

I σ τ ω ρ I T E F O R T H *i s t o r y*

Επιστημονική επιμέλεια

ΣΠΥΡΟΣ ΤΖΟΚΑΣ - ΤΕΛΗΣ ΤΥΜΠΑΣ

2023

1983

ΙΔΡΥΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΕΡΕΥΝΑΣ
40 ΧΡΟΝΙΑ

I σ τ ω ρ I T E F O R T H *i s t o r y*

Επιστημονική επιμέλεια τόμου
ΣΠΥΡΟΣ ΤΖΟΚΑΣ – ΤΕΛΗΣ ΤΥΜΠΑΣ

Επιστημονική υπεύθυνη Προγράμματος ΙστωρΙΤΕ
ΤΖΕΛΙΝΑ ΧΑΡΛΑΥΤΗ

ΙΔΡΥΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΕΡΕΥΝΑΣ
40 ΧΡΟΝΙΑ



ΜΕΡΟΣ Β

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΑ

1	Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής & Λέιζερ (ΙΗΔΛ)	121
	Ηρακλής Κατσαλούλης	
2	Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας & Βιοτεχνολογίας (IMBB)	171
	Κατερίνα Βλαντώνη	
3	Ινστιτούτο Πληροφορικής (ΙΠ)	249
	Γιώργος Ζούκας	
4	Ινστιτούτο Υπολογιστικών Μαθηματικών (IYM)	301
	Γιώργος Ζούκας	
5	Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών (ΙΜΣ)	337
	Μαρίνος Σαρηγιάννης	
6	Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ΙΕΧΜΗ)	389
	Χρήστος Καραμπάτσος	
7	Ινστιτούτο Βιοϊατρικών Ερευνών (ΙΒΕ)	433
	Κατερίνα Βλαντώνη	
8	Αστεροσκοπείο Σκίνακα και Ινστιτούτο Αστροφυσικής (ΙΑ)	479
	Ηρακλής Κατσαλούλης	
9	Ινστιτούτο Γεωενέργειας (ΙΓ)	509
	Χρήστος Καραμπάτσος	
10	Ελληνικό Ινστιτούτο Γονιδιωματικής του Ανθρώπου (ΕΙΓΑ)	531
	Κατερίνα Βλαντώνη	



1. Εισαγωγή

Το 1608 ο Ολλανδός κατασκευαστής γυαλιών Hans Lipperhey ανακοίνωσε ότι είχε επινοήσει και κατασκευάσει ένα όργανο, βασισμένο σε φακούς, που είχε τη δυνατότητα να κάνει απομακρυσμένα αντικείμενα να φαίνονται πολύ πιο κοντινά. Αυτή είναι η πρώτη επίσημη εμφάνιση του τηλεσκοπίου, του πρώτου οργάνου που χρησιμοποιήθηκε για να επεκτείνει μία από τις ανθρώπινες αισθήσεις. Το καινούργιο αυτό όργανο απέκτησε αμέσως έναν σημαντικό ρόλο στην Αστρονομία. Λίγα χρόνια αργότερα ο Γαλιλαίος χρησιμοποίησε το τηλεσκόπιο για να κάνει τις πολύ σημαντικές παρατηρήσεις που έθεσαν τις βάσεις της σύγχρονης επιστήμης. Το τηλεσκόπιο δεν απέτέλεσε όμως μόνο ένα απαραίτητο όργανο της Αστρονομίας αλλά συνέχισε να κατέχει τον ίδιο σημαντικό ρόλο και στην καινούργιο κλάδο της Αστροφυσικής, όπου η αλματώδης εξέλιξη των τηλεσκοπίων συνοδεύτηκε από την εισαγωγή της φωτογραφίας, της φασματοσκοπίας, αλλά και της φωτομετρίας αργότερα.¹

Οι ακτινοβολίες που εκπέμπουν τα ουράνια σώματα συγκεντρώνονται από τα τηλεσκόπια, καταγράφονται με τη βοήθεια φωτογραφικών μεθόδων και αναλύονται ως «πληροφορία» με τη βοήθεια ισχυρών ηλεκτρονικών υπολογιστών. Για τις ανάγκες των παρατηρήσεων και των μελετών που διεξάγονται στη σύγχρονη εποχή απαιτείται η χρήση μεγάλων τεχνικών διατάξεων, στις οποίες τα τηλεσκόπια αποτελούν τα βασικά όργανα για τη συλλογή της ακτινοβολίας, κατασκευασμένα έτσι ώστε να δέχονται εναλλάξιμους αναλυτές όπως φασματογράφους, πολωσίμετρα, φίλτρα ακτινοβολίας. Οι φασματογράφοι επιτρέπουν στους αστρονόμους να αναλύσουν τη χημική σύνθεση αστεριών, νεφελωμάτων και άλλων ουράνιων σωμάτων. Κατά τη δεκαετία του 1980, οι φωτογραφικές πλάκες που χρησιμοποιούνταν ως βασική και επιτυχημένη μέθοδος καταγραφής των εικόνων, σταδιακά αντικαθίστανται από τη νεοσύστατη τεχνολογία ψηφιακών αισθητήρων, γνωστών ως στοιχεία συζευγμένου φορτίου (Charge Coupled Devices: CCDs) οι οποίοι και χρησιμοποιούνται με ιδιαίτερη επιτυχία καθώς η ακτινοβολία που λαμβάνεται μετατρέπεται απευθείας σε ηλεκτρικό σήμα.² Η επεξεργασία και αποθήκευση των

¹ L. Malcom, «A History of Astronomy, Astrophysics and Cosmology», στο O. Engvold, R. Stabell, B. Czerny & J. Lattanzio (eds.), *Astronomy and Astrophysics I*, UK: UNESCO-EOLSS, 2012, σ. 1-130.

² J. Agar, *Science in the Twentieth Century and Beyond*, Cambridge: Polity, 2012, σ. 377.

δεδομένων που λαμβάνουν οι ψηφιακοί αισθητήρες/δέκτες μπορεί να επιτευχθεί σχεδόν αυτόματα και με αυξημένη αποδοτικότητα με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Οι εξελίξεις στην Αστροφυσική συνδέονται σε μεγάλο βαθμό με την εξέλιξη στην τεχνολογία και τις δυνατότητες που αυτή παρέχει στους ερευνητές. Η επανάσταση των ηλεκτρονικών υπολογιστών άλλαξε σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο με τον οποίο διεξάγεται η έρευνα στην Αστροφυσική. Υπάρχουν πολλές τέτοιες αλλαγές, όμως εδώ θα αναφέρουμε μόνο μία από τις σημαντικότερες: η δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ θεωρίας και παρατήρησης μπορεί πλέον να γίνει με τόσο μεγάλη ακρίβεια που ήταν αδιανόητη για τους πρωτοπόρους της έρευνας πριν την εμφάνιση των υπολογιστών.³ Παρ' όλα αυτά, η παρατηρησιακή Αστροφυσική, όπως και η Αστρονομία πριν από αυτήν, δεν είναι επιστήμη που διεξάγεται σε ένα κλειστό εργαστήριο, με ελεγχόμενες συνθήκες· σημαντικό ρόλο στη σωστή διεξαγωγή της έρευνας έχουν οι εξωτερικές συνθήκες που επικρατούν κατά την παρατήρηση. Για αυτό τον λόγο άλλωστε η επιλογή του τόπου στον οποίο θα τοποθετηθεί ένα Αστεροσκοπείο είναι πάντα το αρχικό και ίσως σημαντικότερο βήμα στη διαδικασία δημιουργίας και λειτουργίας ενός Αστεροσκοπείου.

Η Ελλάδα είναι, λόγω της γεωγραφικής της θέσης και της αυξημένης ηλιοφάνειας, ένας προνομιακός χώρος για παρατήρηση του έναστρου ουρανού, κάτι που ισχύει ακόμα περισσότερο για την Κρήτη. Συνεπώς, η δημιουργία ενός Αστεροσκοπείου στην Κρήτη μοιάζει να είναι μια εύλογη επιλογή. Παρ' όλα αυτά, η προνομιακή θέση στον χώρο δεν αρκεί για την κατασκευή ενός Αστεροσκοπείου. Χρειάζονται πολλές ακόμα προϋποθέσεις, θεσμικές, οργανωτικές κ.ά., και κυρίως άνθρωποι με όραμα και και προσήλωση στο πώς θα εκπληρώσουν τους στόχους τους.

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε την ιστορία του Αστεροσκοπείου του Σκίνακα, καθώς και του Ινστιτούτου Αστροφυσικής του ΙΤΕ. Το Αστεροσκοπείο ανήκε, οργανωτικά, από την ίδρυσή του το 1984 έως το 2018 στο Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λέιζερ (ΙΗΔΛ) του Ερευνητικού Κέντρου Κρήτης (ΕΚΕΚ) που μετεξελίχθηκε σε ΙΤΕ. Καθώς οι δραστηριότητες του Αστεροσκοπείου συνεχώς αυξάνονταν, παρουσιάστηκε η ανάγκη δημιουργίας ενός ανεξάρτητου Ινστιτούτου εντός του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ). Πράγματι, στις 2 Μαρτίου του 2018 ιδρύθηκε το Ινστιτούτο Αστροφυσικής (ΙΑ), ενώ η λειτουργία του ξεκίνησε το 2019.⁴ Κύρια υποδομή του ΙΑ εξακολουθεί να αποτελεί το Αστεροσκοπείο Σκίνακα (Εικ. 8.1).

Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η ιστορία που θα αφηγηθούμε χωρίζεται σε τρεις περιόδους: Η πρώτη, από τις αρχές της δεκαετίας του 1980 μέχρι τα μέσα της δεκαετίας που ακολούθησε, σχετίζεται με τη δημιουργία του Αστεροσκοπείου του Σκίνακα και την εδραίωσή του ως ερευνητική υποδομή της Αστροφυσικής στην Ελλάδα. Όπως θα δούμε, το Αστεροσκοπείο ξεκίνησε με ένα μικρό τηλεσκόπιο διαμέτρου 0,3 μ. και η αρχική του αποστολή ήταν να συμβάλλει στην εκπαίδευση των νέων επιστημόνων στην Αστροφυσική. Η δεύτερη περίοδος ξεκινά το 1995, με

³ M. Longair, *The Cosmic Century: A History of Astrophysics and Cosmology*, New York: Cambridge University Press, 2006, σ. 128.

⁴ ΦΕΚ Α 4521/2018.



ΕΙΚΟΝΑ 8.1 Πανοραμική άποψη της κορυφής του Σκίνακα με τα κτίρια του Αστεροσκοπείου.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

την εγκατάσταση στο Αστεροσκοπείο του μεγάλου τηλεσκοπίου διαμέτρου 1,3 μέτρων με το οποίο η έρευνα πέρασε σε μια άλλη εποχή, καθώς οι δυνατότητες παρατήρησης αυξήθηκαν σημαντικά. Σε αυτές τις δύο πρώτες περιόδους ήταν κομβικής σημασίας ο ρόλος του Ινστιτούτου Εξωγήινης Φυσικής Max Planck στο Μόναχο (Max-Planck Institute for Extraterrestrische Physik). Η συνεργασία του ΙΤΕ και του Πανεπιστημίου Κρήτης από τη μια μεριά και του Μαξ Πλανκ από την άλλη ήταν επωφελής και για τις δύο πλευρές. Το Ινστιτούτο Μαξ Πλανκ πρόσφερε το πρώτο τηλεσκόπιο του Αστεροσκοπείου διαμέτρου 0,3 μέτρων το 1986, αλλά ακόμα πριν από αυτό, από τα πρώτα βήματα δημιουργίας του Αστεροσκοπείου το 1984, προσέφερε χρηματοδότηση και τεχνογνωσία στο οργανωτικό κομμάτι. Το γερμανικό ινστιτούτο, με τη σειρά του, επωφελήθηκε από την πρόσβαση σε ένα τηλεσκόπιο με εξαιρετική ορατότητα για ένα μεγάλο μέρος του ημερολογιακού έτους, από τον Μάιο έως το Νοέμβριο, όταν οι καιρικές συνθήκες στην περιοχή επιτρέπουν την πρόσβαση. Στην τρίτη περίοδο της ιστορίας μας, από το 2018 μέχρι σήμερα, έχουμε τη μετάβαση από το ΙΗΔΛ στο ΙΑ. Η αύξηση των ερευνητικών δυνατοτήτων μέσω της απόκτησης νέων οργάνων, η μεγαλύτερη δυνατότητα πρόσβασης σε πόρους μέσω της χρηματοδότησης από ερευνητικά έργα, αλλά και η δημιουργία μιας κρίσιμης μάζας ερευνητών συνέθεταν ένα τοπίο στο οποίο κρινόταν αναγκαία η ίδρυση ενός αυτόνομου Ινστιτούτου. Η μετάβαση αυτή όμως δεν συνέβη γρήγορα αλλά χρειάστηκε, για λόγους που θα δούμε, περίπου μία δεκαετία.

2. Η αρχή

Η ιδέα για τη δημιουργία ενός αστρονομικού παρατηρητηρίου στην Κρήτη ξεκίνησε το 1983. Πρωτεργάτης σε αυτή την προσπάθεια ήταν ο Γιάννης Παπαμαστοράκης.

Ο Παπαμαστοράκης είχε λάβει διδακτορικό δίπλωμα στην Παρατηρησιακή Αστροφυσική, από το Technische Universität του Μονάχου στη Γερμανία, το 1975. Μετά την ολοκλήρωση του διδακτορικού του συνέχισε να εργάζεται στη Γερμανία πάνω στη διαστημική έρευνα, δηλαδή τη μέτρηση διαστημικών φαινομένων μέσω διαστημοπλοίων και δορυφόρων, ενώ το 1985 έλαβε θέση Επίκουρου Καθηγητή στο Πανεπιστήμιο Κρήτης. Το 1983 βρισκόταν ήδη στην Κρήτη ως συνεργάτης του νεοσύστατου Πανεπιστημίου Κρήτης, διατηρώντας παράλληλα στενούς δεσμούς με τη Γερμανία. Η πρώτη ιδέα για τη δημιουργία ενός Αστεροσκοπείου στην Κρήτη προέκυψε έπειτα από συζητήσεις του Παπαμαστοράκη με τον Gerhard Haerendel, διευθυντή του Ινστιτούτου Εξωγήινης Φυσικής Max Planck εκείνη την περίοδο (Εικ. 2.8). Το ερώτημα που τέθηκε σε εκείνες τις συζητήσεις ήταν κατά πόσο θα ήταν δυνατό αλλά και χρήσιμο να αποκτηθεί ένα μικρό τηλεσκόπιο με σκοπό να εξυπηρετήσει τις εκπαιδευτικές ανάγκες και την πρακτική άσκηση των φοιτητών του μαθήματος Αστροφυσικής στο Πανεπιστήμιο Κρήτης. Η ιδέα αναπτύχθηκε και έφτασε στην πρόταση για τη δημιουργία ενός Αστεροσκοπείου στην Κρήτη.

