

35 χρόνια για το Κρητικό Αστεροσκοπείο

Τα “μυστικά του Σύμπαντος” που “είδε” ο Σκίνακας

■ Οι πρωτίες, οι επιστημονικές ανακαλύψεις, οι μεγάλες επιτυχίες και η σκληρή δουλειά των επιστημόνων που παρακολουθούν εδώ και τρεις και πλέον δεκαετίες το σύμπαν με τα “μάτια” του Αστεροσκοπείου



Σχηματική απεικόνιση ενός αστέρα νετρονίων, ο οποίος απορροφά ύλη από το γειτονικό του αστέρι.

ΔΙΠΛΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ ΥΨΗΛΗΣ ΜΑΖΑΣ “Κανιβαλισμός”... στον Γαλαξία

Διπλά συστήματα εκπομπής ακτινών Χ υψηλής μάζας αποτελούνται από δύο αστέρια σε τροχιά μεταξύ τους σαν δύο άτομα που κάνουν πατινάζ στο παγοδρόμιο χορείο-νας σε κύκλο, κρατώντας ο ένας το χέρι του άλλου. Ωστόσο, η φύση των δύο αστεριών στο διπλό σύστημα είναι πολύ διαφορετική. Το ένα είναι φωτεινό και ζεστό. Το άλλο είναι μικρό και σμπαγές. Το μεγάλο αστέρι μπορεί να έχει 10-20 φορές τη μάζα του Ήλιου, είναι περίπου 4 ή 5 φορές πιο ζεστό από τον Ήλιο και είναι 30.000 φορές πιο φωτεινό από τον Ήλιο. Ο σύντροφός του είναι ένα σμπαγές αστέρι νετρονίων. Έχει σκεδόν την ίδια μάζα του Ήλιου συμπιεσμένη σε μια σφαίρα του μεγέθους της πόλης του Ηρακλείου - από το Γάζι έως τον Κορτερό. Είναι τόσο πυκνό, που ένα κουταλάκι του γλυκού του υλικού του θα είχε βάρος όσο 900 πυραμίδες σαν αυτή της Μεγάλης Πυραμίδας της Γκίζας. Σε μια προσπάθεια να παρατείνει τη ζωή του και χάρη στο τεράστιο βαρτικό του πεδίο, τραβά υλικό από το φωτεινό αστέρι και το καταβροχθίζει. Οι ερευνητές του Ινστιτούτου Αστροφυσικής, χρησιμοποιώντας παρατηρήσεις από το τηλεσκόπιο 1,3 μ. του Αστεροσκοπείου Σκίνακα, έχουν κάνει συστηματικές μετρήσεις αστρικών ζευγαριών αυτού του είδους, θεωρούνται διεθνώς ειδικοί στο θέμα αυτό και εκτιμούν ότι το αστέρι νετρονίων καταναλώνει περίπου 500 δισεκατομμύρια τόνους υλικού του συνοδού του ανά δευτερόλεπτο. Ένα τέτοιο γεύμα δεν μπορεί να οδηγήσει σε ομαλή πέψη. Ως συνέπεια αυτής της τεράτιας όρεξης, το αστέρι νετρονίων εκπέμπει ακτινοβολία υψηλής ενέργειας. Η φωτεινότητα των ακτινών -Χ ή η ενέργεια που παράγεται ανά δευτερόλεπτο είναι 300.000.000.000.000 φορές μεγαλύτερη από την κατανάλωση ολόκληρης της Κρήτης σε ένα έτος. Συνδυάζοντας δεδομένα από τον Αστεροσκοπείο Σκίνακα και διαστημικό τηλεσκόπιο, η ομάδα αστροφυσικής παρακολουθεί αυτού του είδους συστήματα, προκειμένου να κατανοήσει τις φυσικές διεργασίες που εμπλέκονται. Τα διπλά συστήματα εκπομπής ακτινών Χ υψηλής μάζας είναι εξαιρετικά καλά εργαστήρια για τη μελέτη ορισμένων αστροφυσικών ερωτήσεων: λόγω της μικρής ηλικίας τους, ενεργούν ως ικνηλάτες του σχηματισμού αστεριών, λόγω του τεράστιου βαρτικού και μαγνητικού πεδίου μάζ δίνουν σημαντικές πληροφορίες για τη συμπεριφορά της ύλης σε ακραίες συνθήκες βαρύτητας και μαγνητικών πεδίων που δεν μπορεί να βρεθεί σε κανένα άλλο μέρος του Γαλαξία. Επιπλέον, είναι πιθανώς πρόγονοι εκρήξεων ακτινών γ και πηγών βαρτικών κυμάτων.

