

Γεωμαγνητική καταιγίδα (23-24 Μαρτίου 2023)

1. Ηλιακή δραστηριότητα (Solar Activity)

Πριν την καταγραφή της γεωμαγνητικής καταιγίδας που σημειώθηκε στις 23-24 Μαρτίου 2023 δεν προηγήθηκε έντονη ηλιακή δραστηριότητα όσον αφορά την εκδήλωση ηλιακών εκλάμψεων καθώς σημειώθηκαν έως τάξης C-class.

Η γεωμαγνητική καταιγίδα συσχετίστηκε με την εκδήλωση μιας στεμματικής εκτίναξης μάζας (CME) από τον Ήλιο στις 20 Μαρτίου 2023 στην περιοχή με συντεταγμένες N27E20. Ο χρόνος άφιξης της συγκεκριμένης CME στη Γη υπολογίστηκε στις 23 Μαρτίου 2023 με τη χρήση του μοντέλου EAM (Effective Acceleration Model) του ΕΚΠΑ. Η άφιξη του κρουστικού κύματος στη Γη επιβεβαίωσε την πρόβλεψη καθώς σημειώθηκε στις 09:10 στις 23 Μαρτίου 2023.

2. Ηλιακός άνεμος και γεωμαγνητική δραστηριότητα (Solar Wind Geomagnetic Activity)

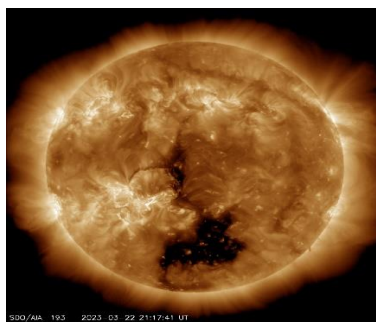
Η μέγιστη τιμή της ταχύτητας του ηλιακού ανέμου πήρε την τιμή 503 Km/s στις 23 Μαρτίου 2023 στις 14:10 UT όπως καταγράφηκε από την αποστολή ACE. Η τιμή της κατακόρυφης συνιστώσας του μαγνητικού πεδίου του ηλιακού ανέμου B_z που παίζει σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση των γεωμαγνητικών καταιγίδων εκτιμήθηκε σε μέγιστες τιμές έως -17 nT στις 23 Μαρτίου 2023.

3. Ηλιακά ενεργητικά σωματίδια (Solar Energetic Particle Events)

Στο μελετώμενο χρονικό διάστημα δεν καταγράφηκαν υψηλής ενέργειας σωματίδια από τους δορυφόρους Goes.

4. Στεμματικές οπές (Coronal Holes)

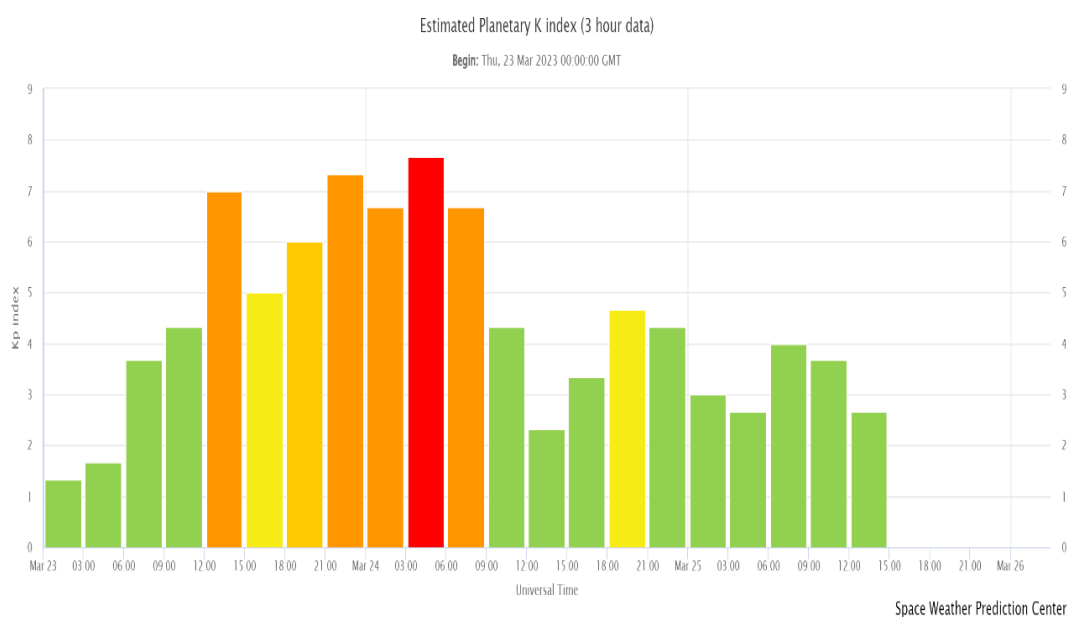
Στις 20-22 Μαρτίου 2023 ήταν ορατή μια στεμματική οπή από το νότιο ημισφαίριο του Ήλιου από την αποστολή SDO (σχήμα 1) οι επιδράσεις της οποίας θα έφταναν στη Γη από τις 24 Μαρτίου 2023. Συνεπώς η εμφάνιση της συγκεκριμένης στεμματικής οπής συνέβαλε στην ενίσχυση της γεωμαγνητικής καταιγίδας που σημειώθηκε στις 23-24 Μαρτίου 2023.