Σημαντικό ρόλο σε αυτή την εξέλιξη είχε η επικοινωνία του Παπαμαστοράκη με τον Μορφωτικό Ακόλουθο της Πρεσβείας της Γερμανίας στην Ελλάδα, μια επικοινωνία μετά από μια σειρά «ιδιόμορφων περιστατικών», όπως τα χαρακτηρίζει ο ίδιος ο Παπαμαστοράκης.⁵ Τον Ιούνιο του 1983 είχε μια τυχαία συνάντηση έξω από το γραφείο του με μια νεαρή πτυχιούχο Φυσικής από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, η οποία ήθελε να συνεχίσει τις σπουδές της σε επίπεδο διδακτορικού και αναζητούσε σχετικές συμβουλές. Ο Παπαμαστοράκης της πρότεινε την περίπτωση της Γερμανίας και του Ινστιτούτου Μαξ Πλανκ. Κατόπιν συνεννόησης με τον Haerendel, τον Σεπτέμβριο του ίδιου έτους αναζήτησε τον Μορφωτικό Ακόλουθο για να διερευνήσει τη δυνατότητα να δοθεί μια υποτροφία στη νεαρή φοιτήτρια για τη μετάβασή της στη Γερμανία. Συμπτωματικά, εκείνες τις ημέρες ο Ακόλουθος επισκεπτόταν το Ηράκλειο και εκδήλωσε το ενδιαφέρον να επισκεφθεί το νεοσύστατο Πανεπιστήμιο Κρήτης. Η τυχαία αυτή επίσκεψη έθεσε τις βάσεις για τη πολύ σημαντική συνεργασία του Πανεπιστημίου Κρήτης με το Γερμανικό κράτος. Ο Μορφωτικός Ακόλουθος εντυπωσιασμένος από αυτά που είδε πρότεινε να προσφερθεί το ποσό των 50.000 γερμανικών μάρκων από τη γερμανική πλευρά για την υποστήριξη Πανεπιστημίου Κρήτης. Οι Παπαμαστοράκης και Haerendel συμφώνησαν μεταξύ τους ότι αυτό το ποσό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ώστε να ξεκινήσουν οι διαδικασίες για την κατασκευή ενός πιο οργανωμένου Αστεροσκοπείου στην Κρήτη, και στη συνέχεια συναντήθηκαν με την γερμανική πλευρά: «Επισκεφθήκαμε στις αρχές του 1984 την πρεσβεία της Γερμανίας στην Αθήνα, όπου ο Μορφωτικός Ακόλουθος επιβεβαίωσε την πρότασή του και είπε ότι θα μεταφέρει αυτή την ιδέα στο Υπουργείο Έρευνας και Τεχνολογίας της Γερμανίας για να τη χρηματοδοτήσουν, και να γίνει μια συνολική προσπάθεια ελληνογερμανικής συνεργασίας στην έρευνα και τεχνολογία ώστε να φτιαχτεί ένα προηγμένο Αστεροσκοπείο στην Κρήτη».⁶

5 Συνέντευξη με Γιάννη Παπαμαστοράκη, Μάιος 2022.

6 Ό.π.



ΕΙΚΟΝΑ 8.2 Οι Παπαμαστοράκης και Haerendel το 2011, στην εκδήλωση για τα 25 χρόνια λειτουργίας του Αστεροσκοπείου Σκίνακα.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

Το επόμενο βήμα ήταν να βρεθεί η κατάλληλη τοποθεσία στην οποία θα μπορούσε να κατασκευαστεί το Αστεροσκοπείο. Όπως ανέφερε ο Παπαμαστοράκης: «[Μ]ια λογική που υπήρχε είναι ότι, αν έχουμε ένα νησί και ο άνεμος έρχεται από την πλευρά της θάλασσας, τότε οι αναταράξεις στην ατμόσφαιρα είναι πολύ μικρότερες· όλα τα μεγάλα αστεροσκοπεία βρίσκονται σε τέτοιες περιοχές, κοντά στη θάλασσα και σε μεγάλα υψόμετρα».⁷ Πιο συγκεκριμένα, μια καλή τοποθεσία για ένα αστεροσκοπείο πρέπει να πληροί τρεις προϋποθέσεις:

«Πρώτον, να έχει σκοτεινό ουρανό προφανώς. Δεύτερον, να είναι αρκετά ψηλά, πάνω από 1500 μέτρα για την περίπτωση της Κρήτης, για να βρίσκεται πάνω από τη ζώνη θερμοκρασιακής αναστροφής, όπου η θερμοκρασία όσο ανεβαίνουμε προς τα πάνω δεν μειώνεται αλλά αυξάνεται. Έτσι όλη η σκόνη, τα σωματίδια, το αεροζόλ που υπάρχει παγιδεύονται σε ένα χαμηλότερο υψόμετρο, οπότε πάνω από το αυτό το υψόμετρο των 1500 μέτρων έχουμε μια πολύ πιο καθαρή και ευσταθή ατμόσφαιρα. Το τρίτο είναι η περιοχή να έχει χαμηλή νέφωση. Αυτό που κάναμε τότε ήταν να συλλέξουμε πληροφορίες από τους ανθρώπους που ζούσαν στα ορεινά μέρη και από τη μετεωρολογική υπηρεσία του αεροδρομίου του Ηρακλείου, ενώ ελέγξαμε και 350 δορυφορικές φωτογραφίες της Κρήτης και πήραμε πληροφορίες για τις συνθήκες των ανέμων στην Κρήτη από τη μετεωρολογική υπηρεσία της Αθήνας. Όλα τα στοιχεία που συλλέξαμε συγκλίνουν στο να κινηθούμε στην κεντρική περιοχή, στον Ψηλορείτη δηλαδή».⁸

Πριν από την τελική επιλογή της Οροσειράς Ίδη, του γνωστού Ψηλορείτη, είχαν προηγηθεί κάποιες άκαρπες αναζητήσεις σε άλλες περιοχές της Κρήτης, όπως

⁷ Συνέντευξη με Γιάννη Παπαμαστοράκη, Μάιος 2022.

⁸ Ό.π.



ΕΙΚΟΝΑ 8.3 Στα Ανώγεια την 5η Ιουνίου 1984, πριν ξεκινήσει μια ομάδα ανθρώπων τη διαδρομή για την αναζήτηση της κατάλληλότερης θέσης για το Αστεροσκοπείο. Στο μέσον της φωτογραφίας ο Γιάννης Παπαμαστοράκης.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

τα Αστερούσια Όρη στο νότιο τμήμα του νησιού, όπου όμως οι συνθήκες ήρεμης ατμόσφαιρας δεν ήταν οι κατάλληλες.

Η επιλογή του μέρους που θα κατασκευαζόταν το αστεροσκοπείο της Κρήτης είχε σχεδόν ολοκληρωθεί. Εκκρεμούσε η εύρεση της ακριβούς τοποθεσίας, και σε αυτό το σημείο ήταν απαραίτητη η συνδρομή της τοπικής κοινωνίας. Ο δήμαρχος Ανωγείων Γιώργος Κλάδος, έχοντας πληροφορηθεί ότι ήταν σε εξέλιξη η διαδικασία ανεύρεσης κατάλληλου σημείου για την ανέγερση του αστεροσκοπείου, επικοινωνήσε με τον Παπαμαστοράκη και πρότεινε τη βοήθεια του Δήμου Ανωγείων. Σε αυτό το πλαίσιο προτάθηκε μία από τις κορυφές του Ψηλορείτη, ο Σκίνακας, που βρίσκεται στην περιοχή του Δήμου Ανωγείων, στα 1750 μέτρα, ως η κατάλληλότερη (Εικ. 8.3). Σύντομα φάνηκε ότι το συγκεκριμένο σημείο πληρούσε όλες τις προϋποθέσεις που είχαν τεθεί, καθώς υπήρχε ένα μεγάλο πλάτωμα όπου μπορούσαν να κατασκευαστούν τα κτίρια του Αστεροσκοπείου, ενώ οι ατμοσφαιρικές συνθήκες που επικρατούν για μεγάλο διάστημα του έτους είναι ιδανικές για παρατήρηση. Επιπλέον, ανάμεσα στην κορυφή του Σκίνακα και στο Ηράκλειο υπάρχει ανοικτό πεδίο, κάτι που επέτρεπε την επικοινωνία του Αστεροσκοπείου με το Πανεπιστήμιο μέσω ραδιοσύνδεσης.

Ένα ακόμα θετικό στοιχείο για την επιλογή της συγκεκριμένης θέσης ήταν ότι η τοπική κοινωνία αγκάλιασε αμέσως με ενθουσιασμό το εγχείρημα. Οι άνθρωποι της περιοχής των Ανωγείων υπέδειξαν την ενδεδειγμένη τοποθεσία για το Αστεροσκοπείο, ενώ ήταν οι ίδιοι που εργάστηκαν υπό αντίξοες συνθήκες για την κατασκευή του κτιρίου που φιλοξένησε το πρώτο τηλεσκόπιο. Ο Δήμος Ανωγείων παραχώρησε 15 στρέμματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης για την κατασκευή των κτιρίων



ΕΙΚΟΝΑ 8.4 Νοέμβριος 1985. Κάτοικοι των Ανωγείων χτίζουν το πρώτο, πέτρινο, κτίριο του Αστεροσκοπείου μέσα στις δύσκολες συνθήκες του Ψηλορείτη.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ



ΕΙΚΟΝΑ 8.5 Δημοσίευμα της εφημερίδας *Πατρίς* για τα εγκαίνια του Αστεροσκοπείου Σκίνακα από την υφυπουργό Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας Βάσω Παπανδρέου.

ΠΗΓΗ: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

του Αστεροσκοπείου. Η σχέση της τοπικής κοινότητας με το Αστεροσκοπείο σφυρηλατήθηκε από τα πρώτα βήματά του και παραμένει το ίδιο ζεστή μέχρι σήμερα, κάνοντας την περίπτωση του Αστεροσκοπείου του Σκίνακα μια ιδανική περίπτωση συνεργασίας της επιστημονικής κοινότητας με την τοπική κοινωνία (Εικ. 8.4).

Τον Ιούνιο του 1984 είχε βρεθεί το ακριβές σημείο όπου θα κατασκευάζονταν στη συνέχεια το Αστεροσκοπείο. Στη συνέχεια παρουσιάστηκε μια ολοκληρωμένη πρόταση στον Πρόεδρο του νεοσύστατου Ερευνητικού Κέντρου Κρήτης Ελευθέριο Οικονόμου, τον Πρόεδρο της Διοικούσας Επιτροπής του Πανεπιστημίου Κρήτης Γρηγόρη Σηφάκη, παρουσία του υπουργού Έρευνας και Τεχνολογίας, Γιώργου Λιάνη, όπου και συμφωνήθηκε να υποβληθεί η πρόταση στην κοινή ελληνογερμανική επιτροπή συνεργασίας στον ερευνητικό και τεχνολογικό τομέα.

Τον Σεπτέμβριο του 1985 ήταν όλα έτοιμα για να ξεκινήσουν οι εργασίες κατασκευής του Αστεροσκοπείου. Μια ευτυχής συγκυρία που λειτουργήσε ως επιταχυντής των εργασιών για την ολοκλήρωση του Αστεροσκοπείου ήταν η επικείμενη διέλευση του κομήτη Χάλεϋ την άνοιξη του 1986. Η προοπτική ότι ένα τόσο διάσημο αστρονομικό φαινόμενο, που είναι παρατηρήσιμο κάθε 75 με 76 χρόνια, θα μπορούσε να παρατηρηθεί από ένα όργανο τοποθετημένο στην Κρήτη ήταν ένα σημαντικό κίνητρο για να επιταχυνθούν οι διαδικασίες. Πράγματι, στις 12 Απριλίου του 1986 πραγματοποιήθηκαν τα εγκαίνια του Αστεροσκοπείου με την ισχυρή παρουσία της τοπικής κοινωνίας όσο και της κυβέρνησης της χώρας, που εκπροσωπήθηκε από την υφυπουργό Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας Βάσω Παπανδρέου (Εικ. 8.5).

Το πρώτο τηλεσκόπιο που αποκτήθηκε για τη λειτουργία του Αστεροσκοπείου ήταν τύπου Schmidt-Cassegrain με ευρύ οπτικό πεδίο και διέθετε κάτοπτρο μήκους 0,3 μέτρων (Εικ. 8.6). Η μεγάλη καινοτομία για εκείνη την περίοδο ήταν ότι στο τηλεσκόπιο τοποθετήθηκε, από τα πρώτα στάδια λειτουργίας του, τον Σεπτέμβριο του 1986, ψηφιακή CCD φωτογραφική κάμερα, η πρώτη που λειτουργήσε στην Ελλάδα. Από την εποχή ανακάλυψης της δαγκεροτυπίας τη δεκαετία του 1840, ο νέος τρόπος καταγραφής εικόνων εκτιμήθηκε και αξιοποιήθηκε από



ΕΙΚΟΝΑ 8.6 Το πρώτο τηλεσκόπιο του Αστεροσκοπείου Σκίνακα, διαμέτρου 0,3 μέτρων. Τοποθετήθηκε το 1986.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

τους αστρονόμους. Παρά το γεγονός ότι στα χρόνια που ακολούθησαν οι εξελίξεις στον τομέα της φωτογραφίας ήταν σημαντικές, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι το κομβικό σημείο ήταν η κατασκευή των CCD καμερών. Η πρώτη κάμερα τέτοιου τύπου κατασκευάστηκε στα εργαστήρια της Bell Telephone το 1969, στο πλαίσιο της δημιουργίας ενός τηλεφώνου όπου οι συνομιλητές θα είχαν τη δυνατότητα να βλέπουν ο ένας τον άλλο (Picturephone). Οι αστρονόμοι αντιλήφθηκαν γρήγορα τις δυνατότητες που τους παρείχε μια τέτοια συσκευή, και έτσι στο εργαστήριο της Texas Instruments κατασκευάστηκε το 1976 η πρώτη CCD κάμερα για αποκλειστική χρήση από την αστρονομία, ενώ το 1977 αυτές οι συσκευές επιλέχθηκαν ως οι κύριοι ανιχνευτές στο Hubble Space Telescope. Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν ότι με τη χρήση μιας CCD κάμερας ήδη από το 1986 το Αστεροσκοπείο Σκίνακα βρισκόταν στην αιχμή της έρευνας, καθώς μια τέτοια κάμερα μπορούσε να αυξήσει κατά 80 φορές την ευκρίνεια των φωτογραφιών που λαμβάνει ένα τηλεσκόπιο.⁹ Πέραν αυτού, η CCD κάμερα παρείχε στους επιστήμονες τη δυνατότητα να αποθηκεύσουν μια φωτογραφία σε ηλεκτρονικό υπολογιστή και να

⁹ Longair 2006, σ. 164-165.