Τριάντα πέντε χρόνια ζωής συμπλήρωσε το Κρητικό Αστεροσκοπείο του Σκίνακα, το μεγάλο επίτευγμα του Πανεπιστημίου Κρήτης, του ΙΤΕ και του Ινστιτούτου Εξωγής Φυσικής Μαξ Πλανκ της Γερμανίας. Τριάντα πέντε χρόνια γεμάτα επιτυχίες, πρωτίες, σημαντικές ανακαλύψεις, όνειρα πλασμένα από την αστροσκοπική σύμπτωση. Επιτεύγματα που οδήγησαν το Κρητικό Αστεροσκοπείο σε ένα από τα πιο ψηλά σκαλιά σε παγκόσμιο επίπεδο και άνοιξαν τον δρόμο για ακόμα πιο φιλόδοξους στόχους με συνεργασίες με ορισμένα από τα πιο διάσημα επιστημονικά κέντρα και ιδρύματα στον κόσμο.

Στα 35 αυτά χρόνια λειτουργίας του, τα τηλεσκόπια του Αστεροσκοπείου Σκίνακα έχουν συλλέξει δεδομένα τα οποία επέτρεψαν να γίνουν μια σειρά από σημαντικές ανακαλύψεις και να προωθήσουν τη γνώση μας για το Σύμπαν που μας περιβάλλει. Συνολικά 247 δημοσιεύσεις σε ερευνητικά περιοδικά με κριτές και 15 διδακτορικές διατριβές σε Πανεπιστήμια της Ελλάδας και του εξωτερικού έχουν στηριχθεί σε παρατηρήσεις που έχουν γίνει στον Σκίνακα, καθιστώντας το ως το πιο παραγωγικό απ' όλα τα αστεροσκοπεία της χώρας μας. Ο λόγος που αυτές οι ανακαλύψεις ήταν εφικτές ήταν αφενός ο ανθρώπινος παράγοντας, οι επιστήμονες του Αστεροσκοπείου, οι οποίοι επέλεξαν με προσοχή τα πιο ενδιαφέροντα κοσμικά ερωτήματα τα οποία θα μπορούσαν να απαντηθούν με τα τηλεσκόπιά του, και οι εξαιρετικές καιρικές συνθήκες για αστρονομικές παρατηρήσεις, οι οποίες συναντώνται στην κορυφή του Σκίνακα, στον Ψηλορείτη. Καθοριστικές σημασίας όμως ήταν και τα επιστημονικά όργανα με τα οποία φρόντισαν οι πρωτεργάτες του Αστεροσκοπείου να το εξοπλίσουν, με τους επιστήμονες να ανακαλύδουν

την κλασική φράση των “παλαιών”: «Τα εργαλεία κάνουν τον μάστορα». Από τις πλέον αξιοσημείωτες πρωτίες είναι το γεγονός ότι η πρώτη υπερεαίσθητη ψηφιακή κάμερα (CCD) για αστρονομικές παρατηρήσεις στην Ελλάδα εγκαταστάθηκε στο Αστεροσκοπείο Σκίνακα με την έναρξη της λειτουργίας του. Αντίστοιχα, η πρώτη και μοναδική κάμερα η οποία μπορεί να καταγράφει το φως στο κοντινό υπέρυθρο στην Ελλάδα, με μήκη κύματος περίπου τρεις φορές μεγαλύτερα από αυτά που μπορούν να συλλέξουν τα μάτια μας, και τα οποία μπορούν να διαπερνούν πολύ πιο εύκολα τη σκόνη που υπάρχει στις πιο δραστήριες και άρα ενδιαφέρουσες περιοχές του Σύμπαντος, άρχισε να λειτουργεί στον Σκίνακα πριν από 15 χρόνια.

