


Μία Ολική Έκλειψη Ηλίου είναι ένα πολύ φαντασμαγορικό θέαμα της φύσης. Τα τρία ουράνια σώματα, ο Ήλιος, η Σελήνη και η Γη, σε μία πολύ ειδική και σπάνια στιγμή ευθυγραμμίζονται απολύτως. Ένας παρατηρητής, τη στιγμή της ευθυγράμμισης των σωμάτων βλέπει έναν Ήλιο με κατάμαυρο δίσκο (δηλαδή το μαύρο δίσκο της Νέας Σελήνης η οποία δεν στέλνει φως προς τη Γη, επειδή δε φωτίζεται από τον Ήλιο). Η μοναδικότητα αυτού του φαινομένου συνδέεται όμως και με τη μοναδικότητα του σημείου παρατήρησης: το πέρασμα της σκιάς της Σελήνης που σαρώνει την επιφάνεια της Γης, είναι μία στενή λωρίδα πλάτους περίπου **300 χιλιομέτρων**... Αυτό καθιστά την παρατήρηση μιας ολικής έκλειψης Ηλίου ένα πολύ σπάνιο **και πολύ τοπικό φαινόμενο**. Λόγω της αένας κίνησης των ουρανίων σωμάτων και κυρίως της ιδιαίτερης κίνησης που παρουσιάζει η τροχιά της Σελήνης, μία Ολική Έκλειψη Ηλίου μπορεί να είναι ορατή από οποιοδήποτε μέρος της Γης: Από τη μακρινή Αυστραλία και το μοναδικό Νησί του Πάσχα, μέχρι και το Βόρειο (ή Νότιο Πόλο).



Αποτυπώνοντας, κατά το μέγιστο, το επεισόδιο του Πολικού Σέλαος της 20ης Μαρτίου του 2015.

# Κυνηγώντας τον “Κρυμμένο Ήλιο” 1.332 χιλιόμετρα πριν τον Βόρειο Πόλο στο Svalbard της Νορβηγίας

Μια πραγματικά παγωμένη ιστορία

ΚΕΙΜΕΝΟ-ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ ΒΟΥΛΓΑΡΗΣ



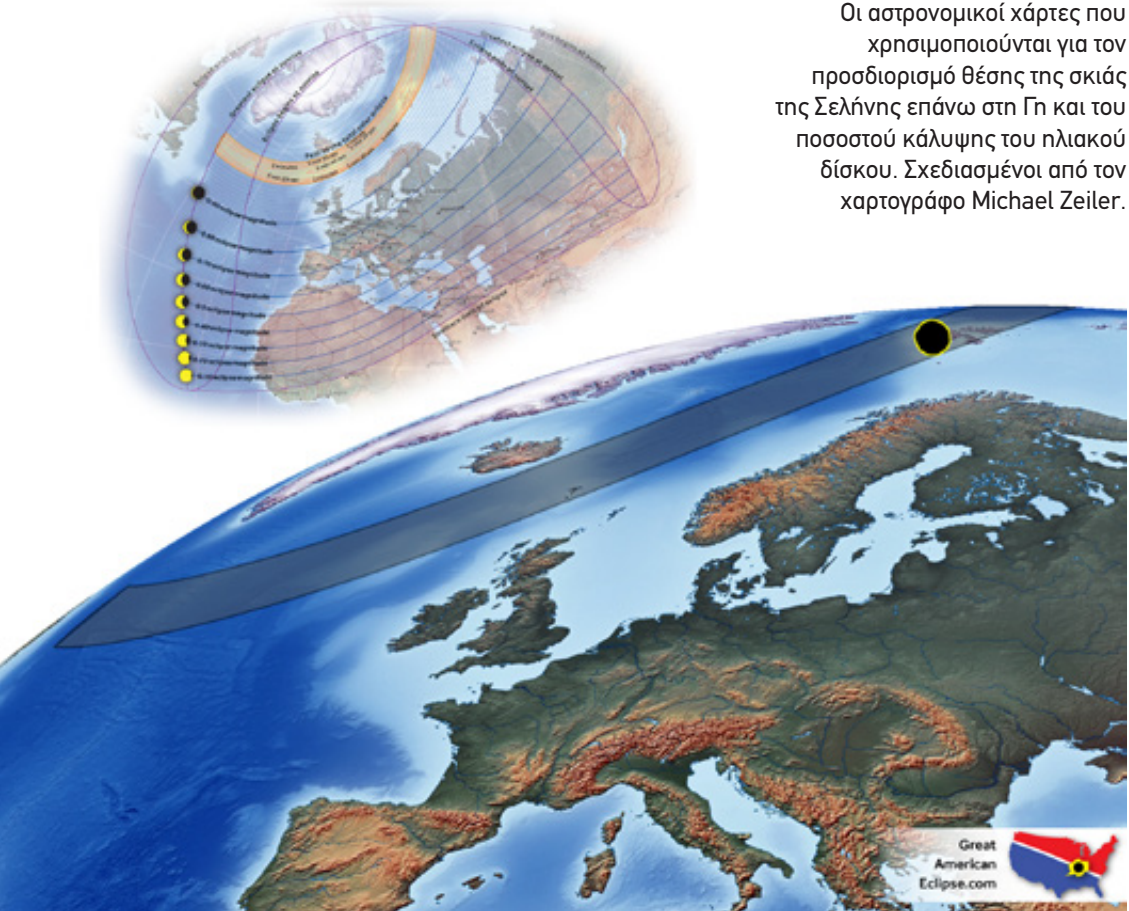
**Λ**ίγο πριν τα Χριστούγεννα του 2014 δέχτηκα ένα μήνυμα ηλεκτρονικής αλληλογραφίας από την άλλη μεριά του Ατλαντικού, τις Ηνωμένες Πολιτείες. Αποστολέας ήταν ο καθηγητής **Jay Pasachoff**, διάσημος κυνηγός ηλιακών εκλείψεων: *Aris and John, I'm very happy, will see you in Svalbard! The members of the eclipse team will see the total solar eclipse of 20<sup>th</sup> of March!* Αριστείδη και Γιάννη (έτσι αποκαλεί τον καθηγητή του ΑΠΘ κύριο **Ιωάννη Σειραδάκη**) είμαι πολύ χαρούμενος γιατί θα είμαστε όλοι μαζί στο Svalbard για να δούμε την ολική έκλειψη Ηλίου της 20<sup>ης</sup> Μαρτίου 2015!!!! Το μήνυμα του επικεφαλής της διεθνούς ομάδας ηλιακών

αστρονόμων έσκασε σαν κεραυνός στις οθόνες των υπολογιστών μας! Εμείς ήμασταν εντελώς ανυποψίαστοι γι αυτή την πρόσκληση.

Μετά τα πρώτα τηλεφωνήματα που είχα με τον καθηγητή Ι. Σειραδάκη έστειλα ένα "σαστισμένο" μήνυμα στον Pasachoff: *Σας ευχαριστούμε πάρα πολύ για την πρόσκληση! Αλλά είναι δυνατό να δούμε την έκλειψη τόσο κοντά στο Βόρειο Πόλο; Μου απάντησε, μην ανησυχείς, θα τη δούμε! Κοίτα μόνο να είσαι ντυμένος καλά!*

Ξεκίνησα να μελετώ τους χάρτες της έκλειψης και το πέρασμα της σκιάς της Σελήνης που διαγράφεται επάνω στη Γη. Η σκιά περνούσε και από το **Νησί Svalbard**, βόρεια της Νορβηγίας, **1332**

Οι αστρονομικοί χάρτες που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό θέσης της σκιάς της Σελήνης επάνω στη Γη και του ποσοστού κάλυψης του ηλιακού δίσκου. Σχεδιασμένοι από τον χαρτογράφο Michael Zeiler.



χιλιόμετρα πριν το Βόρειο Πόλο, με Γεωγραφικό πλάτος **79°**. Ένα ιδιαίτερο νησί καλυμμένο από πάγους, με έκταση περίπου όσο η μισή Ελλάδα. Περιέργως για το τι θερμοκρασίες επικρατούν σε εκείνη την περιοχή τον Μάρτιο, έψαξα στο διαδίκτυο: Svalbard, θερμοκρασίες το μήνα Μάρτιο **-4** με **+8.6** βαθμούς! Ε! καλά, σιγά τις θερμοκρασίες!!! ...μετά είδα ότι το -4 έως +8.6 ήταν **της κλίμακας Fahrenheit και όχι του Celsius!** Η μετατροπή έδειξε **θερμοκρασίες από -20 έως -13 βαθμούς της κλίμακας Celsius!!!!** ... μάλλον πρέπει να πάρουμε ρούχα για ... πολικές καταστάσεις!!!

