



Αριστερά, η Αλεξία Τσουνή, ο Φώτης Μπαλαμπανίδης, ο Σπύρος Θεοδωρίδης, η Μαρίνα Παπαθανασίου και ο Δημήτρης Μπαρμπουδάκης, οι οποίοι επέστρεψαν στην Ελλάδα και εντάχθηκαν στην ομάδα του BEYOND. **Δεξιά**, ο Χάρης Κοντοές, επικεφαλής του κέντρου και διευθυντής Ερευνών στο Αστεροσκοπείο Αθηνών, επιβλέπει τη ροή των δεδομένων στο Hub του προγράμματος Copernicus της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Διαστήματος.



Το «μάτι» που βλέπει από τη Γαλλία έως τη Χιλή

Η «Κ» βρέθηκε στην Επιχειρησιακή Μονάδα BEYOND, η οποία είναι αρμόδια για την παρακολούθηση φυσικών καταστροφών

Του **ΓΙΑΝΝΗ ΕΛΑΦΡΟΥ**

Στην οθόνη του υπολογιστή βλέπουμε σε πραγματικό χρόνο τα πλημμυρικά φαινόμενα στη λίμνη Ταγκανίκα στις όχθες του Μπουρούντι και τις προσπάθειες ανάσχεσής τους. Σε έναν διπλανό υπολογιστή μια ερευνήτρια χειρίζεται το πρόγραμμα καταγραφής της υποχώρησης του εδάφους στο Κατάρ, με την οθόνη εστιασμένη εκείνη τη στιγμή στην πρωτεύουσα Ντόχα. Στο διπλανό γραφείο η οθόνη του υπολογιστή εμφανίζει τη συνεχή καταγραφή των μετατοπίσεων του εδάφους στο παφίστειο Τερσέιρα στις πορτογαλικές νήσους Αζόρες. Σε μια άλλη εφαρμογή βλέπουμε μελέτη για το πλημμυρικό φαινόμενο στον ποταμό Σάαρ στη Γερμανία, η οποία συγκρίνεται με τις περυσινές πλημμύρες, έτσι ώστε να αποτελέσει μοντέλο πρόγνωσης για το τοπικό κρατίδιο Σάαρλαντ. Σε ένα άλλο σημείο βρίσκεται το Hub του προγράμματος Copernicus της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Διαστήματος (ESA), όπου «κατεβαίνει» ασταμάτητα υλικό από τους ευρωπαϊκούς δορυφόρους Sentinel, το οποίο διαμοιράζεται σε μια σειρά χώρες, όπως η Αυστρία, η Τσεχία, η Νορβηγία και η Βρετανία. Πού βρίσκονται όλα αυτά; Μην πάει ο νους σας μακριά· σε έναν συνθηθισμένο όροφο γραφείων σε μια πόλη της Πανόρμου!

Στην Επιχειρησιακή Μονάδα BEYOND για την Παρατήρηση της Γης και τη Δορυφορική Τηλεπισκόπηση του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών έχει αναπτυχθεί ο ελληνικός κόμβος για έρευνα και επιχειρησιακή παρατήρηση της Γης, σε σύνδεση με το πρόγραμμα Copernicus και άλλες υπηρεσίες της ESA. Πρόκειται για μια ιδιαίτερα σημαντική ερευνητική δομή με διεθνές έργο και αναγνώριση, που αναπτύσσεται το έργο και το δυναμικό της, προσελκύοντας και Έλληνες επιστήμονες από το εξωτερικό.

«Η μονάδα καταφέρει να έχει σε πραγματικό χρόνο σύνδεση τόσο με το Διάστημα όσο και με πολλές από τις επιχειρησιακές διαστημικές αποστολές παρατήρησης της Γης. Τα δεδομένα από το παγκόσμιο πρόγραμμα Copernicus και από τις συνεργαζόμενες με αυτό αποστολές, όπως της NASA, συγκεντρώνονται στα κέντρα συλλογής της μονάδας BEYOND και αναδιανέμονται παγκοσμίως, μέσω συμβεβλημένων υπηρεσιών που

Η υποδομή μεταφέρει σε πραγματικό χρόνο δορυφορικές εικόνες εξυπηρετώντας περισσότερους από 110 κεντρικούς φορείς, μεταξύ των οποίων εθνικά κέντρα αναδιανομής άλλων κρατών.