Το τηλεσκόπιο των 1,3 μ. στον Σκίνακα είναι κατασκευασμένο ώστε να μπορεί να υποδεχτεί εύκολα και επιστημονικά όργανα επισκεπτών. Ένα από αυτά κατά την περίοδο 2007-2012 ήταν το OPTIMA (Optical Pulsar TIMing Analyzer), ένας φωτομετρητής με την υψηλότερη ταχύτητα καταγραφής στον κόσμο την περίοδο εκείνη, που είχε κατασκευαστεί από το Ινστιτούτο Max Planck Εξωγής Φυσικής της Γερμανίας. Είναι χαρακτηριστικό ότι παρατηρήσεις από το OPTIMA είχαν οδηγήσει σε δύο δημοσιεύσεις στο ιδιαίτερα ανταγωνιστικό περιοδικό “Nature”. Τα τελευταία χρόνια το Αστεροσκοπείο Σκίνακα έχει αρχίσει να μετατρέπεται σταδιακά σε ένα διεθνές κέντρο παρατηρήσεων οπτικής πολωσιμετρίας αστρονομικών πηγών, η οποία επιτρέπει στους επιστήμονες να μετρήσουν το ποσοστό του φωτός της πηγής το οποίο ταλαντώνεται σε μία συγκεκριμένη κατεύθυνση. Η ιδιότητα αυτή του φωτός επιτρέπει αφενός την κατανόηση των φυσικών μηχανισμών εκπομπής του φωτός, αφετέρου μετρήσεις του μαγνητικού πεδίου. Όλα ξεκίνησαν με την εγκατάσταση στο Σκίνακα του οργάνου RoboPol το 2013, το οποίο ήταν το πλέον ακριβές πολωσίμετρο παγκοσμίως, και συνεχίζονται με το πρόγραμμα PASIPHAE και το νέο ακόμη καλύτερο πολωσίμετρο ευρέως πεδίου WALOP, το οποίο αναμένεται να αρχίσει να λειτουργεί μέσα στο 2021.



Η κάμερα κοντινού υπέρυθρου κάτω από το πτελεσκόπιο 1,3 μ. μέσα στον κρουσάτι της υγρού αζώτου, ο οποίος την κρατά στις απαραίτητες πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.



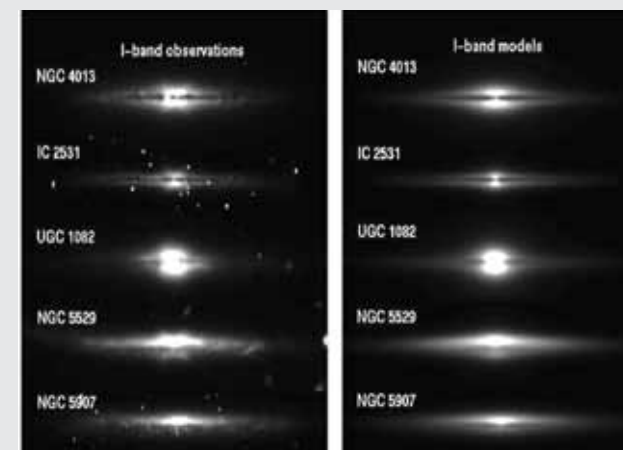
ΟΙ ΑΝΑΚΑΛΥΨΕΙΣ

Είναι οι σπειροειδείς γαλαξίες διαφανείς ή αδιαφανείς;

Τετρακοίσιες χιλιάδες χρόνια μετά τη Μεγάλη Εκρήξη, το γνωστό Big Bang, το Σύμπαν είχε “κρυώσει” σε τέτοιο βαθμό ώστε να είναι εφικτός ο σχηματισμός ατόμων σε μορφή αερίου. Αρχικά τα άτομα αυτά ήταν τα απλούστερα δυνατά (Υδρογόνο και Ήλιο) με ένα μικρό ποσοστό βαρύτερων στοιχείων, τα “μέταλλα” όπως τα ονομάζουν οι αστρονόμοι. Στη συνέχεια, το αέριο άρχισε να καταρρέει βαρυντικά, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν, μετά από εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια, τα πρώτα αστέρια και οι πρώτοι γαλαξίες. Από τότε, τα αστέρια συνεχώς εμπλουτίζουν τον γαλαξιακό χώρο με βαρύτερα στοιχεία μέσω της διεργασίας της πυρηνοσύνθεσης. Τα στοιχεία αυτά συνεισφέρουν στο αέριο με ένα ποσοστό 60% υπό μορφή ατόμων και μορίων και το υπόλοιπο 40% με τη μορφή μεγαλύτερων αωματιδίων, την κοσμική σκόνη. Η κοσμική σκόνη που συναντάμε στους γαλαξίες αποτελεί ένα μικρό ποσοστό της μεσοαστρικής ύλης, αλλά, παρ' όλα αυτά, παίζει σπουδαίο ρόλο στη δημιουργία και εξέλιξη των γαλαξιών. Ο τρόπος που η σκόνη αλληλεπιδρά με την ακτινοβολία από τα αστέρια του γαλαξία απασχολεί τους ερευνητές ακόμα και σήμερα. Παρατηρήσεις γαλαξιών από το Αστεροσκοπείο

