



Με αφορμή την ώρα της Γης μια μικρή ομάδα του Σ.Φ.Α.Κ. βρέθηκε στους Τάφους των Βενιζέλων στην περιοχή Φρούδια Χανίων (35,31,28N, 24,03,21E) στα Χανιά το Σάββατο 28 Μαρτίου για να μελετήσει και να καταγράψει την μείωση της φωτεινότητας και την φωτορύπανσης του ουρανού στην πόλη. Η γεωγραφική και υψομετρική θέση του σημείου ήταν ιδανική για οπτική καταγραφή μιας που είχαμε πανοραμική θέα ολόκληρης της πόλης όπως επίσης και για την παρατήρηση του ουρανού ακριβώς πάνω από το κέντρο της πόλης μιας που σε ένα μεγάλο βαθμό μπορούσαμε να παρατηρήσουμε και την άλω που δημιουργείται από τον τεχνητό φωτισμό.

**Ο εξοπλισμός:** Στην διάθεση μας είχαμε δύο φωτογραφικές μηχανές και μία βιντεοκάμερα όπως επίσης και ένα ειδικό όργανο φωτομέτρησης του ουρανού της Καναδικής Unihedron, Sky Quality Meter (SQM-L) το οποίο μετράει μέγεθος ανά τετραγωνικό εκατοστό της μοίρας με πολύ μεγάλη ακρίβεια μιας που τα συγκεκριμένο όργανο έχει και φίλτρο που κόβει την υπέρυθρη ακτινοβολία (ir-cut) με αποτέλεσμα να δίνει πολύ ακριβείς μετρήσεις.

**Η ομάδα:** Η μικρή ομάδα με τους Χρήστο Σωτηρόπουλο, Δημήτρη Νικολαΐδη, Ελένη Λιόλιου, Αντώνη Μανουσάκη και Ευγενία Παπαλά ξεκίνησε την καταγραφή στις 20.15 παίρνοντας φωτογραφίες της πόλης αλλά και βίντεο σε δύο modes, στο έγχρωμο της βιντεοκάμερας αλλά και στο υπέρυθρο

**Συνθήκες:** Ο ουρανός ήταν γενικά καθαρός στο ζενίθ αλλά η δύση της Σελήνης πρόδωσε ένα λεπτό στρώμα νέφωσης που υπήρχε περίπου 20 μοίρες πάνω από την θάλασσα. Η θερμοκρασία ήταν 13 βαθμοί κελσίου.

**Οι μετρήσεις** που κάναμε με το φωτομετρητή SQM-L είχαν ως εξής:

Τοπική Ώρα	Mag/arcsec <sup>2</sup>	cd/m <sup>2</sup>
20:20	18.85	3.115 × 10 <sup>-3</sup>
20:30	19.36	1.947 × 10 <sup>-3</sup>
20:35	19.63	1.519 × 10 <sup>-3</sup>
20:40	19.98	1.100 × 10 <sup>-3</sup>
20:50	20.01	1.070 × 10 <sup>-3</sup>
21:00	19.40	1.877 × 10 <sup>-3</sup>
21:20	18.98	2.763 × 10 <sup>-3</sup>
21:25	18.95	2.841 × 10 <sup>-3</sup>
21:30	18.90	2.975 × 10 <sup>-3</sup>
21:40	18.82	3.202 × 10 <sup>-3</sup>

Ο Ουρανός που είχαμε ήταν στα 4,7mag στην αρχή της παρατήρησης που επιβεβαιώθηκε από την παρατήρηση του αστερισμού του Ωρίωνα μιας που μπορούσαμε να διακρίνουμε άνετα αστέρια 5<sup>ου</sup> μεγέθους.

**Η Φωτομέτρηση:** Στην φωτομέτρηση που κάναμε στις 20:50 πήραμε την μέγιστη μέτρηση που ισοδυναμεί με ουρανό 5,5mag δηλαδή μπορούσαμε να διακρίνουμε πολύ περισσότερα αστέρια στον Ωρίωνα (η Ευγενία να μετράει 26 αστέρια) με την ζώνη να είναι ευκρινέστατη. Η διαφορά ενός βαθμού μεγέθους είναι σημαντική. Ο λόγος που την πήραμε στις 20:50 και όχι στις 20:30 ήταν επειδή μέχρι τις 21:00 παρατηρούσαμε το σβήσιμο του

Έκθεση καταγραφής φωτορύπανσης της πόλης των Χανίων για την Ώρα της Γης 28 Μαρτίου 2009 από τον Σύλλογο Φίλων Αστρονομίας Κρήτης



δημοτικού φωτισμού κυρίως σε μεγάλα κτήρια όπως το Δημοτικό Κολυμβητήριο τον δημοτικό φωτισμό στην περιοχή του Κουμ-Καπί στο λιμάνι. Τα φώτα στους δύο κόμβους της εθνικής οδούς παρέμειναν ανοιχτά και φαίνονται αρκετά έντονα στις φωτογραφίες και το βίντεο.