Ταυτόχρονα ξεκίνησα την προετοιμασία των οπτικών οργάνων μετατρέποντάς τα σε όσο το δυνατόν πιο φορητά. Το πρώτο σοβαρό πρόβλημα δεν άργησε να εμφανιστεί: η ισημερινή στήριξη που θα χρησιμοποιούσαμε για τα τηλεσκόπιά μας, όπως βέβαια και οι περισσότερες σπινίξεις, έπρεπε να παραλληλιστεί με τον άξονα περιστροφής της Γης, θέτοντας τον ένα από τους δύο άξονες σε γωνία με το έδαφος όσο και το γεωγραφικό πλάτος του τόπου, δηλαδή 79 μοίρες. Η στήριξη μου δεν μπορούσε να φτάσει αυτή τη

γωνία! Διότι ο σχεδιαστής - κατασκευαστής της στήριξης δεν θα μπορούσε να φανταστεί ότι μπορούσε να ταξιδέψει κάποιος χρήστης τηλεσκοπίου σε τόσο μεγάλο γεωγραφικό πλάτος! Και επομένως, για ποιο λόγο να κατασκευάσει μια στήριξη με αυτή τη δυνατότητα; άλλωστε και ο συνολικός αριθμός κατοίκων σε αυτές τις περιοχές δεν μπορούσε να είναι πάνω από 10.000.

Έπρεπε όμως να βρεθεί μία λύση διότι αν ο άξονας της στήριξης δεν παραλληλιζόταν με τον άξονα της Γης, τα μοτέρ δεν θα οδηγούσαν σωστά και οι φωτογραφίες θα έβγαιναν "κουνημένες" και θαμπές. Η λύση βρέθηκε, κατασκευάζοντας, με τη βοήθεια τόνου και φρέζας που διατηρούσα στο εργαστήριό μου, ένα νέο εξάρτημα στήριξης και τοποθετώντας το λίγο ψηλότερα. Η διαδικασία αυτή έγινε με αρκετή αγωνία μέχρι να διαπιστώσω ότι λειτουργούσε σωστά.

Το δεύτερο πρόβλημα το οποίο έπρεπε να λυθεί ήταν τα λιπαντικά γράσα των μοτέρ-μειωτήρων που κινούν τους άξονες της στήριξης, τα οποία, αν ήταν τα υπάρχοντα, πολύ απλά θα πάγωναν στις πολικές θερμοκρασίες ακινητοποιώντας

## Αρχιπέλαγος Svalbard

Βρίσκεται στον Αρκτικό Ωκεανό, στα μισά περίπου της απόστασης ανάμεσα στην Νορβηγία και τον Βόρειο Πόλο. Αποτελείται από μια ομάδα 11 κύριων νησιών, που βρίσκονται σε γεωγραφικό πλάτος από 75° – 84° Β. Η συνολική έκταση του αρχιπελάγους είναι 61.022 τετ. χλμ, σχεδόν η μισή έκταση της Ελλάδας. Τρία μόνον νησιά κατοικούνται με μεγαλύτερο την Σπιτσβέργκ, που έχει έκταση 39.044 τετ. χλμ. Πρωτεύουσα και μεγαλύτερος οικισμός είναι το Λογκκέαρμπγεν (2.144 κάτοικοι το 2015). Από Απρίλιο έως Αύγουστο ο ήλιος δεν δύει, ενώ από Οκτώβριο ως Φεβρουάριο δεν ανατέλλει καθόλου.

Svalbard, σημαίνει «κρύα άκρη». Ο μέσος όρος θερμοκρασίας τον Ιούλιο είναι 6,1° C, ενώ τον Ιανουάριο – 15,8° C.

Το αρχιπέλαγος ανακαλύφθηκε το 1596 από τον Ολλανδό θαλασσοπόρο Γουίλιεμ Μπάρνεντς, που αναζητούσε το «βόρειο πέρασμα».

Ο πληθυσμός των πολικών αρκούδων είναι μεγαλύτερος από τον πληθυσμό των ανθρώπων, αφού αριθμούν περί τις 4.000 έναντι 2.144 περίπου ανθρώπων. Άλλοι κάτοικοι αυτού του πιο απόμακρου κατοικημένου σημείου του πλανήτη είναι οι τάρανδοι, οι αρκτικές αλεπούδες, οι φάλαινες, φώκιες, δελφίνια, θαλάσσιοι ελέφαντες και αναρίθμητα θαλασσοπούλια.



Στην επάνω φωτογραφία δεν μπορεί να συμπεράνει κάποιος αν ο φωτογράφος κυνηγάει την αρκούδα ή το αντίθετο... στην κάτω φωτογραφία γίνεται άμεσα αντιληπτό ποιος κυνηγάει ποιόν...



## Πολική Αρκούδα

Παρόλο που είναι προστατευόμενο είδος, η οπλοφορία είναι υποχρεωτική, καθαρά για αμυντικούς λόγους και μόνον ως έσχατη λύση, για όποιον θέλει να βγει έξω από τα όρια των οικισμών. Υπάρχουν σχετικές προειδοποιητικές πινακίδες. Στον άνθρωπο επιτίθεται σπάνια και μόνον σε ειδικές περιπτώσεις. Από το 1973, 6 άνθρωποι έχουν σκοτωθεί από πολικές αρκούδες. Είναι το μεγαλύτερο σαρκobόρο ζώο του πλανήτη, με ύψος που ξεπερνάει τα 3 μέτρα, ενώ το βάρος των αρσενικών φτάνει τα 750 κιλά.

τα γρανάζια και τη στήριξη εντελώς. Έπρεπε να βρω γράσα ανεπηρέαστα από πολικές θερμοκρασίες. Ήμουν τυχερός που μπόρεσα και βρήκα σχετικά γρήγορα τα γράσα “πολικών περιοχών”. Κατά τις πολύ συχνές επικοινωνίες που είχαμε με όλη την ομάδα των αστρονόμων προέκυψε, πως λόγω της (ελεύθερης) κυκλοφορίας των πολικών αρκούδων που θα υπήρχαν στην περιοχή, δεν θα ήταν δυνατή η διαμονή “έξω στη Φύση” από το προηγούμενο βράδυ και προφανώς ούτε το στίσιμο των διατάξεων από την προηγούμενη ημέρα.

Επομένως, έπρεπε να προετοιμαστώ για ένα γρήγορο και ακριβές στίσιμο των διατάξεων, δύο ώρες πριν την έναρξη της έκλειψης το πρωινό της **20<sup>ης</sup> Μαρτίου του 2015**. Μαζί μας είχαμε δύο τηλεσκόπια εδραζόμενα στην τροποποιημένη ισημερινή στήριξη και δύο φασματογράφους. Οι φασματογράφοι ήταν και το κύριο πείραμα κατά την ολική έκλειψη. Ήταν ειδικά κατασκευασμένοι από τον γράφοντα, για να αναλύσουν το φως από το ηλιακό στέμμα, το οποίο είναι ορατό **μόνο όταν ο σεληνιακός δίσκος καλύψει εντελώς τον ηλιακό δίσκο**.

Ένας τυπικός περιπατητής του Svalbard.



## ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΣ ΤΟΝ “ΚΡΥΜΜΕΝΟ ΜΑΥΡΟ ΗΛΙΟ”

**Τ**ο ενδιαφέρον για την παρατήρηση-πρόβλεψη μιας ολικής έκλειψης Ηλίου υπάρχει τουλάχιστον εδώ και **5.000 χρόνια**. Ασύριοι, Βαβυλώνιοι, Αιγύπτιοι και Έλληνες αστρονόμοι κατέγραφαν τις εκλείψεις Ηλίου (και Σελήνης) σε πλίνθινες πλάκες και ήταν σε θέση να προβλέψουν με καλή ακρίβεια το χρόνο και την ώρα μιας ολικής έκλειψης Ηλίου. Ένα κομμάτι από ένα χαμένο ποίημα του Έλφνα ποιητή και στρατιώτη **Αρχιλόχου** (περίπου 680-645 π.Χ.), φαίνεται να απεικονίζει καθαρά μια ολική έκλειψη Ηλίου **της 6<sup>ης</sup> Απριλίου 648 π.Χ.**, ορατή από την **Πάρο**:

*Τίποτα δεν υπάρχει πέρα από την ελπίδα, τίποτα που μπορεί να ορκιστεί αδύνατο, τίποτα δεν είναι υπέροχο, αφού ο Δίας, ο πατέρας των Ολυμπονικών, έκανε νύχτα από τα μέσα της ημέρας, κρύβοντας το φως του λαμπερού Ήλιου (ἀποκρύψας φάος ἡλίου), και ο φόβος έπληξε τους ανθρώπους. (122 Stob. 4.46.10 (Αρχιλόχου) + P. Oxy. xxii.2313 fr. 1a, ed. Lobel)*

Μία ολική έκλειψη Ηλίου που συνέβη στις **28 Μαΐου του 585 π.Χ.**, την οποία είχε προβλέψει με επιτυχία ο **Θαλής ο Μιλήσιος**, έγινε αιτία να σταματήσει ο πόλεμος μεταξύ Λυδών και Μήδων.