Σκίνακα τη δεκαετία του 1990 έθεσαν και απάντησαν βασικά ερωτήματα, για πρώτη φορά διεθνώς, που αφορούσαν στον τρόπο με τον οποίο η κοσμική σκόνη κατατέθει μεσα στους σπειροειδείς γαλαξίες, στην ποσότητα της κοσμικής σκόνης στους γαλαξίες αυτούς, αλλά και στον τρόπο με τον οποίο η σκόνη επηρεάζει την εμφάνιση των γαλαξιών. Οι σπειροειδείς γαλαξίες είναι πεπλατυσμένοι και έχουν, όπως λέει το όνομά τους, μορφή σπείρας όταν παρατηρούμε τη μεγάλη τους επιφάνεια. Με τον συνδυασμό των συγκεκριμένων παρατηρήσεων με κατάλληλα θεωρητικά μοντέλα, η Ερευνητική Ομάδα του Πανεπιστημίου Κρήτης και του ΙΤΕ κατάφερε να ποσοτικοποιήσει τα παραπάνω. Συγκεκριμένα, έδωσε απάντηση στο επί μακρόν αναπάντητο ερώτημα, αν οι σπειροειδείς γαλαξίες είναι διαφανείς ή όχι, με άλλα λόγια αν μπορούμε να δούμε με οπτικά τηλεσκόπια πίσω από τους γαλαξίες ή όχι. Η απάντηση είναι ότι «να, μπορούμε να δούμε το μακρινό σύμπαν πίσω από τους γαλαξίες». Τα θεωρητικά μοντέλα προσομοίωσαν το πώς διαδίδεται το φως γιγνή από τα Ανώγεια, η οποία εκπονήθηκε υπό την επίδραση του Νικολάου Κιλάφρη, ομήττου καθηγητή του Τμήματος Φυσικής.

Μια τέτοια σύγκριση φαίνεται στη φωτογραφία, όπου αριστερά φαίνονται οι πραγματικές εικόνες επτά γαλαξιών, τους οποίους παρατηρούμε στο προφίλ, που ελήφθησαν από το Αστεροσκοπείο του Σκίνακα, και δεξιά οι αντίστοιχες θεωρητικές εικόνες που παρήχθησαν από τα μοντέλα. Οι φωτεινές κουκκίδες που φαίνονται στις εικόνες αριστερά οφείλονται σε αστέρια του Γαλαξία μας, τα οποία αφαιρέθηκαν πριν τη σύγκριση με τις εικόνες δεξιά. Η θεωρητική αναπαράσταση των παρατηρηθέντων γαλαξιών είναι εντυπωσιακά ακριβής. Με τη μελέτη αυτή κατέστη δυνατόν, για πρώτη φορά, να εκτιμηθεί ποσοτικά πόσα αστέρια υπάρχουν σε κάθε σπειροειδή γαλαξία από αυτούς που παρατηρήθηκαν, πόση σκόνη υπάρχει και ποιος ο τρόπος που κατατέθει τα αστέρια και η σκόνη μέσα σε αυτούς. Η έρευνα αυτή οδήγησε στην πρώτη Διδακτορική Διατριβή που εκπονήθηκε από το Αστεροσκοπείο Σκίνακα το 1999, αυτή του Μανόλη Ξυλούρη, με καταγωγή από τα Ανώγεια, η οποία εκπονήθηκε υπό την επίδραση του Νικολάου Κιλάφρη, ομήττου καθηγητή του Τμήματος Φυσικής.



Εικόνες επτά σπειροειδών γαλαξιών στην περιοχή του κόκκινου (I-band) του οπτικού φωτός από το Αστεροσκοπείο Σκίνακα (αριστερά) με τις αντίστοιχες θεωρητικές από τις προσομοιώσεις (δεξιά). Παρόμοιες συγκρίσεις έγιναν και σε άλλες περιοχές του οπτικού φωτός.



Υπόλειμμα υπερκαινοφανούς IC443, όπως παρατηρήθηκε από το Αστεροσκοπείο Σκίνακα.

ΑΣΤΡΙΚΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ Μελετώντας τη γέννηση και τον θάνατο των άστρων

Τα άστρα μεγάλης μάζας τελειώνουν τη ζωή τους με μεγαλειώδεις εκρήξεις που απελευθερώνουν σε μερικά δευτερόλεπτα περίπου όση ενέργεια παράγει ο ήλιος σε όλη τη διάρκεια της ζωής του. Τα υπολείμματα αυτών των εκρήξεων είναι εντυπωσιακά νεφελώματα που προκύπτουν από τη θέρμανση του αερίου που βρίσκεται γύρω από το άστρο εξαιτίας του κρουστικού κύματος της έκρηξης. Τα νεφελώματα αυτά μας παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για τη φύση του άστρου που εξερράγη, περιέχουν τα χημικά στοιχεία που θα σχηματίσουν τις επόμενες γενιές άστρων και πλανητών, και είναι υπεύθυνα για τη θέρμανση του μεσοαστρικού αερίου σε θερμοκρασίες χιλιάδων ή και εκατομμυρίων βαθμών. Το Αστεροσκοπείο Σκίνακα ήδη από τα πρώτα χρόνια της 35χρονης λειτουργίας του είχε σημαντική συνεισφορά στη μελέτη των υπολειμμάτων υπερκαινοφανών με την ανακάλυψη και τη χαρτογράφηση στα οπτικά μήκη κύματος νέων νεφελωμάτων στον Γαλαξία μας. Έχουν χαρτογραφηθεί πάνω από 10 τέτοια αντικείμενα τόσο με το τηλεσκόπιο 1,3 μ., όσο και με το τηλεσκόπιο 30 εκ. του Αστεροσκοπείου Σκίνακα. Για τις παρατηρήσεις αυτές χρησιμοποιούνται ιδιαίτερα ευαίσθητες ψηφιακές κάμερες και φασματογράφους, που μας δίνουν σημαντικές πληροφορίες για τη μορφολογία και τις φυσικές συνθήκες των νεφελωμάτων αυτών. Τα δεδομένα αυτά με τη σειρά τους μας βοηθούν να κατανοήσουμε τους μηχανισμούς αλληλεπίδρασης των κρουστικών κυμάτων από τις βίαιες αστρικές εκρήξεις με το μεσοαστρικό αέριο. Πιο πρόσφατα, οι μελέτες αυτές έχουν επεκταθεί και σε υπολείμματα υπερκαινοφανών σε άλλους γαλαξίες που βρίσκονται σε αποστάσεις εκατομμυρίων ετών φωτός από τον δικό μας Γαλαξία. Οι παρατηρήσεις αυτών των αστρικών υπολειμμάτων σε άλλους γαλαξίες μας δίνουν τη δυνατότητα να διερευνήσουμε την εξέλιξη των υπολειμμάτων υπερκαινοφανών σε ένα ευρύτερο πλαίσιο γαλαξιακών συνθηκών απ' ό,τι είναι διαθέσιμο στην άμεση περιοχή μας. Παράλληλα με την παρατήρηση των αστρικών υπολειμμάτων, στο Αστεροσκοπείο Σκίνακα υπάρχει σημαντική ερευνητική δραστηριότητα πάνω στη μελέτη της δημιουργίας νέων άστρων σε γαλαξίες. Με τη χρήση ευαίσθητων ψηφιακών αισθητήρων, ειδικών φίλτρων και της πρώτης αστρονομικής υπέρυθρης κάμερας στην Ελλάδα, οι επιστήμονες του Αστεροσκοπείου μελετούν την αστρογένεση σε διαφορετικά γαλαξιακά περιβάλλοντα και τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται. Με αυτόν τον τρόπο κλιμακώνονται όλες οι φάσεις της αστρικής εξέλιξης από τη γέννηση των άστρων μέχρι τα υπολείμματα που αφήνουν πίσω τους μετά τον θάνατό τους. Σε αυτό το πλαίσιο, μελέτες της αστρογένεσης σε άλλους γαλαξίες με το Αστεροσκοπείο Σκίνακα χρησιμοποιούνται για την ερμηνεία παρατηρήσεων από διαστημικά τηλεσκόπια ακτινών -Χ της NASA και της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Υπηρεσίας (ESA), τα οποία μας δίνουν πληροφορίες για τις μάζες τρύπες και τα άστρα νετρονίων που δημιουργούνται κατά τον θάνατο των άστρων μεγάλης μάζας. Στα πλαίσια αυτής της δραστηριότητας, προσωπικά του Αστεροσκοπείου Σκίνακα έχει στενή συνεργασία με κορυφαία ερευνητικά ιδρύματα (π.χ. NASA, Harvard - Smithsonian Center for Astrophysics), και έχει εξοπλιστεί χρηματοδοτούμενο από ιδιαίτερα ανταγωνιστικές πηγές, όπως το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Έρευνας.



