



**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ,
ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗΣ, ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ & ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ**

ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΙΑΑΔΕΤ

ΕΚΘΕΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	4
3. ΟΡΓΑΝΩΣΗ	7
4. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	10
5. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΑ & ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ	36
6. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ	40
7. ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ	47
8. ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ	52

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ΙΑΑΔΕΤ είναι το μεγαλύτερο Ινστιτούτο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών και ένα από τα σημαντικότερα της Ελλάδας. Το 2018 αποτελείται από 25 μόνιμους Ερευνητές μεταξύ αυτών 2 ΕΛΕ, 5 μόνιμους επιστήμονες προσωπικού υποστήριξης, 27 μεταδιδακτορικούς συνεργάτες, 35 ερευνητικούς συνεργάτες και 22 φοιτητές. Επιπλέον, στο Ινστιτούτο υπάρχουν 10 συνεργάτες ερευνητές.

Το ΙΑΑΔΕΤ διαθέτει υψηλή επιστημονική παραγωγικότητα σε έρευνα αιχμής, όπως αυτή αντανακλάται από τον μεγάλο αριθμό δημοσιεύσεων σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά. Πράγματι η ερευνητική παραγωγικότητα του Ινστιτούτου, όπως αυτή αποτυπώνεται στις δημοσιεύσεις σε περιοδικά με κριτές και την αναγνώριση που έχουν μέσω των αναφορών σε αυτές, βρίσκεται σε υψηλό επίπεδο και αναμένεται να συνεχιστεί και στο μέλλον. Επιπλέον, το Ινστιτούτο μεταξύ άλλων έχει το προνόμιο να φιλοξενεί δύο σημαντικά ανταγωνιστικά προγράμματα του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Έρευνας (ERC). Συγκεκριμένα το πρώτο αφορά την μελέτη των Massive Stars (Ε.Υ. Α. Μπονάνου) ενώ το δεύτερο μελετά τη μεταφορά ερμηκικής ατμοσφαιρικής σκόνης σε μεγάλες αποστάσεις (Ε.Υ. Β. Αμοιρίδης). Επιπρόσθετα, στο Ινστιτούτο υπάρχουν τέσσερις σημαντικές ερευνητικές υποδομές: (i) το τηλεσκόπιο Αριστάρχος (2.3 μ.) στο όρος Χελμός, το οποίο συμπληρώνει αυτή την χρονιά το δέκατο έτος επιτυχημένων εργασιών του; (ii) το τηλεσκόπιο στο Κρουονέρι των 1.2μ που ανακαινίστηκε πρόσφατα και χρησιμοποιείται κυρίως στο πλαίσιο του έργου ESA NELIOTA, το οποίο παρακολουθεί την πρόσπτωση μετεωριτών στην επιφάνεια του σεληνιακής επιφάνειας; (iii) το κέντρο BEYOND για την παρακολούθηση φυσικών καταστροφών και πρόσφατα (iv) το Πανελλήνιο Γεωφυσικό παρατηρητήριο των Αντικυθήρων (PANGEA) για την μελέτη της κλιματικής αλλαγής, στο οποίο το ΙΑΑΔΕΤ αποτελεί βασική συνιστώσα.

Στο επίπεδο της διάχυσης της επιστήμης είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι στο ΙΑΑΔΕΤ λειτουργούν δύο Κέντρα Επισκεπτών (ΚΕ). Το πρώτο ΚΕ βρίσκεται στην Πεντέλη και το δεύτερο στην καρδιά της Αθήνας, στο Θησείο. Τα ΚΕ είναι ανοιχτά καθημερινά για να διευκολύνουν εκπαιδευτικές επισκέψεις από σχολεία ενώ κάθε ΚΕ ανοίγει περίπου τρεις φορές την εβδομάδα φιλοξενώντας επισκέψεις του κοινού σε συνδυασμό με παρατηρήσεις του νυχτερινού ουρανού με τα ιστορικά τηλεσκόπια (Newall και Δωρίδη). Ενδεικτικοί αριθμοί που υπογραμμίζουν την εκπαιδευτική και δημόσια υπηρεσία που παρέχει το ΙΑΑΔΕΤ είναι οι ~ 50.000 μαθητές από 400 σχολεία που επισκεύτηκαν τα τηλεσκόπια μας τόσο στην Πεντέλη όσο και στο Θησείο.

Σε προσωπικό επίπεδο είναι μεγάλη τιμή και ευθύνη να αναλαμβάνω τη Διεύθυνση του ΙΑΑΔΕΤ το οποίο όπως ανέφερα είναι ένα από τα σημαντικότερα ερευνητικά Ινστιτούτα της χώρας μας. Η γενική μου πολιτική για τον στρατηγικό σχεδιασμό του Ινστιτούτου μας βασίζεται στο τρίπτυχο επιστημονική αριστεία, εκπαίδευση και κοινωνική προσφορά. Εν κατακλείδι κατά τη διάρκεια της θητείας μου θα προσπαθήσω σε συνεργασία με όλο το προσωπικό, να δημιουργηθούν εκείνες οι συνθήκες ώστε το ΙΑΑΔΕΤ να αναπτύξει περαιτέρω δράσεις σε διάφορους τομείς με στόχο την ενίσχυση της θέσης του Ινστιτούτου ως εθνικού και ευρωπαϊκού κέντρου αριστείας στην Αστροφυσική, στη Διαστημική Φυσική και στην Τηλεπισκόπηση.

Σπύρος Βασιλάκος
Διευθυντής του ΙΑΑΔΕΤ/ΕΑΑ
Διευθυντής Ερευνών ΚΕΑΕΜ, Ακαδημία Αθηνών

2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ & ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Οι δραστηριότητες του ΙΑΑΔΕΤ καλύπτουν τις ακόλουθες θεματικές περιοχές:

- ❑ **Αστρονομία και Αστροφυσική:** Οι ερευνητικές δραστηριότητες συνοψίζονται στα εξής θέματα: (α) Φυσική της μεσοαστρικής ύλης, (β) Αστέρες μεγάλης μάζας, (γ) Αστρικά συστήματα και γαλαξίες, (δ) Αστρονομία Υπερύθρου, (ε) Αστρονομία Ακτίνων-Χ, (στ) Κοσμολογία, (ζ) Ανάπτυξη επιστημονικών οργάνων. Μέρος της έρευνας πραγματοποιείται μέσω παρατηρήσεων από επίγεια τηλεσκόπια, τόσο από τηλεσκόπια στον Ελλαδικό χώρο (τα τηλεσκόπια του Ε.Α.Α. και τα τηλεσκόπια του Σκίνακα στην Κρήτη) όσο και από διεθνή τηλεσκόπια.
- ❑ **Διαστημικές Επιστήμες:** Η έρευνα επικεντρώνεται σε θέματα που αφορούν: (α) το γεωδιάστημα, (β) τον διαπλανητικό χώρο, (γ) την πλανητική εξερεύνηση, (δ) την ηλιακή φυσική, (ε) τη σωματιδιακή και ηλεκτρομαγνητική επίδραση των ηλιακών φαινομένων στην ηλιόσφαιρα, (στ) τη φυσική της μαγνητόσφαιρας και (ζ) τη φυσική της ιονόσφαιρας. Η ερευνητική ομάδα εμπλέκεται στον σχεδιασμό και ανάπτυξη διαστημικών οργάνων σημαντικών αποστολών της ESA και της NASA. Επίσης δημιουργούνται και παράγονται προϊόντα και υπηρεσίες για την παρακολούθηση της ηλιακής δραστηριότητας, του διαπλανητικού χώρου, της μαγνητοσφαιρικής δραστηριότητας και της ιονόσφαιρας, τα οποία αξιοποιούνται από διεθνείς οργανισμούς και την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος, για την προστασία κρίσιμων επιχειρησιακών συστημάτων και αποστολών (συστήματα τηλεπικοινωνιών, ραντάρ πολιτικής αεροπορίας και πληρώματα αεροσκαφών, δορυφορικά συστήματα παρακολούθησης, πληρώματα επανδρωμένων αποστολών, ηλεκτρονικά συστήματα διαστημοπλοίων και δορυφόρων, δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας κ.ά.) από τις επιπτώσεις του διαστημικού καιρού.
- ❑ **Παρατήρηση της Γης με μεθόδους δορυφορικής και επίγειας τηλεπισκόπησης:** Στον τομέα της τηλεπισκόπησης, η έρευνα επικεντρώνεται (α) στο σχεδιασμό και υλοποίηση συστημάτων παρατήρησης και παρακολούθησης του συστήματος Γη-Ατμόσφαιρα-Θάλασσα, (β) τη μελέτη δυναμικών προσομοιώσεων φυσικών διεργασιών και ανάπτυξη μοντέλων, (γ) την ανάπτυξη πρωτότυπων αλγορίθμων επεξεργασίας δεδομένων και εξαγωγής πληροφοριών από καταγραφές δεκτών Τηλεπισκόπησης, και (δ) τη δημιουργία παγκόσμιων βάσεων δεδομένων παρατήρησης και παρακολούθησης της Γης. Επίσης, δημιουργούνται και παράγονται νέα σύνθετα αποτελέσματα προστιθέμενης αξίας όπως, η διαχρονική χαρτογράφηση της γης και παρακολούθηση των αλλαγών στα ευαίσθητα φυσικά οικοσυστήματα και το ανθρωπογενές περιβάλλον ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής και της οικονομικής δραστηριότητας, η διαχείριση καταστροφών από φυσικά αίτια (δασικές πυρκαγιές, πλημμύρες, σεισμοί, ηφαίστεια, επεισόδια ατμοσφαιρικής ρύπανσης), και η παρακολούθηση του φαινομένου της Αστικής Θερμικής Νησίδας.
- ❑ **Επεξεργασία σήματος και αναγνώριση προτύπων:** Οι βασικές ερευνητικές κατευθύνσεις του Ινστιτούτου στο πλαίσιο της ψηφιακής επεξεργασίας σήματος και αναγνώρισης προτύπων επικεντρώνονται στην ανάπτυξη και μελέτη τεχνικών και αλγορίθμων με στόχους: α) το φασματικό διαχωρισμό και την ταξινόμηση υπερφασματικών δεδομένων, β) την αναγνώριση προτύπων, ταξινόμηση και ομαδοποίηση σημάτων και εικόνων, γ) την εκτίμηση σημάτων χρησιμοποιώντας εργαλεία συμπίεστικής δειγματοληψίας (compressed sensing) και αραιής αναπαράστασης, δ) την επεξεργασία και ανάλυση μεγάλου όγκου

δεδομένων (big data analytics) και ε) την επεξεργασία ψηφιακών τηλεπικοινωνιακών σημάτων στο φυσικό επίπεδο.

Οι στρατηγικοί και αναπτυξιακοί στόχοι του ΙΑΑΔΕΤ είναι:

- ❑ **Ενίσχυση της θέσης του Ινστιτούτου ως εθνικού και ευρωπαϊκού Κέντρου Αριστείας Διαστημικών και Αστροφυσικών επιστημών.** Ο κεντρικός στρατηγικός σχεδιασμός του ΙΑΑΔΕΤ είναι η διατήρηση και ενίσχυση της θέσης του Ινστιτούτου στον ευρωπαϊκό χάρτη των διαστημικών και αστροφυσικών επιστημών, με σκοπό την αυξημένη ελληνική συμμετοχή σε διαστημικές αποστολές, ερευνητικά προγράμματα εξερεύνησης του ηλιακού συστήματος και του σύμπαντος, και συνολικά στην υλοποίηση της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Πολιτικής που έχει επεξεργαστεί η Ευρωπαϊκή Επιτροπή σε συνεργασία με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος. Σε αυτό το πλαίσιο το Ινστιτούτο είναι μέλος του consortium για την κατασκευή του ανιχνευτή του δορυφόρου ακτίνων-Χ ATHENA της ESA. Είναι επίσης μέλος των ομάδων ανάλυσης δεδομένων του ανιχνευτή ακτίνων-Χ eROSITA του δορυφόρου Spectrum-RoentgenGamma. Στο Ινστιτούτο λειτουργεί κέντρο εκπαίδευσης ερευνητών από όλο τον κόσμο στην ανάλυση δεδομένων στις ακτίνες-Χ στα πλαίσια του ευρωπαϊκού (H-2020) προγράμματος AHEAD καθώς και πανευρωπαϊκό κέντρο διάχυσης γνώσης για την Αστρονομία Υψηλών Ενεργειών.

Στο ΙΑΑΔΕΤ λειτουργεί επίσης κόμβος της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Υπηρεσίας για την παροχή δεδομένων και υπηρεσιών που χαρακτηρίζουν τις συνθήκες ιονοσφαιρικής διάδοσης στον Ευρωπαϊκό χώρο, ενώ ερευνητές του Ινστιτούτου συντονίζουν διεθνή και ευρωπαϊκά προγράμματα διαστημικών υποδομών και ανάπτυξης υπηρεσιών για την πρόγνωση του διαστημικού καιρού.

- ❑ **Αξιοποίηση της Συσσωρευμένης Τεχνογνωσίας και των Υποδομών Συλλογής, Επεξεργασίας και Διάθεσης Δορυφορικών και Επίγειων Μετρήσεων του ΙΑΑΔΕΤ για την Ασφάλεια του Πολίτη και την Προστασία του Περιβάλλοντος.** Στο ΙΑΑΔΕΤ λειτουργούν σταθμοί συλλογής δορυφορικών δεδομένων με δυνατότητα παροχής προϊόντων και υπηρεσιών σε πραγματικό χρόνο. Η εφαρμογή καινοτόμων τεχνικών και τεχνολογιών στους τομείς της διαχείρισης των φυσικών καταστροφών, της παρακολούθησης και προστασίας του περιβάλλοντος και της ασφάλειας, καθώς και της τηλεπισκόπησης της ατμόσφαιρας, έχει αποφέρει την ανάπτυξη δορυφορικών προϊόντων και αντίστοιχων υπηρεσιών που παρέχονται από το ΙΑΑΔΕΤ σε ιδιωτικούς και δημόσιους φορείς την τελευταία δεκαετία. Στρατηγικός στόχος του ΙΑΑΔΕΤ αποτελεί η αξιοποίηση της τεχνογνωσίας και των υποδομών συλλογής, η επεξεργασία και διάθεση δορυφορικών δεδομένων για την παροχή επιχειρησιακών προϊόντων και υπηρεσιών προς όφελος των φορέων που είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση και διαχείριση του περιβάλλοντος καθώς και την ασφάλεια των πολιτών. Επιπλέον το ΙΑΑΔΕΤ παρέχει αδιάλειπτα δεδομένα και προϊόντα για την παρακολούθηση και πρόγνωση του διαστημικού καιρού στο εγγύς γεωδιάστημα, με έμφαση στην περιοχή της ιονόσφαιρας της Γης όπου επιχειρούν πλήθος δορυφόρων και τηλεπικοινωνιακών συστημάτων στα HF. Σήμερα υπάρχουν περισσότεροι από 300 εγγεγραμμένοι χρήστες αυτής της υπηρεσίας, μεταξύ αυτών η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος (ESA) και η Εθνική Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας των ΗΠΑ (NOAA). Στόχος του ΙΑΑΔΕΤ είναι η δημιουργία ενός Τοπικού Κέντρου Παρακολούθησης και Πρόγνωσης του Διαστημικού Καιρού, κατά τα πρότυπα της Διεθνούς Υπηρεσίας

Διαστημικού Περιβάλλοντος (ISES), παρέχοντας προειδοποιήσεις για έντονα ηλιακά φαινόμενα, και για επερχόμενες διαταραχές στην ιονόσφαιρα, την πλασμόσφαιρα και τη θερμόσφαιρα, καθώς και στην επιφάνεια της Γης. Αξίζει να σημειωθεί ότι αντίστοιχο κέντρο δεν λειτουργεί στην Ευρώπη και το ΙΑΑΔΕΤ διαθέτει την κατάλληλη τεχνογνωσία για την υλοποίησή του.

- **Συνεργασία με ιδιωτικούς φορείς με στόχο την αποτελεσματικότερη εμπλοκή της Ελληνικής βιομηχανίας στα Ευρωπαϊκά διαστημικά προγράμματα.** Η συμμετοχή της χώρας μας στην ESA κρίνεται ως εξαιρετικά σημαντική, τόσο από ερευνητικής και τεχνολογικής πλευράς, όσο και από στρατηγικής, δεδομένου ότι εξασφαλίζει τη μεταφορά νέας τεχνολογίας και τεχνογνωσίας στη χώρα μας. Επιπρόσθετα παρέχει νέες δυνατότητες στους ελληνικούς δημόσιους και ιδιωτικούς ερευνητικούς φορείς και στις επιχειρήσεις ώστε να αναπτύξουν, σε ανταγωνιστικό επίπεδο, διαστημικές δραστηριότητες (προϊόντα, υπηρεσίες και εφαρμογές) τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς. Στο στρατηγικό τομέα του Διαστήματος, το ΙΑΑΔΕΤ έχει να επιδείξει σημαντικές συνεργασίες με την ESA και με Ελληνικούς ιδιωτικούς φορείς στην υλοποίηση προγραμμάτων ESA, EE και ΓΓΕΤ. Ενδεικτικά αναφέρονται οι Δράξιν Ο.Ε. και Dotsoft, RAYMETRIS S.A., Γεώτοπος Α.Ε., Άρατος Τεχνολογίες Α.Ε., IRIDA Labs και Planetek Hellas.
- **Ενίσχυση της Δραστηριότητας του ΙΑΑΔΕΤ στην εκπαίδευση μέσω έρευνας.** Το ΙΑΑΔΕΤ έχει μεγάλη παράδοση στη διάχυση της γνώσης καθώς καλύπτει τόσο την ενημέρωση του ευρύτερου κοινού σε τρέχοντα επιστημονικά θέματα όσο και την εκπαίδευση μαθητών και φοιτητών σε θέματα σύγχρονης αστρονομίας. Στους στρατηγικούς στόχους του συμπεριλαμβάνεται η αναβάθμιση των υποδομών οι οποίες συμβάλλουν στις εκπαιδευτικές λειτουργίες (Κέντρα Επισκεπτών, Αστεροσκοπείο Κρυονερίου) και μπορούν να αποτελέσουν πυρήνα επιμόρφωσης και σε εθνικό επίπεδο.

3. ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Κατά το ημερολογιακό έτος 2018 το ΙΑΑΔΕΤ είχε τη ακόλουθη διάρθρωση:

Διευθυντής

Βασιλάκος Σπυρίδων (05/10/2018-σήμερα; Διευθυντής Ερευνών Κέντρο Ερευνών Αστρονομίας και Εφαρμοσμένων Μαθηματικών της Ακαδημίας Αθηνών).

Χαρμανδάρης Βασίλειος (13/09/2013-27/08/2018; Καθηγητής Παρατηρησιακής Αστροφυσικής, Πανεπιστήμιο Κρήτης).

Ερευνητές

<i>Αμοιρίδης Βασίλειος</i>	<i>Διευθυντής Ερευνών (Αναπληρωτής Διευθυντής)</i>
<i>Αναστασιάδης Αναστάσιος</i>	<i>Διευθυντής Ερευνών</i>
<i>Γεωργαντόπουλος Ιωάννης</i>	<i>Διευθυντής Ερευνών</i>
<i>Δαπέργολας Αναστάσιος</i>	<i>Διευθυντής Ερευνών</i>
<i>Κεραμιτσόγλου Ιφιγένεια</i>	<i>Διευθύντρια Ερευνών</i>
<i>Κοντοές Χαράλαμπος</i>	<i>Διευθυντής Ερευνών</i>
<i>Κουτρούμπας Κωνσταντίνος</i>	<i>Διευθυντής Ερευνών</i>
<i>Μπαλάσης Γεώργιος</i>	<i>Διευθυντής Ερευνών</i>
<i>Μπελεχάκη Άννα</i>	<i>Διευθύντρια Ερευνών</i>
<i>Μπούμης Παναγιώτης</i>	<i>Διευθυντής Ερευνών</i>
<i>Ξυλούρης Εμμανουήλ</i>	<i>Διευθυντής Ερευνών</i>
<i>Ροντογιάννης Αθανάσιος</i>	<i>Διευθυντής Ερευνών</i>
<i>Σηφάκης Νικόλαος</i>	<i>Διευθυντής Ερευνών (αποσπασμένος στο ERC)</i>
<i>Συναχόπουλος Δημήτριος</i>	<i>Κύριος Ερευνητής (αφυπηρέτησε 31/12/2018)</i>
<i>Τσιροπούλα Γεωργία</i>	<i>Διευθύντρια Ερευνών</i>
<i>Γεωργακάκης Αντώνιος</i>	<i>Κύριος Ερευνητής</i>
<i>Μαλανδράκη Όλγα</i>	<i>Κύρια Ερευνήτρια</i>
<i>Μπέλλας-Βελίδης Ιωάννης</i>	<i>Κύριος Ερευνητής</i>
<i>Μπονάνου Άλκηστις</i>	<i>Κύρια Ερευνήτρια</i>
<i>Συκιώτη Όλγα</i>	<i>Κύρια Ερευνήτρια</i>
<i>Τσαγγούρη Ιωάννα</i>	<i>Κύρια Ερευνήτρια</i>
<i>Χάντζιος Παναγιώτης</i>	<i>Κύριος Ερευνητής</i>
<i>Παπαϊωάννου Αθανάσιος</i>	<i>Εντεταλμένος Ερευνητής</i>
<i>Ακύλας Αθανάσιος</i>	<i>Κύριος ΕΛΕ</i>
<i>Γιαννακής Όμηρος</i>	<i>Κύριος ΕΛΕ</i>

Συνεργάτες Ερευνητές

Βουρλίδας Άγγελος
 Δαγκλής Ιωάννης
 Δασύρα Καλλιόπη
 Θεοδωρίδης Σέργιος
 Κυρανούδης Χρήστος

Johns Hopkins University, Applied Physics Lab, ΗΠΑ
 Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής
 Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Φυσικής
 Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Πληροφ. και Τηλεπ.
 Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών
 Μηχανικών

Μάγδης Γεώργιος
 Σέργης Νικόλαος
 Τσίγκανος Κανάρης
 Χατζηδημητρίου Δέσποινα
 Kutiev Ivan

University of Copenhagen, Niels Bohr Inst., Δανία
 Ακαδημία Αθηνών, ΚΕΑΕΜ
 Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής
 Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής
 Department of Geophysics, Geodesy, and Geography,
 Bulgarian Academy of Sciences