την επεξεργαστούν κατάλληλα ώστε να αποκτήσουν από αυτήν όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες.

Το Αστεροσκοπείο Σκίνακα δημιουργήθηκε αρχικά για τις εκπαιδευτικές ανάγκες του Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης, με το οποίο άλλωστε το Αστεροσκοπείο είχε άμεση σύνδεση. Οι δυνατότητες διεξαγωγής έρευνας με το πρώτο τηλεσκόπιο δεν ήταν πολύ μεγάλες, ωστόσο είχαν τεθεί ήδη οι βάσεις γι' αυτό που θα αποτελούσε αργότερα μια ολοκληρωμένη ερευνητική υποδομή Αστροφυσικής, η οποία θα υποστήριζε την ερευνητική δράση στην παρατηρησιακή Αστροφυσική. Οι παρατηρήσεις που διεξήχθησαν την πρώτη περίοδο του Αστεροσκοπείου επιτέλεσαν πολύ σημαντικό ρόλο: επιβεβαίωσαν ότι η επιλογή της κορυφής του Σκίνακα για τη δημιουργία του Αστεροσκοπείου ήταν πράγματι η ιδανική. Η επιβεβαίωση αυτή, εκτός των άλλων, ενδυνάμωσε και τη συνεργασία των δύο πλευρών που δημιούργησαν το Αστεροσκοπείο: της ελληνικής με το Ερευνητικό Κέντρο Κρήτης και το Πανεπιστήμιο Κρήτης, από τη μια πλευρά, και της γερμανικής με το Ινστιτούτο Μαξ Πλανκ, από την άλλη.

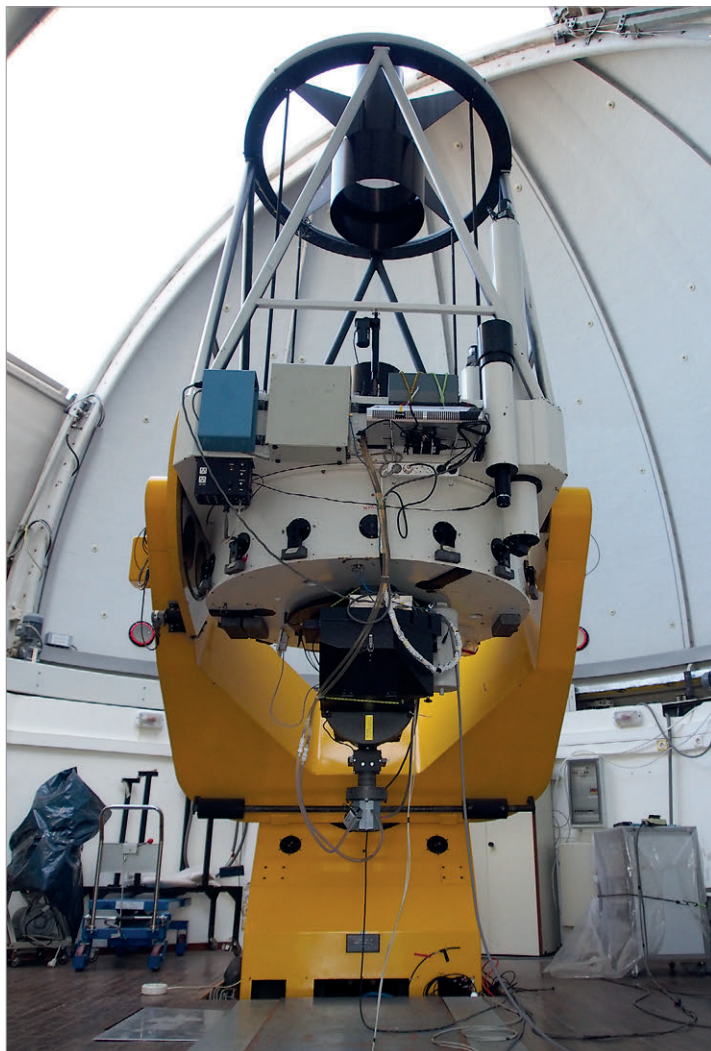
Ο ρόλος του Αστεροσκοπείου ως ένα μέρος όπου θεραπεύεται η Αστροφυσική συνεχώς μεγάλωνε. Για παράδειγμα, το 1988, μόλις είχε ιδρυθεί το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, διεξήχθη στο Αστεροσκοπείο Σκίνακα το 1^ο Θερινό Σχολείο Αστροφυσικής στην Ελλάδα. Μαζί με τον ρόλο Αστεροσκοπείου μεγάλωναν και οι υποδομές. Τότε αποπερατώθηκε ο ξενώνας του Αστεροσκοπείου, μια εξαιρετικά χρήσιμη υποδομή που διευκόλυνε σε μεγάλο βαθμό τη δουλειά των ερευνητών, καθώς υπήρχε πια η δυνατότητα να διανυκτερεύουν στο Αστεροσκοπείο.

Στα πρώτα βήματα του Αστεροσκοπείου Σκίνακα η ομάδα που υποστήριζε τη λειτουργία του ήταν σχετικά μικρή και δεν μπορούσε να υποστηρίξει τη δημιουργία ενός Ινστιτούτου Αστροφυσικής στο ΕΚΕΚ (όπως και μετέπειτα, στα πρώτα χρόνια του ΙΤΕ). Σημαντικό ρόλο τα πρώτα εκείνα χρόνια είχε η Κυριακή Ξυλούρη, η οποία δούλεψε στο Αστεροσκοπείο από το 1986 έως το 1994 και «απεδείχθη ο βασικός πυλώνας στη λειτουργία του αστεροσκοπείου τα χρόνια που ακολούθησαν την ίδρυσή του», σύμφωνα με τον Παπαμαστοράκη.¹⁰ Η ομάδα Αστροφυσικής του Αστεροσκοπείου Σκίνακα εντάχθηκε στο Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λέιζερ (ΙΗΔΛ), ως το πιο συγγενικό θεματικά Ινστιτούτο του ΕΚΕΚ, καθώς η έρευνα του ΙΗΔΛ σχετίζεται με θέματα Φυσικής. Διευθυντής του Αστεροσκοπείου ορίστηκε ο Γιάννης Παπαμαστοράκης, πρωτεργάτης της δημιουργίας του Αστεροσκοπείου, όπως είδαμε, που παρέμεινε σε αυτή τη θέση έως τη συνταξιοδότησή του το 2009.

3. Η ανάπτυξη του Αστεροσκοπείου

Το 1989 αποφασίστηκε από όλα τα συνεργαζόμενα για τη λειτουργία του Αστεροσκοπείου ιδρύματα, το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, το Πανεπιστήμιο Κρήτης και το Ινστιτούτο Εξωγήινης Φυσικής Max Planck, η περαιτέρω ανάπτυξη του Αστεροσκοπείου. Αυτό που χρειαζόταν πια ήταν η εγκατάσταση ενός μεγαλύτερου τηλεσκοπίου. Σημαντικό ρόλο σε αυτή την εξέλιξη είχε η επίσκεψη στην Κρήτη και

¹⁰ Εφημερίδα *Νέα Κρήτη*, 12 Απριλίου 2021, «Αφιέρωμα: 35 χρόνια Αστεροσκοπείο Σκίνακα», σ. 17.



ΕΙΚΟΝΑ 8.7 Το τηλεσκόπιο τύπου Ritchey-Chrétien τοποθετήθηκε στο Αστεροσκοπείο Σκίνακα και έθεσε τις βάσεις για μια νέα εποχή στη λειτουργία του.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

το ΙΤΕ το 1989 του Γερμανού υφυπουργού Έρευνας και Τεχνολογίας Albert Probst (1931-2015), η οποία ακολούθησε την επίσκεψη του αντίστοιχου Γερμανού υπουργού που είχε λάβει χώρα την προηγούμενη χρονιά. Στο τέλος της επίσκεψης αυτής, και αφού ο υφυπουργός είχε ξεναγηθεί και στο Αστεροσκοπείο Σκίνακα, δήλωσε στους Παπαμαστοράκη και Haerendel, σύμφωνα με την αφήγηση του πρώτου: «Εάν κάνετε πρόταση για μεγαλύτερο τηλεσκόπιο, θα το υποστηρίξω».¹¹

Πέρασαν κάποια χρόνια μέχρι το 1995, οπότε το Αστεροσκοπείο ενισχύθηκε με ένα νέο τηλεσκόπιο κατόπτρου, τύπου Ritchey-Chrétien, με διάμετρο 1,3 μέτρα το οποίο εγκαινιάστηκε το 1995 (Εικ. 8.7). Για τη στέγασή του κατασκευάστηκε ένα νέο κτίριο εντελώς μεταλλικό, ώστε να ελαχιστοποιούνται οποιεσδήποτε θερμικές αναταράξεις γύρω από το τηλεσκόπιο (Εικ. 8.8). Το νέο αυτό τηλεσκόπιο, που είναι πλέον το βασικό τηλεσκόπιο του Αστεροσκοπείου, άνοιξε πολύ μεγάλες δυνατότητες παρατήρησης λόγω του μεγαλύτερου μεγέθους, καθώς αποτελεί έναν

¹¹ Εφημερίδα *Νέα Κρήτη*, 12 Απριλίου 2021, «Αφιέρωμα: 35 χρόνια Αστεροσκοπείο Σκίνακα», σ. 17.

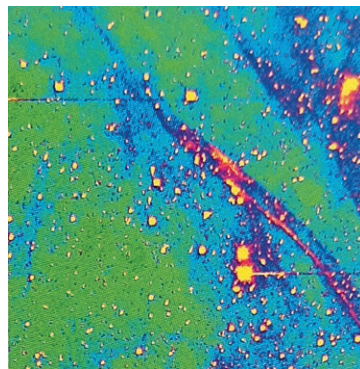
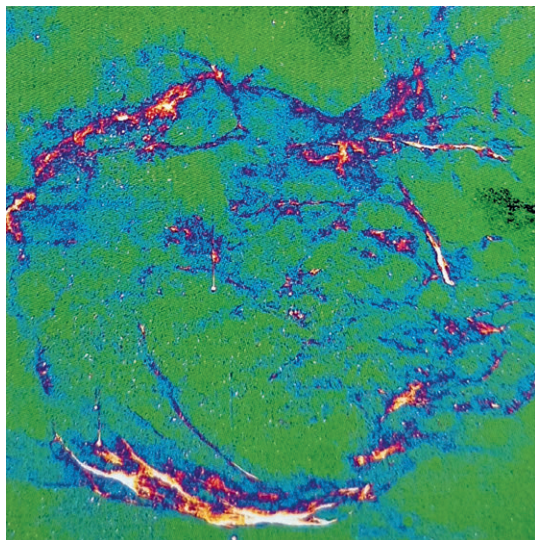


ΕΙΚΟΝΑ 8.8 Το μεταλλικό κτίριο που στεγάζει το τηλεσκόπιο διαμέτρου 1,3 μέτρων.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

μεγάλο συλλέκτη φωτός κατασκευασμένο με υψηλές προδιαγραφές ευκρινούς και πιστής απεικόνισης ευρέος οπτικού πεδίου. Οι ιδιότητες αυτές εξασφαλίζουν την άριστη φωτογράφιση και μελέτη εκτεταμένων ουράνιων αντικειμένων όπως γαλαξιών, σμηνών άστρων και γαλαξιών, καθώς και αέριων νεφελωμάτων. Στη συνέχεια εξοπλίστηκε με τελευταίας τεχνολογίας επιστημονικά όργανα που διευρύνουν τις δυνατότητές του και, κατά συνέπεια, και τα πεδία στα οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί έρευνα από το Αστεροσκοπείο Σκίνακα. Η έλευση του τηλεσκοπίου των 1,3 μέτρων άνοιξε μια καινούργια εποχή για το Αστεροσκοπείο, καθώς οι δυνατότητες για έρευνα ήταν πλέον ασύγκριτα μεγαλύτερες σε σχέση με την προηγούμενη περίοδο.

Η εξέλιξη της σύγχρονης επιστήμης συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με τις δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία. Σε ορισμένους επιστημονικούς κλάδους η σύνδεση αυτή είναι λιγότερο ισχυρή ενώ σε άλλους περισσότερο. Η Αστροφυσική ανήκει στη δεύτερη κατηγορία. Η αύξηση των δυνατοτήτων επεξεργασίας δεδομένων από τους υπολογιστές έδωσε τεράστια ώθηση στη δυνατότητα επεξεργασίας των παρατηρησιακών δεδομένων, καθώς υπολογιστές με μεγάλες δυνατότητες μπορούσαν να επεξεργαστούν πολύ μεγάλες CCD φωτογραφίες. Τη δεκαετία του 1960 υπήρξε σημαντική εξέλιξη ως προς την τεχνολογία των πυραύλων και των δορυφόρων. Αυτό έδωσε τη δυνατότητα στους επιστήμονες να βάλουν σε τροχιά γύρω από τη Γη διαστημικά τηλεσκόπια, κάτι που σήμαινε ότι πλέον υπήρχε η δυνατότητα παρακολούθησης του έναστρου ουρανού χωρίς να παρεμβάλλεται η γήινη ατμόσφαιρα. Υπήρχε λοιπόν η δυνατότητα να συλλέγεται από τα διαστημικά



ΕΙΚΟΝΑ 8.9 Καταγραφή, στο τέλος της δεκαετίας 1990, από το Αστεροσκοπείο Σκίνακα ακτινοβολίας που προήλθε από την αλληλεπίδραση υπολειμμάτων υπερκαινοφανών με τη μεσοαστρική ύλη.