Ακόμα και το επίτευγμα υψηλής τεχνολογίας της ελληνιστικής εποχής, ο **Μηχανισμός των Αντικυθήρων**, υπολόγιζε την ημερομηνία και την ώρα μιας ηλιακής (και σεληνιακής) έκλειψης. Στις σωζόμενες έως σήμερα, χαραγμένες επιγραφές έχουν αναγνωσθεί φράσεις, οι οποίες αναφέρονται σε εκλείψεις Ηλίου και Σελήνης, δίνοντας πληροφορίες κατεύθυνσης της εξέλιξης του φαινομένου, μέσω της διεύθυνσης των ανέμων και περιγραφή των χρωμάτων της έκλειψης (δηλ. μέλαν-μαύρο χρώμα κατά την έκλειψη Ηλίου και πυρρόν-κόκκινο της φωτιάς κατά την έκλειψη Σελήνης).

**“...ΑΠΟ ΖΕΦΥΡΟΥ ΠΕΡΙΣΤΑΝΤΑΙ ΔΕ ΠΡΟΣ ΝΟΤΟΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΛΗΓΟΥΣΙ**

**ΠΡΟΣ ΑΠΗΛΙΩΤΗΝ ΜΕΣΑΙ ΤΟ ΔΕ ΧΡΩΜΑ ΜΕΛΑΝ”** (...έρχεται από τα δυτικά, στρίβει προς το Νότο και καταλήγει ανατολικά στο μέσο, το χρώμα μαύρο) (M. Anastasiou, Y. Bitsakis, A. Jones, J. Steele, M. Zafeiropoulou, The Back Dial and Back Plate Inscriptions, Almagest). Είναι λογικό να αναρωτηθεί κανείς, γιατί όλη αυτή η “έλξη” και η “λατρεία” για τις ολικές εκλείψεις Ηλίου;... τι το ιδιαίτερο έχουν;

Κάλλιστα μπορεί να μας ρωτήσει κάποιος “γιατί πηγαίνετε στο Βόρειο Πόλο και δεν πάτε λίγο νοτιότερα που οι συνθήκες θα είναι πιο ήπιες και η έκλειψη θα είναι Μερική (και όχι Ολική); έχει κάποια διαφορά μία ολική έκλειψη από μία μερική;...”

Σε αυτό το ερώτημα θα απαντήσω με μία πολύ περιγραφική και πλήρως παραστατική φράση του Jay Pasachoff: «Some people see a partial eclipse and wonder why others talk so much about a total eclipse. Seeing a partial eclipse and saying that you have seen an eclipse, is like standing outside an opera house and saying that you have seen the opera; in both cases, you have missed the main event.” Jay M. Pasachoff (1983)

“Κάποιοι βλέπουν μία μερική έκλειψη Ηλίου και αναρωτώνται γιατί κάποιοι άλλοι μιλούν τόσο πολύ για τις ολικές εκλείψεις Ηλίου. Βλέποντας μία μερική έκλειψη και λέγοντας ότι έχουν δει μία έκλειψη είναι σα να στέκονται έξω από το κτήριο της Όπερας και να λένε ότι έχουν δει την Όπερα. Και στις δύο περιπτώσεις (δηλ. της Έκλειψης και της Όπερας), **έχετε χάσει το κύριο γεγονός!!!!**”

Ας περιγράψω λοιπόν τι γίνεται σε μία πλήρως ολική έκλειψη ηλίου (και όταν εννοώ πλήρως εννοώ κάλυψη του ηλιακού δίσκου από τη Σελήνη κατά τουλάχιστον **100%**, ενώ μία έκλειψη με κάλυψη **99.999999%** θεωρείται - και είναι - μερική έκλειψη και ως φαινόμενο).

Λίγο χρόνο μετά την **πρώτη επαφή** του σεληνιακού δίσκου με τον ηλιακό, ο παρατηρητής με τη χρήση κατάλληλου μειωτικού φίλτρου αρχίζει να βλέπει ένα κομμάτι του Ήλιου να εκλείπει σιγά-σιγά και ολοένα να αυξάνει το “μαύρο” επάνω στον ηλιακό δίσκο. Σταδιακά αρχίζει να υπάρ-

χει μία αισθητή πτώση της φωτεινότητας του περιβάλλοντος χώρου θυμίζοντας σούρουπο. Δέκα λεπτά πριν την έναρξη της ολικής έκλειψης, έχει σκοτεινιάσει αρκετά, τα χρώματα δεν είναι πια αντιληπτά από το ανθρώπινο μάτι και αρχίζει να κυριαρχεί μία αίσθηση μολυβί αποχρώσεων ... όλα έχουν γίνει αποχρώσεις του γκριζου και η θερμοκρασία πέφτει αρκετά (ούτε η έκλειψη του Svalbard εξαιρέθηκε από αυτή την θερμοκρασιακή πτώση!). Η ένταση της στιγμής αυξάνει τους παλμούς των παρατηρητών. Ξαφνικά το μόνο που μένει στον ουρανό είναι ένα τελευταίο μικρό αλλά πολύ λαμπρό τμήμα του Ηλίου σε σχήμα υπέρλεπτου πολύ στενού μνήσκου. Εμφανίζεται το πρώτο δώρο της Φύσης, το **διαμαντένιο δαχτυλίδι**: είναι το τελευταίο, πολύ εκτυφλωτικό φως του Ηλίου σε μία πολύ μικρή περιοχή, που δεν έχει καλυφθεί ακόμη από τον σεληνιακό δίσκο. Λίγα δευτερόλεπτα μετά, εμφανίζονται οι «**χάντρες του Baily**» (**Baily's beads**). Μολονότι η σελήνη έχει καλύψει πια όλο τον ηλιακό δίσκο, εντούτοις συνεχίζει να περνάει ηλιακό φως ανάμεσα από τις κοιλάδες της Σελήνης (η περίμετρος της Σελήνης έχει υψομετρικές ανωμαλίες, λόγω των βουνών και των κοιλάδων της, θυμίζοντας μεταφορικά τα δόντια ενός γραναζιού). Με την πλήρη κάλυψη (**δευτέρη επαφή**), αποκαλύπτεται ένα από τα μοναδικότερα μεγαλεία που μπορεί να μας δωρίσει η Φύση: έναν **κατάμαυρο "Ήλιο"** (δηλαδή ο δίσκος της Σελήνης ο οποίος είναι μαύρος γιατί δεν φωτίζεται από τον Ήλιο) και το **ηλιακό Στέμμα**, ένα πολύ εκτεταμένο λαμπρό νεφελοειδές πέπλο που περιβάλλει τον κρυμμένο Ήλιο με διάφορους επιμήκεις «**μυτερούς**» σχηματισμούς, οι οποίοι ονομάζονται «**πλόκαμοι**». Το Στέμμα έχει ένα λευκό ή υπόλευκο ή μαργαριταρέο χρώμα με φωτεινότητα παραπλήσιας της Πανσελήνου. Και,