**Το βίντεο:** Οι λήψεις του βίντεο έγιναν σε δύο φάσεις πριν και κατά την διάρκεια της Ώρας της Γης. Με την βιντεοκάμερα σε κανονική λειτουργία και σε NightShot. Η συγκεκριμένη λειτουργία ενεργοποιεί τον αισθητήρα υπερέθρων που φέρουν οι κάμερες της Sony και επιτρέπει μεγαλύτερη λεπτομέρεια στην λήψη φωτός ακόμα και στο απόλυτο σκοτάδι (0 lux). Οι λήψεις με Nightshot μας βοήθησαν να έχουμε μια πιο ευκρινή δεδομένα σύγκρισης για πριν και κατά την διάρκεια της εκδήλωσης.

Δεδομένου της κινητοποίησης σαφώς περιμέναμε ένα πιο εντυπωσιακό αποτέλεσμα από αυτό που παρατηρήσαμε. Η έλλειψη ενημέρωσης και προώθησης από την πλευρά του Δήμου και της Νομαρχίας ήταν ένας ουσιαστικός παράγοντας για το αποτέλεσμα της προσπάθειας.

**Μείωση της κατανάλωσης ρεύματος:** Η ενημέρωση που είχαμε από το τοπικό γραφείο της Δ.Ε.Η. είχε ως εξής. Στην πόλη των Χανίων και στους γύρω Δήμους σημειώθηκε πτώση της κατανάλωσης το διάστημα μεταξύ 20:30 – 21:30 της τάξεως του 10% ενώ ο μέσος όρος της Κρήτης ήταν 3%. Από αυτό βλέπουμε ότι τα Χανιά είχαν δυναμική συμμετοχή σε σχέση με το υπόλοιπο νησί.

#### **Επεξηγήσεις όρων:**

Το Μέγεθος είναι μονάδα μέτρησης αντικειμένων που εκπέμπουν φως, για παράδειγμα ένα αστέρι  $6^{ου}$  μεγέθους είναι φωτεινότερο από ένα αστέρι  $11^{ου}$  μεγέθους.

Ο όρος δευτερόλεπτο της μοίρας έχει να κάνει με τον κύκλο που διαιρείτε σε 360 μοίρες, κάθε μοίρα διαιρείτε σε 60 λεπτά και κάθε λεπτό σε 60 δευτερόλεπτα. Ένα τετραγωνικό δευτερόλεπτο της μοίρας καταλαμβάνει γωνιακή περιοχή ενός δευτερολέπτου επί ενός δευτερολέπτου.

Ο όρος Μέγεθος ανά τετραγωνικό δευτερόλεπτο του τόξου σημαίνει ότι η φωτεινότητα σε Μεγέθη απλώνεται ένα τετραγωνικό δευτερόλεπτο του ουρανού. Αν το SQM-L δίνει ένδειξη για παράδειγμα 20.00 είναι σαν να λέμε ότι το φως ενός αστέρα  $20^{ου}$  Μεγέθους απλώνεται σε μια επιφάνεια ενός τετραγωνικού δευτερολέπτου στον ουρανό.

Αρκετά συχνά οι αστρονόμοι αναφέρονται στον ουρανό ως να είναι για παράδειγμα «ουρανός  $6^{ου}$  μεγέθους» το οποίο σημαίνει ότι δεν μπορούμε να δούμε αστέρια πιο αμυδρά από αυτά  $6^{ου}$  βαθμού. Βέβαια, ο όρος «ουρανός  $6^{ου}$  μεγέθους» μπορεί να είναι υποκειμενικός με την ικανότητα των ανθρώπων να βλέπουν την νύχτα. Για ένα παιδί με καλύτερη όραση ο ουρανός μπορεί να είναι  $7^{ου}$  μεγέθους.