ΠΗΓΗ: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ, Φυλλάδιο Ινστιτούτου Αστροφυσικής 2002

τηλεσκόπια ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που δεν μπορεί να διαπεράσει την ατμόσφαιρα της Γης — όπως οι ακτίνες Χ, για παράδειγμα. Αποτέλεσμα αυτού ήταν να προκύψουν νέες ερευνητικές περιοχές στις οποίες μπορούσαν να συνδράμουν, εκτός από τα διαστημικά, και σταθερά τηλεσκόπια. Σε αυτή τη δεύτερη περίοδο λειτουργίας του Αστεροσκοπείου του Σκίνακα έγιναν σημαντικές συμβολές στα ερευνητικά πεδία που είχαν ανοίξει από τη χρήση των διαστημικών τηλεσκοπίων. Το Αστεροσκοπείο είχε σημαντική συνεισφορά στη μελέτη των υπολειμμάτων υπερκαινοφανών, της Αστρογένεσης, του φαινομένου των αλληλεπιδράσεων μεταξύ γαλαξιών, των ενεργών Γαλαξιακών Πυρήνων και των διπλών συστημάτων εκπομπής ακτίνων Χ.

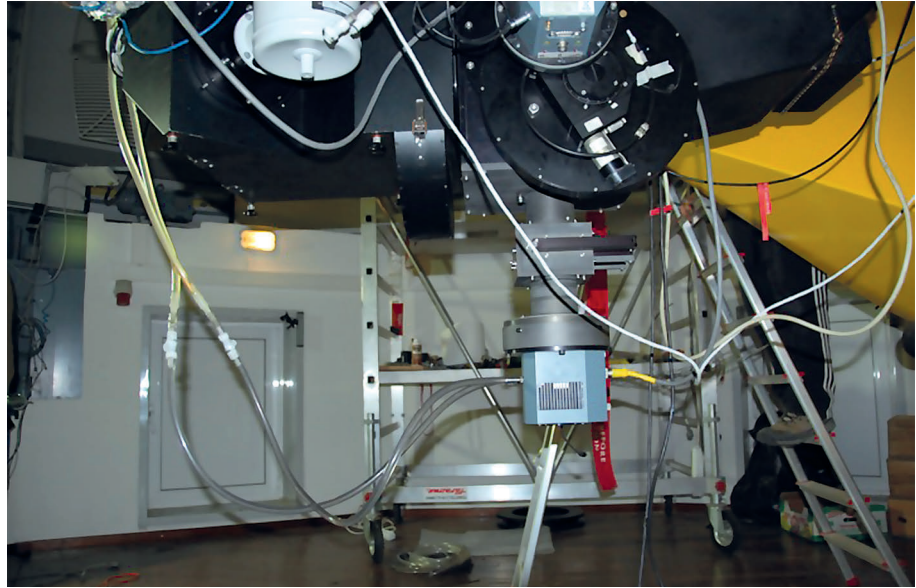
Τα αστέρια, όπως και οι άνθρωποι, έχουν έναν κύκλο ζωής από τη γέννηση έως τον θάνατό τους. Τα αστέρια με πολύ μεγάλη μάζα, όταν φτάνουν στο τέλος του κύκλου ζωής τους, πεθαίνουν με μια μεγάλη έκρηξη, και είναι γνωστά ως *υπερκαινοφανή* (supernova). Η μελέτη των υπολειμμάτων μιας τέτοιας έκρηξης και της αλληλεπίδρασης που έχουν με τη μεσοαστρική ύλη μπορεί να δώσει πολλές πληροφορίες για τα υπερκαινοφανή και την εξέλιξή τους, καθώς και τη δυνατότητα να μελετηθούν φυσικές διεργασίες που είναι μοναδικές και δεν μπορούν να αναπαραχθούν στο εργαστήριο. Οι παρατηρήσεις που έγιναν από το τηλεσκόπιο του Σκίνακα είχαν σημαντική συμβολή στη μελέτη της οπτικής ακτινοβολίας από τα υπολείμματα υπερκαινοφανών αλλά και στην ανακάλυψη νέων και άγνωστων μέχρι τότε υπολειμμάτων υπερκαινοφανών (Εικ. 8.9).¹²

Τα διπλά συστήματα εκπομπής ακτίνων Χ αποτελούνται από ένα συμπαγές ουράνιο σώμα (μια μελανή οπή, έναν αστέρα νετρονίων ή έναν λευκό νάνο) και ένα κανονικό αστέρι. Από το 1999 στο Αστεροσκοπείο Σκίνακα διεξάγεται μεγάλος αριθμός φωτομετρικών και φασματοσκοπικών παρατηρήσεων σχετικά με τη φύση αυτών των συστημάτων. Ένα σημαντικό αντικείμενο μελέτης την ίδια περίοδο ήταν το ένα από τα μέρη ενός διπλού συστήματος εκπομπής ακτίνων Χ, οι μελανές

¹² Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ, Φυλλάδιο Ινστιτούτου Αστροφυσικής 2002, σ. 16.

ΕΙΚΟΝΑ 8.10 Το RoboPol είναι ένα εξειδικευμένο πολωσίμετρο οπτικού φωτός, το οποίο σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε από τη διεθνή κοινοπραξία RoboPol ειδικά για το τηλεσκόπιο διαμέτρου 1,3 μέτρων του Αστεροσκοπείου Σκίνακα, και τα τελευταία χρόνια είναι το κύριο όργανο του Αστεροσκοπείου.

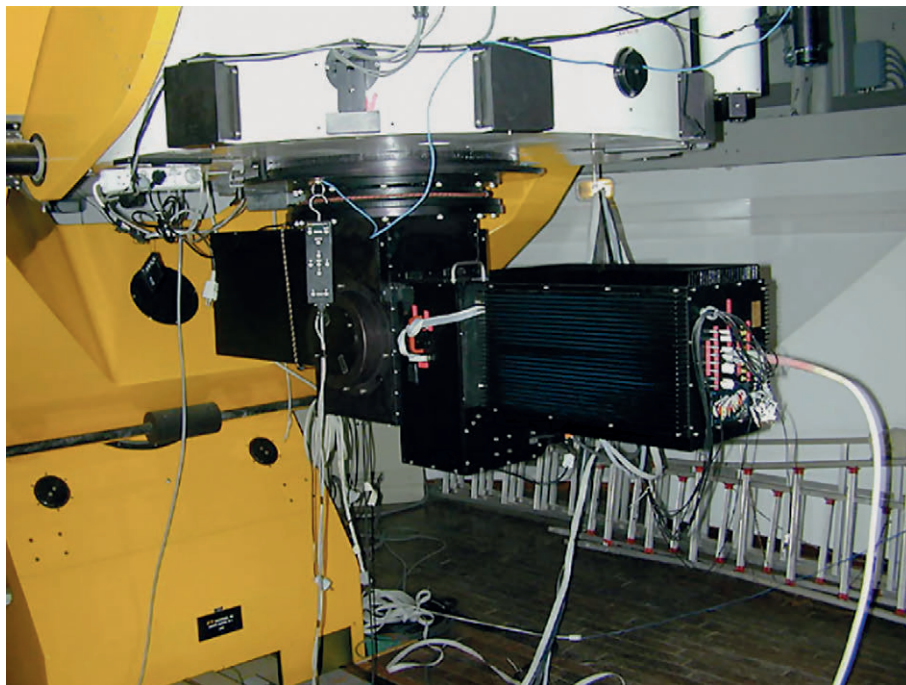
Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ



οπές. Η εκροή ύλης από το κανονικό αστέρι ενός τέτοιου συστήματος δημιουργεί ακτινοβολία στην περιοχή των ακτίνων Χ, η οποία ανιχνεύεται από διαστημικά τηλεσκόπια, αλλά και οπτικές λάμπες που μπορούν να ανιχνευθούν από τηλεσκόπια στη Γη. Τέτοιες οπτικές λάμπες ανιχνεύθηκαν από το Αστεροσκοπείο Σκίνακα, και μάλιστα ήταν οι πρώτες λάμπες που είχαν ως αιτία μια αργή κίνηση αερίων, καθώς μέχρι τότε είχαν καταγραφεί μόνο πίδακες εξαιρετικά ταχέως κινούμενων αερίων από το Ινστιτούτο Max Planck Εξωγήινης Φυσικής.¹³

Στις αρχές της δεκαετίας του 2010, το Αστεροσκοπείο στράφηκε προς μια ερευνητική κατεύθυνση που φαινόταν ότι θα είναι πολύ γόνιμη, την πολωσιμετρία. Η πόλωση είναι μια ιδιότητα του φωτός που χαρακτηρίζει την κατεύθυνση ταλάντωσης του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου που συναπαρτίζουν την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Από τη μελέτη της πόλωσης του φωτός που φτάνει στη Γη μπορούν, για παράδειγμα, να ληφθούν σημαντικές πληροφορίες για την κατάσταση της μεσοαστρικής ύλης· όμως ένα από τα πιο σημαντικά θέματα που μπορούν να μελετηθούν μέσω της πολωσιμετρίας είναι το μαγνητικό πεδίο του διαστήματος. Το Αστεροσκοπείο Σκίνακα αποτελεί πλέον ένα διεθνές κέντρο παρατηρήσεων οπτικής πολωσιμετρίας. Αυτό επετεύχθη με την εγκατάσταση στο τηλεσκόπιο του RoboPol (Εικ. 8.10), ενός εξειδικευμένου πολύ ακριβούς και ευαίσθητου πολωσιμέτρου οπτικού φωτός, το οποίο τα τελευταία χρόνια είναι το κύριο όργανο που χρησιμοποιείται στο Αστεροσκοπείο. Το RoboPol σχεδιάστηκε ειδικά για το τηλεσκόπιο διαμέτρου 1,3 μέτρων του Αστεροσκοπείου Σκίνακα και η εγκατάστασή του έγινε την άνοιξη του 2013. Σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε από την κοινοπραξία RoboPol, μια διεθνή συνεργασία ανάμεσα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης, το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, το Αστεροσκοπείο του Σκίνακα, το California Institute of Technology στις ΗΠΑ, το Max-Planck Institute for Radioastronomy στη

¹³ Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ, Φυλλάδιο Ινστιτούτου Αστροφυσικής 2002, σ. 20.



ΕΙΚΟΝΑ 8.11 Το OPTIMA, ένα φωτόμετρο υψηλής ταχύτητας που κατασκευάστηκε από το Ινστιτούτο Εξωγήινης Φυσικής Max Planck.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

Γερμανία, το Nicolaus Copernicus University στην Πολωνία και το Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics (IUCAA) στην Ινδία. Στην ουσία, το RoboPol σχεδιάστηκε στις ΗΠΑ και κατασκευάστηκε στην Ινδία, ενώ μεγάλο μέρος της χρηματοδότησης προήλθε από το ΙΤΕ. Το RoboPol έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετά πεδία έρευνας της Αστροφυσικής, όπως της Πολωσιμετρίας, της Αστρογένεσης, των Ενεργών Γαλαξιακών Πυρήνων για παρατηρησιακά δεδομένα σε συνδυασμό με άλλα τηλεσκόπια.¹⁴

Εκτός από το RoboPol, αυτή την περίοδο χρησιμοποιήθηκαν και άλλα όργανα που επέκτειναν σε μεγάλο βαθμό τις ερευνητικές δυνατότητες του Αστεροσκοπείου. Ο *μειωτής εστιακής απόστασης* χρησιμοποιήθηκε για την περαιτέρω βελτίωση της παρατήρησης εκτεταμένων αντικειμένων και εγκαταστάθηκε στο τηλεσκόπιο των 1,3 μέτρων. Προσαρμοζόμενος στο τηλεσκόπιο, αυτό διπλασιάζει το πεδίο παρατήρησης, προσφέροντας ταυτόχρονα τη δυνατότητα φασματοσκοπίας. Η *κάμερα κοντινού υπερύθρου* αύξησε τις δυνατότητες παρατήρησης στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα, καθώς είναι ευαίσθητη στη φασματική περιοχή από 1,0 έως 2,4 μm (1 χιλιοστό του χιλιοστού) με επιλογή από μια σειρά φίλτρων μεγάλου εύρους διάδοσης. Τις διατάξεις συμπληρώνουν σειρά εξειδικευμένων φίλτρων, ενώ συχνά φιλοξενεί και όργανα άλλων ιδρυμάτων, όπως το OPTIMA, ένα φωτόμετρο υψηλής ταχύτητας που κατασκευάστηκε από το Ινστιτούτο Max Planck Εξωγήινης Φυσικής. Το OPTIMA είχε χρησιμοποιηθεί στο τηλεσκόπιο των 1,3 μέτρων κατά την περίοδο 2007- 2012, ενώ παρατηρήσεις από αυτό το όργανο είχαν οδηγήσει σε δύο δημοσιεύσεις στο ιδιαίτερα ανταγωνιστικό περιοδικό *Nature* (Εικ. 8.11).

¹⁴ <<https://robopol.physics.uoc.gr>>.

ΕΙΚΟΝΑ 8.12 Το τηλεσκόπιο «Γανυμήδης» διαμέτρου 0,6 μέτρων. Αποκτήθηκε από το Αστεροσκοπείο Σκίνακα το 2006.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ



Στη δεύτερη περίοδο λειτουργίας του Αστεροσκοπείου, εκτός από το μεγάλο τηλεσκόπιο των 1,3 μέτρων, προστέθηκε ένα ακόμα τηλεσκόπιο στην υποδομή. Το 2006, σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο του Tübingen, εγκαταστάθηκε στον Σκίνακα ένα τρίτο τηλεσκόπιο με το όνομα «Γανυμήδης». Ο «Γανυμήδης» έχει διάμετρο κατόπτρου 0,6 μέτρα, λειτουργεί με τηλεχειρισμό μέσω διαδικτύου και διαθέτει μεγάλο οπτικό πεδίο (Εικ. 8.12).