φυσικά, **καμία ολική έκλειψη δεν είναι ίδια, ούτε εμφανίζει τους ίδιους σχηματισμούς** («**τα πάντα ρει**» και «**δεν μπορείς να μπεις δυο φορές στον ίδιο ποταμό**», **Ηράκλειτος ο Εφέσιος**). Η εικόνα του Στέμματος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ηλιακή δραστηριότητα, την παρουσία ηλιακών κηλίδων στη **Φωτόσφαιρα** (δηλ. αυτό που εννοούμε ως Ήλιο), καθώς και τον αριθμό των εκλάμψεων: μία **έκλαμψη, η οποία οφείλεται κυρίως στην παρουσία ενεργών κηλίδων**, είναι μία πολύ βίαιη και απότομη απελευθέρωση τεράστιας ενέργειας σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Η ενέργεια που απελευθερώνεται κατά την εξέλιξη μίας μέτριας ισχύος εκλάμψης, θα μπορούσε να συντηρήσει ενεργειακά τα νοικοκυριά, τους ουρανοξύστες, τα εργοστάσια (και ότι άλλο μπορεί να σκεφτεί κανείς) της Νέας Υόρκης για 300.000.000 χρόνια. Οι εκλάμψεις και οι δραστήριες περιοχές του Ηλίου επηρεάζουν και την εικόνα του Στέμματος, αλλά και ολόκληρο τον πλανήτη μας

Το ηλιακό Στέμμα είναι ορατό καθ' όλη τη διάρκεια της ολικής έκλειψης, δημιουργώντας μία εικόνα "υψηλού κοντράστ" με το υπόλοιπο σκοτεινό τμήμα του ουρανού. Είναι προφανές πως κατά τη διάρκεια αυτής της συσκότισης, είναι ορατά και αρκετά αστέρια στον ουρανό. Φτάνοντας η ολική έκλειψη στη λήξη της (**τρίτη επαφή**), εμφανίζονται ανεστραμμένα και από την άλλη πλευρά του Ηλίου, οι χάντρες του Baily, το διαμαντένιο δαχτυλίδι και κατόπιν η Σελήνη αποκαλύπτει το πρώτο κομμάτι του Ήλιου, πάλι σε σχήμα μνήσκου, το Στέμμα εξαφανίζεται και σταδιακά αποκαλύπτεται και πάλι ο Ήλιος μέχρι την τελευταία (**τέταρτη**) **επαφή**, όπου πια ο Ήλιος επιστρέφει στην αρχική του κατάσταση επιτρέποντας και στη Φύση να επανέλθει στην αρχική της κατάσταση.

Όσο κι αν είναι παραστατικός και γλαφυρός ένας «περιγράφων» αυτού του φαινομένου είναι αδύνατον να μεταφέρει το τι συμβαίνει πραγματικά τη στιγμή της ολικότητας. Ούτε ακόμα και μία εξαιρετική φωτογραφία μπορεί να αποδώσει την ένταση και τα συναισθήματα της στιγμής!



Με μία πρώτη ψυχολογική προσέγγιση του τι αισθάνεται ένας παρατηρητής μιας ολικής έκλειψης Ηλίου, θα έλεγα ότι ο εγκέφαλος βιώνει ένα ισχυρό σοκ λόγω των πάρα πολλών και απότομων αλλαγών που συμβαίνουν εκείνη τη στιγμή. Ο εγκέφαλος μέσω των οφθαλμών του διαπιστώνει πως, ενώ είναι μέρα, ξαφνικά νυχτώνει. Ενώ είναι συνηθισμένος να αντιλαμβάνεται τα χρώματα, σταδιακά όλα αποκτούν μολυβί αποχρώσεις. Ο Ήλιος είναι **κιτρινόλευκος** και δεν γίνεται να τον κοιτάξει κατάματα (είναι πολύ επικίνδυνο) και τη στιγμή της έκλειψης γίνεται μαύρος και έχει εντελώς διαφορετική εικόνα από αυτή που γνωρίζει ο εγκέφαλός μας. Η Φύση αλλάζει απότομα και μόνο για όσο διαρκεί η ολική φάση. Θεώρησα λογικό να επισυνάψω και ένα βίντεο με τι κάνουν τα κοκοράκια και οι κοτούλες τη στιγμή της έκλειψης (δηλ. πήγαν για ύπνο) και αμέσως μετά την λήξη της Ολικής ο κόκορας να ξανααναγγέλει το ξημέρωμα για δεύτερη φορά μέσα στην ίδια ημέρα!!! (<https://www.youtube.com/watch?v=xpO42NyQ1Oc>).

### ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΗΝ ΠΟΛΙΚΗ ΕΡΗΜΟ ΤΩΝ ΠΑΓΩΝ

**Φ**ορτωμένοι με τις βαλίτσες και τον εξοπλισμό μας, με τον καθηγητή Ι. Σειραδάκη μετά το Oslo της Νορβηγίας, επιβιβαστήκαμε στο αεροπλάνο για τη διαδρομή προς **Tromsø** και κατόπιν για το Νησί Svalbard. Οι εικόνες από το αεροπλάνο, πετώντας για Tromsø, άρχισαν να γίνονται μαγικές: πολλά χιονισμένα δάση, αναρίθμητες μικρές λίμνες που σιγά-σιγά έδωσαν τη θέση τους σε χιονισμένα βουνά, παραδίδοντας και αυτά με τη σειρά τους στους πρώτους παγετώνες και τις κάτασπρες ερήμους των πάγων... Στο Tromsø το αεροπλάνο ψεκάστηκε με ένα κόκκινο αντιπαγωτικό υγρό και η απογείωση ξεκίνησε. Ο γράφων καθόταν δίπλα στο φτερό, βλέποντας τον κινητήρα να δημιουργεί στροβίλους χιονιού, που θύμιζαν ανεμοστρόβιλους. Το συναρπαστικό ταξίδι στη χώρα των πάγων, με τις πολικές αρ-

κούδες, τους τάρανδους και τις φώκιες ξεκινούσε...

Κατά την προσγείωση του αεροπλάνου στο αεροδρόμιο του Svalbard ή αλλιώς Longyearbyen βλέπαμε τα εναέρια βαγονέττα που άλλοτε πηγαينوερχόταν μεταφέροντας μεταλλεύματα και λιγνίτη, από τα πολλά ορυχεία που βρίσκονται εκεί. Στην αίθουσα υποδοχής του αεροδρομίου υπήρχε μία πολιική αρκούδα, όχι βέβαια ζωντανή, αλλά μακέτα, η οποία μας καλωσόριζε στο νησί. Το κρύο πολύ τσουχτερό, μολονότι είχαμε ήδη φορέσει τα πολικά μας ρούχα. Στο αεροδρόμιο μας υποδέχτηκε ο Mike Kentrianakis δημοσιογράφος σε αρκετά τηλεοπτικά κανάλια της Αμερικής και επίσης κυνηγός ολικών εκλείψεων.

Το Svalbard είναι ένα μικρό χωριό με ξύλινα σπίτια και λίγους σχετικά κατοίκους, αλλά με αρκετούς φοιτητές μια που το πανεπιστήμιο του Oslo έχει ένα παράρτημα εκεί, μελετώντας την ατμόσφαιρα, την ιονόσφαιρα, αλλά και ένα πολύ μαγικό φαινόμενο: το Πολικό Σέλας! (η συνέχεια στο τέλος του κειμένου).

Η θάλασσα στο λιμάνι του Svalbard είναι σχεδόν μονίμως παγωμένη και υπάρχει ρητή απαγόρευση για διαμονή σ' αυτή την περιοχή, διότι οι πολικές αρκούδες έρχονται κολυμπώντας και κάνουν τη βόλτα τους στο λιμάνι. Υπάρχει ρητή απαγόρευση από το φρουράρχο να κάνεις χρήση όπλου προς την αρκούδα χωρίς να υπάρχει λόγος ασφάλειας. Στο χωριό υπήρχαν αρκετές αφίσες που προειδοποιούσαν τους τουρίστες να μην απομακρύνονται μόνοι τους έξω από το χώρο ασφαλείας. Εντούτοις, στις 19 Μαρτίου, ένας επισκέπτης στο νησί, τόλμησε να στήσει το αντίσκηνο του στο λιμάνι και να μαγειρέψει... μετά το γρήγορο τει α τει του με μια πεινασμένη πολική αρκούδα, ο εν λόγω κύριος βρέθηκε στο νοσοκομείο... και μάλλον στάθηκε πολύ τυχερός!!! Τη γλίτωσε φτηνά, με αρκετές βαθιές γρατζουνιές, αλλά ζωντανός... (πολλές φορές οι άνθρωποι ξεχνάμε πως δεν είμαστε μόνοι μας επάνω



Ο κεντρικός δρόμος του Svalbard λίγο μετά τη δύση του Ηλίου. *(επάνω)*  
Η παγωμένη θάλασσα στο λιμάνι του Svalbard. *(κάτω)*





Υπαίθριος καταυλισμός γιαπωνέζικης αποστολής στο νησί.

