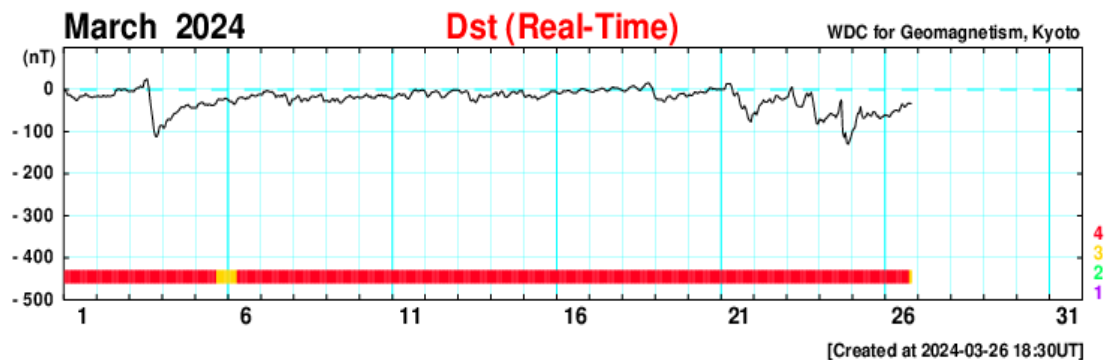
Η μέγιστη τιμή της ταχύτητας του ηλιακού ανέμου πήρε την τιμή **863 Km/s** στις 24 Μαρτίου 2024 στις 20:35 UT όπως καταγράφηκε από την αποστολή ACE. Η τιμή της κατακόρυφης συνιστώσας του μαγνητικού πεδίου του ηλιακού ανέμου B_z που παίζει σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση των γεωμαγνητικών καταιγίδων εκτιμήθηκε σε μέγιστες τιμές έως **-23 nT** στις 24 Μαρτίου 2024 στις 15:20 UT (<http://www.swpc.noaa.gov/products/real-time-solar-wind>).

4. Γεωμαγνητική δραστηριότητα (Geophysical Activity)

Στο ημερήσιο **Report του Athens Space Weather Forecasting Center** είχε γίνει πρόβλεψη ότι θα σημειωθεί γεωμαγνητική καταιγίδα λόγω της CME που εκδηλώθηκε στις 23 Μαρτίου 2024. Στις 24 Μαρτίου 2024 η ημερήσια τιμή του δείκτη A_p σημείωσε την τιμή **69** και είχαμε γεωμαγνητική καταιγίδα που έφτασε τα επίπεδα κατηγορίας **G4** με τον δείκτη k_p να φτάνει την τιμή ίση με **8+** (σχήμα 3). Ακόμη κατά την διάρκεια της μελετώμενης γεωμαγνητικής καταιγίδας ο δείκτης D_{st} έφτασε στην ελάχιστη τιμή **-130 nT** στις 24 Μαρτίου 2024 στις 21:00 UT (σχήμα 4) ([Real-time \(Quicklook\) Dst Index Monthly Plot and Table \(kyoto-u.ac.jp\)](#)).



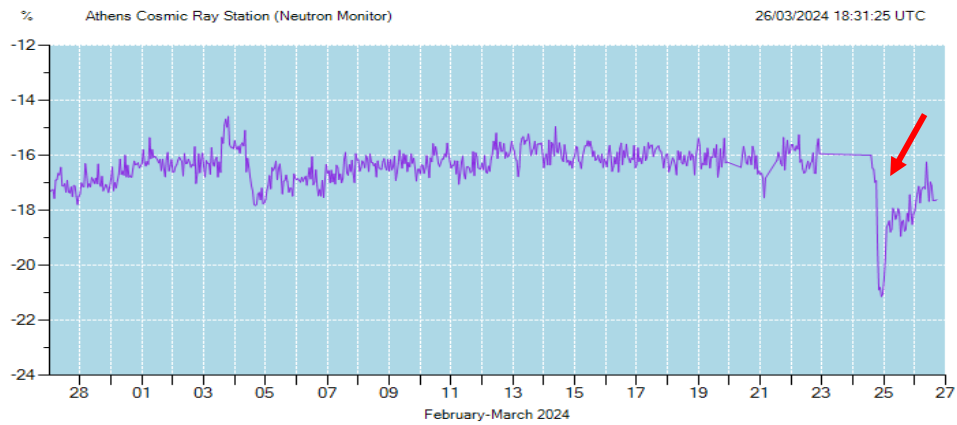
Σχήμα 3: Ένταση του γεωμαγνητικού δείκτη Kp στις 24 Μαρτίου 2024, όπου σημειώθηκε η γεωμαγνητική καταιγίδα επιπέδου G4.
(<http://www.swpc.noaa.gov/products/planetary-k-index>)



Σχήμα 4: Η διακύμανση του δείκτη Dst στο μελετώμενο χρονικό διάστημα.
([Real-time \(Quicklook\) Dst Index Monthly Plot and Table \(kyoto-u.ac.jp\)](https://www.kyoto-u.ac.jp/~geom/real-time/quicklook/))

5. Κοσμική ακτινοβολία

Η επίδραση της γεωμαγνητικής καταιγίδας που σημειώθηκε στις 24 Μαρτίου 2024 εμφανίστηκε στην καταγραφή της έντασης της κοσμικής ακτινοβολίας από τον σταθμό νετρονίων της Αθήνας (ATHN) που είναι μεσαίου γεωγραφικού πλάτους $R_c=8.53$ GV. Συγκεκριμένα παρατηρούμε μείωση Forbush στις 24 Μαρτίου 2024 (μείωση στην ένταση της κοσμικής ακτινοβολίας) με απότομη και γρήγορη επαναφορά (σχήμα 5).



Σχήμα 5: Η διακύμανση της έντασης της κοσμικής ακτινοβολίας από τον σταθμό της Αθήνας (ATHN) (<http://cosray.phys.uoa.gr/>).

Δρ. Λιβαδά Μαρία
Φυσικός-Μετεωρολόγος
Ομάδα Κοσμικής Ακτινοβολίας
Τμήμα Φυσικής ΕΚΠΑ