Ειδικό Τεχνικό & Επιστημονικό Προσωπικό

Ηλίας Παναγιώτης
 Κολοκοτρώνης Ευάγγελος
 Παρώνης Δημήτριος

Τεχνικό Προσωπικό

Βάρσος Θωμάς
 Σαλούστρος Γεώργιος

Μεταδιδακτορικοί Ερευνητές (27)

Αλικάκος Ιωάννης
 Αθανασοπούλου Ελένη
 Βίκα Μαρίνα
 Γαβράς Παναγιώτης
 Γιαμπουράς Πάρης
 Γκίκας Αντώνης
 Δασύρα Καλλιόπη
 Ιερωνυμίδη Εμμανουέλα
 Κοσμόπουλος Παναγιώτης
 Κουτουλίδης Λάζαρος
 Λιάκος Αλέξιος
 Μαραβέλιας Γρηγόρης
 Μούντριχας Γεώργιος
 Μυλωνά Ελευθερία

Ξενάκη Ίριδα
 Παούρης Ευάγγελος
 Παπουτσής Ιωάννης
 Προεστάκης Εμμανουήλ
 Σάντμπεργκ Ίνγκμαρ
 Σισμανίδης Παναγιώτης
 Σολωμός Σταύρος
 Τζιότζιου Κωνσταντίνος
 Τσέκερη Αλεξάνδρα
 Τσιρώνης Χρήστος
 Ruiz Angel
 Sokolovsky Kirill
 Yang Ming

Υποστήριξη Έρευνας (35)

Αντωνιάδη Σύλβια Υποστήριξη Έρευνας
 Αποστολάκης Αλέξης Υποστήριξη Έρευνας
 Βάρσου Κωνσταντίνα Υποστήριξη Διάχυσης Επιστήμης
 Γεωργίου Θανάσης Υποστήριξη Η/Υ
 Γιανναράκη Γεωργία, Υποστήριξη έρευνας
 Γουρζέλας Αλέξης Υποστήριξη Τηλεσκοπίου
 Ευσταθίου Αγγελική, Υποστήριξη Έρευνας
 Καραγιαννοπούλου Αικατερίνη Υποστήριξη Έρευνας
 Καραμανώλης Γιώργος Υποστήριξη Έρευνας
 Κατσανάκη Πέγκυ Υποστήριξη Έρευνας
 Μαγειρίδης Χαράλαμπος Υποστήριξη Έρευνας
 Μακρή Κική Συντονίστρια Μεταπτυχιακού
 Μεταλληνού Φιόρη-Αναστασία Διάχυση Επιστήμης
 Μεταξά Μαργαρίτα Διδακτική Αστρονομίας
 Μουζάκης-Χριστόπουλος Άγγελος Υποστήριξη Η/Υ

Μυλωνάς Άρης Διάχυση Αστρονομίας
 Νάντσου Τίνα Διδακτική Αστρονομίας
 Νουτσόπουλος Ανδρέας Υποστήριξη Η/Υ Τηλεσκοπίου
 Παπαθεοχάρη Σταυρούλα Υποστήριξη Διαχείρισης Έργου
 Παρσελιά Ελισάβετ Υποστήριξη Έρευνας
 Παύλος Απόστολος-Ευγένιος Υποστήριξη Έρευνας
 Πεταλά Χριστίνα Υπεύθυνη Πληροφοριακών Συστημάτων
 Ρουσάκης Χρήστος Υποστήριξη Έρευνας
 Σιτοκωνσταντίνου Βασίλης Υποστήριξη Έρευνας
 Τρυπιτσιδης Ανέστης Υποστήριξη Έρευνας
 Τσάμης Φώτης Υποστήριξη Έρευνας
 Τσιμπίδας Δημήτριος Διάχυση Επιστήμης
 Τσιούτσια Δήμητρα Υποστήριξη Διάχυσης Επιστήμης
 Τσόνζου Αναστασία Υποστήριξη Έρευνας
 Τσουνή Αλεξία Υποστήριξη Έρευνας
 Φίλιππας Δημήτρης Υποστήριξη Έρευνας
 Χαρίση Άννα Υποστήριξη Η/Υ
 Χαιρεκάκης Θεμιστοκλής Υποστήριξη Έρευνας
 Χρησιτιά Ελένη Υποστήριξη Έρευνας
 Ψαλλίδας Μιχάλης Υποστήριξη Έρευνας

Διδακτορικοί & Μεταπτυχιακοί Φοιτητές (20)

Βασάλος Γεώργιος
 Γιαλιτάκη Άννα
 Δασκαλοπούλου Βασιλική
 Δερλώπα Σοφία
 Καμπούρη Άννα
 Κατσαβριάς Χρήστος
 Μασούρα Βασιλεία Ασπασία
 Μπούτση Αδαμαντία Ζωή
 Νερσεσιάν Άγγελος
 Παπαδημητρίου Κωνσταντίνος
 Παπαχρήστου Μιχάλης
 Παρασκευά Εμμανουέλα
 Πάσχου Περιστέρα
 Πουλιάσης Έκτορας
 Προεστάκης Εμμανουήλ
 Σιτοκωνσταντίνου Βασίλης
 Σπετσιέρη Ζωή-Τζόγια
 Τομπολίδη Αθανασία-Μαρία
 Χήρα Μαρία
 Giamini Sigiava

Επιβλέπων

Γ. Μπαλάσης
 Β. Αμοιρίδης
 Β. Αμοιρίδης
 Π. Μπούμης
 Β. Αμοιρίδης
 Ι. Δαγκλής
 Ι. Γεωργαντόπουλος/Ε. Πλειώνης
 Γ. Μπαλάσης
 Ε. Ξυλούρης
 Γ. Μπαλάσης
 Κ. Δασύρα
 Α. Μπονάνου
 Β. Αμοιρίδης
 Ι. Γεωργαντόπουλος/Α. Μπονάνου
 Β. Αμοιρίδης
 Χ. Κοντοές
 Α. Μπονάνου
 Ο. Συκιώτη/Κ. Κουτρούμπας
 Ε. Πλειώνης
 Γ. Μπαλάσης

4. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

4.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

4.1.1 ΕΠΙΓΕΙΑ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ

ΑΣΤΕΡΕΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΜΑΖΑΣ. Η μελέτη των αστέρων μεγάλης μάζας είναι ένας ενεργός τομέας έρευνας του ΙΑΑΔΕΤ. Συγκεκριμένα, εξαιτίας των πολύπλοκων διεργασιών που λαμβάνουν χώρα κατά τη διαδικασία δημιουργίας άστρων μεγάλης μάζας, η θεωρητική πρόβλεψη του μέγιστου ορίου μάζας είναι δύσκολο να εκτιμηθεί. Το αποδεκτό όριο των 150 ηλιακών μαζών, πρόσφατα αμφισβητήθηκε μετά την παρατήρηση αστέρων με μάζα η οποία ισούται με περίπου 300 ηλιακές μάζες. Αστρονόμοι του ΙΑΑΔΕΤ χρησιμοποιούν μια ειδική τεχνική μέτρησης μαζών, μέσω διπλών εκλειπτικών συστημάτων. Παράλληλα, στο ΙΑΑΔΕΤ γίνεται μελέτη των ιδιοτήτων άστρων μεγάλης μάζας στο υπέρυθρο μέσω της μεταβλητότητας τους.

NELIOTA: ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΩΝ ΠΑΡΑΓΗΓΙΩΝ ΑΣΤΕΡΟΕΙΔΩΝ ΣΤΗ ΣΕΛΗΝΗ. Το ερευνητικό πρόγραμμα *NELIOTA* (*Near-Earth object Lunar Impacts and Optical TrAnsients*) χρηματοδοτείται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (ESA) από το 2015 έως το 2018. Χρησιμοποιεί το τηλεσκόπιο Κρουονερίου για τον εντοπισμό και χαρακτηρισμό σεληνιακών λάμπσεων από προσκρούσεις μικρών παραγήινων αστεροειδών, που διαρκούν κλάσματα του δευτερολέπτου. Στόχος του NELIOTA είναι να χαρακτηρίσει τον αριθμό και τη συχνότητα των συγκεκριμένων αντικειμένων με εύρος μεγέθους από μερικά εκατοστά έως μερικά μέτρα. Το 2016 ολοκληρώθηκε η αναβάθμιση του τηλεσκοπίου 1.2 μέτρων στο Κρουονέρι Κορινθίας από την εταιρεία DFM Engineering, Inc., αναπτύχθηκε αυτοματοποιημένο λογισμικό για την ανάλυση του βίντεο της παρατήρησης και τη λειτουργία των ψηφιακών καμερών, καθώς και ξεκίνησαν δοκιμαστικές παρατηρήσεις. Το *NELIOTA* από το 2017 έχει ξεκινήσει παρατηρησιακό πρόγραμμα διάρκειας 22 μηνών για το χαρακτηρισμό των παραγήινων αστεροειδών. Η ιστοσελίδα του προγράμματος (<https://neliota.astro.noa.gr/>) δημοσιεύει τα χαρακτηριστικά των προσκρούσεων εντός 24 ωρών από την παρατήρηση.



HUBBLE CATALOG OF VARIABLES. Το ερευνητικό πρόγραμμα *Hubble Catalog of Variables* (HCV) χρηματοδοτείται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (ESA) από το 2015 έως το 2018. Στόχος του είναι ο εντοπισμός μεταβλητών πηγών μεταξύ των 90 εκατομμυρίων πηγών στον κατάλογο [Hubble Source Catalog](#) (HSC), η

επικύρωση των υποψηφίων μεταβλητών και η διάθεσή τους μέσω ενός καταλόγου. Το 2016 το πρόγραμμα πέρασε το Critical Design Review το Δεκέμβριο του 2016 με επιτυχία, όπου αξιολογήθηκαν επιτυχώς οι αλγόριθμοι που αναπτύχθηκαν από την ομάδα HCV για την αφαίρεση αναξιόπιστων μετρήσεων φωτομετρίας, την ανάπτυξη στατιστικών μεθόδων που χαρακτηρίζουν τη μεταβλητότητα μιας πηγής, καθώς και τη διαδικασία επικύρωσης των μεταβλητών πηγών. Το λογισμικό που αναπτύχθηκε για να δημιουργηθεί ο κατάλογος των μεταβλητών πηγών τοποθετήθηκε το 2017 στο υπολογιστικό κέντρο του *Space Telescope Science Institute*. Ο κατάλογος των μεταβλητών πηγών περιέχει πολύ αμυδρούς μεταβλητούς αστέρες που παρατηρήθηκαν να μεταβάλλονται τα τελευταία 25 χρόνια.

Οι βασικότερες υποδομές της επίγειας Αστροφυσικής είναι οι ακόλουθες:

Αστεροσκοπείο Χελμού



Το κτήριο του θόλου στο Αστεροσκοπείο Χελμού που στεγάζει το τηλεσκόπιο «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ».



Το τηλεσκόπιο «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ».

Το Αστεροσκοπείο Χελμού βρίσκεται στην κορυφή «Νεραϊδόραχη» τους ομώνυμης οροσειράς τους Πελοποννήσου σε υψόμετρο 2340μ από την επιφάνεια της θάλασσας και σε απόσταση 220 χλμ νοτιοδυτικά των Αθηνών. Η τοποθεσία αυτή είναι από τις σκοτεινότερες της ηπειρωτικής Ευρώπης.

Στο Αστεροσκοπείο Χελμού έχει εγκατασταθεί το υπερσύγχρονο οπτικό τηλεσκόπιο «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ» το οποίο κατασκευάστηκε από την γερμανική εταιρία Carl Zeiss. Το κύριο χαρακτηριστικό του είναι το κάτοπτρό του με διάμετρο 2.3 μ που σε συνδυασμό με τους υπερευαίσθητες συσκευές παρατήρησης που διαθέτει και την καθαρότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής το καθιστά ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για την παρατήρηση αστρονομικών αντικειμένων.

Το τηλεσκόπιο συνδυάζει τεχνολογία η οποία εφαρμόζεται σε μεγάλα τηλεσκόπια έχοντας ως αποτέλεσμα την εξαιρετική ακρίβεια στην παρακολούθηση αντικειμένων. Από το 2016 και ύστερα μετά από θετική αξιολόγηση από το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα OPTICON (Horizon 2020) το τηλεσκόπιο και οι υποδομές του εντάχθηκαν πλήρως

στο δίκτυο τηλεσκοπίων προσφέροντας χρόνο παρατήρησης σε Ευρωπαίους ερευνητές.

Το τηλεσκόπιο διαθέτει τα ακόλουθα επιστημονικά όργανα, τα οποία καλύπτουν ένα μεγάλο φάσμα παρατηρήσεων στην σύγχρονη αστρονομία/αστροφυσική.

- ❑ **CCD κάμερα** (πεδίο οράσεως στον ουρανό 5 πρώτα λεπτά τους μοίρας) SITeAB, 1024 x 1024 pixels. Έχοντας δυνατότητα ψύξης, με υγρό άζωτο, τους -120°C , η κάμερα αυτή χρησιμοποιείται για ουρανίων αντικειμένων στα οπτικά μήκη κύματος με χρήση ειδικών φίλτρων.
- ❑ **Φασματογράφος χαμηλής και μεσαίας ανάλυσης** (ATS: Aristarchos Transient Spectrometer). Ο φασματογράφος τους συνδέεται με το τηλεσκόπιο με μια συστοιχία 50 οπτικών ινών οι οποίες μεταφέρουν το φως από μακρινά κοσμικά αντικείμενα με αποτέλεσμα την ανάλυσή του στα διάφορα μήκη κύματος και την ανίχνευση στοιχείων και μορίων υπό την μορφή φασματικών γραμμών. Ο φασματογράφος τους είναι εφοδιασμένος με CCD κάμερα (Arogee) 1024x1024 pixels.
- ❑ **Ανιχνευτική συσκευή για εξω-πλανήτες** (RISE-2). Η συσκευή αυτή διαθέτει ειδικό οπτικό σύστημα και ψηφιακή κάμερα η οποία επιτρέπει την πολύ γρήγορη καταγραφή των μεταβολών στη φωτεινότητα του παρατηρούμενου αντικειμένου. Με τον τρόπο αυτό, μπορεί να γίνει αντιληπτή η διέλευση τους πλανήτη γύρω από έναν αστέρα. Η συσκευή RISE-2 είναι πανομοιότυπη με την RISE-1 η οποία βρίσκεται εγκατεστημένη στο Liverpool Telescope στην La Palma (Κανάρια Νησιά). Με την συμπληρωματική χρήση και των δύο αυτών οργάνων (εκμεταλλευόμενοι τη διαφορά στο γεωγραφικό μήκος των δύο περιοχών – Ελλάδα/Καναρίων νήσων) επιτυγχάνεται η πλήρης μελέτη της μεταβολής φωτεινότητας ενός αστέρα μετά από πιθανή διέλευση ενός πλανήτη.
- ❑ **Vernikos-Eugenides CCD κάμερα (VEC) ευρέος πεδίου** (12 πρώτα λεπτά τους μοίρας) Fairchild-486 4096 x 4096 pixels με ψύξη υγρού αζώτου. Η κάμερα αυτή, λόγω της απaráμιλλης ευαισθησίας της στο ορατό φως μπορεί να υποστηρίξει παρατηρήσεις πολύ αμυδρών αντικειμένων που βρίσκονται σε κοσμολογικές αποστάσεις.
- ❑ **Φασματογράφος υψηλής ανάλυσης** (MES-AT: Manchester Echelle Spectrometer). Ο φασματογράφος είναι ήδη δοκιμασμένος σε τηλεσκόπια του Μεξικού (SPM), τους Αυστραλίας (AAT) και των Καναρίων νήσων (WHT), μπορεί να πραγματοποιήσει παρατηρήσεις υψηλής ανάλυσης και να δώσει πληροφορίες τόσο για την χημική σύσταση ουρανίων αντικειμένων όσο και για την κινηματική τους. Ο φασματογράφος είναι εφοδιασμένος με CCD κάμερα SITe με 2048 x 2048 pixels.
- ❑ **Φασματογράφος μέτρησης καμπύλης φίλτρων στενού εύρους** (MMFS) Αυτός ο φασματογράφος βρίσκεται στο οπτικο-ηλεκτρονικό εργαστήριο του ΙΑΑΔΕΤ στην Πεντέλη.

Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα:

<http://helmos.astro.noa.gr>.

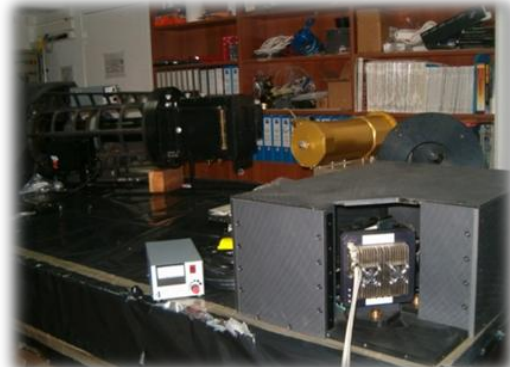
Αστρονομικός Σταθμός Καλαβρύτων

Στην πόλη των Καλαβρύτων υπάρχει χώρος αποκλειστικά παραχωρημένος από τις τοπικές αρχές στο αστεροσκοπείο Χελμού. Ο χώρος διαθέτει την κατάλληλη

επίπλωση για να φιλοξενήσει μέχρι και δύο άτομα όπως επίσης τηλέφωνο και internet με ταχύτητες μέχρι και 10 Mb/s.



Στην πόλη των Καλαβρυτών υπάρχει σταθμός για τις ανάγκες του Αστεροσκοπίου Χελμού. Στο χώρο αυτό υπάρχει δυνατότητα διαμονής και εργασίας του προσωπικού του αστεροσκοπίου



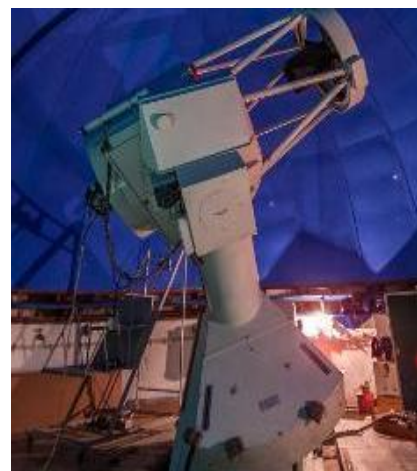
Αποψη του οπτικο-ηλεκτρονικού εργαστηρίου που βρίσκεται στα κτήρια του Ι.Α.Α. στην Πεντέλη. Το εργαστήριο είναι εφοδιασμένο με ειδικές οπτικές τράπεζες για την υποστήριξη των συσκευών του τηλεσκοπίου.

Αστεροσκοπείο Κρυονερίου

Το αστεροσκοπείο Κρυονερίου βρίσκεται σε υψόμετρο ~900 m στο όρος Κυλλήνη κοντά στο χωριό Κρυονέρι του νομού Κορινθίας. Είναι ιδιοκτησία του Εθνικού Αστεροσκοπίου Αθηνών και ιδρύθηκε το 1972. Διαθέτει κατοπτρικό τηλεσκόπιο τύπου Cassegrain το οποίο κατασκευάστηκε από την εταιρία Grubb Parsons Co., Newcastle το 1975.



Ο θόλος στο Αστεροσκοπείο Κρυονερίου



Το τηλεσκόπιο 1.23 μ

Το τηλεσκόπιο είναι τοποθετημένο σε ισημερινή στήριξη και διαθέτει ένα παραβολοειδές πρωτεύον κάτοπτρο διαμέτρου 1.23 μ (κατασκευασμένο από την εταιρία Zeoedur). Μέσα στο 2016 ολοκληρώθηκαν οι διαδικασίες δραστικής αναβάθμισης των ηλεκτρονικών και μηχανολογικών και οπτικών του τηλεσκοπίου. Σε πρώτη φάση ολοκληρώθηκε με επιτυχία η επαλουμίνωση του πρωτεύοντος κατόπτρου και στη συνέχεια αφαιρέθηκε το υπερβολοειδές δευτερεύον κάτοπτρο διαμέτρου 0.31 μ (το οποίο καθιστούσε για 40 έτη τον εστιακό λόγο του τηλεσκοπίου σε $f/13$). Με την οπτική αναβάθμιση που έγινε στο τηλεσκόπιο (εστιακού λόγου $f/3$)

καθιστούν το οπτικό πεδίο του σχεδόν 1.4 μοίρες. Το μεγάλο αυτό οπτικό πεδίο δίνει τη δυνατότητα στους ερευνητές του ΙΑΑΔΕΤ να το χρησιμοποιήσουν σε προγράμματα που απαιτούν γρήγορη απεικόνιση μεγάλου τμήματος του ουρανού.

Κατά την επόμενη διετία το τηλεσκόπιο θα υποστηρίζει κυρίως το ερευνητικό πρόγραμμα NELIOTA, που έχει ως στόχο την αυτόματη μέτρηση και χαρακτηρισμό των λεγόμενων «παραγήινων αστεροειδών», δηλαδή μετεωριδών, κομητών ή αστεροειδών που περνούν κοντά από τη Γη - καθώς και στη διάχυση της αστρονομίας στο ευρύ κοινό.

Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα:

<http://kryoneri.astro.noa.gr>

Οπτικο-Ηλεκτρονικό Εργαστήριο Πεντέλης

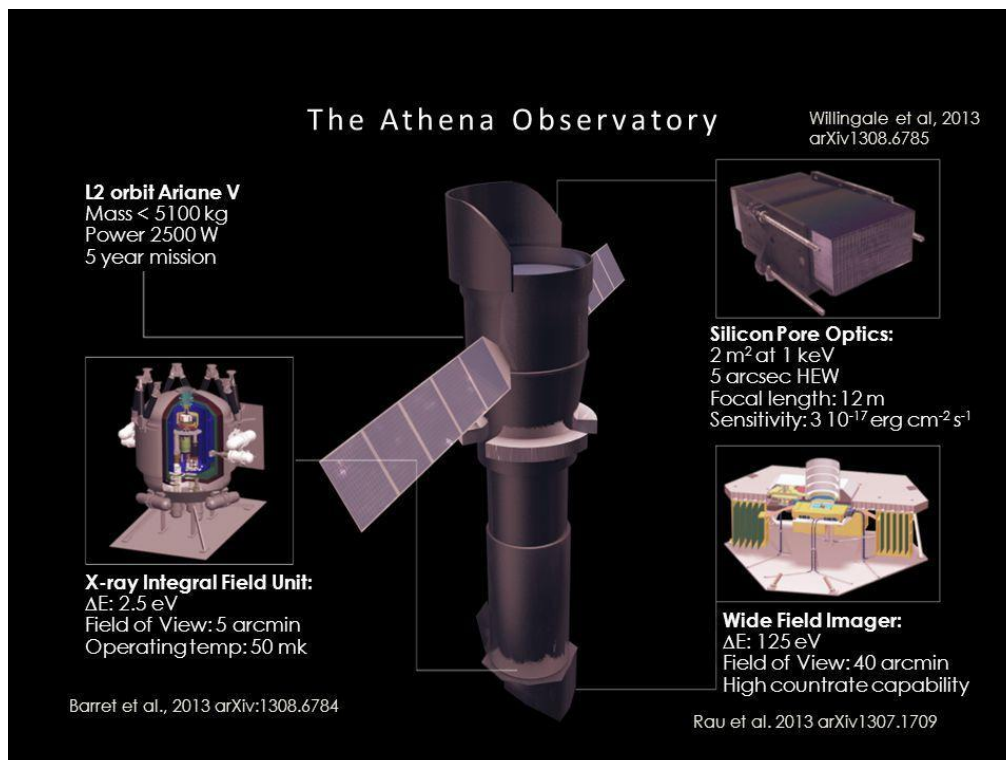
Στο κτίριο του ΙΑΑΔΕΤ στην Πεντέλη λειτουργεί οπτικο-ηλεκτρονικό εργαστήριο με σκοπό την υποστήριξη, συντήρηση, βαθμονόμηση και αναβάθμιση επιστημονικών οργάνων που σχετίζονται με τα όργανα των τηλεσκοπίων. Είναι εφοδιασμένο με ειδικές οπτικές τράπεζες καθώς και με τις απαραίτητες συσκευές και εργαλεία για την δοκιμή και κατασκευή οπτικών διατάξεων.

4.1.2 ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗ ΑΣΤΡΟΦΥΣΙΚΗ

ΥΠΕΡΥΘΡΗ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ. Η ομάδα υπερέυθρου αποτελείται από δύο ερευνητές, δύο μεταδιδακτορικούς ερευνητές και δύο μεταπτυχιακούς φοιτητές. Το κύριο ερευνητικό έργο εστιάζεται στην μελέτη γαλαξιών με έντονη δημιουργία νέων αστέρων (star-forming galaxies). Η ομάδα αναλύει παρατηρήσεις από τους δορυφόρους Herschel (ESA), Spitzer, WISE (NASA). Η ομάδα παρουσιάζει ένα σημαντικό έργο με 87 δημοσιεύσεις και 2600 αναφορές κατά την τελευταία πενταετία. Δύο είναι τα κύρια ερευνητικά έργα της ομάδας. Το πρώτο είναι πρόγραμμα DUSTPEDIA που χρηματοδοτείται από την ΕΕ στα πλαίσια του FP7. Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα αναλύονται δεδομένα του δορυφόρου Herschel (ESA) με σκοπό τη μελέτη των φασμάτων 4000 κοντινών γαλαξιών που έχουν επιλεγεί με βάση την φωτεινότητα τους στο υπέρυθρο. Στο πρόγραμμα αυτό γίνεται έρευνα για τη σκόνη που υπάρχει στους γαλαξίες (η υπέρυθρη ακτινοβολία εκπέμπεται κυρίως από την σκόνη) με στόχο την κατανόηση της προέλευσης των χημικών στοιχείων καθώς και των φυσικών διαδικασιών που υφίστανται στον γαλαξιακό χώρο. Για την ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων αυτών αναπτύσσονται νέες μέθοδοι, όπως μοντέλα Monte Carlo radiative transfer. Περισσότερες πληροφορίες για το πρόγραμμα DustPedia μπορούν να βρεθούν στην ιστοσελίδα <http://dustpedia.com>.

Το δεύτερο σημείο της συγκεκριμένης ομάδας αφορά την πολυετή συνεργασία στο πρόγραμμα GOALS (Great Observatories Allsky LIRG Survey) η οποία έχει ως στόχο τη μελέτη από το UV έως και το μακρινό υπέρυθρο ενός μεγάλου δείγματος υπερφωτεινών γαλαξιών στο υπέρυθρο χρησιμοποιώντας κυρίως δεδομένα από τα διαστημικά τηλεσκόπια Spitzer, Herschel και Hubble. Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στο <http://goals.ipac.caltech.edu>

ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ ΑΚΤΙΝΩΝ-Χ. Η ομάδα ακτίνων-Χ αποτελείται από τρία μέλη μόνιμο ερευνητικό προσωπικό, δύο μεταδιδακτορικούς ερευνητές και δύο διδακτορικούς φοιτητές. Το κύριο ερευνητικό θέμα της ομάδας είναι η μελέτη υπερμαζικών μελανών οπών στα κέντρα γαλαξιών (ενεργοί Γαλαξιακοί Πυρήνες). Οι έρευνες αυτές γίνονται με την ανάλυση δεδομένων από τους δορυφόρους ακτίνων-Χ XMM-Newton (ESA), Chandra, NUSTAR και SWIFT (NASA). Η ομάδα ακτίνων-Χ έχει ένα αξιόλογο ερευνητικό έργο με παραπάνω από 50 δημοσιεύσεις σε διεθνή επιστημονικά με κριτές την τελευταία πενταετία (2013-2017). Το έργο αυτό έχει σημαντική αναγνώριση από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα με περίπου 2000 αναφορές για την εν λόγω πενταετία.



Εκτός από την αμιγώς ερευνητική δραστηριότητα, η ομάδα ασχολείται και με προγράμματα υποστήριξης της διεθνούς ερευνητικής κοινότητας. Ένα από τα πλέον σημαντικά προγράμματα σε αυτόν τον τομέα είναι το Ευρωπαϊκό (H-2020) πρόγραμμα AHEAD (Activities for High Energy Astrophysics). Το πρόγραμμα αυτό προσπαθεί να ενοποιήσει τις δραστηριότητες όλων των εργαστηρίων υψηλών ενεργειών στην Ευρώπη μέσα από διάφορες δραστηριότητες. Αυτές περιλαμβάνουν την εκπαίδευση επιστημόνων στην ανάλυση δεδομένων από δορυφορικές αποστολές, την πρόσβαση σε εργαστήρια, την διοργάνωση συνεδρίων και σχολείων για φοιτητές και μεταδιδακτορικούς ερευνητές. Η ομάδα ακτίνων-Χ του ΙΑΑΔΕΤ έχει αναλάβει τη διάχυση αποτελεσμάτων προς το ευρύ κοινό καθώς και την εκπαίδευση επιστημόνων από όλο τον κόσμο πάνω στην ανάλυση δεδομένων ακτίνων-Χ. Ένα άλλο πρόγραμμα υποστήριξης που υλοποιεί η συγκεκριμένη ομάδα είναι ο υπολογισμός φωτομετρικών ερυθρο-μεταθέσεων (αποστάσεων) για τον κατάλογο πηγών 3XMM. Ο κατάλογος αυτός προέρχεται από την ανάλυση όλων των παρατηρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί από το 2000 μέχρι σήμερα. Ο κατάλογος περιλαμβάνει περίπου 700,000 πηγές και καλύπτει 1000 τετρ. μοίρες

αποτελώντας τον μεγαλύτερο κατάλογο πηγών ακτίνων-Χ που έχει δημιουργηθεί ποτέ. Η επιστημονική αξιοποίηση του όμως εξαρτάται από τον υπολογισμό των ερυθρομεταθέσεων των πηγών. Η ομάδα ακτίνων-Χ έχει αναλάβει τον υπολογισμό των φωτομετρικών ερυθρομεταθέσεων χρησιμοποιώντας οπτικές και υπέρυθρες παρατηρήσεις (PANSTARRS, SDSS, WISE, VISTA). Το πρόγραμμα αυτό χρηματοδοτείται από την ESA στα πλαίσια του προγράμματος PRODEX.

Η ομάδα ακτίνων-Χ του ΙΑΑΔΕΤ είναι μέλος του consortium (PI Max Planck Institut, Garching) που είναι υπεύθυνο για την κατασκευή του οργάνου Wide Field Imager (WFI) του δορυφόρου ATHENA της ESA. Ο δορυφόρος ATHENA είναι ο μεγαλύτερος δορυφόρος ακτίνων-Χ που κατασκευάζεται. Θα εκτοξευθεί το 2028 και το κόστος του υπολογίζεται στο 1δισ. Ευρώ. Το όργανο WFI θα συλλέξει εικόνες και φάσματα των πλέον αμυδρών και απομακρυσμένων μελανών οπών και σμηνών γαλαξιών. Η ομάδα ακτίνων Χ θα συνεισφέρει στην κατασκευή λογισμικού για την επιστημονική ανάλυση των δεδομένων.

ΔΟΡΥΦΟΡΟΣ GAIA. Η ομάδα διαστημικής Αστροφυσικής ασχολείται με την ανάπτυξη λογισμικού και την ανάλυση δεδομένων του δορυφόρου GAIA της ESA. Η αποστολή Gaia εκτοξεύτηκε στο τέλος του 2013 με σκοπό τη λεπτομερή μελέτη του Γαλαξία μας μέσω επαναλαμβανόμενης σάρωσης όλου του ουρανού. Η Gaia θα διαθέσει στην επιστημονική κοινότητα πληροφορίες για ένα δισεκατομμύριο άστρα του Γαλαξία μας, καθώς και για όλα τα αντικείμενα που θα παρατηρήσει ως το μέγεθος $V=20$, συμπεριλαμβανομένου και εξωγαλαξιακές πηγές. Θα προσφέρει αστρομετρικά, φωτομετρικά και φασματοσκοπικά δεδομένα και επιπλέον θα πραγματοποιήσει ταξινόμηση και παραμετροποίηση των παρατηρούμενων αντικειμένων. Ένα μεγάλο μέρος μη εκτεταμένων γαλαξιών, περίπου ένα εκατομμύριο πηγών, θα συμπεριληφθούν στο τελικό δείγμα.

Από το 2006 το ΙΑΑΔΕΤ είναι μέλος της κοινοπραξίας DPAC για την επεξεργασία και ανάλυση των επιστημονικών δεδομένων της αποστολής και συμμετέχει ενεργά σε δύο από τα οχτώ Coordination Units του DPAC, έχοντας και την επίβλεψη δύο βασικών πακέτων εργασίας (GWP-806, GWP-832). Στο Ινστιτούτο έχει ανατεθεί η δημιουργία και εφαρμογή λογισμικού για την ταξινόμηση και παραμετροποίηση των μη εκτεταμένων γαλαξιών Unresolved Galaxy Classifier (UGC), όπου υλοποιούμε αλγορίθμους τεχνητής νοημοσύνης. Ήδη πραγματοποιήθηκε η ταυτοποίηση των πηγών, που ανιχνεύτηκαν έως τώρα, με τους γνωστούς γαλαξίες. Με το σύστημα UGC θα δοθούν στην επιστημονική κοινότητα σημαντικά αστροφυσικά στοιχεία για αυτά τα αντικείμενα μέσω των καταλόγων της αποστολής.

4.1.3 ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Οι ερευνητές του ΙΑΑΔΕΤ που δραστηριοποιούνται σε αυτή τη γενική θεματική περιοχή, επικεντρώνονται σε ερευνητικά προγράμματα που αφορούν: το γεωδιάστημα, τον διαπλανητικό χώρο, την πλανητική εξερεύνηση, την ηλιακή φυσική, τη σωματιδιακή και ηλεκτρομαγνητική επίδραση των ηλιακών φαινομένων στην ηλιόσφαιρα, τη φυσική της ιονόσφαιρας, τον γεωμαγνητισμό, καθώς και σε εφαρμογές διαστημικής τεχνολογίας στην παρατήρηση της Γης. Η ερευνητική δραστηριότητα του Ινστιτούτου σε αυτή τη θεματική περιοχή είναι εξαιρετικά επιτυχημένη και πιστοποιείται από πλήθος δημοσιεύσεων σε διεθνή περιοδικά με κριτές, πολυάριθμες αναφορές και διεθνείς διακρίσεις. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η συμμετοχή σε ερευνητικά προγράμματα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, αλλά και η

εμπλοκή σε δραστηριότητες του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (European Space Agency), τόσο σε επίπεδο διαστημικών αποστολών, ερευνητικών προγραμμάτων και πρωτοβουλιών, αλλά και θεσμικών οργάνων. Ενδεικτικά αναφέρονται:

- ❑ Συμμετοχή στη διαστημική αποστολή της ESA Rosetta, ως υπεύθυνη επιστημονική ομάδα του οργάνου SREM.
- ❑ Συμμετοχή στη διαστημική αποστολή της ESA BepiColombo, ως μέλος της κοινοπραξίας του οργάνου SERENA/PICAM (Planetary Ion Camera).
- ❑ Συμμετοχή στη διαστημική αποστολή της ESA Swarm, ως μέλος των Validation Team και Quality Working Group της αποστολής καθώς και Principal Investigator (PI) του Science Exploration της αποστολής.
- ❑ Συμμετοχή στο πρόγραμμα Space Situational Awareness της ESA για την ανάπτυξη υπηρεσιών πρόγνωσης του διαστημικού καιρού.
- ❑ Συμμετοχή στην κοινοπραξία σχεδιασμού και ανάπτυξης του οργάνου Spectrometer/Telescope for Imaging X-rays (STIX) για τη διαστημική αποστολή της ESA Solar Orbiter.
- ❑ Συντονισμός του ερευνητικού δικτύου "Pilot network for the identification of Travelling Ionospheric Disturbances" όπου συμμετέχουν 9 χώρες και χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Science for Peace and Security του NATO.
- ❑ Ερευνητικός Συντονισμός του έργου ESPAS Near-Earth space data infrastructure for e-science που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (FP7-Research Infrastructures).
- ❑ Συντονισμός του ερευνητικού προγράμματος "HESPERIA: High-Energy Solar Particle Events forecasting and Analysis" της θεματικής προτεραιότητας 'Space Weather' της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (HORIZON 2020).
- ❑ Συντονισμός του Ευρωπαϊκού Κέντρου Ιονοσφαιρικών Προγνώσεων DIAS (European Digital Upper Atmosphere Server) που αναπτύχθηκε με χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και αναβαθμίστηκε με χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος.
- ❑ Συντονισμός της συντακτικής επιτροπής του διεθνούς επιστημονικού περιοδικού Journal of Space Weather and Space Climate που εκδίδεται από τον εκδοτικό οίκο EDP Sciences.

Οι κύριες υποδομές της ερευνητικής αυτής κατεύθυνσης περιλαμβάνουν

Κέντρο Παρακολούθησης και Πρόγνωσης του Διαστημικού Καιρού

Το Κέντρο Παρακολούθησης και Πρόγνωσης του Διαστημικού Καιρού υλοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος ΚΡΗΠΙΣ-ΠΡΩΤΕΑΣ και ενσωματώνει υπάρχουσες, καθώς και νέες υποδομές για την παρατήρηση του ήλιου, των ηλιακών ενεργειακών γεγονότων και της ιονόσφαιρας. Τα δεδομένα που παρουσιάζονται μέσα από την ιστοσελίδα του Κέντρου Παρακολούθησης και Πρόγνωσης του Διαστημικού Καιρού (<http://spaceweather.space.noa.gr>), περιλαμβάνουν ηλιακές παρατηρήσεις από διαστημικές αποστολές καθώς και από το επίγειο ηλιακό τηλεσκόπιο του ΙΑΑΔΕΤ, ιονοσφαιρικές παρατηρήσεις από το σύστημα [DIAS](#) και τον [Ιονοσφαιρικό Σταθμό της Αθήνας](#), καθώς και προγνώσεις εμφάνισης ηλιακών ενεργητικών σωματιδίων από την υπηρεσία [FORSPEF](#).

Συνοπτικά, τα δεδομένα του Κέντρου Παρακολούθησης και Πρόγνωσης του Διαστημικού Καιρού, προέρχονται από:

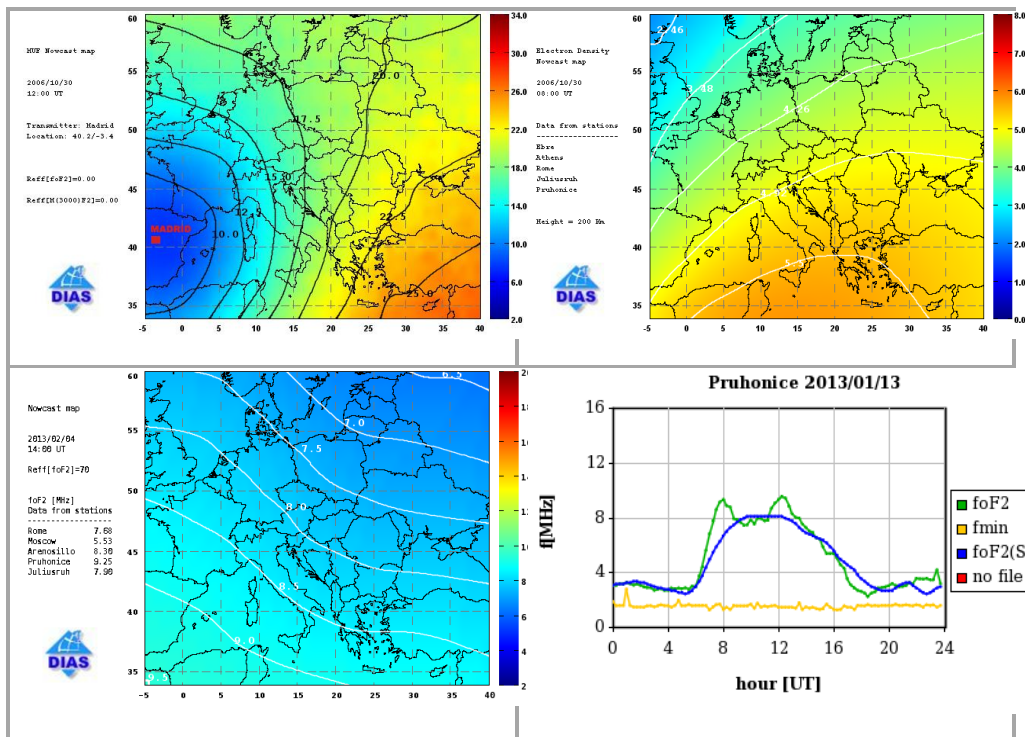
- **Το επίγειο Ηλιακό τηλεσκόπιο**, που κατασκευάστηκε από την Lunt Solar Systems. Η διάμετρος του αντικειμενικού φακού του τηλεσκοπίου είναι 100 χιλιοστά και το εστιακό μήκος του είναι 800 χιλιοστά. Το τηλεσκόπιο έχει ένα ενσωματωμένο φίλτρο στην Ηα που μας δίνει την δυνατότητα είναι σε θέση να παρατηρήσουμε στο κέντρο της γραμμής Ηα, καθώς και χαρακτηριστικά μετατόπισης Doppler μέσα από ένα δέκτη πίεσης. Οι εικόνες λαμβάνονται χρησιμοποιώντας μια CCD κάμερα DMK51AU02, εξοπλισμένη με έναν αισθητήρα της Sony ICX274AL, το μέγεθος των οποίων είναι 1200 X 1600 pixels.
- **Το FORSPEF tool**, ένα αυτοματοποιημένο σύστημα πρόγνωσης εμφάνισης Ηλιακών Ενεργητικών Σωματιδίων (ΗΕΣ). Το σύστημα αυτό παρέχει πιθανότητες εκδήλωσης φαινομένου ΗΕΣ για όλες τις ηλιακές εκλάμψεις σημαντικότητας $\geq C1.0$, με το μέγιστο της ροής φωτονίων και τη αντίστοιχη θέση της ηλιακής έκλαμψης να χρησιμοποιούνται ως είσοδος από το υποκείμενο μοντέλο πρόγνωσης. Ο χρόνος προειδοποίησης εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και κυμαίνεται ανάμεσα σε 15-20 λεπτά.
- **Τον Ιονοσφαιρικό Σταθμό της Αθήνας**, μια υποδομή για την τηλεπισκόπηση της ιονόσφαιρας της Γης, που λειτουργεί στην Πεντέλη, από τον Σεπτέμβριο του 2000. Ο ιονοσφαιρικός σταθμός αναβαθμίστηκε πρόσφατα (2015) με την εγκατάσταση ενός ψηφιακού πομποδέκτη DPS-4D με τέσσερις κεραίες λήψης σε μεταξύ τους απόσταση ενός μήκους κύματος για μετρήσεις Doppler. Ο ιονοσφαιρικός σταθμός της Αθήνας διεξάγει i) μετρήσεις με τη σάρωση των συχνοτήτων HF για την ανίχνευση κυμάτων που ανακλώνται κατακόρυφα από τον σταθμό της Αθήνας αλλά και πλάγια από άλλους Ευρωπαϊκούς ιονοσφαιρικούς σταθμούς ii) μετρήσεις με σταθερή συχνότητα σε συγχρονισμό με άλλους Ευρωπαϊκούς ιονοσφαιρικούς σταθμούς για τον υπολογισμό των χαρακτηριστικών των καναλιών διάδοσης και τον προσδιορισμό ασταθειών στην ιονόσφαιρα. Τα δεδομένα συλλέγονται και ανακτώνται σε πραγματικό χρόνο (λειτουργία 24/7).
- **Τον European Digital Upper Atmosphere Server (DIAS)**, ένα πανευρωπαϊκό σύστημα που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού προγράμματος eContent (2006) και παραδίδει συστηματικά ένα ολοκληρωμένο σύνολο δεδομένων και προϊόντων που χαρακτηρίζουν τις συνθήκες της ιονόσφαιρας, της θερμόσφαιρας και της πλασμόσφαιρας πάνω από την Ευρώπη. Η υπηρεσία πρόσφατα επεκτάθηκε και χρησιμοποιεί τα δεδομένα από 10 Ευρωπαϊκούς ιονοσφαιρικούς σταθμούς (Αθήνα, Ρώμη, Ebre, Arenosillo, Chilton, Juliusruh, Pruhonice, Μόσχα, Τρόμσο και Sodankyla), καθώς και τα δεδομένα του ηλιακού ανέμου από το δορυφόρο Advanced Composition Explorer (ACE), τα υποστηρικτικά δεδομένα (ηλιακούς και γεωμαγνητικούς δείκτες) από την Εθνική Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας (NOAA) καθώς και από το Αστεροσκοπείο του Βελγίου (δεδομένα GNSS). Τα προϊόντα παρακολούθησης και πρόγνωσης χαρακτηριστικών παραμέτρων της ιονόσφαιρας, της πλασμόσφαιρας και της θερμόσφαιρας βασίζονται σε πιστοποιημένα επιστημονικά μοντέλα που βρίσκονται εγκατεστημένα στο σύστημα DIAS και έχουν αναπτυχθεί είτε από την ομάδα του έργου DIAS (κώδικες για τη χαρτογράφηση της ιονόσφαιρας και την πρόγνωση κρίσιμων παραμέτρων, για τον υπολογισμό της ηλεκτρονικής πυκνότητας της ιονόσφαιρας και της πλασμόσφαιρας) είτε από

διεθνείς οργανισμούς όπως το International Reference Ionosphere (NASA) που υπολογίζει παραμέτρους και χαρακτηριστικά της θερμόσφαιρας.