στον Πλανήτη που μας φιλοξενεί και δεν αντιλαμβανόμαστε ότι **εμείς** ενοχλούμε τα ζώα και καταπατούμε την περιοχή και το σπίτι τους...).

Στο Svalbard φτάσαμε τρεις ημέρες πριν την έκλειψη Ηλίου, οπότε είχαμε αρκετό χρόνο για να προετοιμαστούμε ψυχολογικά να αντέχουμε το κρύο, αλλά και να επισκεφτούμε κάποια από τα αξιοθέατά του. (Ο καιρός συνήθως ξεκινούσε με "ηλιοφάνεια" και το βράδυ έδινε τη θέση του σε πυκνή χιονοθύελλα). Περιπατήσαμε αρκετά πάνω σε δρόμους καλυμμένους με πάγο πάχους τουλάχιστον 70 εκατοστών. Φτάνοντας στο λιμάνι η παγωμένη θάλασσα ήταν μία πολύ ιδιαίτερη εικόνα που συνοδεύονταν και από ηχητική υπόκρουση: άκουγες τα σπασίματα των πάγων που επέπλεαν επάνω στη θάλασσα. Λίγο παραπέρα ένας γιαπωνέζικος καταυλισμός με πολλά έλκνητρα. Κατόπιν επισκεφτήκαμε την **Τράπεζα Σπόρων**: ένα κτήριο χτισμένο μέσα σε παγετώνα

βαθιά μέσα στο έδαφος, όπου φυλάσσονται παγωμένοι –βιολογικά ακινητοποιημένοι σπόροι από όλα τα μέρη του Πλανήτη. Σε ένα πυρηνικό ολοκαύτωμα ή ύστερα από μια σύγκρουση ενός αστεροειδή με τον Πλανήτη μας είναι σίγουρο ότι θα γίνουν μη αντιστρεπτές ή πολύ αργής ανάρρωσης καταστροφές στον πλανήτη. Η Τράπεζα Σπόρων δημιουργήθηκε γι' αυτό ακριβώς το λόγο. Βέβαια δεν επιτρέπεται η διέλευση πίσω από τη βαριά πόρτα της εισόδου η οποία είχε και την καλλιτεχνική της απεικόνιση.

Δεύτερο σημείο της επίσκεψής μας, τα μακρινά βουνά με υψόμετρο περίπου 600 μέτρα. Πλησιάζοντας προς αυτά, ύστερα από 45 λεπτά με το αυτοκίνητο, διέκρινα δύο ραδιοτηλεσκόπια που ξεπρόβαλλαν επάνω σε μία κορυφή!

*Michael εκεί πρέπει να πάμε (ο **Michael Zeiler** είναι ο διάσημος χαρτογράφος των ηλιακών εκλείψεων που σχεδιάζει τους χάρτες που χρησιμοποιούμε άπα-*

Μία γκραβούρα που αναπαριστά τη ζωή των πρώτων εποίκων στο νησί, καθώς και το κυνήγι φάλαινας και φώκιας.

Ένας τεραστίων διαστάσεων σπόνδυλος που προέρχεται από φάλαινα.

Οι μπότες από δέρμα φώκιας που χρησιμοποιούνταν ευρέως κατά τα πρώτα χρόνια της εξερεύνησης του νησιού



Η είσοδος της Τράπεζας Σπόρων. Μόνο η πόρτα προεξέχει και είναι εκτεθειμένη στον περιβάλλοντα χώρο και τη γήινη ατμόσφαιρα.





Στην άκρη του Παγωμένου Κόσμου, με φόντο το σταθερό ραδιοτηλεσκόπιο διαμέτρου 42 μέτρων. Το κινητό αλταζιμουθιακό ραδιοτηλεσκόπιο του EISCAT, διαμέτρου 32 μέτρων. *(δεξιά)*

ντες σε όλο τον πλανήτη). Φτάνοντας εκεί τα δύο τεράστια ραδιοτηλεσκόπια εκτιμούσα ότι θα πρέπει να είχαν διάμετρο τουλάχιστον 50-60 μέτρα! (μου θύμισαν το μπτρικό σκάφος που προσγειωνόταν από την ταινία "Σιενές επαφές τρίτου τύπου" !!!).

Στην είσοδο μία ταμπέλα έγραφε «Απαγορεύεται η είσοδος - δεν είναι χώρος για επισκέπτες»... η παρέα πείσθηκε ότι πρέπει να γυρίσουμε στο αυτοκίνητο... (αλλά όχι εγώ...), Αριστείδη που πας δε βλέπεις τι γράφει η ταμπέλα;

Τους απάντησα, ο κύριος Σειραδάκης είναι ραδιοαστρονόμος, εγώ έχω κατασκευάσει δύο αυτοματοποιημένα ραδιοτηλεσκόπια διαμέτρου δύο και τριών μέτρων, άρα **δεν είμαστε επισκέπτες!!!**

Προχώρησα περίπου 400 μέτρα μέσα στα χιόνια, χτύπησα την πόρτα του control room (ο χώρος όπου ελέγχεται η οδήγηση των ραδιοτηλεσκοπίων), μου άνοιξε ο χαμογελαστός αστρονόμος της βάρδιας:

*καλωσορίσατε, περάστε έχει τσάι στην κουζίνα. Τον ρώτησα αν το τσάι φτάνει για τους άλλους τρεις που περιμένουν ευγενικά στην είσοδο. Και βέβαια!!!*

Η επίσκεψη στα ραδιοτηλεσκόπια EISCAT ήταν πολύ ωραία εμπειρία!!! Είδα από κοντά τι σημαίνει μηχανικό σύστημα που κινεί με ακρίβεια αρκετές δεκάδες τόνους μεταλλικών εξαρτημάτων που κατασκευάστηκαν για αστρονομική χρήση. Τα δύο αυτά ραδιοτηλεσκόπια έκαναν καθημερινές παρατηρήσεις της ιονόσφαιρας και οι ραδιοαστρονόμοι προετοιμάζονταν και αυτοί για λήψεις ραδιοκυμάτων τη στιγμή της έκλειψης.

Η μέρα μας τελείωσε επιστρέφοντας στον ξενώνα όπου μας περίμενε μία ζεστή σούπα στο εστιατόριο. Λίγο αργότερα ξεκίνησε και μία πυκνή χιονοθύελλα που, κοιτώντας έξω από το παράθυρο με τα διπλά τζάμια, αντιλαμβάνοσυν τι σημαίνει "ορατότης μηδέν".





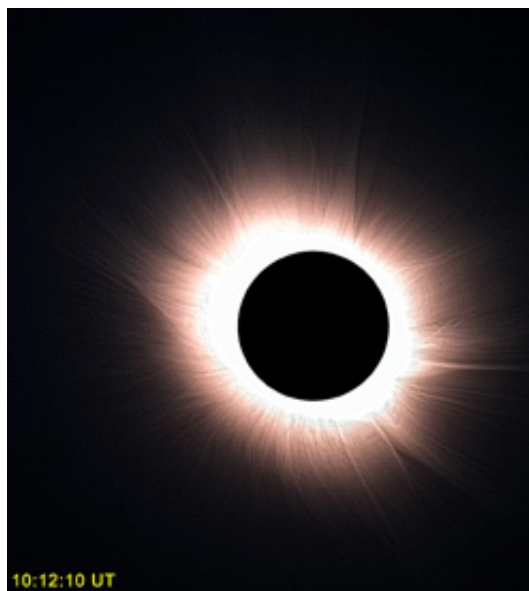
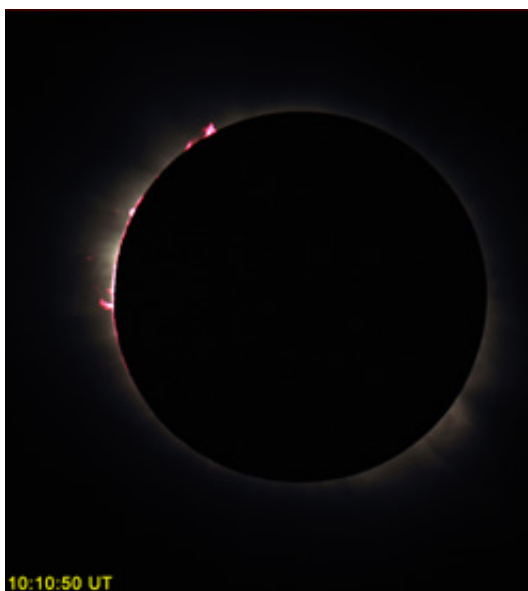
## Η ΜΕΡΑ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΕΚΛΙΨΗΣ ΗΛΙΟΥ