4. Προς την ίδρυση του Ινστιτούτου Αστροφυσικής

Παράλληλα με την εγκατάσταση νέων οργάνων, η ενίσχυση του ανθρώπινου δυναμικού με νέους επιστήμονες, τα ερευνητικά ενδιαφέροντα των οποίων ήταν στην παρατηρησιακή Αστροφυσική, αποτέλεσαν σημαντικούς παράγοντες ανάπτυξης της υποδομής. Το Αστεροσκοπείο Σκίνακα διατήρησε από την ίδρυσή του σημαντικούς δεσμούς με το Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης, όπου υπήρχε μια πολύ αξιόλογη ομάδα επιστημόνων που εργάζονταν στην Αστροφυσική, οι οποίοι όμως, με εξαίρεση τον Γιάννη Παπαμαστοράκη και τη Δέσποινα Χατζηδημητρίου, είχαν ειδίκευση στη Θεωρητική Αστροφυσική. Μετά το 2005, νέοι επιστήμονες ειδικευμένοι στην Παρατηρησιακή Αστροφυσική εκλέχτηκαν στο Πανεπιστήμιο Κρήτης και εντάχθηκαν στην ερευνητική ομάδα του Αστεροσκοπείου Σκίνακα. Οι Βασίλης Χαρμανδάρης και Ανδρέας Ζέζας, προερχόμενοι από σημαντικούς ερευνητικούς

φορείς του εξωτερικού, επέστρεψαν στην Ελλάδα μέσω του Αστεροσκοπείου Σκίνακα, φέρνοντας μαζί τους την ειδημοσύνη αλλά και τις ερευνητικές συνεργασίες τους. Ο Χαρμανδάρης, πρώτος Διευθυντής του Ινστιτούτου Αστροφυσικής, έλαβε το διδακτορικό του δίπλωμα στην Αστροφυσική από το Iowa State University στις ΗΠΑ, το 1995. Στη συνέχεια εργάστηκε ως ερευνητής στη Γαλλία, ενώ το 1999 επέστρεψε στις ΗΠΑ, στο Τμήμα Αστρονομίας του Cornell University, όπου εργάστηκε για 6 χρόνια με την ερευνητική ομάδα που κατασκεύασε τον υπέρυθρο φασματογράφο (IRS) του διαστημικού τηλεσκοπίου Spitzer, το οποίο εκτοξεύθηκε από τη NASA τον Αύγουστο του 2003. Το 2005 ανέλαβε καθήκοντα στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα εστιάζουν στην Παρατηρησιακή Αστροφυσική, με ειδίκευση στην Εξωγαλαξιακή Αστροφυσική και τη Διαστημική Αστρονομία στο υπέρυθρο, καθώς και στη μελέτη προβλημάτων που σχετίζονται με μεσοαστρική ύλη σε αλληλεπιδρώντες γαλαξίες, ενεργούς γαλαξιακούς πυρήνες (ΕΓΠ) και περιοχές έντονου σχηματισμού αστερών. Ο Ζέζας έλαβε το διδακτορικό του δίπλωμα το 2002 από το University of Leicester στη Μεγάλη Βρετανία, όπου εργάστηκε σε θέματα σχετικά με την εκπομπή ακτινοβολίας-Χ από γαλαξίες. Βρίσκεται στο Πανεπιστήμιο της Κρήτης από το 2008 με τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα να εστιάζουν στις πηγές ακτίνων-Χ σε άλλους γαλαξίες (αστέρες νετρονίων ή μελανές οπές σε αστρικά συστήματα, καθώς και υπερκαινοφανείς), στον σχηματισμό αστερών και τη δραστηριοποίηση ενεργών γαλαξιακών πυρήνων σε συγκρουόμενους γαλαξίες και, τέλος, στην κοσμολογική εξέλιξη γαλαξιών και ιδιαίτερα την εξέλιξη των μελανών οπών που βρίσκονται σε αυτούς.

Το 2007 υπήρχε σε μεγάλο βαθμό η απαιτούμενη υποδομή και το ανθρώπινο δυναμικό που θα μπορούσε να υποστηρίξει την ίδρυση ενός ανεξάρτητου Ινστιτούτου Αστροφυσικής στο ΙΤΕ. Πράγματι, τότε κατατέθηκε μια πρόταση για δημιουργία του Ινστιτούτου Αστροφυσικής (ΙΑ), η οποία έτυχε θετικής υποδοχής από τους αρμόδιους φορείς. Στα χρόνια που ακολούθησαν όμως, οι κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες στη χώρα άλλαξαν σε τέτοιο βαθμό που δεν ευνοούσαν το ξεκίνημα νέων εγχειρημάτων, με αποτέλεσμα να μείνει πίσω για κάποια χρόνια η δημιουργία του ΙΑ. Το Αστεροσκοπείο του Σκίνακα όμως συνέχισε να αναπτύσσεται, να εμπλέκεται σε διεθνείς συνεργασίες, να συμμετέχει σε ερευνητικά προγράμματα και να παράγει νέα γνώση. Επιπλέον, δύο νέοι ιδιαίτερα δυναμικοί επίκουροι καθηγητές του Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης, ο Κώστας Τάσσης και η Βασιλική Παυλίδου, εντάχθηκαν το 2012 στην ομάδα του Αστεροσκοπείου. Το 2016 ετέθη ξανά σε διαβούλευση η δημιουργία ενός Ινστιτούτου Αστροφυσικής στο ΙΤΕ. Η δημιουργία του Ινστιτούτου υποστηρίχθηκε σθεναρά από τον Πρόεδρο του ΙΤΕ Νεκτάριο Ταβερναράκη, και τον Καθηγητή του Πανεπιστημίου Κρήτης Νίκο Κυλάφη, ώστε αρχικά να γνωματεύσει θετικά το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας, Τεχνολογίας και Καινοτομίας (ΕΣΕΤΕΚ), και στη συνέχεια να πειστεί η Πολιτεία για την αναγκαιότητα της ίδρυσης του Ινστιτούτου. Καθοριστικό ρόλο στην ίδρυση του Ινστιτούτου είχε ο τότε Αναπληρωτής Υπουργός Έρευνας και Τεχνολογίας Κώστας Φωτάκης. Ο Κ. Φωτάκης γνώριζε λεπτομερώς την ποιότητα και τη δυναμική της Ομάδας Αστροφυσικής, μια που είχε διατελέσει επί 16 χρόνια Διευθυντής του ΙΗΔΛ/ΙΤΕ όπου δραστηριοποιούνταν η ομάδα, και χάρη στον ενθουσιασμό του μπόρεσε να κάμψει τους προβληματισμούς της Πολιτείας μια που, λόγω της οικονομικής

κρίσης την περίοδο εκείνη, η Ελλάδα βρισκόταν σε καθεστώς επιτροπείας. Το νέο Ινστιτούτο θα ήταν σε θέση να υποστηρίξει τη λειτουργία του με ιδίους πόρους. Έτσι, φτάσαμε στο 2018, οπότε ξεκίνησε να λειτουργεί το Ινστιτούτο Αστροφυσικής του ΙΤΕ έχοντας ως βασική υποδομή το Αστεροσκοπείο Σκίνακα.¹⁵

5. Το Ινστιτούτο Αστροφυσικής



ΕΙΚΟΝΑ 8.13 Ο Διευθυντής του Ινστιτούτου Αστροφυσικής, Βασίλης Χαρμανδάρης.

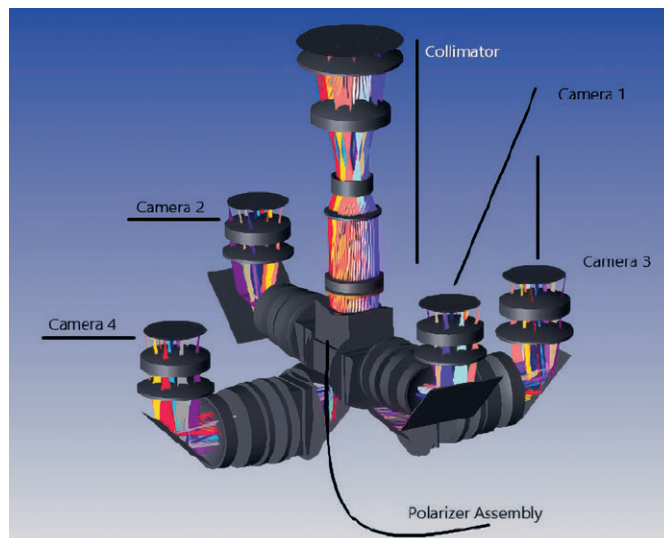
Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

Το Ινστιτούτο ξεκίνησε τη λειτουργία του το 2018 με έναν ερευνητή και πέντε συνεργαζόμενα μέλη ΔΕΠ. Αναπτύχθηκε γοργά, και την άνοιξη του 2022 ο πυρήνας του αποτελούταν από 3 ερευνητές και 5 συνεργαζόμενα μέλη ΔΕΠ, από 10 μεταδιδακτορικούς ερευνητές και 17 διδακτορικούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές, καθώς και ειδικό Τεχνικό Προσωπικό. Τη θητεία του πρώτου Διευθυντή του Ινστιτούτου Αστροφυσικής ανέλαβε ο Βασίλης Χαρμανδάρης.

Το Ινστιτούτο Αστροφυσικής, όπως έχει γίνει φανερό από τη μέχρι στιγμής αφήγηση, δεν δημιουργήθηκε εν κενώ, αλλά προέκυψε ως αποτέλεσμα της εξέλιξης και της μεγέθυνσης της ερευνητικής Ομάδας Αστροφυσικής του ΙΗΔΛ. Συνεπώς, οι ερευνητικές κατευθύνσεις του Ινστιτούτου αποτελούσαν σε μεγάλο βαθμό συνέχεια της έρευνας που είχε ξεκινήσει όσο η ομάδα βρισκόταν στο ΙΗΔΛ. Τα επιστημονικά ενδιαφέροντα της ομάδας του ΙΑ εξακολουθούν να εστιάζονται στη μελέτη γαλαξιών, υπολειμμάτων υπερκαινοφανών, ιδιοτήτων της μεσοαστρικής ύλης, καθώς και αντικειμένων στα οποία λαμβάνει χώρα προσαύξηση μάζας (π.χ. λευκοί νάνοι, άστρα νετρονίων και μελανές οπές). Οι μελέτες αυτές γίνονται μέσω παρατηρήσεων σε διάφορα μήκη κύματος και με την ανάπτυξη θεωρητικών μοντέλων με στόχο την ερμηνεία των παρατηρησιακών δεδομένων που έχουν ληφθεί από διάφορα διαστημικά παρατηρητήρια, τα οποία καταγράφουν την εκπομπή ακτινοβολίας από τα ουράνια αντικείμενα στις ακτίνες Χ, καθώς και στα υπεριώδη, οπτικά και υπέρυθρα μήκη κύματος. Ωστόσο, έχει δοθεί έμφαση και σε δύο νέες κατευθύνσεις, οι οποίες έχουν προσδώσει μεγάλη ώθηση στο Ινστιτούτο: την ασφάλεια του διαστήματος και τις δορυφορικές τηλεπικοινωνίες.

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, το 2013 εγκαταστάθηκε στο Αστεροσκοπείο Σκίνακα ένα από τα καλύτερα πολωσίμετρα στον κόσμο, το RoboPol. Το RoboPol συνέχισε να είναι το βασικό όργανο της υποδομής και μετά τη δημιουργία του Ινστιτούτου Αστροφυσικής, καθιστώντας το διεθνές κέντρο παρατηρήσεων οπτικής πολωσιμετρίας. Η καινοτόμα τεχνολογία κατασκευής του RoboPol οδήγησε στην κατασκευή των οργάνων WALOP (Wide-Area Linear Optical Polarimeter) (Εικ. 8.14), πρωτοποριακών πολωσιμέτρων που κατασκευάστηκαν στο IUCAA της Ινδίας —το πιο διάσημο εργαστήριο σχεδιασμού και κατασκευής οπτικών πολωσιμέτρων— υπό την ηγεσία του συνεργαζόμενου ερευνητή του Ινστιτούτου Αστροφυσικής Α.Ν. Ramaprakash. Τα πολωσίμετρα WALOP χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της πόλωσης εκατομμυρίων αστεριών με πρωτοφανή ακρίβεια, μέσω του

¹⁵ Πρακτικά ΔΣ ΙΤΕ αρ. 363/27-6/17.11.2017 και 370/27-6/21.2.2018· για το ιστορικό δημιουργίας του ΙΑ βλ. και <<https://bit.ly/3B8OL3P>>.



ΕΙΚΟΝΑ 8.14 Απεικόνιση του πολωσιμέτρου WALOP που έχει εγκατασταθεί στο Αστεροσκοπείο Σκίνακα στο πλαίσιο του έργου PASIPHAΕ, όπως δημοσιεύθηκε στο περιοδικό *Nature Astronomy* στις 17 Μαΐου 2021.

Πηγή: <<https://pasiphae.science/walop>>

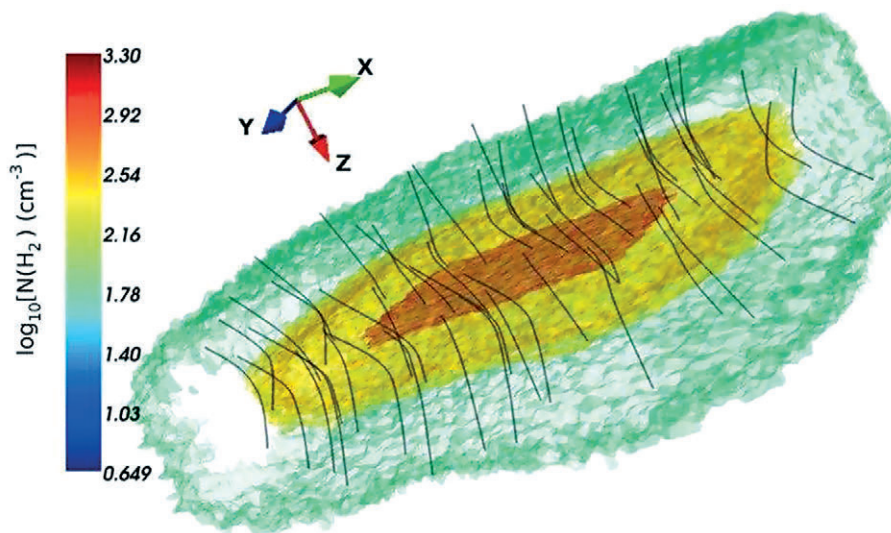
ερευνητικού έργου PASIPHAΕ, για τις ανάγκες του οποίου έχει δημιουργηθεί κοινοπραξία που περιλαμβάνει την Ομάδα Αστροφυσικής στην Κρήτη, το Caltech στις Ηνωμένες Πολιτείες, το Ίδρυμα IUCAA στην Ινδία, το Νοτιοαφρικανικό Αστρονομικό Παρατηρητήριο και το Πανεπιστήμιο του Όσλο στη Νορβηγία. Το πείραμα PASIPHAΕ θα επιτρέψει, για πρώτη φορά, να πραγματοποιηθεί Μαγνητική Τομογραφία του Μεσοαστρικού Μέσου σε μεγάλες περιοχές του ουρανού, μια τεχνική που αναπτύχθηκε από την ομάδα Αστροφυσικής του ΙΤΕ. Σκοπός της χαρτογράφησης της πόλωσης των αστεριών που βρίσκονται μακριά από το επίπεδο του γαλαξία είναι να ανοίξει τον δρόμο για την ανίχνευση του αποτυπώματος στο αρχέγονο φως της στιγμής της δημιουργίας του Σύμπαντος. Τόποι διεξαγωγής του πειράματος είναι το Αστεροσκοπείο Σκίνακα και το Νοτιοαφρικανικό Αστρονομικό Παρατηρητήριο. Το PASIPHAΕ είναι ένα πολύ φιλόδοξο και πρωτοπόρο ερευνητικό έργο, συντονιστής του οποίου είναι ο Τάσσης, συνεργαζόμενο μέλος ΔΕΠ του ΙΑ. Για την έρευνα αυτή ο Τάσσης εξασφάλισε το 2018 το ιδιαίτερα ανταγωνιστικό ERC Consolidator Grant¹⁶ (Εικ. 8.15).