DIAS – European Digital Upper Atmosphere Server

Το Πανευρωπαϊκό Δίκτυο DIAS αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος European Digital Upper Atmosphere Server (FP6-eContent), το οποίο συντονίστηκε από το EAA. Το σύστημα DIAS συλλέγει και επεξεργάζεται σε πραγματικό χρόνο δεδομένα από εννέα ιονοσφαιρικούς σταθμούς (Chilton, Juliusruh, Pruhonice, Rome, Moscow, Arenosillo, Tortosa, Athens, Warsaw) με στόχο την παροχή δεδομένων, προϊόντων προστιθέμενης αξίας και υπηρεσιών που απευθύνονται σε χρήστες από τον ακαδημαϊκό, επιχειρησιακό και εμπορικό χώρο (για παράδειγμα NOAA, ESA, NASA, BBC).

Το σύστημα DIAS (<http://dias.space.noa.gr>) παραδόθηκε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Αύγουστο του 2006 και έκτοτε την ευθύνη της λειτουργίας του, της συντήρησής του και της αναβάθμισης του έχει η Ομάδα Ιονοσφαιρικής Φυσική του ΙΑΑΔΕΤ. Το σύστημα DIAS είναι το μοναδικό κέντρο παρακολούθησης και πρόγνωσης της κατάστασης της ιονόσφαιρας πάνω από την Ευρώπη, το οποίο παρέχει υπηρεσίες συστηματικά και αδιάλειπτα σε περισσότερους από 400 εγγεγραμμένους χρήστες. Ενδεικτικά προϊόντα εμφανίζονται παρακάτω:



Προϊόντα παρακολούθησης και πρόγνωσης της κατάστασης της ιονόσφαιρας μέσω του συστήματος DIAS

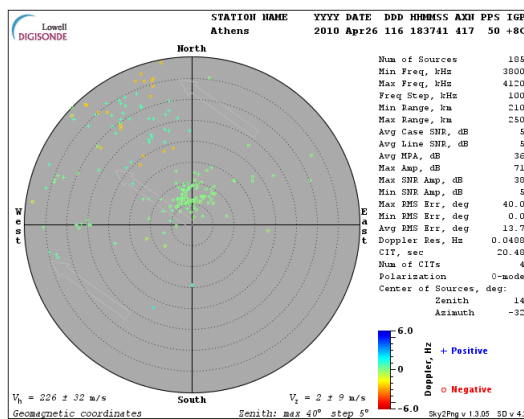
Το σύστημα DIAS αναβαθμίστηκε στα πλαίσια της δράσης ΚΡΗΠΙΣ με την υλοποίηση νέων προϊόντων για την παρακολούθηση μεταβολών στη σύσταση της θερμόσφαιρας με στόχο την υποστήριξη δορυφορικών συστημάτων που επιχειρούν σε LEO και MEO τροχιές.

Ιδιαίτερη διάκριση αποτελεί η επιτυχής αξιολόγηση της ερευνητικής πρότασης "DIAS-4D: The upgraded DIAS infrastructure to support HF communications, transionospheric operations and satellite orbit corrections", που έγινε στα πλαίσια της προκήρυξης για τον Εθνικό Οδικό Χάρτη Ερευνητικών Υποδομών της ΓΓΕΤ.

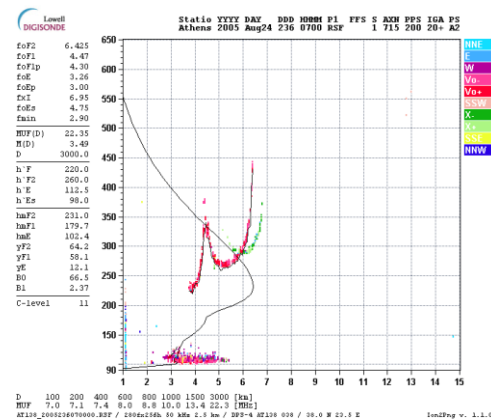
Ιονοσφαιρικός Σταθμός

Στο ΙΑΑΔΕΤ λειτουργεί ψηφιακός ιονοσφαιρικός πομποδέκτης, ο οποίος χρησιμοποιείται για τη διεξαγωγή ιονοσφαιρικών παρατηρήσεων. Ο ιονοσφαιρικός σταθμός έχει ενταχθεί σε παγκόσμια δίκτυα δεδομένων όπως το World Data Center for Solar-Terrestrial Physics, STFC/RAL Space, Global Ionospheric Radio Observatory (GIRO), UMLCAR-USA, Space Physics Interactive Data Resource (SPIDR), NOAA-USA.

Οι παρατηρήσεις του σταθμού διατίθενται μέσα από τον δικτυακό τόπο <http://www.iono.noaa.gr> σε πραγματικό χρόνο και χαρακτηρίζουν πλήρως τις συνθήκες της ιονόσφαιρας πάνω από τον Ελληνικό χώρο. Ο Ιονοσφαιρικός σταθμός της Αθήνας λειτουργεί αδιάλειπτα από το 2000, δηλαδή για έναν πλήρη ηλιακό κύκλο. Τον Δεκέμβριο του 2014 ο πομποδέκτης του σταθμού αναβαθμίστηκε από DPS-4 σε DPS-4D, ο οποίος υποστηρίζει πλήρως ψηφιακή λειτουργία εκπομπής και λήψης. Παραδείγματα των παραγόμενων προϊόντων του αναβαθμισμένου σταθμού δίνονται παρακάτω.



Ιονοσφαιρικοί χάρτες του ουρανού σε πραγματικό χρόνο



Ιονόγραμμα με καταγραφή κατάκόρυφων και πλάγιων ανακλάσεων. Στη συγκεκριμένη μέτρηση καταγράφονται, εκτός από τις ανακλάσεις από το σταθμό της Αθήνας, και πλάγια σήματα που προέρχονται από το σταθμό του San Vito στην Ιταλία

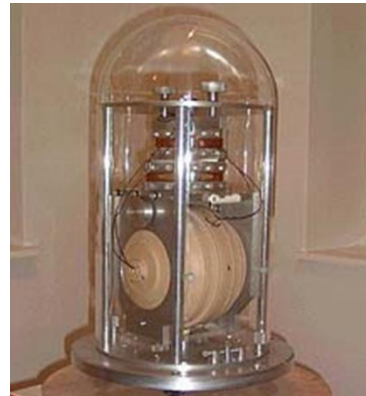
Ο ιονοσφαιρικός σταθμός της Αθήνας εξυπηρετεί περισσότερους από 500 εγγεγραμμένους χρήστες και έχει ενταχθεί σε επιστημονικά δίκτυα παρατηρήσεων όπως το ESPAS (EC FP7), SWING (EC CIPS), ESA (Space Situational Awareness Programme), NATO SPS Net-TIDE, και σε val/cal campaigns δορυφορικών συστημάτων.

Δίκτυο Μαγνητομέτρων ENIGMA (HellENic GeoMagnetic Array)

Το δίκτυο μαγνητομέτρων ENIGMA του ΙΑΑΔΕΤ διαθέτει τρεις γεωμαγνητικούς σταθμούς:

❑ **Γεωμαγνητικός σταθμός Τρικάλων (Κλοκωτού)**

Ο γεωμαγνητικός σταθμός Τρικάλων (Κλοκωτού) ξεκίνησε τη λειτουργία του τον Οκτώβριο του 2007 στο χώρο του σεισμολογικού σταθμού του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του ΕΑΑ. Στο σταθμό αυτό έχει εγκατασταθεί ένα μαγνητόμετρο τύπου fluxgate (GEOMAG-02). Ο σταθμός καλύπτει την περιοχή της Θεσσαλίας.



dIdD Magnetic Observatory System SB2 with GSM-90F5D

❑ **Γεωμαγνητικός σταθμός Αττικής (Διόνυσου)**

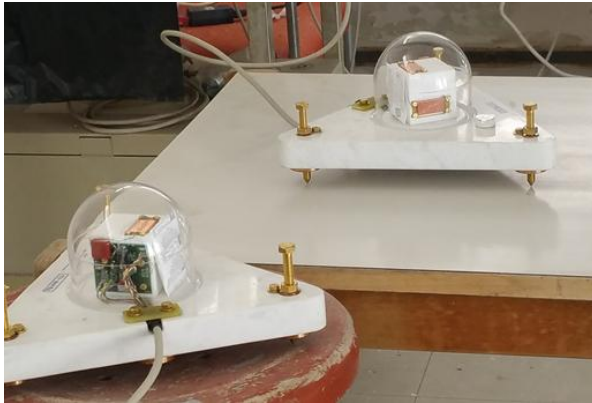
Ο γεωμαγνητικός σταθμός Αττικής (Διόνυσου) ξεκίνησε τη λειτουργία του τον Οκτώβριο του 2011 στο χώρο του Κέντρου Δορυφόρων Διόνυσου του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Στο σταθμό αυτό έχει εγκατασταθεί ένα μαγνητόμετρο τύπου fluxgate (GEOMAG-02M).

❑ **Γεωμαγνητικός σταθμός Λακωνίας (Βελιών)**

Ο γεωμαγνητικός σταθμός Λακωνίας (Βελιών) ξεκίνησε τη λειτουργία του τον Απρίλιο του 2008 στο χώρο του σεισμολογικού σταθμού του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου. Στο σταθμό αυτό έχει εγκατασταθεί ένα μαγνητόμετρο τύπου fluxgate (GEOMAG-02). Ο σταθμός καλύπτει την περιοχή της Πελοποννήσου.

Ο εξοπλισμός μαγνητομετρίας του ΙΑΑΔΕΤ περιλαμβάνει:

- ❑ Ένα μαγνητόμετρο **GEOMAG-02M** τύπου *fluxgate*. Το όργανο αυτό είναι ειδικά σχεδιασμένο για τη μέτρηση των τριών επιμέρους συνιστωσών (X-Βορράς, Y-Ανατολή και Z-κατακόρυφη) του γεωμαγνητικού πεδίου με δειγματοληψία 1 Hz. Προσφέρει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα: διακριτική ικανότητα 0.01 nT, απόλυτη ακρίβεια 0.1 nT, εύρος λειτουργίας ± 65.000 nT.
- ❑ Δύο μαγνητοτελλουρικούς σταθμούς **GEOMAG-02** που περιλαμβάνουν μαγνητόμετρα τύπου fluxgate. Τα όργανα προσφέρουν ταυτόχρονα με τη μέτρηση του γεωμαγνητικού πεδίου και τη μέτρηση του ηλεκτρικού (τελλουρικού) πεδίου της Γης με δειγματοληψία 1 Hz. Τα μαγνητόμετρα έχουν τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά με το GEOMAG-02M. Τα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούνται περιγράφονται στη συνέχεια.
- ❑ Ένα μαγνητόμετρο **GSM-90F1 v7.0** τύπου *overhauser*. Το όργανο αυτό είναι ειδικά σχεδιασμένο για τη μέτρηση της συνολικής τιμής του μαγνητικού πεδίου με δειγματοληψία 1 Hz και χρησιμοποιείται για τη βαθμονόμηση των μαγνητομέτρων τύπου fluxgate. Προσφέρει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα: χαμηλή κατανάλωση ρεύματος, διακριτική ικανότητα 0.01 nT, απόλυτη ακρίβεια 0.2 nT, εύρος λειτουργίας 20000-120000 nT, ρυθμός σταθερότητας μακράς διάρκειας < 0.05 nT / χρόνο.
- ❑ 6 ηλεκτρόδια κατασκευής του **GFZ Potsdam** τύπου Ag/AgCl, που χρησιμοποιούνται για την ταυτόχρονη, με το μαγνητικό, μέτρηση του ηλεκτρικού (τελλουρικού) πεδίου.



Βαθμονόμηση των 2 CTU-Vario 15



D/I theodolite THEO 010

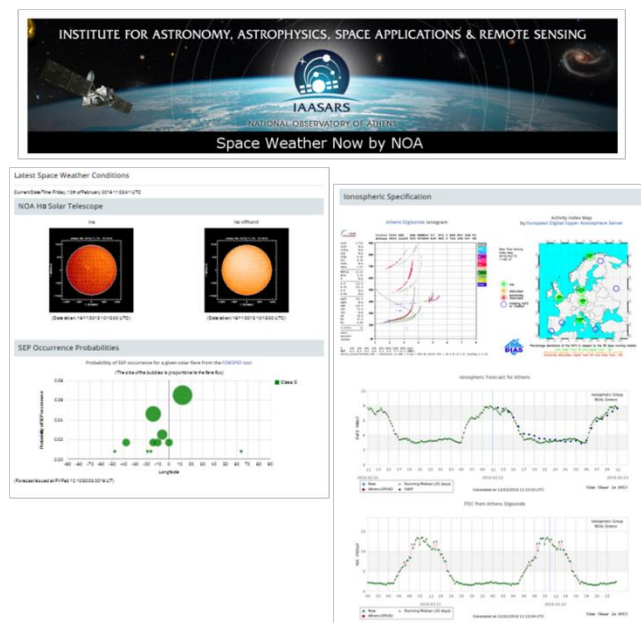
Τα επόμενα όργανα αποκτήθηκαν το 2015 στο πλαίσιο του έργου ΚΡΗΠΙΣ/ΠΡΟΤΕΑΣ του ΙΑΑΔΕΤ:

- ❑ Δύο μαγνητόμετρα **CTU-Vario 15 (Czech Technical University in Prague)** τύπου *variometer*. Στην παρούσα φάση πραγματοποιείται η βαθμονόμηση των νέων αυτών οργάνων στο σταθμό Διονύσου.
- ❑ Ένα σύστημα γεωμαγνητικού παρατηρητηρίου υψηλής ευαισθησίας **dIdD Magnetic Observatory System SB2 with GSM-90F5D**. Στην παρούσα φάση πραγματοποιούνται δοκιμές του νέου αυτού συστήματος με στόχο τη δημιουργία ενός νέου μαγνητικού σταθμού του δικτύου ENIGMA στο χώρο του Ατμοσφαιρικού Σταθμού Μεθώνης [<http://www.navarinoneo.gr/index.php/en/past-field-work/189-the-atmospheric-station-at-methoni-september-2013>], ο οποίος ανήκει στο Περιβαλλοντολογικό Παρατηρητήριο Ναυαρίνου (Navarino Environmental Observatory – NEO).
- ❑ Ένα σύστημα μέτρησης **Declination/Inclination (D/I) theodolite THEO 010**. Στην παρούσα φάση πραγματοποιούνται δοκιμές του νέου αυτού οργάνου.

Ηλιακό Τηλεσκόπιο

Στα πλαίσια του προγράμματος ΠΡΩΤΕΑΣ/ΚΡΗΠΙΣ αγοράστηκε ηλιακό τηλεσκόπιο με φίλτρο στη γραμμή Ηα. Κατασκευασμένο από την Lunt Solar Systems, έχει διάμετρο αντικειμενικού φακού ίση με 100 mm, εστιακό μήκος 800 mm και είναι εφοδιασμένο με ένα φίλτρο αποκοπής 1800 nm. Διαθέτει ενσωματωμένο φίλτρο Ηα με φασματικό εύρος μικρότερο από 0.75 Å, το οποίο μπορεί να γίνει χαμηλότερο από 0.5 Å όταν ένα εξωτερικό φίλτρο Ηα, όμοιο με το ενσωματωμένο, τοποθετηθεί στο τηλεσκόπιο. Ένα σύστημα ρύθμισης του φίλτρου, βασισμένο στη μεταβολή της πίεσης, μπορεί να συντονίσει το φίλτρο με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η παρατήρηση σχηματισμών που παρουσιάζουν σχετική κίνηση. Το ηλιακό τηλεσκόπιο θα τοποθετηθεί σε θόλο, ο οποίος είναι διαθέσιμος στις εγκαταστάσεις του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, στην Πεντέλη.

Η απεικόνιση θα γίνεται με τη βοήθεια μιας CCD κάμερας DMK51AU02, της Imaging Source, η οποία είναι εφοδιασμένη με ένα τσιπ ICX274AL κατασκευασμένο από την Sony. Η ανάλυση του τσιπ είναι 1200x1600 εικονοστοιχεία και η διάσταση του καθενός είναι 4.4 x 4.4 μm . Ο συνδυασμός της κάμερας με το τηλεσκόπιο δίνει τη δυνατότητα λήψης εικόνων σχεδόν ολόκληρου του ηλιακού δίσκου με διακριτική ικανότητα περίπου ίση με 1.6 arcsec και μέγιστη χωρική κλίμακα 1.13 arcsec/pixel. Στο σταθμό εργασίας, οι λήψεις της κάμερας θα τροφοδοτούν σε πραγματικό χρόνο μια διαδικασία επεξεργασίας με σκοπό την παραγωγή υψηλής ποιότητας εικόνων του ηλιακού δίσκου και των ενεργών περιοχών που εμφανίζονται σε αυτόν. Συμπληρωματικά θα χρησιμοποιηθούν, μειωτές εστιακού λόγου και φακοί Barlow προκειμένου να είναι δυνατή η απεικόνιση τμημάτων του ηλιακού δίσκου με συγκεκριμένες ενεργές περιοχές ιδιαίτερου ενδιαφέροντος.



Εικόνα: Ο διαδικτυακός τόπος του Κέντρου Παρακολούθησης και Πρόγνωσης του Διαστημικού Καιριού του ΕΑΑ (<http://spaceweather.space.noa.gr>)

Επιπρόσθετα στο διαδικτυακό τόπο που αναπτύχθηκε, εμφανίζονται δεδομένα από την αποστολή SDO/NASA (όπως μαγνητογράμματα από το όργανο HMI και εικόνες στα 193Å από το όργανο AIA) καθώς και δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, που αφορούν τον ηλιακό άνεμο από την αποστολή ACE/NASA και γραφήματα 3-ημερών και 6-ωρών της ροής των μαλακών ακτίνων X από τους δορυφόρους GOES/NASA.

4.1.4 ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Το ΙΑΑΔΕΤ διεξάγει έρευνα στο τομέα της παρατήρησης και παρακολούθησης της γης και του περιβάλλοντός της, συλλέγει, και αναλύει συστηματικά τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, παράγει νέα έρευνα, και παρέχει εξειδικευμένες υπηρεσίες παγκόσμιας εμβέλειας για την βελτίωση της ζωής, και την προστασία των κοινωνιών από πάσης φύσεως κινδύνους προερχόμενους από φυσικές, περιβαλλοντικές, ανθρωπογενείς, ή και του εγγύς διαστήματος απειλές. Για τον σκοπό αυτό το ΙΑΑΔΕΤ

λειτουργεί κεραιές συλλογής δεδομένων διαστημικών αποστολών παρατήρησης και παρακολούθησης της Γης και έχει ιδρύσει από το 2011 το Ευρωπαϊκό δορυφορικό κέντρο επεξεργασίας δεδομένων (<http://beyond-eocenter.eu/>) για την έγκαιρη ανίχνευση και την σε σχεδόν πραγματικό χρόνο εκτίμηση και διαχείριση των κινδύνων που απειλούν την ζωή στη γη. Επιπλέον, το ΙΑΑΔΕΤ έχει αναπτύξει και εγκαταστήσει προηγμένους επίγειους σταθμούς παρακολούθησης και χαρακτηρισμού ατμοσφαιρικών και περιβαλλοντικών παραμέτρων με σκοπό την διακρίβωση και βελτιστοποίηση των δορυφορικών προϊόντων και των παρεχόμενων υπηρεσιών. Με μια λέξη ο τομέας Διαστημικών Εφαρμογών και Τηλεπισκόπησης του ΙΑΑΔΕΤ επενδύει στην αριστεία, εξειδίκευση, και υποδομές που ανέπτυξε κατά την τελευταία δεκαπενταετία, μέσω της συμμετοχής του στα ανταγωνιστικά προγράμματα πλαίσιο της ΕΕ (FP6, FP7, H2020), του διαστημικού προγράμματος Copernicus της ΕΕ, και των σχετικών χρηματοδοτήσεων ESA στα επιμέρους υποπρογράμματα EOEP, DUE, EOMD, ARTES, GSTP, και GSE. Η δραστηριότητα αυτή απέδωσε στο ΙΑΑΔΕΤ αναγνωσιμότητα Ευρωπαϊκού κόμβου που εξειδικεύεται στην βαθμονόμηση δεκτών διαστημικών αποστολών, στην συλλογή, επεξεργασία και αναδιανομή δεδομένων δορυφορικών αποστολών (Copernicus, ESA, NASA, κ.α), καθώς και στην εξυπηρέτηση της ευρύτερης περιοχής της Μεσογείου, Βαλκανίων, Β. Αφρικής, και Μέσης Ανατολής, μέσω της παραγωγής νέας περιβαλλοντικής γνώσης, της δημιουργίας έγκαιρων ενημερώσεων και επιχειρησιακών εικόνων, και της παροχής υπηρεσιών προστασίας του πολίτη.

Η ΣΤΕΛΕΧΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

Μέσω της εισροής χρηματοδοτήσεων από ανταγωνιστικά προγράμματα εξασφαλίστηκε η συνεχής ανάπτυξη του ερευνητικού δυναμικού της ομάδας και η παραγωγή της σχετικής αριστείας στον τομέα. Σήμερα η ερευνητική ομάδα αριθμεί περισσότερα από 30 στελέχη, εκ των οποίων 4 μόνιμους ερευνητές, 3 μόνιμα στελέχη υποστήριξης έρευνας, και περισσότερους από 23 συμβασιούχους ερευνητές επιπέδου doc ή post-doc η δραστηριότητα των οποίων υποστηρίζεται πλήρως από προγράμματα. Τα παρακάτω διαγράμματα δείχνουν την εικόνα που παρουσίασε το ΙΑΑΔΕΤ στην τελευταία αξιολόγηση του 2014, η οποία τείνει συνεχώς βελτιούμενη μέχρι σήμερα σε θέματα προσωπικού και εξισορρόπησης της σχέσης απασχολούμενων ανδρών έναντι των αντίστοιχων γυναικών.