Το πρωινό μετά τη χιονοθύελλα ξεκίνησε με έναν πεντακάθαρο πολλά υποσχόμενο ουρανό. Μετά το πρωινό, ξεκινήσαμε για το χώρο παρατήρησης λίγα χιλιόμετρα έξω απ' το χωριό. Το κρύο ήταν πολύ δριμύ με θερμοκρασία περίπου **-24 βαθμούς Celsius** και ήμασταν εντελώς εκτεθειμένοι στον έξω χώρο, αλλά χαρούμενοι λόγω του εξαιρετικά καλού καιρού, χωρίς κανένα σύννεφο στην ατμόσφαιρα. Μικρές ολιγόλεπτες χαρές «ζέστης» απολαμβάναμε, κάθε φορά που μπαίναμε στο αυτοκίνητο με το καλοριφέρ στο φούλ και θερμοκρασία περίπου +8 έως +10 βαθμούς... Η μερική έκλειψη ξεκίνησε σε ύψος περίπου 8 μοιρών με φόντο το χιονισμένο βουνό, το ορυχείο με τα βαγονέττα και όλο το γύρω χώρο κάτωσπρο από τους πάγους. Μαγικές εικόνες... με την αγωνία να χτυπάει κόκκινο καθώς πλησίαζε η έναρξη της ολικής έκλειψης ηλίου!!!!

Οι σκοτεινές αποχρώσεις, η πτώση της φωτεινότητας και το λευκό-γκρίζο χρώμα που ανακλούσαν οι πάγοι σε συνδυασμό με την εικόνα του "κομμένου" Ήλιου,

έδιναν μία απόκοσμη, μοναδική Εικόνα και Αίσθηση, που μου είναι πολύ δύσκολο να την περιγράψω, όσο και αν προσπαθήσω.

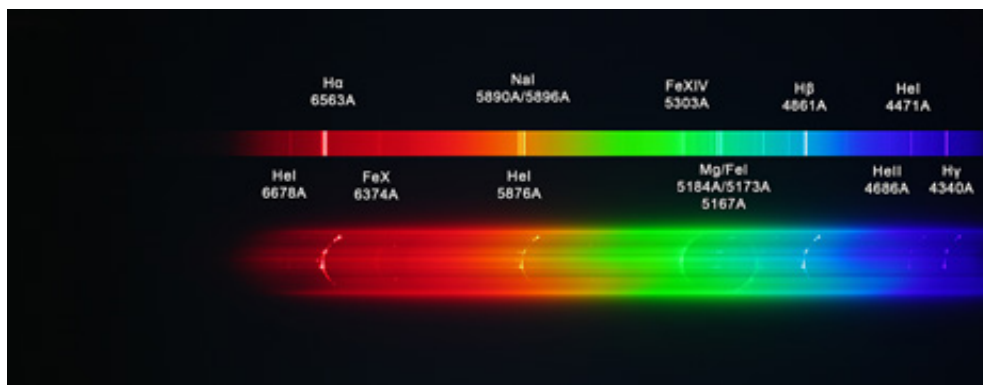
Λίγα δευτερόλεπτα πριν την έναρξη της ολικής έκλειψης, έβγαλα γρήγορα το καπάκι του φασματογράφου και ξεκίνησα τις λήψεις των φασμάτων. Το φως που εκπέμπει το Στέμμα αναλύεται από τον φασματογράφο σε μια έγχρωμη ταινία και ονομάζεται «**στιγμαίο φάσμα**». Τα φάσματα με τα χρώματα της ίριδας άρχισαν να φαίνονται στην οθόνη της μηχανής. «**Έχουμε γραμμή εκπομπής Υδρογόνου!**» φώναξα στους υπολοίπους αστρονόμους της ομάδας (αυτό σηματοδοτούσε την έναρξη της ολικής φάσης). Κατά τις λήψεις των φασμάτων βρήκα και το χρόνο να κοιτάξω τι γινόταν γύρω μου: βρισκόμασταν στο κέντρο του κώνου σκιάς της Σελήνης! Μακριά, γύρω-γύρω στον ορίζοντα, τα χρώματα του κόκκινου "ηλιοβασιλέματος" και του "μακρινού" γαλάζιου συνέχιζαν να υπάρχουν, ενώ σ' εμάς κυριαρχούσε το βαθύ γκρίζο... Ταυτόχρονα με τον κρυμμένο Ήλιο φάνηκαν αστέρια και οι δύο πλανήτες, η Αφροδίτη και ο Άρης.



Εκρηκτικές προεξοχές (πίδακες-καμάρες διάπυρου υλικού) ορατές στο αριστερό χείλος του Ηλίου. Οι εκρηκτικές προεξοχές δημιουργούνται κυρίως από την ύπαρξη ενεργά δραστήριων κηλίδων. Το κόκκινο χρώμα των προεξοχών οφείλεται στην ύπαρξη του Υδρογόνου, το οποίο εκπέμπει αυτό το χαρακτηριστικό βαθύ κόκκινο χρώμα. *(αριστερά)*

Μία απεικόνιση του ηλιακού Στέμματος στο ορατό και το εγγύς υπέρυθρο φως, κατόπιν μαθηματικής επεξεργασίας, για να τονιστούν οι γραμμικοί σχηματισμοί του. *(δεξιά)*

Το στιγμιαίο φάσμα όπως το ανέλυσε ο φασματογράφος, αναλύοντας το φως που εκπέμπει το ηλιακό Στέμμα και η ατμόσφαιρα του Ηλίου. Κάθε λαμπρός έγχρωμος τοξωτός σχηματισμός αντιστοιχεί στο φως που εκπέμπει κάποιο από τα στοιχεία που βρίσκονται στον Ήλιο, με κυριότερα το Υδρογόνο, το Ήλιο, το Νάτριο και τον πολλαπλώς ιονισμένο Σίδηρο. *(κάτω)*







Αναμνηστική φωτογραφία. Η φωτογραφία λήφθηκε λίγο μετά το μεσημέρι, αλλά οι σκιές είναι εξαιρετικά μακρόστενες, λόγω του χαμηλού ύψους του Ηλίου.

Δύο λεπτά αργότερα, τα οποία πέρασαν πάρα πολύ γρήγορα, η φάση της ολικής έκλειψης πλησίαζε στο τέλος της και τα γεγονότα που σηματοδοτούν τη λήξη αυτής της μαγείας άρχισαν πάλι να φαίνονται, από το δυτικό χείλος αυτή τη φορά, οι χάντρες του Bailey, το διαμαντένιο δαχτυλίδι και τέλος ο υπέρλευπος μνήσκος του ήλιου να ξεπροβάλλει.

Κάθε φορά παθαίνω (και όχι μόνο εγώ) τα ίδια... ο χρόνος διάρκειας της ολικής φάσης **μονίμως δε μου φτάνει** για να απολαύσω το φαινόμενο... συνεχώς περνάει χωρίς να τον αντιληφθώ καθόλου... (ένας βετεράνος πλιακός αστρονόμος και πολύ καλός μου φίλος, ο σλοβάκος *Vojto Rusin*, με 19 εκλείψεις στο ενεργητικό του, μου είπε: *Αριστείδη στην ηλικία σου είχα ένα όνειρο: να πάρω μία σεζλόγκ και να δω την έκλειψη χωρίς καμία αγωνία για το αν θα λειτουργήσουν τα αστρονομικά όργανα. Τελικά, φέτος, μετά από 35 χρόνια το κατάφερα!!!*)

Λίγο μετά τη λήξη και της μερικής έκλειψης, είχαμε ήδη κλείσει ένα γεμάτο **οκτώωρο** επάνω στους πάγους και πλησιάζαμε πια στα όρια της αντοχής μας. Επιστρέψαμε στον ξενώνα με έναν τρελό ενθουσιασμό που καταφέραμε και είδαμε το φαινόμενο. Μία κλήση στο Skype μας χαροποίησε ιδιαίτερα, ήταν ο καθηγητής του Πανεπιστημίου του Chicago κύριος **Αθανάσιος Οικονόμου**, επί 40 χρόνια συνεργάτης της NASA, ο οποίος δεν μπόρεσε να είναι μαζί μας λόγω των υποχρεώσεων που είχε με την ομάδα του, η οποία μελετούσε τα δεδομένα που έστειλε η διαστημοσυσκευή **Cassini** και η οποία περιφερόταν ως δορυφόρος γύρω από τον πλανήτη Κρόνο (με τον κύριο Οικονόμου ήμασταν μαζί στην έκλειψη της **Κίνας το 2009**, στο **Νησί του Πάσχα το 2010** και στην **Αυστραλία το 2012**).