Οι ερευνητικές περιοχές με τις οποίες ασχολείται με επιτυχία το ΙΑ του ΙΤΕ δεν εξαντλούνται στην πολωσιμετρία, αλλά εκτείνονται στην έρευνα σε πεδία όπως οι πληθυσμοί υπολειμμάτων υπερκαινοφανών, οι κοσμικές ακτίνες υπερ-υψηλών ενεργειών, οι ενεργοί γαλαξιακοί πυρήνες, τα διπλά συστήματα εκπομπής ακτίνων Χ, η εξέλιξη των γαλαξιών, τα διπλά αστρικά συστήματα με προσαύξηση μάζας και, πιο πρόσφατα, η ασφάλεια των τηλεπικοινωνιών και ο έλεγχος της κυκλοφορίας στο Διάστημα.

Υπολείμματα υπερκαινοφανών

Η ομάδα έρευνας διεξάγει οπτικές μελέτες μεμονωμένων υπολειμμάτων υπερκαινοφανών στον Γαλαξία μας, καθώς και έρευνες σε πολλαπλά μήκη κύματος για

¹⁶ Πληροφορίες από την ιστοσελίδα του έργου <<https://pasiphae.science/>>.



ΕΙΚΟΝΑ 8.15 Τον Μάιο του 2018 οι ερευνητές Άρης Τρίτσης και Κωνσταντίνος Τάσσης δημοσίευσαν στο περιοδικό *Science* την πολύ σημαντική ανακάλυψη ότι ένα μεσο-αστρικό μοριακό νέφος, ονόματι Musca, δονείται ολόκληρο. Στην εικόνα φαίνεται υπολογιστική προσομοίωση του νέφους Musca, η οποία πραγματοποιήθηκε στο Metropolis HPC Facility του Κέντρου Κβαντικής Πολυπλοκότητας και Νανοτεχνολογίας (CCQCN) του Πανεπιστημίου Κρήτης. Το ΙΑ προσφέρει τεχνική υποστήριξη στην υπολογιστική υποδομή Metropolis HPC του Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης και έχει προνομιακή πρόσβαση στη χρήση της, κάτι που αυξάνει σημαντικά τις ερευνητικές δυνατότητες του ΙΑ. Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ.

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ: Aris Tritsis & Konstantinos Tassis, «Magnetic seismology of interstellar gas clouds: Unveiling a hidden dimension», *Science* 360 (2018), σ. 635-638.



ΕΙΚΟΝΑ 8.16 Το κατάλοιπο υπερκαινοφανούς της μέδουσας (IC443), ηλικίας 25-30 χιλιάδων ετών. Η εικόνα λήφθηκε από το Αστεροσκοπείο Σκίνακα.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

πληθυσμούς υπολειμμάτων υπερκαινοφανών σε κοντινούς γαλαξίες (Εικ. 8.16). Αυτές οι μελέτες βασίζονται σε δεδομένα που έχουν ληφθεί από το Αστεροσκοπείο του Σκίνακα, άλλα επίγεια τηλεσκόπια και το τηλεσκόπιο ακτίνων-Χ Chandra. Η μελέτη αυτών των υπολειμμάτων υπερκαινοφανών μπορεί να δώσει πληροφορίες σχετικά με τα τελευταία στάδια της αστρικής εξέλιξης, την πυρηνοσύνθεση, τη φυσική των κρουστικών κυμάτων και τις ιδιότητες του διαστρικού μέσου. Επικεφαλής της ομάδας έρευνας είναι οι Ζέζας και Παπαμαστοράκης.¹⁷

Κοσμικές ακτίνες υπερ-υψηλών ενεργειών

Η ομάδα μελετά τις κοσμικές ακτίνες υπερ-υψηλών ενεργειών, τα πιο ενεργητικά και σπανιότερα φορτισμένα σωματίδια στο Σύμπαν από την προοπτική της αστροφυσικής και της σωματιδιακής φυσικής. Στόχος είναι η προσομοίωση των αλληλεπιδράσεών τους στην ατμόσφαιρα της Γης, διερευνώντας το ενδεχόμενο να εμφανιστούν νέα φαινόμενα φυσικής σε αυτές τις συγκρούσεις με τις υψηλότερες ενέργειες που είναι γνωστές στον άνθρωπο, τα οποία δεν έχουν ακόμα εντοπιστεί στο εργαστήριο.

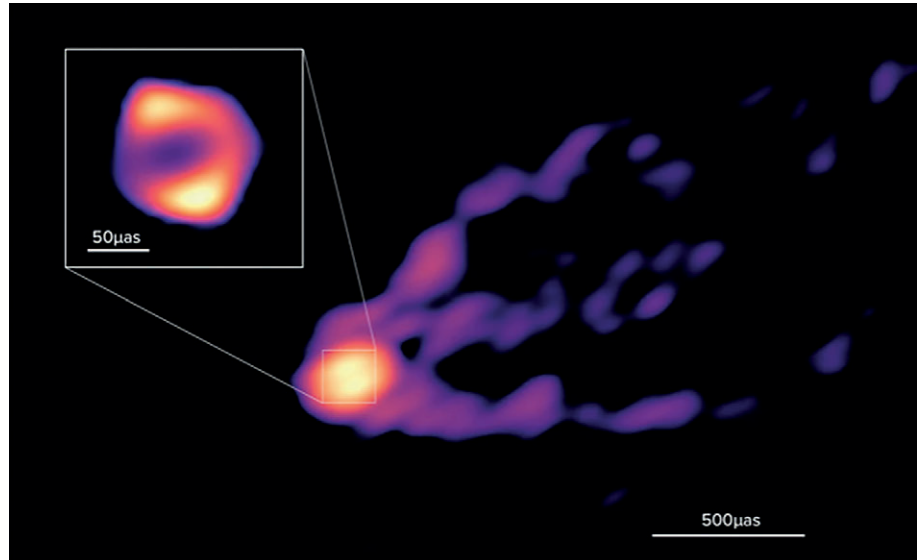
Η ομάδα έρευνας αποτελείται από τα συνεργαζόμενα μέλη ΔΕΠ Κωνσταντίνο Τάσση, Βασιλική Παυλίδου, Αναπληρώτρια Διευθύντρια του ΙΑ από το 2019 και Καθηγήτρια στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης, και τους μεταδιδακτορικούς ερευνητές Vincent Pelgrims, Γεώργιο Κορκίδη, Ιωάννη Κυπριωτάκη και Στυλιανό Ρωμανόπουλο.¹⁸

Ενεργοί γαλαξιακοί πυρήνες

Στις κεντρικές περιοχές (στον “πυρήνα”) ορισμένων γαλαξιών παρατηρούνται φαινόμενα που δεν μπορούν να εξηγηθούν με τις συνηθισμένες αστρικές διεργασίες. Αυτές οι περιοχές ονομάζονται *ενεργοί γαλαξιακοί πυρήνες* (ΕΓΠ). Οι ΕΓΠ εκπέμπουν μεγάλες ποσότητες ενέργειας σε όλες τις συχνότητες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, από τα ραδιοφωνικά μήκη κύματος, έως και τις ακτίνες Χ και γ. Η ομάδα μελέτης των ΕΓΠ εστιάζει την έρευνά της στο φάσμα εκπομπής καθώς και τις χρονομεταβολές στη ροή ακτινοβολίας και στη μορφή του φάσματος των ΕΓΠ, τις εκροές ιονισμένης ύλης που παρατηρούνται στο υπεριώδες τμήμα του φάσματος αυτών των αντικειμένων, καθώς και στην ακτινοβολία ακτίνων Χ, και πραγματοποιούν δημογραφικές μελέτες του πληθυσμού των ΕΓΠ στο κοντινό αλλά και το απώτερο Διάστημα. Για τις παραπάνω μελέτες, τα μέλη της ομάδας χρησιμοποιούν παρατηρήσεις από τα διαστημικά τηλεσκόπια Chandra X-ray Observatory, XMM-Newton και Rossi X-ray Timing Explorer (στις ακτίνες-Χ), Spitzer Space Telescope (στα υπέρυθρα μήκη κύματος), Hubble Space Telescope (στο οπτικό και υπεριώδες τμήμα του φάσματος), FUSE (στα υπεριώδη μήκη κύματος) καθώς και δεδομένα από το Αστεροσκοπείο Σκίνακα και άλλα επίγεια οπτικά και υπέρυθρα τηλεσκόπια. Στο πλαίσιο του έργου «SMILE: Search for Milli-lenses to discriminate between dark matter

¹⁷ Πληροφορίες από την ιστοσελίδα της ομάδας <<https://www.ia.forth.gr/el/research-field/131>>.

¹⁸ Πληροφορίες από την ιστοσελίδα της ομάδας <<https://www.ia.forth.gr/index.php/el/research-field/453>>.



ΕΙΚΟΝΑ 8.17 Διεθνής ομάδα επιστημόνων παρατήρησε για πρώτη φορά στην ίδια εικόνα τόσο τη σκιά μιας μαύρης τρύπας στο κέντρο του γαλαξία Messier 87 (M87) όσο και τον ισχυρό πίδακα που εκτοξεύεται από αυτήν. Οι σχετικές παρατηρήσεις κατέληξαν στη δημοσίευση άρθρου στο περιοδικό *Nature*, στην οποία συμμετείχε η ερευνήτρια του ΙΑ Carolina Casadio, τον Απρίλιο του 2023. Η εικόνα λήφθηκε από τις ομάδες τηλεσκοπίων GMVA, που βρίσκονται στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική, και ALMA στην έρημο Ατακάμα της Χιλής. Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ.

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ: R.S. Lu, K. Asada, T.P. Krichbaum et al., «A ring-like accretion structure in M87 connecting its black hole and jet», *Nature* 616 (2023), σ. 686–690.

models» (Αναζητώντας βαρυτικούς φακούς για διάκριση μεταξύ μοντέλων σκοτεινής ύλης), η ομάδα χρησιμοποιεί τους ενεργούς γαλαξιακούς πυρήνες ως εργαλείο. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιεί το σχετικιστικό φαινόμενο των λεγόμενων «βαρυτικών φακών» για να διαπιστώσει την ύπαρξη ή μη συσσωματωμάτων σκοτεινής ύλης που είναι αδύνατον να ανακαλυφθούν με άλλον τρόπο, καθώς είναι εντελώς κενά από συνηθισμένη ύλη που εκπέμπει ακτινοβολία. Για το έργο SMILE η Carolina Casadio εξασφάλισε χρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Έρευνας (ERC Grant) το 2022 και αυτόματα έγινε, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, Εντεταλμένη Ερευνήτρια στο ΙΑ, από τον Ιούλιο της ίδιου έτους (Εικ. 8.17).

Η ομάδα έρευνας, εκτός από τους Casadio, Χαρμανδάρη, Παυλίδου και Ζέζα στους οποίους έχουμε ήδη αναφερθεί, αποτελείται από τον Νίκο Κυλάφη, ο οποίος έλαβε το διδακτορικό του στη Θεωρητική Αστροφυσική από το University of Illinois at Urbana-Champaign στις ΗΠΑ το 1978, και το 1985 εκλέχθηκε μέλος ΔΕΠ στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης ενώ έγινε Ομότιμος Καθηγητής το 2016, τον Anthony Readhead, συνεργαζόμενο ερευνητή στο ΙΑ και Ομότιμο Καθηγητή στο Τμήμα Αστρονομίας στο California Institute of Technology στις ΗΠΑ, τον Tanio Santos Diaz, Ερευνητή στο ΙΑ από το 2020, και τον Ιωσήφ Παπαδάκη, μέλος ΔΕΠ του Τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης από το 2003.¹⁹

¹⁹ Πληροφορίες από την ιστοσελίδα της ομάδας <<https://www.ia.forth.gr/el/research-field/125>>.

Διπλά συστήματα εκπομπής ακτίνων Χ

Η ομάδα συνεχίζει την έρευνα που είχε ξεκινήσει στα τέλη της δεκαετίας του 1990 και πραγματοποιεί παρατηρησιακές αλλά και θεωρητικές μελέτες διπλών συστημάτων εκπομπής ακτίνων Χ, χρησιμοποιώντας δεδομένα από ένα ευρύ φάσμα τηλεσκοπίων ακτίνων Χ: Rossi X-ray Timing Explorer, Chandra X-ray Observatory, XMM-Newton, καθώς και επίγειων τηλεσκοπίων συμπεριλαμβανομένου του Αστεροσκοπείου Σκίνακα, με στόχο να κατανοηθούν οι φασματικές τους ιδιότητες και οι μεταβολές στην ένταση και τη φασματική κατανομή της ακτινοβολίας τους. Η έρευνα εστιάζει στη μελέτη των μεταβολών της εκπομπής ακτίνων Χ από διπλά συστήματα εκπομπής ακτίνων Χ ως μέσο για την κατανόηση της φύσης των συμπαγών αντικειμένων καθώς και των ιδιοτήτων του δίσκου προσάυξης που σχηματίζεται κατά τη ροή ύλης από τον δότη αστέρα προς το συμπαγές αντικείμενο.