Η χαρτογράφηση, η οποία θα ξεκινήσει μέσα στο 2021, θα προχωρήσει ταυτόχρονα στον βόρειο και τον νότιο ουρανό, χρησιμοποιώντας το τηλεσκόπιο των 1,3 μέτρων του Αστεροσκοπίου του Σκίνακα στην Κρήτη στο βόρειο ημισφαίριο, και το τηλεσκόπιο του 1,0 μέτρου στο Νοτιοαφρικανικό Παρατηρητήριο στο Σάδερλαντ της Νοτίου Αφρικής.



Σχηματική αναπαράσταση του πίδακα ακτινοβολίας ενός Μπλέιζαρ.

**WEBT
Το πρόγραμμα που εδραίωσε τη διεθνή φήμη του Σκίνακα**

Το "Διεθνές τηλεσκόπιο για τους Μπλέιζαρ" (World Earth Blazar Telescope - WEBT) ήταν ένα διεθνές ερευνητικό πρόγραμμα, στο οποίο συμμετείχαν 43 οπτικά/υπερβραχίονα τηλεσκόπια και 3 ραδιοτηλεσκόπια σε όλο τον κόσμο. Το WEBT ξεκίνησε το 1997 ως μία διεθνής ερευνητική συνεργασία μεταξύ παρατηρησιακών αστροφυσικών από όλο τον κόσμο, με σκοπό τη μελέτη μίας κατηγορίας ενεργών γαλαξιών που ονομάζονται Μπλέιζαρ.

Οι Μπλέιζαρ είναι μία από τις πλέον ενδιαφέρουσες κατηγορίες ουρανίων αντικειμένων: εκπέμπουν μεγάλα ποσά ενέργειας σε όλο το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (από τα ραδιοκύματα έως τις ακτίνες γ), η εκπέμπόμενη ισχύ εμφανίζει μεγάλο πλάτος μεταβολής σε πολύ σύντομα χρονικά διαστήματα και εμφανίζουν κινήσεις μαζί με υπερ-φωτεινές ταχύτητες. Σήμερα οι επιστήμονες πιστεύουν ότι στο κέντρο τους υπάρχει μία υπερ-μαζική μελανή οπή και πίδακες αερίου εκτοξεύονται από την περιοχική κοντά στη μελανή οπή με ταχύτητες που πλησιάζουν την ταχύτητα του φωτός.

Οι εξαιρετικά ασυνήθιστες ιδιότητες των Μπλέιζαρ οφείλονται στο ότι η κατεύθυνση κίνησης των πιδάκων είναι πολύ κοντά προς την κατεύθυνση παρατήρησης, με αποτέλεσμα η φωτεινότητά τους να μεγεθύνεται, οι χρονικές κλίμακες μεταβολών να ελαττώνονται και η ταχύτητα κίνησης του πλάσματος να φαίνεται ότι ξεπερνάει την ταχύτητα του φωτός. Η κύρια ιδέα πίσω από τη δημιουργία της ερευνητικής κοινοπραξίας του WEBT ήταν πρωτοποριακή: Να χρησιμοποιηθούν τηλεσκοπία σε διαφορετικές περιοχές του πλανήτη από την Αυστραλία και την Ιαπωνία, την Ινδία, την Κριμαία και την Κρήτη, έως τα Κανάρια Νησιά, τη Χιλή και την Αριζόνα στις ΗΠΑ, ώστε οι αστροφυσικοί να μπορέσουν να παρατηρήσουν αυτά τα αντικείμενα συνεχώς, χωρίς τους περιορισμούς που επιβάλλει ο Ήλιος κατά τη διάρκεια της μέρας, στο κάθε τηλεσκόπιο ξεχωριστά. Το WEBT ήταν από τα πρώτα διεθνή ερευνητικά προγράμματα στα οποία συμμετείχε το Αστεροσκοπείο του Σκίνακα, από το 1998 έως και το 2007 οπότε και το WEBT ολοκλήρωσε τη λειτουργία του. Κατά τη διάρκεια αυτής της δεκαετίας, το τηλεσκόπιο 1,3μ. στο Αστεροσκοπείο παρατήρησε αρκετούς Μπλέιζαρ, εκατοντάδες φορές, στα οπτικά μήκη κύματος, για χρονικές περιόδους που διήρκεσαν από λίγες μέρες έως και μήνες και χρόνια. Οι παρατηρήσεις αυτές συνέβαλαν ουσιαστικά στην επιτυχία των εκάστοτε παρατηρησιακών προγραμμάτων. Η ανάλυση των δεδομένων οδήγησε σε πάμπολλες δημοσιεύσεις, σε διεθνή περιοδικά με κριτές, στις οποίες οι μεταβολές στη ροή οπτικής ακτινοβολίας αυτών των αντικειμένων συσχετίστηκαν με τις παρατηρούμενες μεταβολές στα ραδιοκύματα και στις ακτίνες Χ και ακτίνων γ βοήθησαν σημαντικά στο να κατανοήσουν οι επιστήμονες τους φυσικούς μηχανισμούς που είναι υπεύθυνοι για τις ξεχωριστές ιδιότητες των Μπλέιζαρ.