- Αριστείδη τι έγινε την είδατε την έκλειψη;  
- Κύριε Οικονόμου **ΤΗΝ ΕΙΔΑΜΕΕΕΕΕ!!!!**

- Οι φασματογράφοι λειτουργήσαν;  
- Ναι κύριε Οικονόμου, όλα πήγαν καλά!  
Σας στέλνω αμέσως φωτογραφίες.  
- Τι θερμοκρασίες έχετε εκεί;  
- Σήμερα είχαμε -28 βαθμούς, του απάντησα.  
- Αααααααααααα πολύ τυχροί είστε! Στο Chicago αυτή τη στιγμή που σας μιλώ, έχουμε -40 βαθμούς!  
-Ε! τότε κύριε Οικονόμου πάρτε το αεροπλάνο και ελάτε στο Βόρειο Πόλο, είναι πολύ καλύτερα!

Η ώρα είχε περάσει και όλοι οι ενθουσιασμένοι παρευρισκόμενοι πήγαν για ύπνο. Εγώ ενημέρωσα τον υπεύθυνο του ξενώνα ότι βγαίνω έξω για νυχτερινές φωτογραφίες, αλλά δεν προτίθεμαι να απομακρυνθώ πολύ, λόγω πολικών αρκούδων...

Βγαίνοντας έξω και ενώ έστηνα τον φωτογραφικό τρίποδα, παρατήρησα κάτι μικρά κίτρινα σύννεφα να τρέχουν πάνω από τα βουνά. Μάλλον φυσούσε εκεί αρκετά και τα σύννεφα κινούνταν γρήγορα. Αυτά όμως τα κίτρινα σύννεφα άρχισαν να έρχονται προς εμένα, να αυξάνουν σε φωτεινότητα, σε ταχύτητα και να αλλάζουν χρώμα προς το πράσινο! **ΠΟΛΙΚΟ ΣΕΛΑΣ!!!!!!!!!!**

Μπαίνω μέσα στον ξενώνα και αρχίζω να φωνάζω για να τους ξυπνήσω όλους να δουν το Πολικό Σέλας. Ξεκίνησα τη φωτογράφιση με εκθέσεις των 4 δευτερολέπτων. Κοιτώντας ψηλά στον ουρανό αυτό το μαγευτικό θέαμα έγινε ακόμα συναρπαστικότερο: πράσινοι, κίτρινοι και μωβ λαμπροί σχηματισμοί, σε σχήμα κουρτίνας πιασμένης από τον ουρανό, μετατράπηκαν σε σχήμα ομπρέλας που σκέπαζε όλο τον οικισμό! Το ουράνιο θέαμα με τις εναλλαγές των χρωμάτων και των σχημάτων στον ουρανό συνεχίζονταν για 20 λεπτά!

Όσο και να προσπαθήσω να το περιγράψω δεν γίνεται να το αποδώσω... λίγες ώρες πριν καταφέραμε και είδαμε την ολική έκλειψη Ηλίου και τώρα η Φύση συνέχιζε να μας κάνει επιπλέον μαγικά δώρα-Εικόνες, που έχουν χαρακτήρα βαθιά μέσα στη μνήμη μου και δεν πρόκειται να τις ξεχάσω ποτέ.

Βέβαια αυτή δεν ήταν η τελευταία ολική έκλειψη ορατή από τις πολικές περιοχές: στις 4 Δεκεμβρίου του 2021 μία ολική έκλειψη Ηλίου θα είναι ορατή από την Ανταρκτική (<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEgoogle/SEgoogle2001/SE2021Dec04Tgoogle.html>) και ήδη ξεκίνησαν οι ασκήσεις επί χάρτου με τους γιατρούς και διαμένοντες για ένα χρόνο σε βάση της Ανταρκτικής Α. Γολέμπ και Β. Καϊμακάκη, καθώς και με την Ελληνική Εταιρία Πολικών Ζωνών (ΕΛ.Ε.ΠΟ.Ζ.).

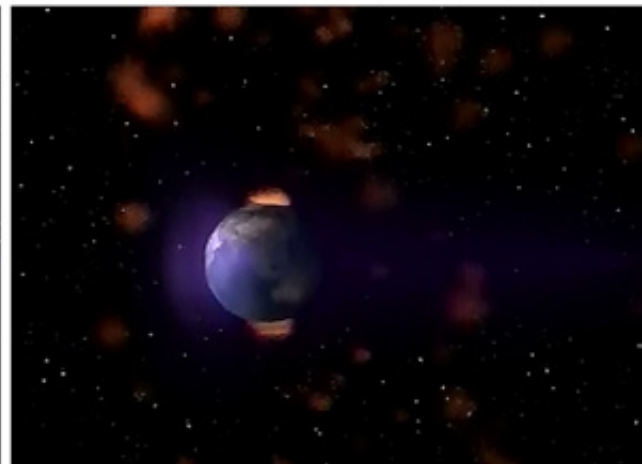
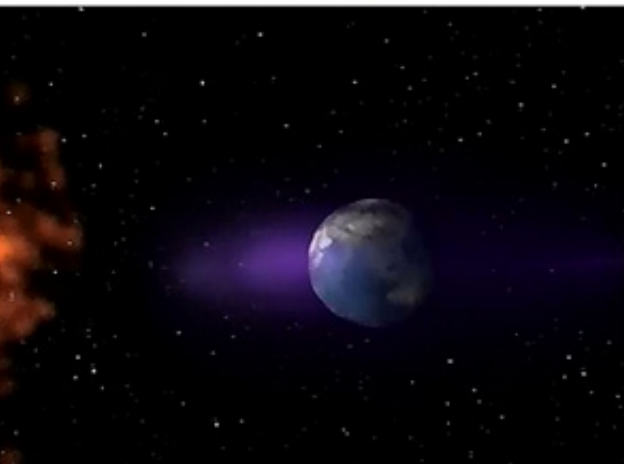
## ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΟΛΙΚΟ ΣΕΛΑΣ

Το φαντασμαγορικό φαινόμενο του Πολικού Σέλαος, είναι ορατό κυρίως από περιοχές κοντά στους πόλους. Πρόκειται για ένα φυσικό φαινόμενο που συμβαίνει στην ανώτερη ατμόσφαιρα της Γης και αιτία αυτού του φαινομένου είναι ο Ήλιος και η δραστηριότητά του. Αύξηση του αριθμού των Πολικών Σελάνων παρατηρείται, όταν ο Ήλιος βρίσκεται στο μέγιστο της δραστηριότητάς του. Κάθε 11.3 χρόνια κατά μέσο όρο, ο Ήλιος αυξάνει κατά πολύ την ενεργειακή του δραστηριότητα: παρατηρούνται πολλές και εκτεταμένες κηλίδες στη Φωτόσφαιρά του, παρουσιάζει βίαιες απελευθερώσεις ενέργειας και φορτισμένων σωματιδίων, γνωστότερες και ως ηλιακές εκλάμψεις. Κατά την εξέλιξη μίας έκλαμψης, το ωπτικό κύμα που δημιουργείται από την απότομη απελευθέρωση ενέργειας και σωματιδίων, εκσφενδονίζει τμήματα της ανώτερης ατμόσφαιρας του Ήλιου προς τον μεσοπλανητικό χώρο, γνωστότερο και ως «**ηλιακός άνεμος**». Αυτά τα υπέρθερμα και φορτισμένα σωματίδια, ταξιδεύουν στον μεσοπλανητικό χώρο και στο διάβα τους είναι πιθανό να συναντήσουν τη Γη, η οποία πιθανώς να υποστεί τη λεγόμενη «**ηλιακή καταιγίδα**». Καθώς πλησιάζουν τη Γη, αυτά τα κινούμενα σωματίδια έχουν και το δικό τους μαγνητικό πεδίο, το οποίο αλληλεπιδρά με το γήινο μαγνητικό πεδίο. Το μαγνητικό πεδίο της Γης έλκει αυτά τα σωματίδια, επιταχύνοντάς τα σε μεγάλες ταχύτητες, που φτάνουν



Το Πολικό Σέλας πίσω από τα Βουνά, καθώς  
"πλησιάζει" προς τον καταυλισμό.