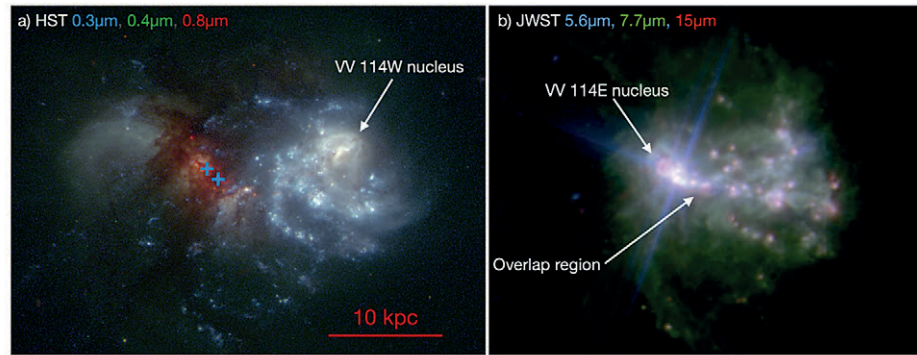
Η ομάδα έρευνας αποτελείται από τους Pablo Reig, Ιωάννη Αντωνιάδη, Ανδρέα Ζέζα, Νίκο Κυλάφη, Ιωσήφ Παπαδάκη και μεταδιδακτορικούς ερευνητές και φοιτητές. Ο Pablo Reig έλαβε το διδακτορικό του δίπλωμα από το University of Valencia στην Ισπανία το 1996, και από το 2004 είναι μόνιμος ερευνητής στο ΙΑ, ενώ από το 2019 είναι ο υπεύθυνος για την οργάνωση του προγράμματος παρατηρήσεων και τον συντονισμό λειτουργίας του Αστεροσκοπείου Σκίνακα. Ο Ιωάννης Αντωνιάδης απέκτησε το διδακτορικό του από το Πανεπιστήμιο της Βόννης το 2013, και είναι ερευνητής στο ΙΑ από το 2021.²⁰

Γαλαξίες

Η ομάδα Αστροφυσικής της Κρήτης ασχολείται ερευνητικά με μια σειρά από θέματα που σχετίζονται με την εξέλιξη των γαλαξιών —όπως τη μελέτη του φαινομένου των αλληλεπιδράσεων μεταξύ γαλαξιών, τους υπέρλαμπρους υπέρυθρους γαλαξίες, με εστίαση στη μελέτη αυτού του τύπου γαλαξιών— ως συνεργάτης στο πρόγραμμα Great Observatory All-sky LIRG Survey (GOALS) και συνδυάζει παρατηρήσεις από τα μεγαλύτερα διαστημικά τηλεσκόπια όπως το Spitzer, Herschel, Hubble, Chandra, GALEX. Διεξάγει επίσης μια συστηματική μελέτη της αστρογένεσης σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα γαλαξιών στο γειτονικό σύμπαν, εξετάζοντας τη συσχέτιση μεταξύ αστρογένεσης και ενεργών γαλαξιακών πυρήνων, χρησιμοποιώντας δεδομένα από διάφορα διαστημικά και επίγεια παρατηρητήρια, συμπεριλαμβανομένου του Αστεροσκοπείου Σκίνακα. Τέλος, συνεισφέρει στη μελέτη της γαλαξιακής αρχαιολογίας με την ανάπτυξη μεθόδων για την ανίχνευση και τον χαρακτηρισμό χαρακτηριστικών μορφολογικών δομών που υποδηλώνουν αλληλεπιδράσεις που έλαβαν χώρα πριν από δισεκατομμύρια χρόνια σε ελλειπτικούς γαλαξίες, καθώς και τη μελέτη της συσχέτισής τους με παλαιότερες αλληλεπιδράσεις ή συγχωνεύσεις των υπό μελέτη γαλαξιών. Η ομάδα έρευνας αποτελείται από τον Tanio Diaz-Santos, τον Ανδρέα Ζέζα και τον Βασίλη Χαρμανδάρη (Εικ. 8.18).²¹

20 Πληροφορίες από την ιστοσελίδα της ομάδας <<https://www.ia.forth.gr/el/research-field/133>>.

21 Πληροφορίες από την ιστοσελίδα της ομάδας <<https://www.ia.forth.gr/el/research-field/128>>.



ΕΙΚΟΝΑ 8.18 Ψευδόχρωμες φωτογραφίες του γαλαξία VV114. Το διαστημικό τηλεσκόπιο James Webb (JWST) είναι το μεγαλύτερο τηλεσκόπιο που έχει σταλεί ποτέ στο διάστημα και ένα πολύ σημαντικό εργαλείο στην προσπάθειά μας να κατανοήσουμε πώς σχηματίστηκαν και συναρμολογήθηκαν οι πρώτοι γαλαξίες στο Σύμπαν. Οι ερευνητές Tanio Diaz Santos και Βασίλης Χαρμανδάρης του ΙΑ-ΙΤΕ συμμετέχουν ενεργά στην πρωτοβουλία αυτή ως μέλη του προγράμματος ERS «A JWST Study of the Starburst-AGN Connection in Merging LIRGs». Θεαματικά αποτελέσματα του JWST για δύο γαλαξίες του δείγματος, τους VV 114 και II Zw 096, δημοσιεύθηκαν στο επιστημονικό περιοδικό *Astrophysical Journal Letters*. Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ.

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ: A.S. Evans et al., «GOALS-JWST: Hidden Star Formation and Extended PAH Emission in the Luminous Infrared Galaxy VV 114», *ApJ Letters* 940 (2022), σ. 8· H. Inami et al., «GOALS-JWST: Unveiling the Heavily Dust Obscured Compact Sources in the Merging Galaxy II Zw096», *ApJ Letters* 940 (2022), σ. 6.

Διπλά αστρικά συστήματα με προσαύξηση μάζας σε κοντινούς γαλαξίες

Πρόκειται για συστήματα αστέρων που αποτελούνται από ένα συμπαγές αντικείμενο το οποίο προσλαμβάνει μάζα από έναν συνοδό αστέρα. Το συμπαγές αντικείμενο μπορεί να είναι λευκός νάνος, αστέρας νετρονίων ή μαύρη τρύπα. Ο στόχος της συγκεκριμένης έρευνας είναι η μελέτη του σχηματισμού και των μηχανισμών εξέλιξης των διαφόρων τύπων αστρικών συστημάτων προσαύξησης μάζας που παρατηρούνται σε κοντινούς γαλαξίες. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη συσχέτιση των πληθυσμών των διπλών αστρικών συστημάτων που παρατηρούμε σε κοντινούς γαλαξίες με την πρόσφατη και παλαιότερη αστρογένεση, και τη σύγκριση αυτών των αποτελεσμάτων με μοντέλα για τον σχηματισμό και την εξέλιξη διπλών αστρικών συστημάτων. Η συγκεκριμένη έρευνα γίνεται στο πλαίσιο έργου A-BINGOS που συντονίζεται από τον καθηγητή Ανδρέα Ζέζα και το 2014 έλαβε χρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Έρευνας (ERC).²²

Ασφάλεια τηλεπικοινωνιών και έλεγχος της κυκλοφορίας στο Διάστημα

Το ΙΑ έχει ως στρατηγική να αξιοποιεί την υποδομή που διαθέτει με τον βέλτιστο δυνατό τρόπο ώστε να προσελκύει χρηματοδότηση απαραίτητη για τη λειτουργία του αλλά και για να παράγει νέα γνώση. Γ' αυτόν τον λόγο το Αστεροσκοπείο Σκίνακα έχει ενταχθεί στο πρόγραμμα «Fibre in the sky» της ευρύτερης δράσης Euro QCI (Quantum Communication Infrastructure) για την ανάπτυξη ασφαλών,

²² Πληροφορίες από την ιστοσελίδα του έργου A-BINGOS <<https://www.ia.forth.gr/el/project/264>>.

κρυπτογραφημένων επικοινωνιών στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Πρόκειται για συνεργασία του ΙΤΕ με το Ελληνικό Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης και τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (European Space Agency, ESA). Η έρευνα αυτή αποτελεί νέο πεδίο εφαρμογών για το Αστεροσκοπείο Σκίνακα, και είναι σχεδιασμένη να παρέχει υπηρεσίες σε θέματα διαστημικών οπτικών τηλεπικοινωνιών και ασφάλειας δορυφόρων. Η εγκατάσταση νέου εξοπλισμού θα επιτρέψει την αποστολή και λήψη δεδομένων σε υπερυψηλές ταχύτητες με τη χρήση συστημάτων λείζερ αντί ραδιοκυμάτων. Η ESA έχει ήδη αναπτύξει αντίστοιχα προγράμματα όπως το Scylight (SeCure and Laser communication Technology), μέρος του οποίου είναι και το «High ThRoughput Optical Network» ή αλλιώς «Fibre in the sky». Στόχος του προγράμματος είναι η παροχή υπηρεσιών όπως διασύνδεση και ενοποίηση δορυφορικών συστημάτων στο πρότυπο της διασύνδεσης που επιτυγχάνεται σήμερα στα επίγεια δίκτυα σταθερών και κινητών επικοινωνιών, παροχή υπηρεσιών σε επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης και σε έκτακτες περιπτώσεις, καθώς και κάλυψη απομακρυσμένων περιοχών με υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών υψηλών ταχυτήτων.²³

6. Εξωτερικές συνεργασίες και χρηματοδότηση

Το ΙΑ είναι ένα πολύ εξωστρεφές Ινστιτούτο και, κατά τη μακρόχρονη πορεία του Αστεροσκοπείου Σκίνακα, έχει αναπτύξει μακροχρόνιες στρατηγικές συνεργασίες με ερευνητικές ομάδες σε κορυφαία ιδρύματα του εξωτερικού, όπως το Τμήμα Αστρονομίας στο Caltech, το Κέντρο Αστροφυσικής στο Πανεπιστήμιο Harvard, το CEA-Saclay στη Γαλλία, τα MPE και MPIfR στη Γερμανία και το IUCCA στην Ινδία. Από το 2005 έως και το 2023, τα μέλη της Ομάδας Αστροφυσικής έχουν δημοσιεύσει περίπου 900 εργασίες σε επιστημονικά περιοδικά με κριτές, καθιστώντας την Ομάδα Αστροφυσικής την πιο παραγωγική και με τις περισσότερες αναφορές στην Ελλάδα.

Η εξωστρέφεια της ομάδας του ΙΑ αντικατοπτρίζεται και στην αναζήτηση και εύρεση χρηματοδότησης. Οι ερευνητικές ομάδες του Ινστιτούτου έχουν λάβει περίπου 14 εκατομμυρίων ευρώ από διάφορες πηγές για την υποστήριξη των ερευνών, όπως η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (FP7/H2020) και ο ESA (European Space Agency), ενώ μέλη του Ινστιτούτου έχουν λάβει χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Έρευνας. Έχουμε αναφερθεί ήδη στα 3 ερευνητικά έργα που έλαβαν ERC Grants, το A-BINGOS με συντονιστή τον Ζέζα που χρηματοδοτήθηκε το 2014, το PASIPHAΕ με συντονιστή τον Τάσση το 2018, και το SMILE με συντονίστρια την Casadio το 2022. Τον Σεπτέμβριο του 2023 δόθηκαν δύο ERC Starting Grants —χρηματοδοτήσεις που δίνονται σε ταλαντούχους νέους επιστήμονες οι οποίοι έχουν ήδη παραγάγει εξαιρετικό έργο και έχουν τη δυνατότητα να ηγηθούν στο επιστημονικό τους πεδίο— σε δύο ερευνητές του ΙΑ: Η Μαρία Χαρίση έλαβε χρηματοδότηση ύψους 1,7 εκατομμυρίων ευρώ για πέντε έτη, προκειμένου να δημιουργήσει μια ερευνητική ομάδα στο Ινστιτούτο Αστροφυσικής του ΙΤΕ με στόχο την ανίχνευση, για πρώτη φορά, διπλών συστημάτων υπερμεγεθών μελανών οπών οι οποίες εκπέμπουν βαρυτικά κύματα.

23 Συνέντευξη με Βασίλη Χαρμανδάρη, Μάιος 2022.

ΕΙΚΟΝΑ 8.19 Η αφίσα των Επιστημονικών Διαλέξεων του Ιδρύματος Ωνάση για το έτος 2022, με θέμα τα κύματα βαρύτητας. Οι διαλέξεις του Ιδρύματος Ωνάση διοργανώνονται από το ΙΤΕ, από το 2001, και οι κεντρικοί ομιλητές είναι κατά κανόνα κάτοχοι Βραβείου Nobel ή αντίστοιχης επιστημονικής στάθμης. Σημαντικό ρόλο στην καθιέρωση των διαλέξεων έχει διαδραματίσει ο Γιάννης Παπαμαστοράκης που είναι και Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

THE ONASSIS FOUNDATION
SCIENCE LECTURE SERIES

The 2022 Lectures in Physics
Heraklion Crete, July 25 - 29, 2022

Gravitational Waves

Lecturers

BARRY BARISH
Professor, Caltech, USA
Nobel Prize (2017) in Physics

LISA BARSOTTI
Principal Research Scientist, MIT Kavli Institute, USA

MARICA BRANCHESI
Professor, Gran Sasso Scientific Institute, Italy

ALESSANDRA BUONNANO
Professor, Max Planck Institute for Gravitational Physics, Germany

MATTHEW EVANS
Professor, MIT, USA

JAN HARMS
Professor, Gran Sasso Scientific Institute, Italy

ERIK KATSIVOUNIDIS
Senior Research Scientist, MIT Kavli Institute, USA

PATRICK SUTTON
Professor, Cardiff University, UK

STEFANO VITALE
Professor, University of Trento, Italy

Scientific Committee
• Prof. V. Charmandaris • Prof. E. N. Economou
• Prof. J. Huthwaite • Prof. Y. Koushi
• Prof. W. Kerner • Prof. E. Koushi
• Prof. B. Koushi • Prof. V. Koushi
• Prof. N. Koushi • Prof. D. Koushi
• Prof. E. Koushi • Prof. H. Koushi

Scientific Director of the Program
Prof. I. Papamastorakis FORTH

Location/Address
Foundation for Research and Technology - Heraklion
"The Onassis Foundation Science Lecture Series"
N. Plastiras 100, Vasilika Vouno
GR 700 13 Heraklion, Crete, Greece
Tel: +30 2810 294200
Fax: +30 2810 294209
E-mail: Onassis@forth.gr

Participants
Researchers, Postdoctoral Associates, Postgraduates
and advanced Undergraduate students.
On-line registration through our website:
<http://www.forth.gr/lecture>
Deadline for Application: June 17th 2022.

Financial Aid
The Onassis Foundation will support travel and
accommodation expenses for up to fifteen
Greek students and up to fifteen international
students, selected on the basis of their academic
performance. The financial aid for the travel of
non-European students cannot exceed the
maximum amount of the reimbursement provided
for the travel of European students. International
students should attach to their CV a list of courses
taken, their grades, and two letters of
recommendation.
Excellent knowledge of English is required.

Certificate
Admitted students receive a certificate after
successful participation in the lectures and the
submission of a summary report for each lecture
presented.