Το συμμετοχικό του Σκίνακα στο πρόγραμμα βοήθησε στην εδραίωση της φήμης του Αστεροσκοπίου διεθνώς και στην καταξίωσή του ως ένα από τα πιο σημαντικά τηλεσκόπια, μικρού μεγέθους, στον κόσμο.

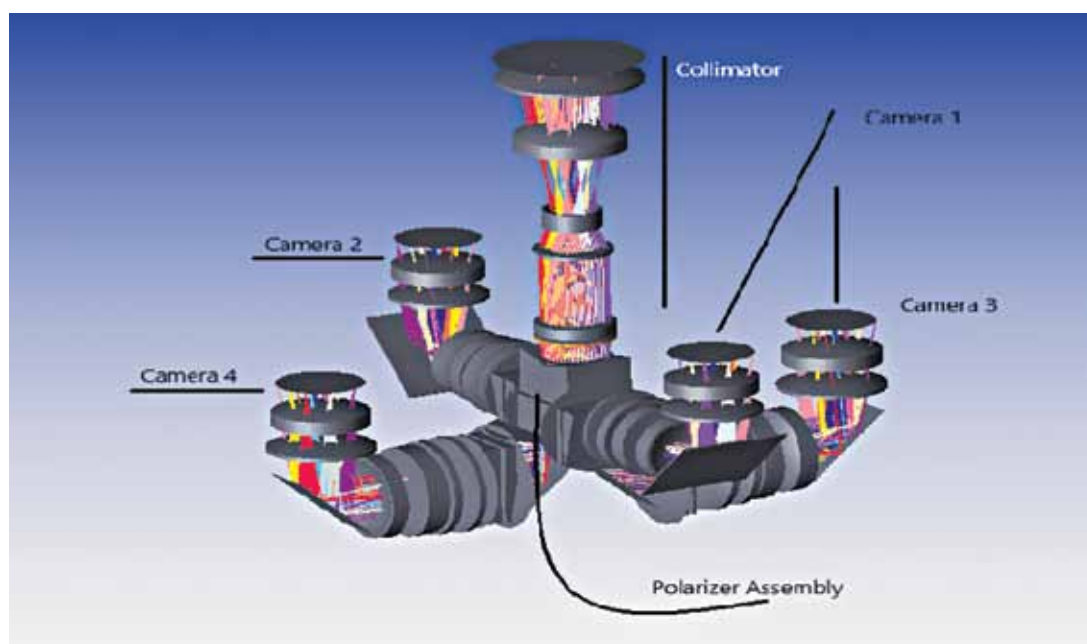
Η Κρήτη θα δει το φως της γέννησης του σύμπαντος

■ Το πείραμα PASIPHAΕ που θα επιχειρήσει να αναγνωρίσει και από τον Σκίνακα το "αποτύπωμα" της Μεγάλης Έκρηξης

Ίσως από τα πιο φιλόδοξα διεθνή πειράματα στα οποία το Αστεροσκοπείο του Σκίνακα έχει καθοριστικό ρόλο να μην είναι άλλο από εκείνο που θα προσπαθήσει να δει τα σημάδια που άφησε πίσω της η δημιουργία του σύμπαντος. Το "μάτι" της Κρήτης στο διάστημα θα κοπιάξει τις απαρχές του χώρου και του χρόνου μέσα από το "βλέμμα" της θρυλικής βασίλισσας της Κρήτης, της Πασιφάης, της γυναίκας του Μίνωα, που βάφτισε με το όνομά της το πείραμα PASIPHAΕ (Polarization High-Accuracy Experiment).

Πρόκειται για την προγραμματιζόμενη χαρτογράφηση της πόλωσης των αστεριών που βρίσκονται μακριά από το επίπεδο του Γαλαξία μας, που έχει σαν στόχο να ανοίξει τον δρόμο για την ανίχνευση του αποτυπώματος, στο αρχέγονο φως, της στιγμής της δημιουργίας του Σύμπαντος. Το πείραμα συντονίζεται από τον Κωνσταντίνο Τάσση, καθηγητή του Πανεπιστημίου Κρήτης και συνεργαζόμενο μέλος του Ινστιτούτου Αστροφυσικής του ΙΤΕ, και πραγματοποιείται από μία διεθνή επιστημονική κοινοπραξία, που περιλαμβάνει το Αστεροσκοπείο Σκίνακα, το Caltech στις Ηνωμένες Πολιτείες, το Ίδρυμα IUCAA στην Ινδία, και το Νοτιοαφρικανικό Αστρονομικό Παρατηρητήριο και το Πανεπιστήμιο του Όσλο στη Νορβηγία.