υλοποιείται για λογαριασμό της ESA. Αν και ακούγεται περίεργο το συγκεκριμένο επίτευγμα για τη μικρή μας χώρα, ωστόσο ένα μεγάλο δίκτυο διαπιστευμένων χρηστών και κυβερνητικών οργανισμών διεθνώς συνδέεται και αποκτά πρόσβαση σε δεδομένα παρατήρησης της Γης μέσω του ελληνικού κόμβου που λειτουργεί η μονάδα BEYOND/ΕΑΑ», λέει στην «Κ» ο Χάρης Κοντοές, διευθυντής Ερευνών στο Αστεροσκοπείο Αθηνών και επικεφαλής του BEYOND.

Μέσω αυτής της υποδομής μεταφέρονται σε πραγματικό χρόνο

περισσότερα από 14 εκατ. προϊόντα δορυφορικών εικόνων επτάς, που αντιστοιχούν σε έναν τεράστιο όγκο πληροφορίας (19,5 πέμπι-μπάιτ PiB), εξυπηρετώντας περισσότερους από 110 κεντρικούς φορείς, μεταξύ αυτών και εθνικά κέντρα αναδιανομής άλλων κρατών.

«Εκτός από το Data Hub Relay, που παίρνει κατευθείαν την πληροφορία από τους δορυφόρους και τη διαμοιράζει, ο ελληνικός κόμβος στο BEYOND παρέχει και το Hellenic Mirror Site, το οποίο παραστέλλει τις συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή της Μεσογείου», μας λέει ο Ιάσωνας Ιωακείμ, ειδικός στον αυτοματισμό και μέλος της ομάδας του Hub του Copernicus, μπροστά σε αρκετές οθόνες που εμφανίζουν σε πραγματικό χρόνο τη διαδικασία «κατεβάσματος» και διανομής του υλικού από τους δορυφόρους. «Σκοπός μας είναι να εξασφαλιστεί η άμεση και απρόσκοπτη διάθεση των δεδομένων Copernicus στους χρήστες, μειώνοντας την όποια καθυστέρηση και εξασφαλίζοντας τη μεταφορά μεγάλου όγκου δεδομένων», συμπληρώνει ο κ. Ιωακείμ.

«Πολύτιμο στήριγμα στην προσπάθειά μας είναι οι υπηρεσίες που προσφέρει το cloud του Εθνικού Δικτύου Υποδομών Τεχνολογίας και Ερευνας (ΕΔΥΤΕ). Από εκεί και πέρα είναι μεγάλη ευθύνη και χρειάζεται μεγάλη προσπάθεια για να παρέχονται τα δεδομένα 24 ώρες το 24ωρο, κάθε μέρα, αδιάλειπτως. Είμαστε μία από τις καλύτερες ομάδες διεθνώς», σημειώνει ο κ. Κοντοές.

Πέρα από την επεξεργασία και τη διάθεση της δορυφορικής πληροφορίας, το BEYOND είναι πιστοποιημένος φορέας της υπηρεσίας Copernicus για τη Διαχείριση Εκτάκτων Αναγκών (CEMS) παγκοσμίως από το 2017. «Πρόκειται για υπηρεσίες εκτίμησης και έγκαιρης προειδοποίησης για κινδύνους από φυσικές διεργασίες ή ανθρωπογενείς απειλές, καθώς και για αποτίμηση καταστροφών», σημειώνει ο Νίκος Στασινός, που παρακολουθεί αντίστοιχα προγράμματα. Το κέντρο προσφέρει υπηρεσίες στις Αρχές Πολιτικής Προστασίας περισσότερων από 20 χωρών στον κόσμο, από τη Χιλή, το Κονγκό και την Ινδονησία μέχρι την Ισπανία, τη Γαλλία και τη Γερμανία, για να

«Χρειάζεται μεγάλη προσπάθεια για να παρέχονται τα δεδομένα 24 ώρες το 24ωρο, κάθε μέρα, αδιάλειπτως. Είμαστε μία από τις καλύτερες ομάδες διεθνώς», λέει ο επικεφαλής του κέντρου, Χάρης Κοντοές.