Ο Ιωάννης Λιοδάκης έλαβε επιχορήγηση ύψους 1,5 εκατομμυρίων ευρώ που θα του επιτρέψει να δημιουργήσει μια νέα ερευνητική ομάδα στο ΙΑ για να μελετήσει την προέλευση των βίαιων και εκρηκτικών φαινομένων γύρω από τις υπερμαζικές μαύρες τρύπες. Τέλος, η καθηγήτρια Βασιλική Παυλίδου έλαβε ένα ERC Synergy Grant συνολικού προϋπολογισμού 9,9 εκατομμυρίων ευρώ για 6 έτη, εκ των οποίων τα 3,2 εκατομμύρια αφορούν του ΙΑ, για να χαρτογραφίσει με ένα καινοτόμο τρόπο όλα τα συστατικά, αστέρια, αέριο και φορτισμένα σωματίδια, του Γαλαξία μας.

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι το ΙΑ, παρά τον σχετικά μικρό αριθμό μόνιμου ερευνητικού προσωπικού (10 άτομα, που αντιστοιχεί στο 15% των συνολικών θέσεων αστρονομίας στην Ελλάδα) έχει λάβει 6 από τα 7 ERC grant που έχουν δοθεί στη θεματική περιοχή της αστρονομίας στη χώρα μας, γεγονός που αποτελεί ακόμη μία ένδειξη της επιστημονικής του αριστείας. Εκτός από τις διεθνείς χρηματοδοτήσεις, το ΙΑ προσελκύει ανταγωνιστικές εθνικές χρηματοδοτήσεις, από το ΕΛΙΔΕΚ για παράδειγμα, καθώς και ιδιωτικές πηγές όπως το Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος, η Επιτροπή «Ελλάδα 2021» και τα FORTH Synergy Grants.

7. Το Ινστιτούτο Αστροφυσικής στη δημόσια σφαίρα

Το 1988 διεξήχθη στο Αστεροσκοπείο Σκίνακα το 1ο Θερινό Σχολείο Αστροφυσικής στην Ελλάδα, δείχνοντας ότι η εκπαίδευση των νέων επιστημόνων ήταν από την αρχή ένας σημαντικός στόχος των δημιουργών του. Αυτό το χαρακτηριστικό



ΕΙΚΟΝΑ 8.20 Τα μέλη του ΙΑ στα Ανώγεια στις 17 Δεκεμβρίου 2022. Βασίλης Χαρμανδάρης, Νίκος Κυλάφης, Βασιλική Παυλίδου, Κώστας Τάσσης, Tanio Díaz-Santos, Ιωσήφ Παπαδάκης, Pablo Reig, Γιάννης Αντωνιάδης με τον Μιχάλη, Ανδρέας Ζέζας, Σταύρος Τάσσης, Dmitry Blinov και Carolina Casadio.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

παρέμεινε κεντρικό στα χρόνια που ακολούθησαν, και είναι παρόν και στο Ινστιτούτο Αστροφυσικής, καθώς η εκπαίδευση φοιτητών και μεταδιδακτορικών ερευνητών παραμένει πρωταρχικός στόχος. Τα τελευταία 30 χρόνια έχουν ασχοληθεί με την Αστροφυσική στην Κρήτη 31 μεταδιδάκτορες, ενώ έχουν δοθεί 39 διδακτορικά, 48 μεταπτυχιακοί τίτλοι, ενώ 75 προπτυχιακοί είχαν εργαστεί στο πλαίσιο εκπόνησης της διπλωματικής τους εργασίας.²⁴

Στρατηγική επιλογή του Ινστιτούτου Αστροφυσικής είναι και η εκπαίδευση και διάχυση της αστρονομίας και του επιστημονικού τρόπου σκέψης στο ευρύ κοινό (Εικ. 8.19). Γι' αυτό τον λόγο διοργανώνει εκδηλώσεις ενημέρωσης εκπαιδευτικών και συμμετέχει στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Erasmus+ με τίτλο LaSciL (Large Scientific Infrastructures enriching online and digital Learning). Σε συνεργασία με το Κέντρο Ανοικτών Διαδικτυακών Μαθημάτων Mathesis των Πανεπιστημιακών Εκδόσεων Κρήτης (ΠΕΚ), έχει θεσπίσει από το 2020 το Βραβείο «Εύρηκα Εύρηκα» το οποίο απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς της Μέσης Εκπαίδευσης που πειραματίζονται με δημιουργικότερες μορφές διδασκαλίας και μάθησης, αναγνωρίζοντας εκπαιδευτικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την Αστρονομία. Το ΙΑ σκοπεύει επίσης στη διάχυση της Αστρονομίας σε σχολεία Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης μέσω της διαδικτυακής χρήσης των τηλεσκοπίων του Αστεροσκοπείου Σκίνακα. Εκτός από τη διαδικτυακή χρήση των τηλεσκοπίων, διοργανώνονται βραδιές όπου επισκέπτες μπορούν να επισκεφθούν το Αστεροσκοπείο του Σκίνακα και να παρατηρήσουν τον έναστρο ουρανό μέσα από το τηλεσκόπιο.

24 Συνέντευξη με Βασίλη Χαρμανδάρη, Μάιος 2022.

8. Επίλογος

Το νότιο τμήμα της Ελλάδας, και ακόμα περισσότερο η Κρήτη, είναι μία από τις προνομιακές περιοχές του πλανήτη για την εγκατάσταση ενός Αστεροσκοπείου, λόγω της γεωγραφικής της θέσης, των κλιματικών συνθηκών αλλά και της ύπαρξης υψηλών κορυφών. Η ιστορία του Αστεροσκοπείου Σκίνακα και του Ινστιτούτου Αστροφυσικής του ΙΤΕ μπορεί να ιδωθεί ως μια επιτυχημένη ιστορία αξιοποίησης ενός συγκριτικού πλεονεκτήματος της χώρας.

Η αρχική πρόθεση ήταν το Αστεροσκοπείο να αξιοποιηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς, στο πλαίσιο του μαθήματος της Αστροφυσικής, όπως διδασκόταν στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης. Η συνεργασία με το Ινστιτούτο Μαξ Πλανκ έδωσε τη δυνατότητα στο Αστεροσκοπείο να αναπτυχθεί αποκτώντας ένα δεύτερο, μεγαλύτερο τηλεσκόπιο και σημαντικά όργανα που μπορούσαν να τοποθετηθούν σε αυτό ώστε να διευρύνουν τις ερευνητικές δυνατότητές του. Σταδιακά το Αστεροσκοπείο του Σκίνακα καθιερώθηκε ως ένα πολύ σημαντικό ερευνητικό κέντρο στην Αστροφυσική διεθνώς.

Η μεγέθυνση της έρευνας που διεξαγόταν στο Αστεροσκοπείο, αλλά και η δημιουργία μιας κρίσιμης μάζας ερευνητών στην Αστροφυσική, είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία του Ινστιτούτου Αστροφυσικής εντός του ΙΤΕ. Το ΙΑ συνέχισε την ερευνητική παράδοση του Αστεροσκοπείου αλλά στράφηκε και σε νέες ερευνητικές περιοχές.

Το Αστεροσκοπείο Σκίνακα και το Ινστιτούτο Αστροφυσικής αποτελούν δύο από τα πιο επιτυχημένα παραδείγματα οργανισμών που έχουν συμβάλει τόσο στην έρευνα και την εκπαίδευση των αστροφυσικών στην Ελλάδα, όσο και στη διάχυση της επιστημονικής γνώσης στην κοινωνία. Μεγάλος αριθμός διδακτορικών φοιτητών έχουν εκπαιδευθεί σε αυτή την υποδομή, ενώ πολλές και σημαντικές δημοσιεύσεις έχουν προκύψει από τη σχετική έρευνα. Πέρα από ένα επιτυχημένο ερευνητικό ινστιτούτο, το ΙΑ αντιπροσωπεύει και μια επιτυχημένη περίπτωση διάχυσης της επιστημονικής γνώσης στην ευρύτερη κοινωνία. Η Ομάδα της Αστροφυσικής του ΙΤΕ υποστηρίζει καθηγητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στην προσπάθειά τους να διδάξουν τις έννοιες της Φυσικής, ενώ πολλοί πολίτες έρχονται σε επαφή με τη διαδικασία παραγωγής της επιστημονικής γνώσης μέσω παρατηρήσεων στο Αστεροσκοπείο του Σκίνακα.

Εν κατακλείδι, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η περίπτωση του Αστεροσκοπείου Σκίνακα αποδεικνύει ότι, όταν έχουν τεθεί οι σωστές βάσεις σε μια υποδομή, τότε αυτή μπορεί να μεγαλώνει και να βρίσκει νέους τρόπους ώστε να είναι χρήσιμη στην έρευνα αλλά και στην κοινωνία. Όταν το 1984 κάποιοι από τους πρωταγωνιστές της ιστορίας μας αναζητούσαν το καταλληλότερο σημείο για να στηθεί ένα μικρό τηλεσκόπιο εκπαιδευτικού χαρακτήρα, δεν φαντάζονταν ποτέ ότι αυτή η υποδομή θα χρησιμοποιούνταν για τον έλεγχο της κυκλοφορίας στο Διάστημα ή για την ασφάλεια των τηλεπικοινωνιών. Το γεγονός όμως ότι οι σωστές βάσεις τέθηκαν εξ αρχής οδήγησε σε αυτή την εξέλιξη.

Η «γήινη» πλευρά της επιστημονικής έρευνας

Σύμφωνα με την εικόνα που έχει κυριαρχήσει στη δημόσια σφαίρα, ο/η επιστήμονας είναι κάποιος/-α που ασχολείται με την παραγωγή επιστημονικής γνώσης εντός ενός εργαστηρίου, ή ενός γραφείου μπροστά από έναν υπολογιστή, απομονωμένος/-η από την εξωτερική πραγματικότητα. Ένα ενδεικτικό επεισόδιο από την ιστορία του Αστεροσκοπείου Σκίνακα δείχνει εμφατικά το ακριβώς αντίθετο: πολλές φορές οι επιστήμονες για να κατορθώσουν να κάνουν επιστήμη ασχολούνται με πολύ «χειροπιαστά» και καθημερινά πράγματα. Όπως αφηγείται ο Γιάννης Παπαμαστοράκης: «Μέχρι το Νοέμβριο του 1985 οι χτίστες από τα Ανώγεια κατάφεραν να φτιάξουν το κτίριο όπως το είχαμε προγραμματίσει. Τοποθετήσαμε τον θόλο πάνω στο κτίριο κατά τις αρχές του Ιανουαρίου υπό ακραίες καιρικές συνθήκες. Όμως οι εκτιμήσεις της εταιρείας που κατασκεύασε τον θόλο, όσον αφορούσαν τις αντοχές των στηριγμάτων του θόλου υπό τις συνθήκες του Σκίνακα, διαψεύστηκαν. Τον Φεβρουάριο που ανεβήκαμε στον Σκίνακα με τα πόδια μέσα από τα χιόνια, διαπιστώσαμε ότι ο θόλος δεν ήταν πλέον στη θέση του! Ενημέρωσα τον Haerendel για την κατάσταση, και η εταιρεία κατασκευής προθυμοποιήθηκε αμέσως να μας προμηθεύσει έναν δεύτερο θόλο τον οποίο είχε ήδη έτοιμο, με πολύ ισχυρότερα στηρίγματα. Έπρεπε όμως να μεταφερθεί από το Μόναχο στο Ηράκλειο, πράγμα που δεν ήταν καθόλου εύκολο καθότι υπήρχε τότε καθολική απεργία των μεταφορέων στην Ελλάδα. Τότε ο Haerendel αποφάσισε να οδηγήσει ο ίδιος ένα φορτηγό για να μεταφέρει τον θόλο στην Κρήτη, περνώντας μέσα από τα μπλόκα των απεργών. Έτσι κατορθώσαμε να έχουμε ετοιμάσει το Αστεροσκοπείο και να ξεκινήσουμε με τις παρατηρήσεις του κομήτη του Χάλεϋ ήδη μέσα στον Μάρτιο».²⁵



ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1986. Τοποθέτηση του πρώτου θόλου του Αστεροσκοπείου Σκίνακα. Για την αντικατάσταση του συγκεκριμένου θόλου, ο καθηγητής Haerendel διέσχισε τη μισή Ευρώπη οδηγώντας φορτηγό.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

²⁵ Συνέντευξη με Γιάννη Παπαμαστοράκη, Μάιος 2022.

Το Αστεροσκοπείο Σκίνακα και η διάχυση της επιστημονικής γνώσης

Το Αστεροσκοπείο Σκίνακα και το Ινστιτούτο Αστροφυσικής δίνουν μεγάλη σημασία στη διάχυση της επιστημονικής γνώσης και την εξοικείωση του κοινού με την επιστήμη. Γι' αυτό τον λόγο, επιτρέπουν την επίσκεψη του κοινού στους χώρους του Αστεροσκοπείου σε καθορισμένες ημερομηνίες. Οι επισκέπτες έχουν τη δυνατότητα να ξεναγηθούν στις εγκαταστάσεις του Αστεροσκοπείου και να παρακολουθήσουν σχετική παρουσίαση, ενώ μπορούν να παρατηρήσουν μέσω του τηλεσκοπίου των 1,3 μέτρων ένα ουράνιο αντικείμενο που θα είναι ορατό εκείνη την περίοδο. Η δράση αυτή έχει πολύ μεγάλη αποδοχή από το κοινό, που σε πολλές περιπτώσεις συρρέει μαζικά. Χαρακτηριστικά η εφημερίδα *Πατρίς* έγραφε ότι: «[...] στην πρώτη από τις δύο ανοικτές βραδιές του μήνα [Αύγουστος 2022], πάνω από 700 επισκέπτες βρέθηκαν στο Αστεροσκοπείο Σκίνακα, σπάζοντας με διαφορά όλα τα προηγούμενα ρεκόρ επισκεψιμότητας στη μοναδική αυτή κορυφή του Ψηλορείτη».²⁶



ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2022. Πλήθος επισκεπτών περιμένουν υπομονετικά για να ξεναγηθούν στους χώρους του Αστεροσκοπείου και να παρατηρήσουν τον έναστρο ουρανό από το τηλεσκόπιο.

Πηγή: Αρχείο ΙΑ-ΙΤΕ

²⁶ <<https://www.patris.gr/2022/08/09/skinakas-rekor-episkepsimotitas-ekane-to-asteroskopeio-tin-kyriaki> (τελευταία πρόσβαση Σεπτέμβριος 2023).