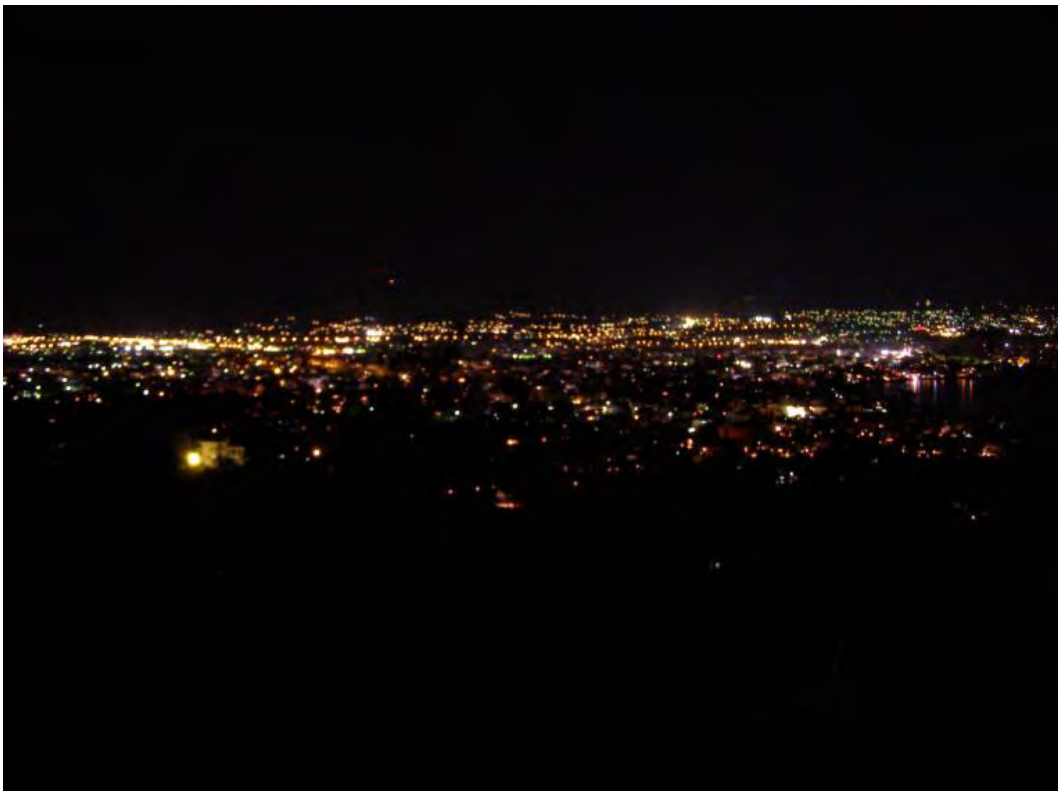
Κάθε μικρότερο μέγεθος (αριθμητικά) σημαίνει ότι 2,5 φορές περισσότερο φως προέρχεται από ένα συγκεκριμένο σημείο στον ουρανό. Μια αλλαγή 5 βαθμών ανά τετραγωνικό δευτερόλεπτο του τόξου σημαίνει ότι ο ουρανός είναι 100 φορές πιο φωτεινός.