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΡΙΣΤΕΙΑ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

- Παγκόσμιο βραβείο διεθνούς διαγωνισμού Copernicus Masters 2014 για την καλύτερη λειτουργούσα Διαστημική Υπηρεσία (Best Challenge Service) Διαχείρισης Φυσικών Καταστροφών (FIREHUB).
- Χρηματοδότηση Αριστείας της ΕΕ (~2.2 ME) για την δημιουργία στο ΙΑΑΔΕΤ του Ευρωπαϊκού Κέντρου BEYOND (<http://beyond-eocenter.eu/>) για την Διαχείριση Φυσικών Καταστροφών. Η επιχειρησιακή λειτουργία του Κέντρου εκτείνεται στην ΝΑ Ευρώπη, την ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου, και τα Βαλκάνια.
- Ανάθεση ERC Consolidator Grant 2016 (~2.0 ME) που άπτεται θεμάτων Τηλεπισκόπησης της ατμόσφαιρας και συγκεκριμένα των επιπτώσεων της Σαχαριανής σκόνης στο κλίμα και τις φυσικές καταστροφές.
- Ανάθεση από την ΕΕ, μέσω διεθνούς ανταγωνιστικής διαδικασίας στο πλαίσιο του προγράμματος [H2020-Space](#), του ρόλου συντονισμού σε περισσότερες από 26 χώρες της Ν.Α Ευρώπης, Βαλκανίων, Β. Αφρικής, και Μέσης Ανατολής, όλων των επιστημονικών και διοικητικών δράσεων που αποκοπούν στην ανάπτυξη και εφαρμογή του [Παγκόσμιου Διαστημικού Προγράμματος Παρατήρησης και Παρακολούθησης της Γης \(Copernicus\)](#) της ΕΕ, καθώς και την επέκταση του

- Διακυβερνητικού Οργανισμού [GEO \(Group on Earth Observations\)](#) στις περιοχές αυτές (link: πρόγραμμα GEO-CRDLE, www.geocradle.eu)
- Διπλή επιτυχία στελεχών της ερευνητικής ομάδας στην λήψη της υποτροφίας Fulbright Research Grant.
 - Ανάληψη ρόλου επίσημης εκπροσώπησης της χώρας σε διεθνείς επιτροπές για το Διάστημα και σχετικές επιστημονικές συναντήσεις (π.χ. H2020 Space, Copernicus, ESA PBEO, GMES, SAG, κ.α).
 - Συγγραφή μόνο στον τομέα της δορυφορικής παρατήρησης και παρακολούθησης της γης κατά τα τελευταία 10 χρόνια περισσότερων των 200 επιστημονικών δημοσιεύσεων σε περιοδικά με κριτές (IF 1.5-6.1), περισσότερες από 300 δημοσιεύσεις σε διεθνή συνέδρια και συναντήσεις, και περίπου 2500 ετεροαναφορές.
 - Συμμετοχή του Κέντρου Αριστείας Beyond/ΙΑΑΔΕΤ (<http://beyond-eocenter.eu/>) στο παγκόσμιο πρόγραμμα Earth Observation GEOSS (Group of Earth Observations System of Systems - task DI-01 "Informing Risk Management and Disaster Reduction") με σκοπό την μείωση των περιβαλλοντικών κινδύνων και φυσικών καταστροφών.
 - Πιστοποίηση του Κέντρου Αριστείας Beyond/ ΙΑΑΔΕΤ (<http://beyond-eocenter.eu/>) και ανάληψη επιχειρησιακής λειτουργίας στο πλαίσιο του διαστημικού προγράμματος της ΕΕ Copernicus EMS (<http://emergency.copernicus.eu/>), για την σε παγκόσμιο επίπεδο παροχή υπηρεσιών διαχείρισης κρίσεων, πολιτικής προστασίας, αντιμετώπισης απειλών της ζωής, και προστασίας κρίσιμων υποδομών.
 - Αναγνωρισμένος κόμβος ESA, γνωστός και ως Hellenic Sentinel Data Hub ή Hellenic Mirror Site (<https://sentinels.space.noa.gr/>), για την συλλογή, επεξεργασία, αρχειοθέτηση, και αναδιανομή δεδομένων των δορυφορικών αποστολών Copernicus - Sentinels missions S-1, S-2, S-3, S-5, S-57, στην ευρύτερη περιοχή της ΝΑ Ευρώπης.
 - Πιστοποιημένη load balancing και backup υποστηρικτική λειτουργία για λογαριασμό ESA, και ΕΕ, του κόμβου παγκόσμιας συλλογής και αναδιανομής των δορυφορικών δεδομένων Sentinels (IntHub).
 - Αναγνώριση ως Regional Support Office του προγράμματος UN-SPIDER του ΟΗΕ, σε θέματα μεταφοράς τεχνογνωσίας σχετικής με την αξιοποίηση της διαστημικής τεχνολογίας και της ανάπτυξης της επιστήμης Earth Observation στην διαχείριση καταστροφών και την προστασία των κρίσιμων υποδομών.
 - Συμμετοχή με βαθμονομημένους δέκτες στην λειτουργία παγκόσμιων δικτύων παρατήρησης της γης και του περιβάλλοντός της όπως, NASA-AERONET global sunphotometric network (<http://aeronet.gsfc.nasa.gov/>), EARLINET lidar network (<http://earlinet.org/>), Direct Broadcast community of NASA (<http://directreadout.sci.gsfc.nasa.gov/>), European Fire Monitoring Center.
 - Συμμετοχή στις Ευρωπαϊκές Υποδομές ACTRIS European Infrastructure (<http://www.actris.net/>), και EUFAR (<http://eufar.net/>).
 - Αναγνωρισμένη λειτουργία εργαστήριου βαθμονόμησης (cal/val) δορυφορικών δεκτών και προϊόντων μελλοντικών αποστολών Earth Observation της ESA, όπως και ανάθεση του πλάνου διακρίβωσης προϊόντων από μελλοντικούς Earth Explorers (π.χ. ADM-Aeolus, Sentinel-5p, ESA's Swarm Mission).
 - Συμμετοχή στην πλατφόρμα ESA - CEOS Support to Disaster Risk Management.
 - Πλήρης αναβάθμιση του τηλεσκοπίου 1.2μ στο Κρουονέρι, και πιστοποίησή του από την ESA για τη συστηματική παρατήρηση παραγίγων αστεροειδών, τα οποία εμπίπτουν άμεσα στους σκοπούς του SST.
 - Co-Leader της δράσης Global Urban Observation and Information της διεθνούς πρωτοβουλίας Group on Earth Observations (GEO)

- “ECARS: East European Center for Atmospheric Research”. Επιστημονικός Υπεύθυνος για το ΙΑΑΔΕΤ/ΕΑΑ: Β. Αμοιρίδης. Προϋπολογισμός: 178.925 €. Έναρξη: 01/01/2016 - Λήξη: 31/12/2018, Φορέας Χρηματοδότησης: European Union – H2020-TWINNING.
- “MarcoPolo: Monitoring and Assessment of Regional air quality in China using space observations”. Επιστημονικός Υπεύθυνος για το ΙΑΑΔΕΤ/ΕΑΑ: Β. Αμοιρίδης. Προϋπολογισμός: 100.000 €. Έναρξη: 01/01/2014 Λήξη: 31/03/2017. Φορέας Χρηματοδότησης: European Union - FP7-SPACE.
- “DEDICATE – Development of a dual-channel depolarization lidar technique for the derivation of CALIPSO/Aeolus/EarthCARE-related conversion factors”. Επιστημονικός Υπεύθυνος για το ΙΑΑΔΕΤ/ΕΑΑ: Β. Αμοιρίδης. Προϋπολογισμός: 150.000 €. Έναρξη: 15/01/2015 - Λήξη: 31/03/2017, Φορέας Χρηματοδότησης: ESA - GSP.
- “MULTIPLY - Development of a European HSRL airborne facility Space Data Routers”. Επιστημονικός Υπεύθυνος για το ΙΑΑΔΕΤ/ΕΑΑ: Β. Αμοιρίδης. Προϋπολογισμός: 227.630 €. Έναρξη: 01/11/2014 - Λήξη: 13/10/2017, Φορέας Χρηματοδότησης: ESA.

ΥΠΟΔΟΜΕΣ

Η εξασφάλιση χρηματοδοτήσεων ανάπτυξης υποδομών μέσω έργων της ΕΕ, και εν μέρει της ΓΓΕΤ, συνετέλεσε στην εγκατάσταση και λειτουργία προηγμένων υποδομών και δικτύων παρατήρησης και παρακολούθησης της γης (e.g. τηλεσκοπία, αναβαθμισμένη λειτουργία τηλεσκοπίων με χρήση CCD καμερών, X-L-band acquisition stations, 2 x MSG-2 acquisition stations, big satellite data center, CollGS (mirror site) & SCi Sentinel hubs, high performing processing center, 2 x atmospheric lidar systems, 1 x CIMEL sun-sky photometer, 2 x advanced magnetometers, 2 x UAV units). Ο προϋπολογισμός των λειτουργούντων υποδομών παρατήρησης και επεξεργασίας των δεδομένων που λειτουργούν σήμερα στο ΙΑΑΔΕΤ μαζί με το κόστος λειτουργίας και συντήρησης των υποδομών ανέρχεται σε ~ 2-2.5 MEuros.

Επίγειοι Δορυφορικοί Σταθμοί Συλλογής Εικόνων Τηλεπισκόπησης της Γης (Ground Segment): MSG-SEVIRI & X-/L-band Station

□ **MSG-SEVIRI**

Το ΙΑΑΔΕΤ έχει εγκαταστήσει και λειτουργεί επιχειρησιακά σε βάση 24/7, κεραία συλλογής εικόνων του δορυφορικού συστήματος MSG-SEVIRI του οργανισμού EUMETSAT από το 2007. Η σύμβαση λειτουργίας, συλλογής, αρχειοθέτησης, και αξιοποίησης για ερευνητικούς σκοπούς των εικόνων του συστήματος MSG, που έχει υπογραφεί μεταξύ του ΙΑΑΔΕ/ΕΑΑ και του οργανισμού EUMETSAT, ανανεώθηκε εντός του 2012. Ο σταθμός MSG SEVIRI αναβαθμίστηκε εντός του 2014 για τις ανάγκες του έργου BEYOND (www.beyond-eocenter.eu), περνώντας από το σύστημα DVB-S στο εκσυγχρονισμένο σύστημα DVB-S2, εκμεταλευόμενο τις μεγάλες ταχύτητες διαμεταγωγής στην λήψη των δορυφορικών δεδομένων που επιτρέπει η νέα υπηρεσία EUMETCast Europe με την αξιοποίηση του τηλεπικοινωνιακού δορυφόρου EUTELSAT 10A.



MSG SEVIRI acquisition station.

□ Επιχειρησιακή Χρήση του Συστήματος MSG-SEVIRI στο ΙΑΑΔΕΤ

Βασική εφαρμογή σε επιχειρησιακό επίπεδο του συστήματος συλλογής εικόνων MSG-SEVIRI αποτελεί η Ανίχνευση, Παρακολούθηση και Χαρτογράφηση των δασικών πυρκαγιών σε πραγματικό χρόνο (ανά 5') στο σύνολο της Ελληνικής επικράτειας, και η ενημέρωση των θεσμικών φορέων και κρατικών αρχών που εμπλέκονται στην διαχείριση και καταπολέμηση των πυρκαγιών, αλλά και των πολιτών των οποίων οι περιουσίες απειλούνται από τα εν εξελίξει καταστροφικά επεισόδια πυρκαγιών (<http://www.beyond.eocentereu>).

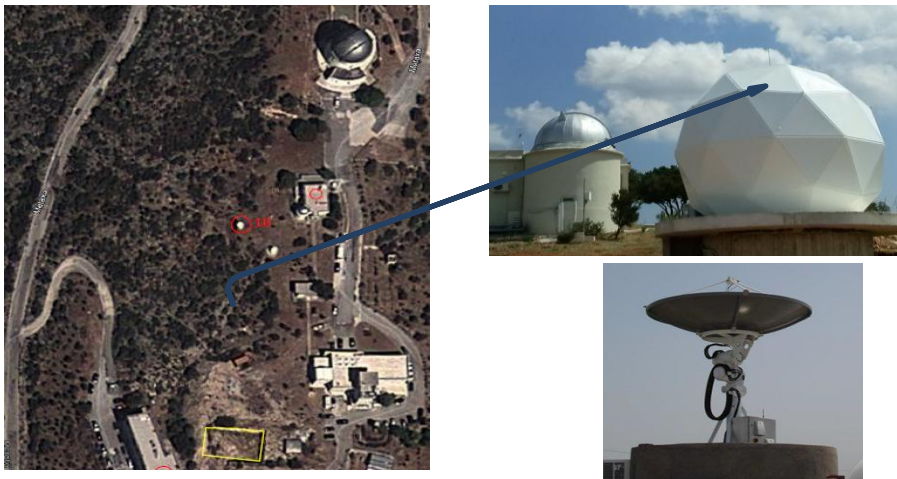
Οι εικόνες συλλέγονται με ρυθμό ανά 5 λεπτά της ώρας, και καλύπτουν μεγάλο μέρος του πλανήτη που περιλαμβάνει πλήρως την Ευρώπη και κατ' επέκταση το σύνολο της Ελληνικής επικράτειας που αποτελεί και το βασικότερο αντικείμενο των ερευνητικών σκοπών και έργων του Ινστιτούτου. Το σύστημα μετάδοσης των δεδομένων βασίζεται στο EUMETCast και χρησιμοποιεί τεχνολογία Digital Video Broadcast. Ο σταθμός του ΙΑΑΔΕΤ αποτελείται από παραβολική anténna διαμέτρου 1.1m, σταθμό επεξεργασίας PC για την συλλογή και αποκωδικοποίηση με χωρητικότητα δίσκων 1TB, DVB card, key unit (Eumetcast Key Unit), και λογισμικό αποκωδικοποίησης δεδομένων (decoding software- EUMETCast Client Software), καθώς και σειρά από μονάδες σκληρών δίσκων αποθήκευσης διαχρονικών λήψεων. Οι εικόνες που συλλέγονται είναι υψηλής ραδιομετρικής ανάλυσης (Meteosat HRI Data) και καταγράφουν την λαμβανόμενη ακτινοβολία από την Γη και την ατμόσφαιρά της, στα ακόλουθα μήκη κύματος: α) Infra-red band (IR), β) Water-vapour band (WV), και γ) Visible band (VIS). Τα δεδομένα είναι φασματικές απεικονίσεις σε μορφή ψηφιδωτής (raster) εικόνας με χωρική ανάλυση περίπου τα 3km στο έδαφος ακριβώς κάτω από τη θέση του δορυφόρου, με εξαίρεση το κανάλι HRV (Channel 12) του οποίου η ανάλυση είναι 1 km. Στη συνέχεια παρατίθενται τα κανάλια με τα ραδιομετρικά τους χαρακτηριστικά, τα οποία συνθέτουν μια εικόνα του συστήματος MSG-SEVIRI που συλλέγεται στις εγκαταστάσεις του ΙΑΑΔΕΤ/ΕΑΑ ανά 5 λεπτά της ώρας:

- Visible band με κέντρο τα 0.6 μ m – Channel 1 (VIS 0.6)
- Visible band με κέντρο τα 0.8 μ m – Channel 2 (VIS 0.8)
- Near-infrared band με κέντρο τα 1.6 μ m – Channel 3 (NIR 1.6)
- Infra-red band με κέντρο τα 3.9 μ m – Channel 4 (IR 3.9)
- Water Vapour band με κέντρο τα 6.2 μ m – Channel 5 (WV 6.2)
- Water Vapour band με κέντρο τα 7.3 μ m – Channel 6 (WV 7.3)
- Infra-red band με κέντρο τα 8.7 μ m – Channel 7 (IR 8.7)
- Ozone band με κέντρο τα 9.7 μ m – Channel 8 (IR 9.7-O3)
- Infra-red band με κέντρο τα 10.8 μ m – Channel 9 (IR 10.8)
- Infra-red band με κέντρο τα 12.0 μ m – Channel 10 (IR 12.0)
- Carbon Dioxide band με κέντρο τα 13.4 μ m – Channel 11 (IR 13.4 – CO₂)

- Broadband high-resolution visible band – Channel 12 (HRV)

❑ X-/L-band Station (Worldwide DB network)

Ο X-/L-band σταθμός συλλογής δορυφορικών εικόνων τέθηκε σε επιχειρησιακή λειτουργία εντός του 2014 στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου BEYOND (www.beyond-eocenter.eu). Συλλέγει σε πραγματικό χρόνο δεδομένα από τα ακόλουθα δορυφορικά συστήματα Τηλεπισκόπησης της Γης: EOS Aqua, EOS Terra, NOAA-AVHRR, Metop, SUOMI-NPP, JPSS, και FY. Η λειτουργία του σταθμού έχει ενταχθεί στο παγκόσμιο δίκτυο αναμετάδοσης δορυφορικών εικόνων DB (Direct Broadcasting).



Σταθμός X-/L-band συλλογής δορυφορικών εικόνων .



Ο σταθμός έχει εγκατασταθεί στην κορυφή του λόφου Κουφού Πεντέλης δίπλα στο παλαιό αστεροσκοπείο. Η περιοχή κάλυψης του σταθμού είναι η Βόρεια Αφρική, ολόκληρη η Ευρώπη, και Μέση Ανατολή, και η Βαλκανική χερσόνησος όπως φαίνεται στο σχετικό σχήμα. Τα δορυφορικά δεδομένα και τα προϊόντα υψηλότερου επιπέδου επεξεργασίας συλλέγονται και αρχειοθετούνται στις υπολογιστικές μονάδες του επίγειου συστήματος του ΙΑΑΔΕΤ (Ground Segment). Διατίθενται κατάλογοι δορυφορικών δεδομένων και προϊόντων.

Φορητός Σταθμός lidar

Το ΙΑΑΔΕΤ συνέχισε τη λειτουργία του φορητού σταθμού lidar (light detection and ranging) που ανήκει στην Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος (European Space Agency – ESA). Το φορητό σύστημα χρησιμοποιήθηκε σε μελέτες διακρίβωσης δορυφορικών δεδομένων από δέκτες ενεργής τηλεπισκόπησης (π.χ. αποστολή NASA-CALIPSO). Επιπλέον, χρησιμοποιείται και για τη διακρίβωση παθητικών υπερφασματικών δεκτών, με την παροχή κατακόρυφων κατανομών αιωρούμενων σωματιδίων και νεφών για την βελτίωση των ατμοσφαιρικών διορθώσεων που απαιτούνται για την ανάκτηση γεωφυσικών παραμέτρων από τους συγκεκριμένους δέκτες.



Φορητό σύστημα lidar



Τηλεσκόπιο και οπτική διάταξη εκπομπής laser ακτινοβολίας στο υπεριώδες, ορατό και υπέρυθρο

Στο πλαίσιο των τελευταίων δραστηριοτήτων, το ΙΑΑΔΕΤ συμμετείχε στην πειραματική εκστρατεία SEN2Exp (HYFLEX Continuation – Verification of the Hyperspectral Plant Imaging Spectrometer), με σκοπό τη διακρίβωση δεδομένων που ανακτήθηκαν από τη χρήση του πρωτότυπου δέκτη HyPlant από αεροπλάνο. Ο σχεδιασμός του HyPlant βασίζεται στον δέκτη που θα χρησιμοποιηθεί στη δορυφορική αποστολή FLEX (Fluorescence Explorer).

Επιπλέον, το φορητό σύστημα lidar χρησιμοποιείται για τη διενέργεια συστηματικών μετρήσεων στο Θησείο, με σκοπό την παρακολούθηση του νέφους αιθαλομίχλης που δημιουργείται από την καύση προϊόντων ξύλου στην Αθήνα. Οι μετρήσεις με το lidar είναι σημαντικές για την παρακολούθηση του φαινομένου, μιας και η διάταξη είναι ικανή να καταγράφει την σωματιδιακή ρύπανση ακόμη και τη νύχτα (οπότε και εμφανίζεται το μέγιστο του φαινομένου), αντίθετα από τους δέκτες παθητικής τηλεπισκόπησης που η λειτουργία τους βασίζεται στη μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας.

PollyXT lidar ατμοσφαιρικής τηλεπισκόπησης

Από το 2015, το ΙΑΑΔΕΤ λειτουργεί το προηγμένο σύστημα PollyXT lidar (light detection and ranging), το οποίο αναπτύχθηκε από τη συνεργασία ερευνητών του ΙΑΑΔΕΤ με το Ινστιτούτο TROPOS. Το PollyXT είναι ένα αυτοματοποιημένο σύστημα lidar οπισθοσκέδασης/Raman, τριών μηκών κύματος (1064, 532, 355nm), με δυνατότητες ανίχνευσης αποπόλωσης. Το σύστημα συνδυάζει τις πιο πρόσφατες ποιοτικές προδιαγραφές τού EARLINET, σε ένα αυτόνομο σχέδιο. Είναι εφοδιασμένο με ένα (1) τηλεσκόπιο μεγάλης εμβέλειας, καθώς και ένα (1) βραχείας εμβέλειας. Δύναται να πραγματοποιεί μετρήσεις μεγάλης χωρικής και χρονικής ανάλυσης, για τις ακόλουθες φυσικές ποσότητες: α) συντελεστής οπισθοσκέδασης σωματιδίων στα 355, 532 και 1064nm, β) συντελεστής εξασθένησης σωματιδίων στα 355 και 532nm, γ) λόγος γραμμικής αποπόλωσης στα 355 και 532nm, δ) συντελεστές οπισθοσκέδασης και εξασθένησης σωματιδίων σε βραχεία εμβέλεια στα 532nm, ε) συγκέντρωση υδρατμών στα 407nm. Αυτή η καινοτόμος οργανολογία, παρέχει εξασφαλισμένης ποιότητας αυτοματοποιημένες μετρήσεις των αερολυμάτων και των νεφών. Το σύστημα έχει λάβει επιτυχώς μέρος σε πειραματικές εκστρατείες σε Αθήνα (JRA1) και Κύπρο (BACCHUS), ενώ σήμερα εκτελούνται εργασίες για την ενσωμάτωση του σε ειδικό κοντέινερ.