αναφέρουμε ορισμένες μόνο. Επιπλέον, το ερευνητικό κέντρο κλείνει και συμβόλαιο συνεργασίας με κράτη, οργανισμούς ή και με εταιρείες για συγκεκριμένες υπηρεσίες. «Η συνεργασία με το Κατάρ είναι μία από αυτές, παρατηρούμε διαρκώς το γεωλογικό υπόβαθρο της χώρας, που αντιμετωπίζει φαινόμενα υποχώρησης του εδάφους και δημιουργίας πολύ επικίνδυνων κατακόρυφων ρηγμάτων. Επίσης πραγματοποιούμε χαρτογράφηση του υπεδάφους για πιθανές ενεργειακές πηγές. Μας έχει ζητηθεί, για παράδειγμα, να παρακολου-

θούμε τη διάδοση της μαλάριας σε περιοχές στην Αφρική. Υπάρχουν συστημικές υπηρεσίες που παρέχουμε, με διαρκή συλλογή δεδομένων και επεξεργασία σε εβδομαδιαία βάση, ή έκτακτες όταν συμβεί κάποιο γεγονός», εξηγεί ο επικεφαλής του BEYOND.

Βεβαίως για να γίνουν όλα αυτά δεν αρκεί η δορυφορική πληροφορία. «Εχουμε αναπτύξει μια σειρά πιστοποιημένων μοντέλων, σε αρκετά χρησιμοποιείται και η τεχνητή νοημοσύνη. Τα μοντέλα μας έχουν αποδείξει πως είναι σταθερά και αξιόπιστα, μάλιστα κάποια από αυτά έχουν ενταχθεί στο Copernicus», σημειώνει ο κ. Κοντοές.

«Εννοείται πως η πληροφορία και το υλικό που διαθέτουμε είναι ελεύθερα στις ελληνικές αρχές και διατίθενται δωρεάν στην Πυροσβεστική, στην Πολιτική Προστασία και σε όσους τα χρειάζονται. Είμαστε περήφανοι γιατί πάνω από το 90% του προϋπολογισμού μας καλύπτεται από ανταγωνιστικά προγράμματα και συμβόλαια από το εξωτερικό. Δεν επιβαρύνουμε οικονομικά, βοηθάμε όπου μπορούμε και ενισχύουμε την υποδομή», συμπληρώνει.

Στην Ελλάδα

Ουσιαστική είναι η συνεισφορά του BEYOND και στον ελληνικό χώρο. Κατ' αρχάς υπάρχουν μόνιμες υπηρεσίες ανοικτές στο κοινό και στις Αρχές, όπως το FireHub για τις πυρκαγιές, το FloodHub για τις πλημμύρες, το DustHub για τη μεταφορά σκόνης, το Agrihub για τη γεωργία και άλλες. Επίσης αναπτύσσονται εξαιρετικές υπηρεσίες σε συνεργασία με τις Αρχές, όπως το πρόγραμμα για τη λεπτομερειακή καταγραφή των κινδύνων από πλημμύρες, πυρκαγιές και σεισμούς στην Αττική, που εκπονήθηκε σε συνεργασία με την περιφέρεια. «Καταγράφουμε με διάφορα σενάρια επικινδυνότητας την απειλή από αυτούς τους κινδύνους, αλλά και τα συγκεκριμένα σημεία που κινδυνεύουν περισσότερο, τις πιο άμεσες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν, ακόμη και τις οδούς διαφυγής ή τα σημεία συγκέντρωσης ανάλογα με το κάθε φαινόμενο», μας εξηγεί η Αλεξία Τσουνή, από την ομάδα των προγραμμάτων. Πολύ χρήσιμο είναι και το πρόγραμμα δορυφορικής παρακολούθησης της στάθμης του Μόρνου, όπως κι εκείνο που προτείνει στους αγρότες την κατάλληλη μέρα σποράς.

Πόλος έλξης για τους επιστήμονες που θέλουν να επαναπατριστούν

Το BEYOND είναι κυρίως οι άνθρωποι του. Το 2010 ξεκίνησε με πέντε-έξι ερευνητές, το 2017 έγινε η πρώτη συμφωνία με το Copernicus, το 2020 είχε ήδη 35 άτομα, τώρα έχει περίπου 60 συνεργάτες, με πολύ υψηλό μορφωτικό επίπεδο, εμπειρία και προσόντα, ενώ αποτελεί και πόλο έλξης για να διευκολύνει τον επαναπατρισμό επιστημονικού και ερευνητικού δυναμικού από το εξωτερικό.