## Οι φωτογραφίες της Olympus SP-500UZ



20:40



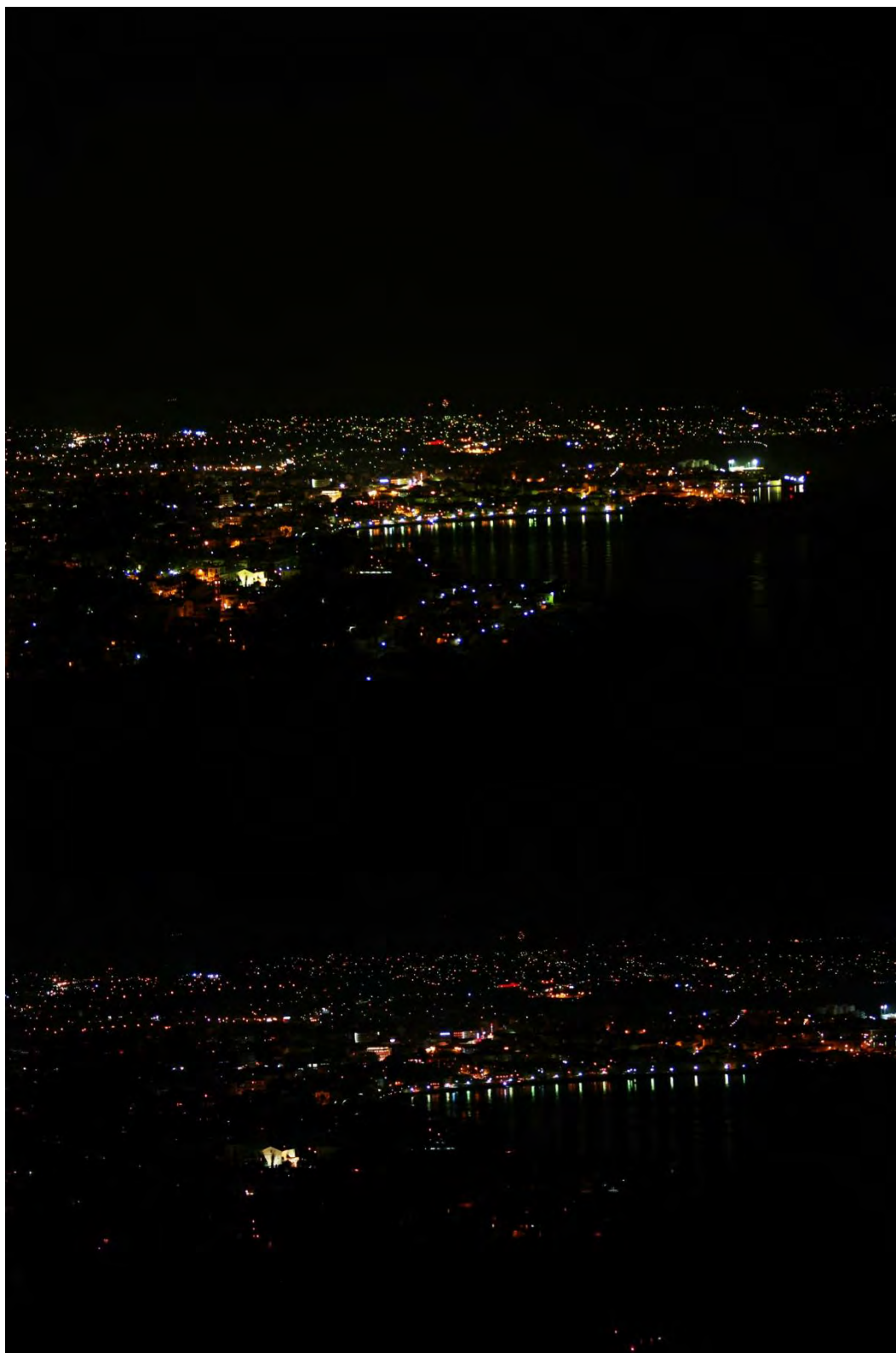
21:00

Αυτό είναι ένα δείγμα δύο εκ των δέκα φωτογραφιών που τραβήξαμε με την SP-500UZ όπου εύκολα διακρίνεται η διαφορά στην μείωση της φωτορύπανσης.

Έκθεση καταγραφής φωτορύπανσης της πόλης των Χανίων  
για την Ώρα της Γης 28 Μαρτίου 2009 από τον Σύλλογο Φίλων Αστρονομίας Κρήτης



## Οι φωτογραφίες της Olympus E-500



Ιδιαίτερα χαρακτηριστικό το δείγμα του Δημήτρη Νικολαΐδη η πρώτη στις 20:27 και η δεύτερη στις 20:32

Έκθεση καταγραφής φωτορύπανσης της πόλης των Χανίων  
για την Ώρα της Γης 28 Μαρτίου 2009 από τον Σύλλογο Φίλων Αστρονομίας Κρήτης



## Τεχνικά χαρακτηριστικά οργάνων παρατήρησης

1. Φωτομέτρηση: Unihedron, Sky Quality Meter (SQM-L)  
<http://unihedron.com/projects/sqm-l/>  
αισθητήρας: TAOS TSL237S φίλτρο: HOYA CM-500
2. Φωτογραφική μηχανή: Olympus SP-500UZ  
Λήψεις: 1,6" f3.0 και 1,6" f3,2 ISO400
3. Φωτογραφική μηχανή Olympus E-500  
Λήψεις: 1" f3,6 και 1/2" f4,5 ISO 100
4. Βίντεο κάμερα: Sony DCR-SR190  
Λήψεις: αισθητήρας CMOS 1 490 000 pixels  
nightshot (infra red) 0 lux

## Σύνδεσμοι:

Ένα μικρό ντοκιμαντέρ της καταγραφής διάρκειας 5 λεπτών στο youtube

<http://www.youtube.com/watch?v=kzatr8CWOM>

Την ιστοσελίδα του Συλλόγου Φίλων Αστρονομίας Κρήτης:

[www.sfak.gr](http://www.sfak.gr)

Την ιστοσελίδα για τους σκοτεινούς ουρανοί στην Ελλάδα:

[www.darksky.gr](http://www.darksky.gr)

Ραδιομετρία και φωτομετρία στην Αστρονομία (στα Αγγλικά):

<http://www.stjarnhimlen.se/comp/radfaq.html>