Σχήμα 1: Εικόνα του ηλιακού δίσκου από το SDO/AIA στο κανάλι 193 όπου φαίνεται η στεμματική οπή στις 22 Μαρτίου 2023.

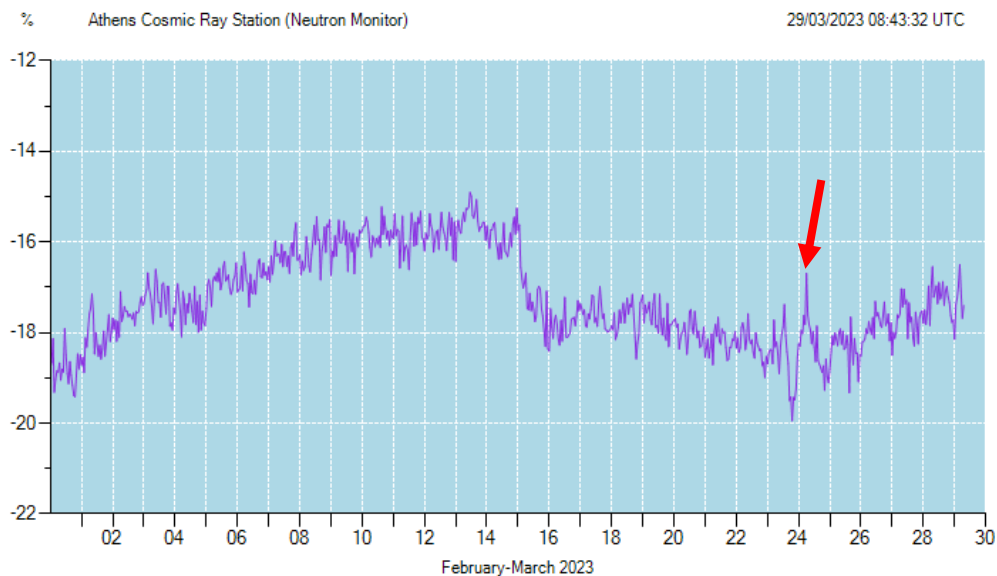
5. Πρόγνωση γεωμαγνητικής δραστηριότητας (Geophysical Activity Forecast)

Στο ημερήσιο Report του Athens Space Weather Forecasting Center είχε γίνει πρόβλεψη ότι στις 23-24 Μαρτίου 2023 θα σημειωθεί γεωμαγνητική καταιγίδα λόγω της CME και της στεμματικής οπής που εκδηλώθηκαν στον Ήλιο όπως αναφέρονται παραπάνω. Στις 23-24 Μαρτίου 2023 η τιμή του δείκτη Ap σημείωσε τις τιμές **61** και **70** αντίστοιχα που χαρακτηρίζονται ιδιαίτερα υψηλές και είχαμε γεωμαγνητική καταιγίδα που έφτασε τα επίπεδα κατηγορίας **G4** (σχήμα 2).



Σχήμα 2: Ένταση του γεωμαγνητικού δείκτη Kp στις 23-24 Μαρτίου 2023, όπου σημειώθηκε η γεωμαγνητική καταιγίδα επιπέδου G4.

6. Κοσμική ακτινοβολία



Σχήμα 3: Η διακύμανση της έντασης της κοσμικής ακτινοβολίας από τον σταθμό της Αθήνας (ATHN).

Η επίδραση της γεωμαγνητικής καταιγίδας που σημειώθηκε στις 23- 24 Μαρτίου 2023 εμφανίστηκε στην καταγραφή της έντασης της κοσμικής ακτινοβολίας από τους σταθμούς νετρονίων. Στο σχήμα 3 παρουσιάζεται η διακύμανση της έντασης της κοσμικής ακτινοβολίας όπως μετρήθηκε από τον σταθμό της Αθήνας (ATHN) που είναι μεσαίου γεωγραφικού πλάτους $R_C=8.53$ GV. Κατά την διάρκεια της μελετώμενης γεωμαγνητικής καταιγίδας ο δείκτης D_{st} έφτασε στην ελάχιστη τιμή **-184 nT** στις 24 Μαρτίου 2023 όπου σε συνδυασμό με την μέγιστη τιμή του δείκτη $K_p = 8$ (σχήμα 2) επεξηγούν την εμφάνιση ενός έντονου γεωμαγνητικού γεγονότος.

Δρ. Λιβαδά Μαρία