Σταθμός Ατμοσφαιρικής Τηλεπισκόπησης

Το ΙΑΑΔΕΤ λειτουργεί συστηματικά τον Σταθμό Ατμοσφαιρικής Τηλεπισκόπησης (ΣΑΤ) για την παρακολούθηση της σωματιδιακής ρύπανσης και των επιπέδων ακτινοβολίας στο έδαφος από τον Μάιο του 2008. Ο ΣΑΤ είναι εγκατεστημένος στο δώμα του Κέντρου Ερεύνης Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών (37.9880 N, 23.7750 E, 130 a.s.l.).

Ο ΣΑΤ είναι εξοπλισμένος με:

- Το Φωτόμετρο CIMEL CE318-NEDPS9
- Το Ραδιόμετρο φίλτρων με σκίαση εκ περιστροφής Yankee UV-MFR-7

Το φωτόμετρο CIMEL είναι ένα αυτόματο όργανο μέτρησης ακτινοβολίας (άμεσης, διάχυτης και ολικής) που χρησιμοποιείται για τη μελέτη των οπτικών ιδιοτήτων των αιωρούμενων σωματιδίων και των υδρατμών και αποτελεί ένα από τα πιο διαδεδομένα όργανα μέτρησης ακτινοβολίας παγκοσμίως. Είναι το φωτόμετρο που έχει επιλεγεί για τις ανάγκες του δικτύου μέτρησης ακτινοβολίας AERONET (AErosol RObotic NETwork) της NASA (<http://aeronet.gsfc.nasa.gov>). Το AERONET θεωρείται πρότυπο δίκτυο για την μελέτη των μικροφυσικών ιδιοτήτων των αιωρούμενων σωματιδίων και της επίδρασής τους στο κλίμα, όπως επίσης και της επικύρωσης αντίστοιχων δορυφορικών μετρήσεων από επίγειους σταθμούς. Ο ΣΑΤ του ΙΑΑΔΕΤ συμμετέχει στο παγκόσμιο δίκτυο AERONET και εκπροσωπεί την Αθήνα στη σημαντική αυτή δραστηριότητα

(http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/type_one_station_opera_v2new?site=ATHENSNOA&nachal=2&level=2&place_code=10).

Επιπρόσθετα, ο ΣΑΤ συμμετέχει από το 2012 στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο ACTRIS (Aerosols, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure Network – www.actris.net).

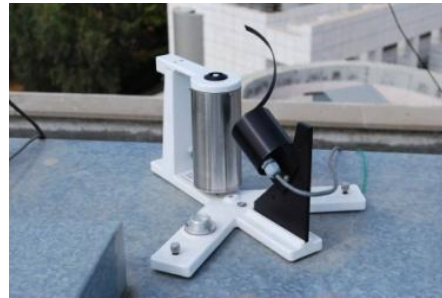
Το ραδιόμετρο UV-MFR-7 είναι ένα αυτόματο όργανο μέτρησης της ηλιακής ακτινοβολίας στην υπεριώδη περιοχή που χρησιμοποιείται για τη μελέτη των ιδιοτήτων των λεπτών αιωρούμενων σωματιδίων και του όζοντος. Επιπλέον, με τις μετρήσεις του οργάνου είναι δυνατός ο υπολογισμός του δείκτη υπεριώδους ακτινοβολίας.



Ο Σταθμός Ατμοσφαιρικής Τηλεπισκόπησης (ΣΑΤ)



Φωτόμετρο CIMEL



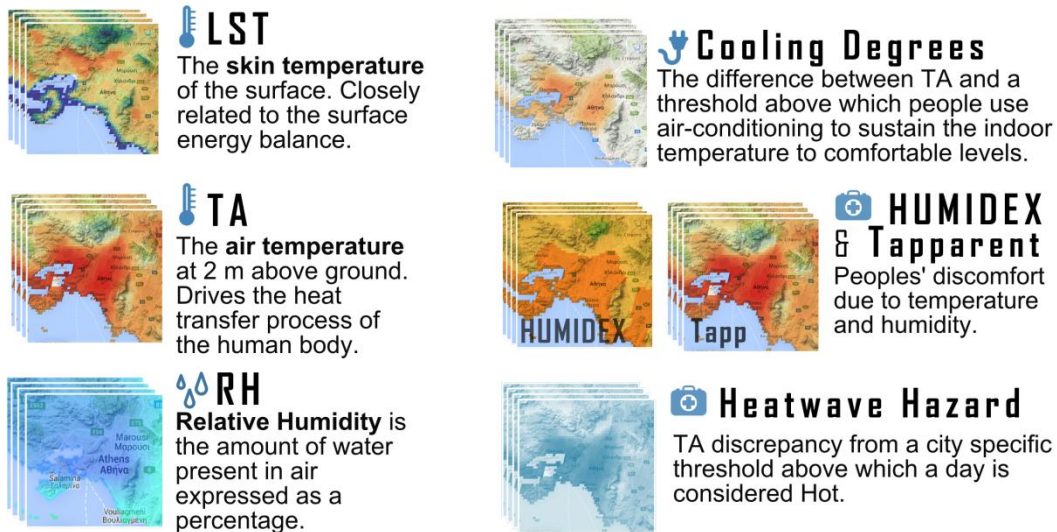
Ραδιόμετρο UV-MFR

Ο ΣΑΤ του ΙΑΑΔΕΤ αποτελεί έναν ολοκληρωμένο επίγειο σταθμό ατμοσφαιρικής παθητικής τηλεπισκόπησης για την παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα στην Αθήνα. Τα φωτόμετρα του ΙΑΑΔΕΤ βαθμονομούνται συστηματικά στις εγκαταστάσεις του AERONET στη Χαβάη και στο κέντρο βαθμονόμησης του ACTRIS (University of Lille). Τα τελικά προϊόντα που συλλέγονται από το ΙΑΑΔΕΤ χρησιμοποιούνται για τη μελέτη του σωματιδιακού φόρτου και την επίδραση αυτού στο ισοζύγιο της ακτινοβολίας και την κλιματική αλλαγή. Επιπλέον, οι επίγειες παρατηρήσεις χρησιμοποιούνται για τη διαπίστευση αντίστοιχων δορυφορικών δεδομένων.

ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΕΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΓΝΩΣΗΣ

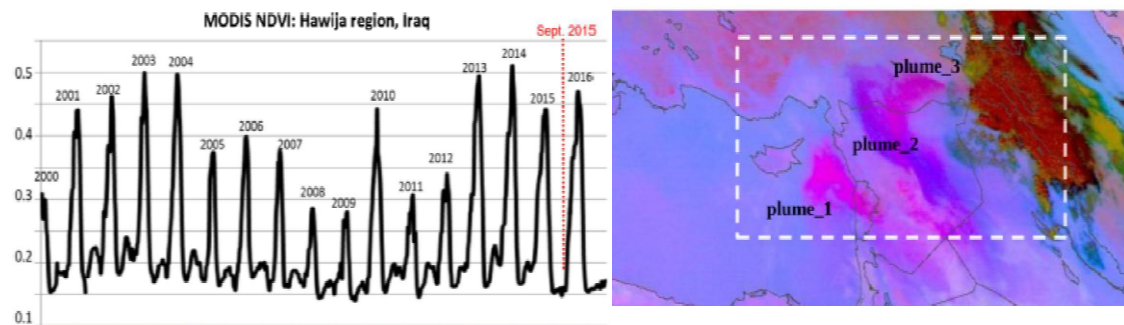
Συνεχής παρακολούθηση του αστικού θερμικού περιβάλλοντος μέσω της συλλογής και επεξεργασίας γεωστατικών δορυφορικών δεδομένων που απεικονίζουν τη ραδιομετρική θερμοκρασία της γήινης επιφάνειας και παραγωγή χαρτών προστιθέμενης αξίας σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η καινοτομία αυτής της υπηρεσίας έγκειται στην εξαιρετικά γρήγορη επεξεργασία των εικόνων μέσω προηγμένων αλγορίθμων προκειμένου να αυξηθεί η χωρική τους ανάλυση στο 1 χλμ. διατηρώντας παράλληλα την άριστη χρονική ανάλυση των 5 λεπτών. Η συγκεκριμένη υπηρεσία παρέχεται στο διαδίκτυο σε πραγματικό χρόνο.

Ο συνδυασμός μεθόδων τηλεπισκόπησης και ατμοσφαιρικών προσομοιώσεων επέτρεψε την ανάλυση των μηχανισμών που οδήγησαν στη δημιουργία ενός εξαιρετικά έντονου επεισοδίου μεταφοράς σκόνης το οποίο επηρέασε ολόκληρη τη Μ. Ανατολή και την περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου τον Σεπτέμβριο του 2015. Η εργασία αυτή δημοσιεύτηκε στο περιοδικό Atmospheric Chemistry and Physics –ACP [Impact Factor 5.114] και η ερμηνεία του φαινομένου βασίστηκε στη δημιουργία ατμοσφαιρικών ρευμάτων πυκνότητας εξαιτίας της ανάπτυξης καταιγιδόφρων νεφών στην περιοχή καθώς και στη μεταβολή της χρήσης γης πιθανότατα εξαιτίας των πολεμικών επιχειρήσεων στη Μ. Ανατολή.



Εικόνα 1 – Τα δεδομένα που παράγει η υπηρεσία συνεχούς παρακολούθησης του αστικού θερμικού περιβάλλοντος του ΙΑΑΔΕΤ.

Solomos, S., Ansmann, A., Mamouri, R.-E., Biniotoglou, I., Patlakas, P., Marinou, E., and Amiridis, V.: Remote sensing and modelling analysis of the extreme dust storm hitting the Middle East and eastern Mediterranean in September 2015, *Atmos. Chem. Phys.*, 17, 4063-4079, doi:10.5194/acp-17-4063-2017, 2017.



Χρονική διακύμανση του μηνιαίου δείκτη βλάστησης MODIS-NDVI για την περίοδο 2000-2016 στην περιοχή του Κιρκούκ στο Ιράκ. Η απουσία του θερινού μεγίστου κατά το έτος 2015 (κόκκινη γραμμή) οφείλεται στην απουσία καλλιεργειών λόγω της πολιτικής αστάθειας και συνέβαλε στην δημιουργία των μετώπων σκόνης (haboobs).

Δορυφορική εικόνα από τον δέκτη MSG-SEVIRI για τις 7 Σεπτεμβρίου 2015, 00:00 UTC στην οποία φαίνονται τα διαδοχικά μέτωπα σκόνης. Με λευκή διακεκομμένη γραμμή σημειώνεται η θέση του πλέγματος του ατμοσφαιρικού μοντέλου RAMS που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Sentinels Greek Hub

Η Ευρωπαϊκή Διαστημική Υπηρεσία (ESA) έχει αναθέσει για τα επόμενα τέσσερα έτη (2017-2021) στο ΙΑΑΔΕΤ, σε συνεργασία με το [Εθνικό Δίκτυο Έρευνας & Τεχνολογίας \(ΕΔΕΤ ΑΕ\)](#), την επιχειρησιακή λειτουργία του International Data Hub (IntHub) ή αλλιώς Sentinels Greek Hub, για τη διαμεταγωγή δορυφορικών δεδομένων Sentinels σε χρήστες ανά τον κόσμο. Ο κόμβος αυτός είναι



παγκόσμιας εμβέλειας, και εξυπηρετεί όλους τους φορείς και πολίτες ανά την υφήλιο που ενδιαφέρονται να έχουν ελεύθερη πρόσβαση σε δορυφορικά δεδομένα Sentinels για την ανάπτυξη διαστημικών εφαρμογών.

Ο ρόλος του Sentinels Greek Hub είναι η υποδοχή, συλλογή, και αρχειοθέτηση σε πραγματικό χρόνο, καθώς και η αναδιανομή των δορυφορικών δεδομένων Sentinels προς την παγκόσμια κοινότητα των χρηστών, και συγκεκριμένα προς θεσμικούς φορείς, Υπουργεία, Διεθνείς Οργανισμούς, Επιστημονικούς και Παραγωγικούς Φορείς, καθώς και Διαστημικές Υπηρεσίες σε όλο τον κόσμο όπως NASA, USGS, NOAA, JAXA, κ.λ.π. Η υπογεγραμμένη συμφωνία υποστηρίζει την επιχειρησιακή λειτουργία από το ΙΑΑΔΕΤ του Sentinels Greek Hub που αναλαμβάνει την παγκόσμια διαχείριση και κυκλοφορία των δεδομένων, και ταυτόχρονα υποστηρίζει την διάθεση από την ΕΔΕΤ ΑΕ των απαραίτητων υποδομών δικτύων και υπολογιστικής ισχύος για την φυσική διαχείριση των δορυφορικών εικόνων.

GEO-CRADLE

Το GEO-CRADLE είναι ένα Η2020 έργο που συντονίζεται από το ΕΑΑ, και έχει σαν στόχο να δημιουργήσει ένα δίκτυο από φορείς και χρήστες, καθώς και μία πλατφόρμα συλλογής δεδομένων Παρατήρησης της Γης, στις περιοχές των Βαλκανίων, της Βορείου Αφρικής, και της Μέσης Ανατολής.

Το GEO-CRADLE αποτελεί μια συντονισμένη προσπάθεια ερευνητικών ιδρυμάτων υψηλού κύρους, δημόσιων φορέων και εξειδικευμένων εταιριών που δραστηριοποιούνται στο τομέα της παρατήρησης της Γης, με χρήση διαστημικών και επίγειων τεχνολογιών αλλά και υποδομές αριθμητικών προσομοιώσεων, καθώς και διεθνών οργανισμών με μεγάλη εμπειρία στη διαχείριση περιβαλλοντικών ζητημάτων αιχμής, με σκοπό να φέρουν σε πρώτη γραμμή τη χρήση των παρατηρήσεων της Γης για τη μελέτη της κλιματικής αλλαγής, της διαθεσιμότητας πρώτων υλών, της επισιτιστικής ασφάλειας και της ενέργειας, στις προαναφερθείσες γεωγραφικές περιοχές ενδιαφέροντος.

Το GEO-CRADLE, στην κατεύθυνση της δημιουργίας αυτού του περιφερειακού δικτύου συντονισμού:

- Υποστηρίζει την ουσιαστική διασύνδεση των υφιστάμενων υποδομών (διαστημικών και επίγειων) παρατήρησης της Γης,
- Αποτελεί τον καταλύτη για την ενεργό εμπλοκή του συνολικού οικοσυστήματος των ενδιαφερομένων μερών (επιστήμονες, παρόχους υπηρεσιών/δεδομένων, τελικούς χρήστες, κρατικούς οργανισμούς και λήπτες αποφάσεων)
- Προωθεί, μέσα από στοχευμένες μελέτες σκοπιμότητας, μια συνεκτική χρήση υπηρεσιών και δεδομένων παρατήρησης της Γης, προς εκπλήρωση των περιφερειακών αναγκών στις τέσσερις θεματικές περιοχές: προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, βελτίωση της επισιτιστικής ασφάλειας, πρόσβαση σε πρώτες ύλες και ενέργεια
- Συνεισφέρει στην αύξηση της συμμετοχικότητας και τη βέλτιστη υλοποίηση των στόχων και οραμάτων του GEO/GEOSS και του Copernicus στην ευρύτερη περιοχή

Μέσα από το πρόγραμμα GEO-CRADLE, το ΙΑΑΔΕΤ και κατ'επέκταση το ΕΑΑ έχει καταφέρει να τοποθετηθεί κοντά σε αναδυόμενες περιοχές στα Βαλκάνια, τη Β. Αφρική, και τη Μέση Ανατολή, αποκτώντας μια μοναδική δυναμική που χρήζει συστηματικής αξιοποίησης στο άμεσο μέλλον.

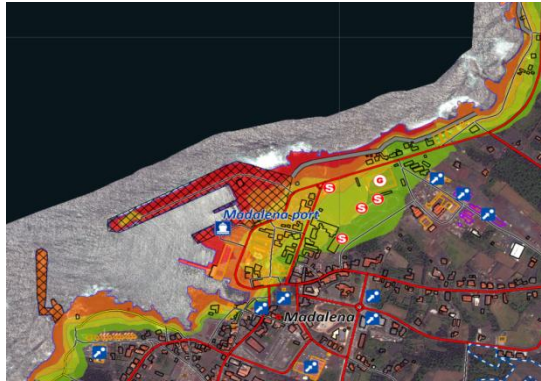


Copernicus Emergency Management Service

Το ΕΑΑ είναι Πάροχος Υπηρεσιών που ενεργοποιούνται μέσω του Joint Research Center της Ευρωπαϊκής Κοινότητας στο πλαίσιο του προγράμματος Copernicus EMS. Οι υπηρεσίες ενεργοποιούνται για την εκτίμηση έκθεσης, επικινδυνότητας, τρωτότητας και ρίσκου περιοχών σε διάφορες φυσικές καταστροφές, εκπόνηση σχεδίων εκκένωσης, κα., προς όφελος θεσμικών φορέων (π.χ. πολιτικές προστασίες). Η υπηρεσία έχει παγκόσμια κάλυψη, ενώ η δράση είναι επιχειρησιακή με την παράδοση των θεματικών προϊόντων να γίνεται 20 εργάσιμες ημέρες μετά την ανακοίνωση της ενεργοποίησης.

Μέχρι στιγμής έχουν παραχθεί περισσότεροι από 7,000 χάρτες στο πλαίσιο των ακόλουθων ενεργοποιήσεων:

- Multiple natural hazard risk assessment - Planning and Recovery, Azores Islands
- Multiple natural hazard risk assessment - Planning and Recovery, Madeira and Porto Santo islands, Portugal
- Earthquake risk assessment Austria – Planning and Recovery
- Post-disaster analysis, damage assessment, recovery and rehabilitation planning and monitoring, flood risk assessment, disaster preparedness in Bulgaria
- Forest fire damage assessment – Planning and Recovery in Greece
- Post-disaster assessment of toxic cloud dispersion after an industrial accident in Catalonia
- Ground deformation mapping and monitoring by satellite based multi-temporal DInSAR technique, in Solotvyno, Zakarpattya region, Ukraine
- Forest fire damage assessment and landslide risk, Madeira Island, Portugal



Καλύπτονται όλες οι φυσικές καταστροφές (π.χ. φωτιά, πλημμύρες, σεισμοί, τσουνάμι, ηφαιστειακές εκρήξεις, κατολισθήσεις, διάβρωση του εδάφους, διάβρωση των ακτών, αμμοθύελλες, βιομηχανικά ατυχήματα, κα.

4.1.5 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ

Οι βασικές δραστηριότητες στο πλαίσιο της παρούσας κατεύθυνσης για το έτος 2018 ήταν α) φασματικός διαχωρισμός, εξαγωγή χαρακτηριστικών και ομαδοποίηση σε υπερφασματικά δεδομένα για επίγειες και διαστημικές εφαρμογές, β) ανίχνευση προτύπων σε χρονοσειρές ιονοσφαιρικών δεδομένων, γ) ανίχνευση αλλαγών σε φωτογραμμετρικά διορθωμένες εικόνες της ίδιας περιοχής χρησιμοποιώντας τεχνικές αναγνώρισης προτύπων, δ) αναγνώριση ατμοσφαιρικών στρωμάτων με βάση επίγειες και δορυφορικές μετρήσεις lidar, ε) εκτίμηση παραμέτρων και ανάλυση επίδοσης σε ασύρματα τηλεπικοινωνιακά συστήματα.

5. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΑ & ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Τρέχοντα ερευνητικά προγράμματα στα οποία συμμετέχει το ΙΑΑΔΕΤ (Σύνολο 40)

Ευρωπαϊκή Χρηματοδότηση

Τίτλος	Επιστημονικός Υπεύθυνος	Διάρκεια	Προυπολογισμός ΙΑΑΔΕΤ (€)
IMPRESSIVE : Integrated Marine Pollution Risk assessment and Emergency management Support Service In ports and coastal enVironmEnts	I. Keramitsoglou	2018-2021	174,000
ASSESS - Episodic MAss LoSS in Evolved MaSsive Stars: Key to Understanding the Explosive Early Universe	A. Bonanos	2018-2023	1,128,750
EXTREMA: EXTReMe tEMperature Alerts for Europe	I. Keramitsoglou	2018-2019	169,000
D-TECT - Does dust TriboElectrification affect our ClimaTe?	V. Amiridis	2017-2022	1,968,000
EFFIS: Copernicus Data LOT. 2 - "Fire Monitoring Service"	H. Kontoes	2017-2021	695,183
EOPEN: opEn interOperable Platform for unified access and analysis of Earth observatiON data	H. Kontoes	2017-2020	218,125
EXCLELSIOR: Excellence Research Centre for Earth Surveillance and Space-Based Monitoring of the Environment	H. Kontoes	2017-2018	80,000
TechTIDE: Warning and Mitigation Technologies for Travelling Ionospheric Disturbances Effects	A. Belehaki	2017-2020	275,000
PRE-EST - Preparatory Phase for the European Solar Telescope	G. Tsiropoula	2017-2020	18,000
NextGEOSS - Next Generation GEOSS for Innovation Business	H. Kontoes	2017-2020	420,000
Marine-EO - Bridging Innovative Downstream Earth Observation and Copernicus enabled Services for Integrated maritime environment, surveillance and security	H. Kontoes	2017-2020	123,375
Optical Infrared Coordination Network for Astronomy	S. Basilakos	2017-2020	

DUST-GLASS - Improving global dust prediction and monitoring through data assimilation of satellite-based dust aerosol optical depth	V. Amiridis	2017-2019	164,653
Improving the conservation effectiveness of wetlands - WetMainAreas	I. Keramitsoglou	2017-2019	156,082
CLAIRE - Copernicus Application Facility for Environmental Effects on Health and Comfort	I. Keramitsoglou	2017-2019	49,968
TRIBUTE: TRigger BUffer zones for inundaTion Events	I. Keramitsoglou	2017-2018	136,650
PLANHEAT - Integrated tool for empowering public authorities in the development of sustainable plans for low carbon heating and cooling	I. Keramitsoglou	2016-2019	201,562
East European Center for Atmospheric Research (ECARS)	V. Amiridis	2016-2019	178,925
GEO-CRADLE - Coordinating and integrating state-of-the-art Earth Observation Activities in the regions of North Africa, Middle East, and Balkans and Developing Links with GEO related initiatives towards GEOSS	H. Kontoes	2016-2019	794,812
RECAP - PeRsonalised public sErVICES in support of the implementation of the new CAP	H. Kontoes	2016-2019	291,375
AHEAD - Integrated Activities for the High Energy Astrophysics Domain	I. Georgantopoulos	2015-2019	163,551
FRAMEWORK SERVICE CONTRACT FOR COPERNICUS EMERGENCY MANAGEMENT SERVICE RISK AND RECOVERY MAPPING- Call for tender JRC/IPR/2014/G.2/0012/OC, EC project	H. Kontoes	2015-2018	
DustPedia: A definitive Study of Cosmic Dust in the Local Universe	E. Xilouris	2014-2018	266,070

Χρηματοδότηση από Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος

Τίτλος	Επιστημονικός Υπεύθυνος	Διάρκεια	Προϋπολογισμός ΙΑΑΔΕΤ (€)
ESA SAPS Software Update (SAPS-SU)	O. Giannakis	2018-2019	50,000
Characterisation of Ionospheric Turbulence level by Swarm constellation (INTENS)	G. Balasis	2018-2019	42,000
Development of recommendation for new Swarm products and services	G. Balasis	2018-2019	25,000
Eo For Sustainable Development In The Climate Resilience Domain	H. Kontoes	2018-2021	240,000
Sentinels Rolling Archive User Access, Operations, Maintenance and Evolutions	H. Kontoes	2017-2020	538,830
ASPECS - Advanced Solar Particle Events Casting System	A. Anastasiadis	2017-2019	130,000
Ionospheric Weather Expert Service Centre extension	I. Tsagouri	2017-2019	42,000
LPUB-SAPS - Linking data and publications in ESA's Science Archives Publications System	A. Akylas- O. Giannakis	2017-2018	49,000
AREMBES - Athena Radiation Environment Models and X-Ray Background Effects Simulators	A. Anastasiadis	2016-2018	5,000
MULTIPLY - Development of a European HSRL airborne facility	V. Amiridis	2015-2018	227,000
HCV - Hubble Catalogue of Variables	A. Bonanos	2015-2019	1,050,000
NELIOTA - NEO Lunar Impacts and Optical Transients with the Aristarchos Telescope	A. Bonanos	2015-2021	900,000

Εθνική Χρηματοδότηση

Τίτλος	Επιστημονικός Υπεύθυνος	Διάρκεια	Προϋπολογισμός ΙΑΑΔΕΤ (€)
KRIPIS/PROTEAS II	S. Basilakos	2017-2020	873,000

Άλλη Χρηματοδότηση

Τίτλος	Επιστημονικός Υπεύθυνος	Διάρκεια	Προϋπολογισμός ΙΑΑΔΕΤ (€)
Support the National Centre for the Collection, Analysis and Dissemination of Satellite Data for the Observation of the Earth,	V. Amiridis	2016-2019	250,000

Atmosphere and the Sea			
Pilot Network for the Identification of Travelling Ionospheric Disturbances	A. Belehaki	2014-2018	400,000
TRACKing interplanetary Coronal mass Ejections with foRbush decreases (TRACER)	A. Papaioannou	2018-2020	8,000
High Energy solar particle events analysis (HEROIC)	A. Papaioannou	2018-2020	

6. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ**6.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ**

1. Adami, C., Giles, P., Koulouridis, E., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 620.
2. Aird, J., Coil, A.L., & Georgakakis, A., 2018, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 474(1): 1225.
3. Arabsalmani, M., Le Floch, E., Dannerbauer, H., et al., 2018, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 476(2): 2332.
4. Balasis, G., Daglis, I.A., Contoyiannis, Y., et al., 2018, *Journal of Geophysical Research-Space Physics* 123(6): 4594.
5. Belov, A., Eroshenko, E., Yanke, V., et al., 2018, *Solar Physics* 293(4).
6. Bianchi, S., De Vis, P., Viaene, S., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 620.
7. Bonanos, A.Z., Avdellidou, C., Liakos, A., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 612.
8. Britavskiy, N., Pancino, E., Tsymbal, V., Romano, D., & Fossati, L., 2018, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 474(3): 3344.
9. Cao, T.W., Lu, N.Y., Xu, C.K., et al., 2018, *Astrophysical Journal* 866(2).
10. Chen, X.D., Wang, S., Deng, L.C., de Grijs, R., & Yang, M., 2018, *Astrophysical Journal Supplement Series* 237(2).
11. Chiappetti, L., Fotopoulou, S., Lidman, C., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 620.
12. Chira, M., Plionis, M., & Corasaniti, P.S., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 616.
13. Clark, C.J.R., Verstocken, S., Bianchi, S., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 609.
14. de Leeuw, G., Sogacheva, L., Rodriguez, E., et al., 2018, *Atmospheric Chemistry and Physics* 18(3): 1573.
15. Demangeon, O.D.S., Faedi, F., Hebrard, G., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 610.
16. Dey, L., Valtonen, M.J., Gopakumar, A., et al., 2018, *Astrophysical Journal* 866(1).
17. Dong, X.Y., Wu, X.B., Ai, Y.L., et al., 2018, *Astronomical Journal* 155(5).
18. Donner, R.V., Stolbova, V., Balasis, G., et al., 2018, *Chaos* 28(8).
19. Deking, P., Stammel, C., Sperlich, B., et al., 2018, *Current Sports Medicine Reports* 17(6): 178.
20. Elias, P., & Briole, P., 2018, *Geochemistry Geophysics Geosystems* 19(12): 4836.
21. Farahi, A., Guglielmo, V., Evrard, A.E., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 620.
22. Ganas, A., Kourkouli, P., Briole, P., et al., 2018, *Remote Sensing* 10(7).
23. Georgiou, M., Daglis, I.A., Rae, I.J., et al., 2018, *Journal of Geophysical Research-Space Physics* 123(12): 10090.
24. Georgoulas, A.K., Tsikerdekis, A., Amiridis, V., et al., 2018, *Atmospheric Chemistry and Physics* 18(12): 8601.
25. Georgoulis, M.K., Papaioannou, A., Sandberg, I., et al., 2018, *Journal of Space Weather and Space Climate* 8.

26. Gkikas, A., Obiso, V., Garcia-Pando, C.P., et al., 2018, *Atmospheric Chemistry and Physics* 18(12): 8757.
27. Goyal, A., Stawarz, L., Zola, S., et al., 2018, *Astrophysical Journal* 863(2).
28. Guglielmo, V., Poggianti, B.M., Vulcani, B., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 620.
29. Guo, J.N., Lillis, R., Wimmer-Schweingruber, R.F., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 611.
30. Helmi, A., van Leeuwen, F., McMillan, P.J., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 616.
31. Inami, H., Armus, L., Matsuhara, H., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 617.
32. Katz, D., Antoja, T., Romero-Gomez, M., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 616.
33. Kidger, M., Zola, S., Valtonen, M., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 610.
34. Kitsara, G., Papaioannou, G., Retalis, A., Paronis, D., & Kerkides, P., 2018, *International Journal of Remote Sensing* 39(3): 924.
35. Kokkalis, P., Al Jassar, H.K., Solomos, S., et al., 2018, *Remote Sensing* 10(11).
36. Konsta, D., Binietoglou, I., Gkikas, A., et al., 2018, *Atmospheric Environment* 195: 46.
37. Kontogiannis, I., Gontikakis, C., Tsiropoula, G., & Tziotziou, K., 2018, *Solar Physics* 293(4).
38. Kosmopoulos, P.G., Kazadzis, S., El-Askary, H., et al., 2018, *Remote Sensing* 10(12).
39. Kosmopoulos, P.G., Kazadzis, S., Taylor, M., et al., 2018, *Atmospheric Measurement Techniques* 11(2): 907.
40. Koulouridis, E., Faccioli, L., Le Brun, A.M.C., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 620.
41. Koulouridis, E., Ricci, M., Giles, P., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 620.
42. Koutoulidis, L., Georgantopoulos, I., Mountrichas, G., et al., 2018, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 481(3): 3063.
43. Koutroumbas, K.D., 2018, *Ieee Transactions on Fuzzy Systems* 26(5): 2886.
44. Koutroumbas, K.D., Xenaki, S.D., & Rontogiannis, A.A., 2018, *Ieee Transactions on Fuzzy Systems* 26(1): 324.
45. Kruk, S.J., Lintott, C.J., Bamford, S.P., et al., 2018, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 473(4): 4731.
46. Li, W.Z., El-Askary, H., Qurban, M.A., et al., 2018, *Remote Sensing* 10(5).
47. Liakos, A., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 616.
48. Lu, N.Y., Cao, T.W., Diaz-Santos, T., et al., 2018, *Astrophysical Journal* 864(1).
49. Malandraki, O.E., & Crosby, N.B., 2018, *Space Weather-the International Journal of Research and Applications* 16(6): 591.
50. Mamali, D., Marinou, E., Sciare, J., et al., 2018, *Atmospheric Measurement Techniques* 11(5): 2897.
51. Mann, I.R., Ozeke, L.G., Morley, S.K., et al., 2018, *Nature Physics* 14(2): 103.
52. Marinov, P., Kutiev, I., Belehaki, A., & Tsagouri, I., 2018, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics* 177: 228.

53. Marshall, J.A., Elitzur, M., Armus, L., Diaz-Santos, T., & Charmandaris, V., 2018, *Astrophysical Journal* 858(1).
54. Marulli, F., Veropalumbo, A., Sereno, M., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 620.
55. Masoura, V.A., Mountrichas, G., Georgantopoulos, I., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 618.
56. Mehrabi A., Basilakos S., 2018, *EPJC*, 78.
57. Melnyk, O., Elyiv, A., SmolciC, V., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 620.
58. Mignard, F., Klioner, S.A., Lindegren, L., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 616.
59. Moretti, M.I., Hatzidimitriou, D., Karampelas, A., et al., 2018, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 477(2): 2664.
60. Oregi, X., Hermoso, N., Prieto, I., et al., 2018, *Energy and Buildings* 173: 176.
61. Paasilta, M., Papaioannou, A., Dresing, N., et al., 2018, *Solar Physics* 293(4).
62. Pacaud, F., Pierre, M., Melin, J.B., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 620.
63. Pakhotin, I.P., Mann, I.R., Lysak, R.L., et al., 2018, *Journal of Geophysical Research-Space Physics* 123(1): 326.
64. Papadimitriou, C., Balasis, G., Daglis, I.A., & Giannakis, O., 2018, *Annales Geophysicae* 36(2): 287.
65. Papagiannopoulos, N., Mona, L., Amodeo, A., et al., 2018, *Atmospheric Chemistry and Physics* 18(21): 15879.
66. Papaioannou, A., Anastasiadis, A., Kouloumvakos, A., et al., 2018, *Solar Physics* 293(7).
67. Papaioannou, A., Anastasiadis, A., Sandberg, I., & Jiggins, P., 2018, *Journal of Space Weather and Space Climate* 8.
68. Paul, K.S., Haralambous, H., Oikonomou, C., et al., 2018, *Journal of Space Weather and Space Climate* 8.
69. Petric, A.O., Armus, L., Flagey, N., et al., 2018, *Astronomical Journal* 156(6).
70. Plionis, M., Koutoulidis, L., Koulouridis, E., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 620.
71. Proestakis, E., Amiridis, V., Marinou, E., et al., 2018, *Atmospheric Chemistry and Physics* 18(2): 1337.
72. Raptis, I.P., Kazadzis, S., Eleftheratos, K., Amiridis, V., & Fountoulakis, I., 2018, *Atmosphere* 9(9).
73. Reinisch, B., Galkin, I., Belehaki, A., et al., 2018, *Radio Science* 53(3): 365.
74. Relano, M., De Looze, I., Kennicutt, R.C., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 613.
75. Ruiz, A., Corral, A., Mountrichas, G., & Georgantopoulos, I., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 618.
76. Runge, J., Balasis, G., Daglis, L.A., Papadimitriou, C., & Donner, R., 2018, *Scientific Reports* 8.
77. Sergis, N.M., Achilleos, N., Guio, P., et al., 2018, *Geophysical Research Letters* 45(14): 6798.
78. Shim, J.S., Tsagouri, I., Goncharenko, L., et al., 2018, *Space Weather-the International Journal of Research and Applications* 16(11): 1686.

79. Siomos, N., Balis, D.S., Voudouri, K.A., et al., 2018, *Atmospheric Chemistry and Physics* 18(16): 11885.
80. Sismanidis, P., Bechtel, B., Keramitsoglou, I., & Kiranoudis, C.T., 2018, *Ieee Geoscience and Remote Sensing Letters* 15(2): 202.
81. Sitokonstantinou, V., Papoutsis, I., Kontoes, C., et al., 2018, *Remote Sensing* 10(6).
82. Sogacheva, L., de Leeuw, G., Rodriguez, E., et al., 2018, *Atmospheric Chemistry and Physics* 18(15): 11389.
83. Solomos, S., Kalivitis, N., Mihalopoulos, N., et al., 2018, *Atmosphere* 9(7).
84. Spetsieri, Z.T., Bonanos, A.Z., Kourniotis, M., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 618.
85. Spoto, F., Tanga, P., Mignard, F., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 616.
86. Stachlewska, I.S., Samson, M., Zawadzka, O., et al., 2018, *Remote Sensing* 10(3).
87. Torres-Alba, N., Iwasawa, K., Diaz-Santos, T., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 620.
88. Tsagouri, I., Goncharenko, L., Shim, J.S., et al., 2018, *Space Weather-the International Journal of Research and Applications* 16(12): 1930.
89. Tsagouri, I., Koutroumbas, K., & Elias, P., 2018, *Journal of Space Weather and Space Climate* 8.
90. Tsaknakis, I.C., Giampouras, P.V., Rontogiannis, A.A., & Koutroumbas, K.D., 2018, *Ieee Signal Processing Letters* 25(8): 1266.
91. Tziotziou, K., Tsiropoula, G., Kontogiannis, I., Scullion, E., & Doyle, J.G., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 618.
92. von Essen, C., Ofir, A., Dreizler, S., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 615.
93. Xilouris, E.M., Bonanos, A.Z., Bellas-Velidis, I., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 619.
94. Yang, M., Bonanos, A.Z., Jiang, B.W., et al., 2018, *Astronomy & Astrophysics* 616.
95. Yang, M., Wu, H., Yang, F., et al., 2018, *Astrophysical Journal Supplement Series* 234(1).

6.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ ΑΝΑ ΕΡΕΥΝΗΤΗ

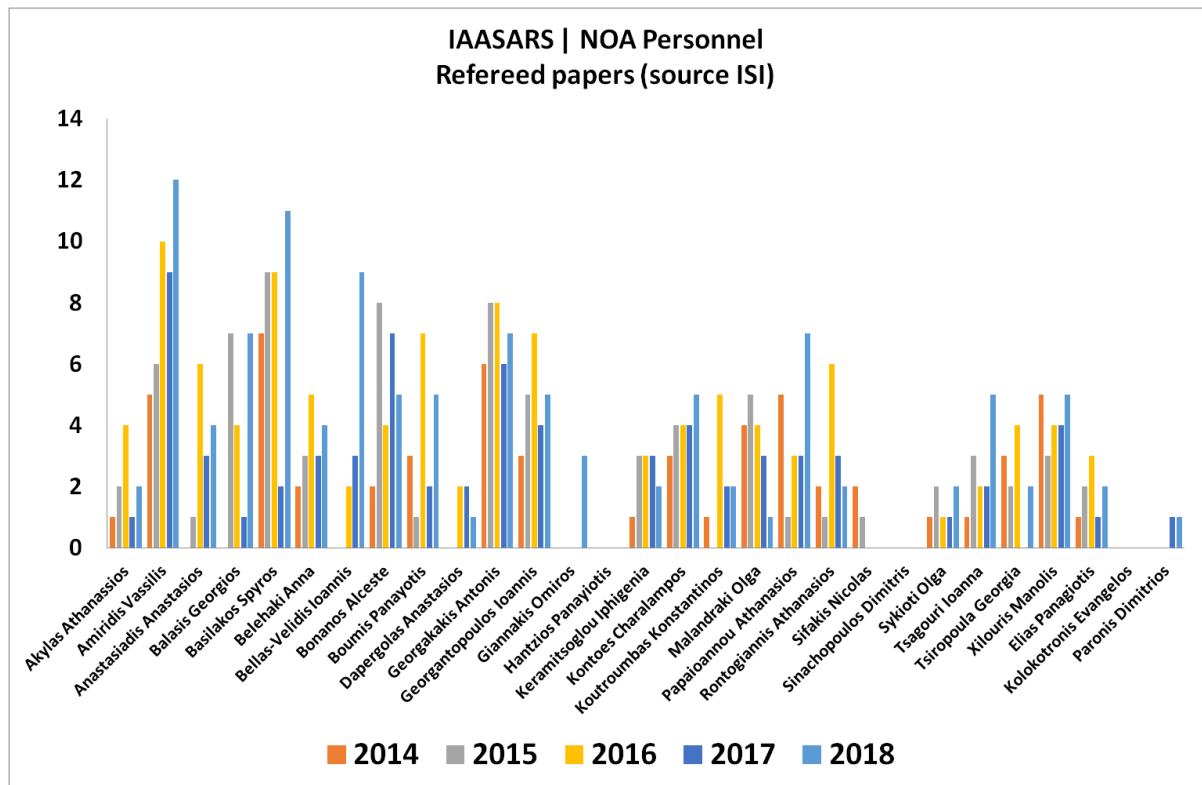
Η παραγωγικότητα των μόνιμων μελών του ΙΑΑΔΕΤ, τα οποία ασχολούνται με την έρευνα, όσον αφορά τις δημοσιεύσεις σε περιοδικά με κριτές και τις αναφορές που έλαβε το έργο τους μέσα στο 2018 σύμφωνα με τη βάση δεδομένων ISI/Web of Knowledge, αποτυπώνεται στον Πίνακα που ακολουθεί. Συμπληρωματικά χρησιμοποιήθηκε και η NASA-ADS database.

Α/Α	Όνοματεπώνυμο	Δημοσιεύσεις		Αναφορές		h-index
		2018	Σύνολο	2018	Σύνολο	
1	Σ. Βασιλάκος ¹	11	139	580	3770	35
Research Personell						
1	Β. Αμοιρίδης	12	93	460	2899	31
2	Α. Αναστασιάδης	4	57	100	733	15
3	Α. Γεωργακάκης	7	124	920	5819	37
4	Ι. Γεωργαντόπουλος	5	132	212	3493	34
5	Α. Δαπεργολας	1	51	687	1931	18
6	Ι. Κεραμισσόγλου	2	38	110	746	16
7	Χ. Κοντοές	5	57	175	1337	22
8	Κ. Κουτρούμπας	2	27	60	272	10
9	Ο. Μαλανδράκη	1	47	141	740	18
10	Γ. Μπαλάσης	7	57	154	1024	18
11	Α. Μπελεχάκη	4	85	101	965	18
12	Ι. Μπελλας-Βελίδης	9	43	1061	2646	19
13	Α. Μπονάνου	5	73	219	1899	23
14	Π. Μπούμης	5	73	86	608	13
15	Ε. Ξυλούρης	5	112	343	3304	34
16	Α. Παπαϊωάννου	7	31	117	429	12
17	Α. Ροντογιάννης	2	37	131	746	12
18	Ν. Σηφάκης	0	41	24	397	11
19	Ο. Συκιώτη	2	21	42	287	9
20	Δ. Συναχόπουλος	0	35	2	159	7
21	Ι. Τσαγκούρη	5	54	83	621	14
22	Γ. Τσιροπούλα	2	49	72	904	18
23	Π. Χάντζιος	0	4	1	35	2
24	Β. Χαρμανδάρης ²	10	250	920	11876	56
Scenior Scientists						
1	Α. Ακύλας	2	42	67	611	14
2	Ο. Γιαννακίης	3	9	9	145	5
Research support Specialists						
1	Π. Ηλίας	2	25	31	156	7
2	Δ. Παρώνης	1	11	20	190	7

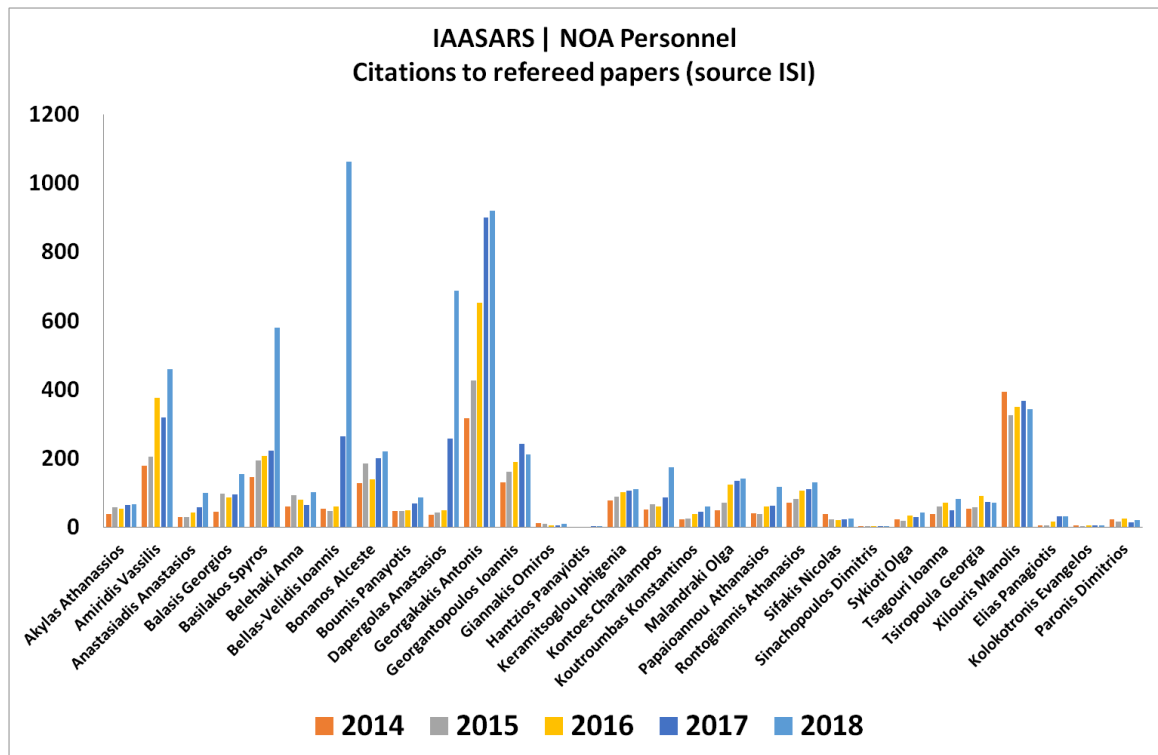
¹ Σ. Βασιλάκος (νέος Διευθυντής) ανέλαβε καθήκοντα τον Οκτώβριο του 2018.

² Β. Χαρμανδάρης (πρώην Διευθυντής) ολοκλήρωσε τη θητεία του τον Σεπτέμβριο του 2018

Συνολικά το μόνιμο προσωπικό, ο Διευθυντής καθώς και οι συνεργάτες ερευνητές και μεταδιδάκτορες έχουν δημοσιεύσει 95 εργασίες σε περιοδικά με κριτές το 2018 με ~ 3700 αναφορές.



Σχήμα. Ο αριθμός των δημοσιεύσεων ανά ερευνητή την τελευταία πενταετία



Σχήμα. Ο αριθμός των αναφορών ανά ερευνητή την τελευταία πενταετία

7. ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

7.1 Κέντρα Επισκεπτών

Το προσωπικό του ΙΑΑΔΕΤ υποστηρίζει τη λειτουργία δύο Κέντρων Επισκεπτών (ΚΕ). Το πρώτο ΚΕ βρίσκεται στην Πεντέλη και δημιουργήθηκε το 1995, στο πλαίσιο επιδοτούμενου προγράμματος από την Ευρωπαϊκή Ένωση και το Υπουργείο Ανάπτυξης. Σε αυτό βρίσκεται το μεγάλο διοπτρικό ιστορικό τηλεσκόπιο Newall. Το τηλεσκόπιο αυτό κατασκευάστηκε στην Αγγλία το 1869 από την εταιρεία T. Cook & Sons, για λογαριασμό του βαθύπλουτου επιχειρηματία και ερασιτέχνη αστρονόμου R.S. Newall.

Την εποχή εκείνη υπήρξε το μεγαλύτερο διοπτρικό τηλεσκόπιο του κόσμου. Το 1891 μεταφέρθηκε στο αστεροσκοπείο του Cambridge και το 1957 παραχωρήθηκε στο Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών και εγκαταστάθηκε στον Αστρονομικό Σταθμό Πεντέλης. Υπήρξε το κύριο αστρονομικό όργανο για τους Έλληνες αστρονόμους μέχρι το 1975. Έκτοτε χρησιμοποιήθηκε σποραδικά για αστρονομικές παρατηρήσεις μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1980. Ανακαινίστηκε το 1995 και χρησιμοποιήθηκε για την παρατήρηση διαφόρων αστρονομικών φαινομένων από τους επισκέπτες του Κέντρου Επισκεπτών έως το 2006, όπου μεγάλη βλάβη του θόλου του τηλεσκοπίου το μετέτρεψε, ελλείψει οικονομικών πόρων για την επιδιόρθωσή της, σε μουσειακό αντικείμενο. Το τηλεσκόπιο έχει διάμετρο αντοφθαλμίου φακού 62.5 εκατοστών και μήκος εννέα μέτρων. Στεγάζεται σε κτίριο από πεντελικό μάρμαρο και ο θόλος του έχει διάμετρο 14 μέτρα. Το δάπεδο του τηλεσκοπίου είναι κινητό (ανελκυστήρας) για να εξασφαλίζεται η εύκολη πρόσβαση των παρατηρητών στο προσοφθάλμιο σύστημα. Παράλληλα, διαμορφώθηκε ο ισόγειος χώρος του κτιρίου που στεγάζει το τηλεσκόπιο Newall, σε αίθουσα διαλέξεων, χωρητικότητας 120 ατόμων, η οποία είναι πλήρως εξοπλισμένη με σύγχρονο οπτικοακουστικό εξοπλισμό.

Κατά τη διάρκεια του 2016, ολοκληρώθηκαν οι εργασίες αναβάθμισης των υποδομών στο κέντρο επισκεπτών Θησείου, το οποίο περιλαμβάνει το κτίριο Σίνα, τα πρώτα ιστορικά τηλεσκόπια του Αστεροσκοπείου, το διοπτρικό τηλεσκόπιο Δωρίδη και το μεσημβρινό τηλεσκόπιο Συγγρού, αλλά και το μουσείο και τη βιβλιοθήκη του ΕΑΑ. Το τηλεσκόπιο Δωρίδη, με φακό διαμέτρου 40cm, κατασκευάστηκε το 1902 και αποτελούσε το μεγαλύτερο τηλεσκόπιο της χώρας μέχρι το 1957 οπότε και αποκτήθηκε το τηλεσκόπιο Newall, ενώ το τηλεσκόπιο Συγγρού έχει φακό διαμέτρου 16cm και καθόριζε την επίσημη ώρα Ελλάδας έως το 1964.

ΚΕ Πεντέλης

Το ΚΕ Πεντέλης είναι ανοικτό τα πρωινά σχεδόν όλες τις εργάσιμες ημέρες του έτους, με εξαίρεση μια μικρή περίοδο κατά τις καλοκαιρινές διακοπές καθώς και την περίοδο των Χριστουγέννων και Πάσχα.

Τα πρωινά το ΚΕ Πεντέλης δέχεται ύστερα από κράτηση οργανωμένες ομάδες και σχολεία τα οποία παρακολουθούν ένα πρόγραμμα διάρκειας 1,5 ώρας το οποίο περιλαμβάνει εκπαιδευτική παράσταση καθώς και ξενάγηση στο τηλεσκόπιο Newall. Συνήθως γίνονται δύο παραστάσεις την ημέρα οι οποίες περιλαμβάνουν ένα σύντομο βίντεο το οποίο σχετίζεται με την επιστήμη της αστρονομίας και το ΕΑΑ, καθώς και μια θεματική παρουσίαση κατά τη διάρκεια της οποίας υπάρχει συζήτηση με το κοινό. Αυτές γίνονται στον ισόγειο χώρο του θόλου. Στη συνέχεια γίνεται ξενάγηση στο ιστορικό τηλεσκόπιο Newall και περιγραφή της ιστορίας του, της συνεισφοράς του στην ελληνική αστρονομία αλλά και στο τρόπο λειτουργίας ενός τηλεσκοπίου. Το

πρόγραμμα είναι κατάλληλο για μαθητές ηλικίας άνω των 8 ετών. Τα πρωινά του 2018 το ΚΕ Πεντέλης δέχθηκε 250 σχολεία και ~11000 μαθητές από όλη την Ελλάδα.

Το ΚΕ Πεντέλης ήταν επίσης ανοικτό για 120 βραδιές το 2018 οπότε και το επισκέφθηκαν ~11000 επισκέπτες είτε ως άτομα, είτε ως οργανωμένες ομάδες. Επίσης οργανώθηκαν αρκετές ειδικές θεματικές ομιλίες με ομιλητές ερευνητές του ΙΑΑΔΕΤ.

Το βραδινό πρόγραμμα του ΚΕ Πεντέλης περιλαμβάνει (κατ'αναλογία με τα πρωινά) εκλαϊκευτική ομιλία, παρακολούθηση ταινίας, ουρανογραφία και νυχτερινή παρατήρηση με το τηλεσκόπιο Newall (καιρού επιτρέποντος). Το πρόγραμμα για το κοινό είναι κατάλληλο για ηλικίες άνω των 8 ετών.

Επιπλέον μια σειρά από ειδικές εκδηλώσεις οργανώθηκαν με επιτυχία στο ΚΕ Πεντέλης. Αυτές είναι:

□ Παιδικές Δράσεις

Το 2018 δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη συστηματική διοργάνωση μιας σειράς από εκπαιδευτικές δράσεις οι οποίες απευθύνονται σε παιδιά προσχολικής και σχολικής ηλικίας. Πιο συγκεκριμένα αυτές ήταν:

- Πρόσκληση οργανωμένων ομάδων/σχολείων τάξεων Α,Β, και Γ δημοτικού καθώς και νηπίων κατά τις τακτικές πρωινές παραστάσεις με ειδικά σχεδιασμένο πρόγραμμα για τις αντίστοιχες ηλικίες. Περίπου το ένα τρίτο των σχολείων για το 2018 αντιστοιχούσαν στις παραπάνω ηλικιακές ομάδες.
- «Παιχνίδια Αστρονομίας»: διαδραστικό/βιωματικό αστρονομικό παιχνίδι για παιδιά προσχολικής ηλικίας με παρατήρηση του Ήλου από ειδικό τηλεσκόπιο. Περίπου 30 τακτικές παραστάσεις (μόνο Σάββατα) το 2018.
- «Ηλιακό σύστημα για...δυνατούς λύτες»: διαδραστικό πρόγραμμα για παιδιά ηλικίας 8-11 ετών με νυχτερινή παρατήρηση από το τηλεσκόπιο NEWALL. Περίπου 20 τακτικές παραστάσεις (μόνο Παρασκευές βράδυ) το 2018.

□ Σεμινάρια Αστρονομίας

Διοργανώθηκαν δύο κύκλοι σεμιναρίων Αστρονομίας διάρκειας 8 και 8 συναντήσεων αντίστοιχα για ενήλικες (Απρίλιος – Μάιος, περίπου 120 άτομα) αλλά και μαθητές ηλικίας 9-14 ετών (Σεπτέμβριος – Οκτώβριος, περίπου 120 άτομα). Οι επισκέπτες μαθητές δημοτικού, γυμνασίου αλλά και οι ενήλικες είχαν την ευκαιρία να αποκτήσουν βασικές γνώσεις αστρονομίας, χρήσης τηλεσκοπίων αλλά και παρατήρησης με το τηλεσκόπιο Newall (διαμέτρου 62.5 εκ.) και το τηλεσκόπιο του Κρουονερίου (διαμέτρου 1.23 εκ.).

□ Astro-camp

Κατά τη διάρκεια των σχολικών διακοπών (Ιούνιος 2018) διοργανώθηκαν δύο εβδομάδες πρωινών εκτεταμένων ξεναγήσεων (9:00-14:00) με διαδραστικά/βιωματικά παιχνίδια αστρονομίας για μαθητές δημοτικού 8-11 ετών, τις οποίες παρακολούθησαν 35 άτομα.

□ Ξεναγήσεις σε Ευπαθείς ομάδες

Η υποστήριξη ευπαθών ομάδων συνεχίστηκε και κατά 2018. Μεταξύ αυτών ήταν άνεργοι και άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ) οι οποίοι ξεναγούνται δωρεάν (περίπου 2000 άτομα). Επίσης, η ομάδα διάχυσης αστρονομίας και συναφών επιστημών του ΚΕ Πεντέλης επισκέφτηκε σχολεία που φιλοξενούνταν σε καταστήματα κράτησης αλλά και σχολεία τα οποία δεν είχαν πρόσβαση στο πρωινό πρόγραμμα λειτουργίας στις εγκαταστάσεις του Αστεροσκοπείου στην Πεντέλη.

ΚΕ Θησείου

Το ΚΕ Θησείου ήταν ανοιχτό για το κοινό τα πρωινά σχεδόν όλες τις εργάσιμες ημέρες του έτους, με εξαίρεση μια μικρή περίοδο κατά τις καλοκαιρινές διακοπές.

Οι τυπικές πρωινές ξεναγήσεις τόσο οργανωμένων ομάδων όσο και ανεξάρτητων ατόμων τα οποία μπορούν να το επισκέπτονται καθημερινά από τις 9:30 έως τις 13:00, έχουν διάρκεια 1.5 ώρας και περιλαμβάνουν ξεναγήση στους χώρους του κτιρίου Σίνα, και των ιστορικών οργάνων, δίνοντας έμφαση στην περιγραφή του πρώτου μεσημβρινού τηλεσκοπίου Starke και του προσδιορισμού της ώρας Ελλάδος, καθώς και του αντίγραφου μηχανισμού των Αντικυθήρων και του τρόπου λειτουργίας του. Σε ειδικές περιπτώσεις η ξεναγήση περιλαμβάνει την βιβλιοθήκη αλλά και το τηλεσκόπιο Ploessl καθώς και το μεσημβρινό τηλεσκόπιο Συγγρού. Η ξεναγήση ολοκληρώνεται με επίσκεψη στο τηλεσκόπιο Δωρίδη στο λόφο της Πνύκας και περιγραφή της λειτουργίας του.

Το ΚΕ Θησείου είναι ανοιχτό για σχολεία και οργανωμένες ομάδες και τα βραδινά. Τυπικά δέχεται το κοινό λίγο πριν τη δύση του ήλιου και μέχρι τις 11μμ τακτικά κάθε Τετάρτη, Παρασκευή και Σάββατο καθώς και αρκετά επιπλέον βράδια για την εξυπηρέτηση ειδικών ομάδων. Οι βραδινές ξεναγήσεις περιλαμβάνουν το ίδιο πρόγραμμα με τις πρωινές, με επιπλέον τη νυχτερινή παρατήρηση του αττικού ουρανού με το τηλεσκόπιο Δωρίδη (καιρού επιτρέποντος).

Το 2018 το ΚΕ Θησείου ήταν ανοιχτό 174 βράδια και 230 πρωινά. Συνολικά ξεναγήθηκαν στις εγκαταστάσεις του ~33000 επισκέπτες εκ των οποίων οι περίπου 11,000 το επισκέφθηκαν τα πρωινά (κυρίως μαθητές σχολείων και επισκέπτες οργανωμένων ομάδων). Μεταξύ των επισκεπτών ήταν ~13,500 μαθητές σχολικής ηλικίας από 291 σχολεία και ~500 μαθητές προσχολικής ηλικίας από 12 Νηπιαγωγεία όλης της χώρας οι οποίοι ξεναγήθηκαν στους χώρους του τόσο το πρωί όσο και το βράδυ. Μέλη του ΚΕ Θησείου επισκέφθηκαν επίσης σχολεία της Αθήνας και με φορητά τηλεσκόπια έκαναν ειδικές παρουσιάσεις σε ~900 μαθητές.

Το ΚΕ Θησείου, λόγω της θέσης του στο κέντρο της Αθήνας, της προσβασιμότητάς του με τα μέσα μαζικής μεταφοράς αλλά και του περιβάλλοντος χώρου προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία όσον αφορά το είδος των δράσεων που μπορούν να υλοποιηθούν σε αυτό. Ειδικά το 2018 διοργανώθηκαν;

□ Θεματικές βραδιές στο τηλεσκόπιο Δωρίδη και στους κήπους του Αστεροσκοπείου

Κατά τη διάρκεια του χρόνου γίνονται ειδικές θεματικές βραδιές οι οποίες ξεκινούν με εκλαϊκευτική ομιλία για διάφορα επιστημονικά θέματα που θεραπεύει το

αστεροσκοπείο και ακολουθεί συζήτηση με το κοινό και παρατήρηση με το τηλεσκόπιο.

Εντός του 2018 πραγματοποιήθηκαν 8 τέτοιες ομιλίες (για περιορισμένο αριθμό ατόμων (~40) στο θόλο του τηλεσκοπίου Δωρίδη) τις οποίες παρακολούθησαν ~300 άτομα. Οι ομιλητές περιελάμβαναν τους Prof. V. Charmandaris (NOA), Ms. M. Dourou (Archaeological Authority of Athens), Prof. T. Krimizis (Academy of Athens), Prof. C. Zerefos (Academy of Athens), Dr. A. Metallinou (NOA),

Πλέον αυτών και σε συνεργασία με τις Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, διοργανώθηκαν 4 ομιλίες στους κήπους του Αστεροσκοπείου, με ομιλητές τους Dr. A. Floros (Ionian University), Dr. N. Prantzos (Institut d'Astrophysique de Paris), Prof. S. Trachanas (University of Crete), Prof. G. Grammatikakis (University of Crete), Angelos Chaniotis (Institute for Advanced Study, Princeton) και τις οποίες παρακολούθησαν περίπου 1450 άτομα.

□ **Βραδιές μουσικής και αστρονομίας στο τηλεσκόπιο Δωρίδη και στους κήπους του Αστεροσκοπείου**

Συνεχίστηκε με επιτυχία και το 2018 μια σειρά από μουσικές βραδιές στο τηλεσκόπιο Δωρίδη και στους κήπους του Αστεροσκοπείου, στο τέλος των οποίων ακολουθούσε παρατήρηση. Διοργανώθηκαν επτά μουσικές βραδιές τις οποίες παρακολούθησαν συνολικά πάνω από 1000 άτομα.

□ **Παιδικές Δράσεις**

Το 2018 δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη συστηματική διοργάνωση μιας σειράς από εκπαιδευτικές δράσεις οι οποίες απευθύνονται σε παιδιά προσχολικής και σχολικής ηλικίας.

«Στα χνάρια του χαμένου τηλεσκοπίου» για παιδιά 7-11 ετών, 11 δραστηριότητες τις οποίες παρακολούθησαν 512 παιδιά συνολικά.

«Οι Εξερευνητές του Διαστήματος»: αστρονομικό εργαστήριο για παιδιά ηλικίας 4-6 ετών. 20 δραστηριότητες τις οποίες παρακολούθησαν 1044 παιδιά.

«Μικροί Επιστήμονες εν δράση» για παιδιά 7-11 ετών. 17 δραστηριότητες τις οποίες παρακολούθησαν 477 παιδιά.

«Διαστημικές Αποστολές από τη Γη στο Διάστημα»: Εργαστήριο STEM για παιδιά ηλικίας 10-13 ετών. 5 κύκλοι 4 μαθημάτων τους οποίους παρακολούθησαν 60 παιδιά.

□ **AstroCamp:**

Μετά το πέρας του σχολικού έτους διοργανώθηκε εβδομαδιαίο πρωινό πρόγραμμα (9:00-14:00) με δράσεις και παιχνίδια αστρονομίας για παιδιά ηλικίας 7-11 ετών, στο οποίο συμμετείχαν περίπου 30 παιδιά.

□ **Ξεναγήσεις σε Ευπαθείς ομάδες**

Η υποστήριξη ευπαθών ομάδων συνεχίστηκε και κατά 2018. Μεταξύ αυτών είναι άνεργοι και άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ) οι οποίοι ξεναγούνται δωρεάν.

Ειδικές ξεναγήσεις διοργανώθηκαν για μαθητές Ειδικών σχολείων της Μέσης Εκπαίδευσης, φιλοξενούμενους Κέντρων Ψυχικής Υγείας και δομών ΑΜΕΑ (320 άτομα) καθώς και για οργανωμένες ομάδες προσφύγων και μεταναστών (100 άτομα) με δωρεάν είσοδο .

□ **Ξεναγήσεις εκτός Αστεροσκοπείου**

Το προσωπικό του ΚΕ Θησείου συμμετείχε επίσης σε εκδηλώσεις οι οποίες έγιναν σε συνεργασία με άλλους φορείς τόσο μέσα στην πόλη της Αθήνας αλλά και εκτός. Εντός Αθηνών/Αττικής έγιναν πολλαπλές δράσεις (9 δράσεις) οι περισσότερες εκ των οποίων ήταν δωρεάν για το κοινό και στις οποίες συμμετείχαν ~2,000 επισκέπτες.

Το προσωπικό του ΚΕ Θησείου υποστήριξε τέσσερες δωρεάν δράσεις εκτός Αττικής τις οποίες παρακολούθησαν συνολικά ~800 άτομα.

7.2 Θερινό Σχολείο Αστροφυσικής για μαθητές Λυκείου

Συνεχίζοντας την αδιάλειπτη παράδοσή του, το ΙΑΑΔΕΤ διοργάνωσε στις αρχές Σεπτεμβρίου 2018, το 22ο Θερινό Σχολείο για μαθητές Λυκείου, με θέμα «Το Σύμπαν και οι τελευταίες ανακαλύψεις». Ο συντονισμός της οργάνωσης έγινε και πάλι από τον Α. Δαπέργολα σε συνεργασία με την Μ. Μεταξά (Αρσάκειο Εκπαιδευτήριο).

8. ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

8.1 Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Από τον Σεπτέμβριο 2015 λειτουργεί στο ΕΑΑ σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Διαστημική Επιστήμη, Τεχνολογίες και Εφαρμογές. Σκοπός του είναι να εκπαιδεύσει φοιτητές και να δημιουργήσει επιστήμονες υψηλών προδιαγραφών στο αντικείμενο αυτό. Οι εφαρμογές του διαστήματος αναπτύσσονται και εξελίσσονται συνεχώς και εκτιμάται ότι τα επόμενα χρόνια θα παίξουν σημαντικό ρόλο στην παγκόσμια οικονομία. Στόχος του Προγράμματος Διαστημική Επιστήμη Τεχνολογίες και Εφαρμογές είναι να προσφέρει στους φοιτητές εξειδικευμένη γνώση τόσο θεωρητική όσο και μέσα από εφαρμογές στην πράξη. Το Πρόγραμμα είναι οργανωμένο ώστε να προωθεί τη γνώση και την έρευνα σε διαστημικά θέματα εστιάζοντας στην επίλυση των προβλημάτων που προκύπτουν από αυτά.

Η γλώσσα διδασκαλίας είναι η Αγγλική ενώ τα μαθήματα του Προγράμματος θα διεξάγονται στην Αθήνα, στο Θησείο. Από το ΙΑΑΔΕΤ διδάσκοντες είναι οι: Β. Αμοιρίδης, Ι. Δαγκλής (Συνεργαζόμενος Ερευνητής), Ι. Κεραμισσόγλου, Χ. Κοντοές, Κ. Κουτρούμπας, Γ. Μπαλάσης, Ι. Παπουτσής, Α. Ροντογιάννης, Ο. Συκιώτη, Σ. Σολωμός, Α. Τσούνη και οι συνεργάτες Π. Σισμανίδης και Θ. Χαιρεκάκης

Η διάρκεια του Προγράμματος είναι τέσσερα εξάμηνα και οι φοιτητές πρέπει να παρακολουθήσουν τρία εξάμηνα διδασκαλίας μαθημάτων, ενώ το τέταρτο εξάμηνο είναι αφιερωμένο στην πτυχιακή εργασία.

Περισσότερες πληροφορίες στο <http://space.uop.gr/> Twitter: @SpaceMSc