Συναντήσαμε ορισμένους από τους επιστήμονες που επέστρεψαν πρόσφατα στην Ελλάδα και έχουν ενταχθεί στην ομάδα του BEYOND. Ο Δημήτρης Μπαρμπουδάκης πήρε το πτυχίο του

βιολόγου στην Ελλάδα και έφυγε το 2011 για μεταπτυχιακό στο Πανεπιστήμιο του Κεντ στη Βρετανία, όπου έμεινε μέχρι την επιστροφή του το 2023. Ειδικεύθηκε στη βιοποικιλότητα και στην καταγραφή της με συνδυασμό δορυφόρων και στοιχείων πεδίου. «Ο βασικός λόγος ήταν κοινωνικός, είχαμε παιδιά και προτιμούσαμε να γυρίσουμε στην Ελλάδα. Αλλά βέβαια είναι σημαντικό να ξέρεις πως μπορείς να εργαστείς με καλούς όρους πάνω στο αντικείμενό σου», μας λέει. Ετσι, όταν προκηρύχθηκε μια σχετική θέση στο Αστεροσκοπείο υπέβαλε αίτηση. «Αισθάνομαι μια χαρά με την

επιλογή μου, καθώς το BEYOND λειτουργεί με ευρωπαϊκά στάνταρντ και με πολύ καλό κλίμα».

Ο Σπύρος Θεοδωρίδης είχε επιστρέψει νωρίτερα. Με πτυχίο από το Γεωπονικό του ΑΠΘ και μεταπτυχιακό στο Βιολογικό του ίδιου ιδρύματος, συνέχισε για διδακτορικό στη Ζυρίχη και μεταδιδακτορικό στη Δανία, ενώ αργότερα εργάστηκε στη Φρανκφούρτη. «Συνήθως εκεί όπου ήμασταν είχαμε μεγαλύτερους μισθούς και σταθερότητα. Για άλλους λόγους γυρίσαμε στην Ελλάδα, αλλά το σημαντικό είναι να υπάρχει κάπου να πατήσεις και να γίνεται καλή προσπάθεια,

όπως εδώ στο κέντρο», απαντάει.

Ο Φώτης Μπαλαμπανίδης γύρισε κι αυτός το 2023· ήταν η δεύτερη φορά. Εχοντας σπουδάσει Πληροφορική στην Ελλάδα και με μεταπτυχιακό στη Βαρκελώνη το 2010, είχε επιστρέψει ξανά το 2012 «όταν τα πράγματα ήταν πολύ δύσκολα. Καθόμασταν οι φίλοι πληροφορικοί γύρω από ένα τραπέζι και ρωτούσαμε ποιος είχε δουλειά. Το ένα τρίτο, κι αν...». Έκανε κάποιες δουλειές στην Ελλάδα κι έφυγε ξανά για Ισπανία, πρώτα Σεβίλη, όπου έκανε διδακτορικό, και μετά Βαρκελώνη, όπου εργαζόταν σε ιδιωτική εταιρεία που συνεργάζεται με την ESA.

«Είναι πολλοί και διαφορετικοί για τον καθέναν οι λόγοι επιστροφής, δεν είναι ένα άψυχο brain gain. Σε εμάς έπαιξε ρόλο το παιδί. Αισθανόμαστε πάντως τυχεροί λόγω BEYOND, αλλιώς είναι να γυρίζεις και να μην υπάρχει τίποτα», λέει ο κ. Μπαλαμπανίδης.

Η Μαρίνα Παπαθανασίου σπούδασε στο Φυσικό στο ΑΠΘ κι έκανε μεταπτυχιακό στην Κοπεγχάγη. Επέστρεψε το 2024 στην Ελλάδα. «Είχα μόνιμη δουλειά, αλλά ήθελα να αλλάξω χώρο και χώρα, μου έλειπε ο ήλιος», μας λέει, σημειώνοντας πως είναι σημαντική η ευρωπαϊκή εμπειρία αλλά και η αξιοποίησή της στα ελληνικά δεδομένα.

«Η Επιχειρησιακή Μονάδα BEYOND του Αστεροσκοπείου συμβάλλει σε κρίσιμους τομείς, όπως η πρόληψη και διαχείριση φυσικών καταστροφών, η διαστημική ασφάλεια, η γεωργική ανθεκτικότητα, η δημόσια υγεία και η κλιματική προσαρμογή. Συνεχίζουμε με την ανάπτυξη και διάχυση καινοτόμων εργαλείων και υπηρεσιών, την αξιοποίηση τεχνολογιών αιχμής όπως η τεχνητή νοημοσύνη και τα μεγάλα δεδομένα, και την ενεργό συμμετοχή σε ευρωπαϊκά και διεθνή δίκτυα, αναβαθμίζοντας και τη μονάδα αλλά και τη θέση της χώρας», σημειώνει ο κ. Κοντοές.