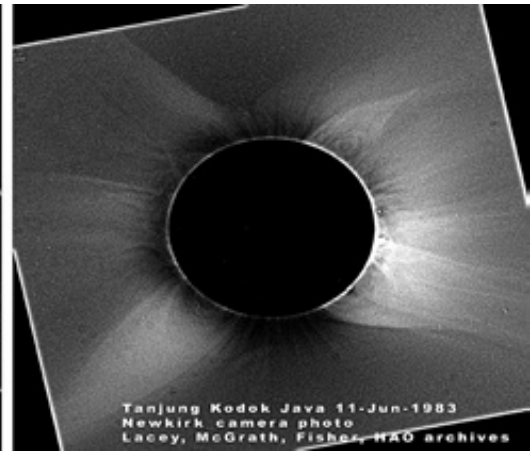
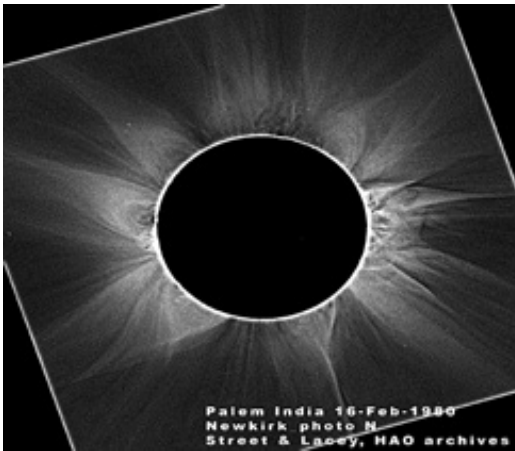
ακόμα και τα **3.000χλμ-5.000χλμ** το δευτερόλεπτο. Τα κινούμενα υπερταχέως σωματίδια κατευθύνονται προς τους δύο πόλους του γήινου μαγνητικού πεδίου (οι οποίοι σχεδόν ταυτίζονται με τους πόλους του άξονα περιστροφής της Γης) και κατά τη διαδρομή τους συγκρούονται με τα άτομα του Οξυγόνου και του Αζώτου της γήινης ατμόσφαιρας. Το αποτέλεσμα αυτής της σύγκρουσης είναι η παραγωγή φωτός που εκπέμπεται αυτά τα δύο στοιχεία, με πολύ χαρακτηριστικά χρώματα, το **πράσινο**, το **κίτρινο** και το **μωβ**. Αυτά τα ουράνια φώτα είναι το μαγευτικό (**Βόρειο αλλά και Νότιο**) **Πολικό Σέλας**. **Η ύπαρξη βέβαια του μαγνητικού πεδίου της Γης είναι ακόμη μία “συγκυρία” για την ύπαρξη Ζωής! Χωρίς αυτή την προστατευτική μαγνητική ασπίδα του πλανήτη μας, είναι πλήρως αδύνατη η επιβίωση ζώντων οργανισμών**

**λόγω της θανατηφόρας ακτινοβολίας αυτών των σωματιδίων (ο πλανήτης Άρης έχει πολύ ασθενές μαγνητικό πεδίο και σε μία ηλιακή καταιγίδα η επιφάνειά του “λούζεται” κυριολεκτικά από καταστρεπτικές ακτινοβολίες και σωματίδια).**

Οι ηλιακές καταιγίδες δεν παράγουν μόνο χρώματα στη γήινη ατμόσφαιρα, αλλά μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα στις τηλεπικοινωνίες, να καταστρέψουν τα ηλεκτρονικά κυκλώματα των τεχνητών δορυφόρων, ακόμα και να υπερφορτώσουν τα καλώδια ηλεκτρικής παροχής με επιπλέον εκατομμύρια *Amperes* και να καταστρέψουν μετασχηματιστές των ηλεκτρικών δικτύων. Αυτό βέβαια μπορεί να συμβεί αν υπάρξει ισχυρή μαγνητική καταιγίδα, η οποία θα προέρχεται από μία πολύ ισχυρή ηλιακή έκλαμψη. Τότε ακόμα και το πολικό σέλας θα είναι ορατό και από περιοχές **εκτός πόλων**. Αυτό

Η οπτική αναπαράσταση της δημιουργίας του φαινομένου του Πολικού Σέλαος. Μία ισχυρή ηλιακή έκλαμψη εκτόξευσε διάπυρα φορτισμένα σωματίδια στο Μεσοπλανητικό χώρο. Τα σωματίδια αυτά πλησιάζουν προς τη Γη και αλληλεπιδρούν με το μαγνητικό της πεδίο. Κατευθυνόμενα προς τους γήινους (μαγνητικούς) Πόλους εξαναγκάζουν (λόγω των συγκρούσεών τους) τα άτομα Οξυγόνου και Αζώτου, να εκπέμπουν φως από την ευρύτερη περιοχή των πόλων. (αριστερά)

Δύο φωτογραφίες που απεικονίζουν το Ηλιακό Στέμμα κατά τη διάρκεια Ολικής Έκλειψης, αλλά τραβηγμένες σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Αριστερά το εκτεταμένο και με πολλούς πλοκάμους Ηλιακό Στέμμα στην έκλειψη της **16ης Φεβρουαρίου 1980** (περίοδος υψηλής ηλιακής δραστηριότητας) και δεξιά το Ηλιακό Στέμμα της **11ης Ιουνίου 1983**, κατά την περίοδο χαμηλής δραστηριότητας. Οι διαφορές στα δύο στέμματα είναι πολύ εμφανείς.



έχει συμβεί αρκετές φορές στο παρελθόν, με αναφορές πολικού σέλαος ορατό **ακόμα και από την Κούβα!**

Ο Ήλιος, βέβαια, σήμερα κατευθύνεται στο ηλιακό του ελάχιστο, στο οποίο θα είναι περίπου το 2018-2019, οπότε και ο κίνδυνος μιας ισχυρής ηλιακής καταιγίδας είναι σχετικά μικρός. Ένα άλλο πολύ σημαντικό στοιχείο, το οποίο προκύπτει και από τις παρατηρήσεις κατά τη διάρκεια των ολικών εκλείψεων που πραγματοποιούμε ανελλιπώς από το 2006, είναι το γεγονός πως ο Ήλιος τα τελευταία τουλάχιστον 10 χρόνια παρουσιάζει μία εξαιρετικά χαμηλή δραστηριότητα, ακόμα και στην περίοδο του μεγίστου της δραστηριότητάς του το **2012-2013**. Κάτι τέτοιο είχε να συμβεί τουλάχιστον **100** χρόνια και αυτή η παρατήρηση συνεχίζει να είναι υπό το “μικροσκόπιο” αρκετών ερευνητών παγκοσμίως.

Μία μεγάλη περίοδος **παρεταμένου**

**ηλιακού ελαχίστου** συνέβη κατά τα έτη **1640-1720**, γνωστό και ως «**Ελάχιστο Maunder**» (*Maunder's minimum*). Κατ'εκείνη την περίοδο ο ήλιος παρουσίασε πλήρη απουσία κηλίδων στη φωτόσφαιρά του και ο πλανήτης πέρασε μία μικρή εποχή παγετώνων. Οι λίμνες στη βόρειο Ιταλία, στην Ολλανδία και ο Τάμεσας του Λονδίνου πάγωσαν κάθε χειμώνα. Παράλληλα, παρατηρήθηκε μείωση της ανάπτυξης των δέντρων, κάτι που είχε επίπτωση στον ήχο των βιολιών του *Stradivari*, *Guarneri* και *Amati*, αλλά και αρκετών άλλων κατασκευαστών οργάνων εκείνης της εποχής: λόγω του ηλιακού ελαχίστου το ξύλο των κορμών των δέντρων γινόταν πιο ομογενές και πιο σφιχτό δίνοντας ένα μοναδικό πλεονέκτημα στον ήχο των βιολιών εκείνης της εποχής. Με λίγη υπομονή, τα επόμενα χρόνια θα ξέρουμε αν ο Ήλιος και η Γη θα ξαναβρεθούν σε ένα δεύτερο ελάχιστο Maunder...