Το πείραμα PASIPHAΕ, που παίρνει το όνομά του από τη σύζυγο του Μίνωα, τη βασίλισσα της Κρήτης Πασιφάη, θα μετρήσει την πόλωση εκατομμυρίων αστεριών, με συνδυασμένη στατιστική και συστηματική αβεβαιότητα στο επίπεδο του 0,1%. Για να επιτύχει αυτή την πρωτοφανή ακρίβεια, το PASIPHAΕ θα χρησιμοποιήσει τα όργανα WALOP (Wide-Area Linear Optical Polarimeter), πρωτοποριακά πολωσίμετρα τα οποία κατασκευάζονται στο IUCAA της Ινδίας, υπό την ηγεσία του Συνεργαζόμενου Ερευνητή του Ινστιτούτου Αστροφυσικής Α.Ν. Ramarakash. Τα WALOPs βασίζονται στην τεχνολογία του RoboPol, επεκτείνοντας τις δυνατότητές του για εξαιρετικά μεγάλη ακρίβεια σε μεγαλύτερο οπτικό πεδίο και βελτιώνοντας επιπλέον τις επιδόσεις του σε ευαισθησία και ακρίβεια. Η χαρτογράφηση η οποία θα ξεκινήσει μέσα στο 2021 θα προχω-



Το νέο πολωσίμετρο WALOP που θα εγκατασταθεί στον Σκίνακα πριν το τέλος του 2021.

ρήσει ταυτόχρονα στον βόρειο και τον νότιο ουρανό, χρησιμοποιώντας το τηλεσκόπιο των 1,3 μέτρων του Αστεροσκοπίου του Σκίνακα στην Κρήτη στο βόρειο

ημισφαίριο, και το τηλεσκόπιο του 1,0 μέτρου στο Νοτιοαφρικανικό Παρατηρητήριο στο Σάδερλαντ της Νοτίου Αφρικής.

ΜΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

Μαγνητική τομογραφία στο... διάστημα

Το πείραμα PASIPHAΕ θα επιτρέψει, για πρώτη φορά, να πραγματοποιηθεί μία μαγνητική τομογραφία του Μεσοαστρικού Μέσου, η οποία τεχνικά σημειώτεον αναπτύχθηκε από την ομάδα της Κρήτης, σε μεγάλες περιοχές του ουρανού. Σηπρίζεται στο γεγονός ότι το μαγνητικό πεδίο της νέφης του γαλαξία μας προσανατολίζει τους κόκκους σκόνης κατά τη διεύθυνση του μαγνητικού πεδίου και σιτη σκόνες η σκόνη των μακρινών αστεριών, το οποίο περνά μέσα από τα νέφη αυτά. Μετρώντας την πόλωση του φωτός, οι επιστήμονες μπορούν να εκτιμήσουν το μαγνητικό πεδίο του νέφους μέσα στο οποίο βρίσκεται η σκόνη που την προκαλεί. Αυτή η τομογραφική χαρτογράφηση μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί ώστε να βελτιώσει δραστικά την ακρίβεια με την οποία πολωμένο φως εξαιτίας της μεσοαστρικής σκόνης μπορεί να αφαιρεθεί από καταγραφές της μικροκυματικής ακτινοβολίας υποβάθρου, επιτρέποντας πολύ πιο ευαίσθητες αναζητήσεις για τα λεγόμενα "B-modes", το αποτύπωμα της εποχής πληθωρισμού στην πόλωση της ακτινοβολίας υποβάθρου. Ταυτόχρονα, τα δεδομένα του PASIPHAΕ έχουν σημαντικές εφαρμογές στην αστροφυσική του μεσοαστρικού μέσου, την αστρογένεση, την αστροφυσική υψηλών ενεργειών και την αστροφυσική των αστεριών.

Πρέπει να σημειωθεί ότι πείραμα PASIPHAΕ υποστηρίζεται από το Ίδρυμα "Σταύρος Νιάρχος", το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Έρευνας, το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών των Ηνωμένων Πολιτειών, το Ίδρυμα Infosys στην Ινδία και το Νοτιοαφρικανικό Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών.