

BEYOND

ετήσια έκθεση
δύο χιλιάδες
δεκαεννέα

Κέντρο Επιστημών
Παρατήρησης της Γης
και Δορυφορικής
Τηλεπισκόπησης

2013→2019→



BEYOND

Κέντρο Επιστημών Παρατήρησης της Γης
και Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης

ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής,
Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης (ΙΑΑΔΕΤ)

Εισαγωγή
[7]

2.
Δορυφορική
Παρακολούθηση
και Εκτίμηση
Φυσικών Καταστροφών
[16]

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Ξ Η Μ Ε Ν Α

1.
Το Κέντρο Αριστείας
Επιστημών Παρατήρησης
της Γης & Δορυφορικής
Τηλεπισκόπησης
BEYOND
[8]

3.
Εξειδικευμένες
Υπηρεσίες
[38]

4.
Υποδομές -
Προγράμματα
[48]

5.
Η ομάδα μας
[56]

Imagination takes us BEYOND our limits

Το Κέντρο Επιστημών Παρατήρησης της Γης και Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης BEYOND αποτελεί επιχειρησιακή μονάδα του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ) και συγκεκριμένα του Ινστιτούτου Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης (ΙΑΑΔΕΤ) από το 2013 και αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος FP7- REGPOT - 2012-2013-1 της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) με χρηματοδότηση που ανήλθε στα 2,3 εκατ. €, δημιουργώντας αριστεία και υποδομές κλίμακας στον τομέα του. Η επιχειρησιακή του λειτουργία είναι αυτόνομη και εξασφαλίζεται μέσω χρηματοδοτήσεων από ανταγωνιστικά ερευνητικά και επιχειρησιακά προγράμματα αριστείας στη Διαστημική (Copernicus).

Η παρούσα Ετήσια Έκθεση έχει ως στόχο να ενημερώσει τους ελληνικούς επιχειρησιακούς φορείς, οι οποίοι ασχολούνται με τη Διαχείριση Κινδύνων και Φυσικών Καταστροφών, για τις υπηρεσίες και τις δυνατότητες που δίνει το Κέντρο Αριστείας BEYOND σε ολόκληρο τον κύκλο διαχείρισης κρίσεων: την εκτίμηση του κινδύνου, την προετοιμασία και το σχεδιασμό των μέτρων άμβλυσης, την έγκαιρη προειδοποίηση, την παρακολούθηση της εξέλιξης φυσικών καταστροφών και, τέλος, την αποτύπωση των ζημιών.

Το 2019 ήταν μία ακόμα χρονιά όπου φυσικές καταστροφές, όπως πυρκαγιές και πλημμύρες επηρέασαν το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Πυρκαγιές εξαφάνισαν 9.405 εκτάρια δασικής έκτασης ενώ τα έντονα πλημμυρικά φαινόμενα επέφεραν μεγάλες καταστροφές και δυστυχώς για άλλη μια φορά χάθηκαν ανθρώπινες ζωές (Νομός Χανίων, Κρήτη 2019). Όλα τα μεγάλα γεγονότα της χρονιάς περιγράφονται αναλυτικά στα επόμενα κεφάλαια.

Οι επιστήμονες παγκοσμίως καλούνται να αναπτύξουν συστήματα παρακολούθησης, έγκαιρης προειδοποίησης και πρόγνωσης, με στόχο την αποτελεσματική πρόληψη και τη χάραξη στρατηγικής στην αντιμετώπιση των φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών τους.

Η δορυφορική παρακολούθηση των φυσικών καταστροφών αποτελεί έναν από τους βασικούς επιστημονικούς τομείς του Κέντρου Αριστείας BEYOND. Η ενεργή συμμετοχή του κέντρου σε ευρωπαϊκά προγράμματα και επιχειρησιακές δράσεις, όπως στο διαστημικό πρόγραμμα Copernicus της ΕΕ αλλά και σχετικά έργα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (ESA), εξασφαλίζει την ωρίμανση της σχετικής έρευνας και την ανάπτυξη επιχειρησιακών υπηρεσιών που απαιτούνται σε επίπεδο λήψης αποφάσεων.

Τα συστήματα των υπηρεσιών μας και η ομάδα των ερευνητών μας παραμένουν στη διάθεση της πολιτείας και των αρχών πολιτικής προστασίας για οποιαδήποτε ανάγκη προκύψει στη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση των κινδύνων και τον περιορισμό των καταστροφών από φυσικά και ανθρωπογενή αίτια.

Κλείνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Όμιλο Ελληνικά Πετρέλαια (ΕΛΠΕ) για τη χορηγία που παρείχε στο κέντρο μας ύψους 150.000€ με στόχο την αναβάθμιση των υποδομών συλλογής δορυφόρων στις εγκαταστάσεις του Κέντρου Αριστείας BEYOND, εξασφαλίζοντας τη βελτίωση των υπηρεσιών που παρέχονται για την προστασία των πολιτών σε πραγματικό χρόνο.

Με εκτίμηση,
Δρ. Χάρης Κοντοές
Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ -
Επιστημονικός Υπεύθυνος Κέντρου
Αριστείας BEYOND

1.

Το Κέντρο
Αριστείας
Επιστημών
Παρατήρησης
της Γης &
Δορυφορικής
Τηλεπισκόπησης
BEYOND

2013→2019→



Το Κέντρο Αριστείας Επιστημών Παρατήρησης της Γης & Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης BEYOND αποτελεί επιχειρησιακή μονάδα του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ) και συγκεκριμένα του Ινστιτούτου Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης (ΙΑΑΔΕΤ). Αναπτύσσει έρευνα και παρέχει καινοτόμες υπηρεσίες περιορισμού του κινδύνου των καταστροφών από φυσικά και ανθρωπογενή αίτια, στην ευρύτερη περιοχή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, των Βαλκανίων, της Μέσης Ανατολής και της Βορείου Αφρικής αξιοποιώντας μεγάλες υποδομές κεραιών συλλογής δορυφορικών δεδομένων που βρίσκονται εγκατεστημένες στο ΕΑΑ. Στόχος είναι να ενημερώνει έγκαιρα τους αρμόδιους επιχειρησιακούς φορείς που ασχολούνται με τη διαχείριση καταστροφών και καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, παρέχοντάς τους πληροφορίες σε όλο το φάσμα της διαχείρισης κρίσεων.

Μέσω της συστηματικής ενεργοποίησης του προγράμματος Copernicus "EMS-Risk & Recovery" (<http://beyond-eocenter.eu/index.php/thematic-areas/disasters/ems-activations>), το Κέντρο BEYOND εξυπηρετεί την παγκόσμια Κοινότητα Φορέων και Υπηρεσιών Διαχείρισης Κρίσεων και Εκτίμησης Κινδύνου (risk assessment) σε περιπτώσεις πυρκαγιών, ακραίων καιρικών φαινομένων, ηφαιστειακών εκρήξεων, κατολισθήσεων, εδαφικής διάβρωσης, έλλειψης υδατικών πόρων, τοξικών βιομηχανικών ατυχημάτων, σεισμών, πλημμυρών και μεταφοράς σαχαριανής σκόνης και καπνού, κ.ά.

Επίσης, μέσα από τη συμμετοχή του σε εμβληματικά ευρωπαϊκά και διεθνή προγράμματα (GEO, EuroGEO, ESA, IFIs)* έχει αναπτύξει έρευνα και παρέχει υπηρεσίες και σε άλλους κρίσιμους τομείς ανάπτυξης της οικονομίας και της προστασίας των πολιτών όπως η επισιτιστική ασφάλεια, η αποτίμηση της ισοδύναμης ηλιακής ενέργειας και η πρόγνωση της ηλιακής ενέργειας, η υγεία, η υποστήριξη αγροτικής πολιτικής, η εκμετάλλευση πρώτων υλών και η διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται:

- οι βασικότερες από τις υπηρεσίες που προσφέρει το Κέντρο BEYOND διεθνώς σε φορείς διαχείρισης κρίσεων και λήψης μέτρων προστασίας προς όφελος των πολιτών,
- ενδεικτικά παραδείγματα παρακολούθησης φυσικών καταστροφών,
- εξειδικευμένες υπηρεσίες οι οποίες αναπτύχθηκαν συμπληρωματικά μέσα στο 2019 και
- πληροφορίες για τη δράση του κέντρου σε θέματα εκπαίδευσης, επικοινωνίας και επιστημονικών δημοσιεύσεων.

* Group on Earth Observations (GEO), EuroGEO is Europe's part of the Group on Earth Observations (GEO), European Space Agency (ESA), International Financial Institutions (IFIs)

Υπηρεσίες

Ελληνικό Mirror Site (Copernicus satellite missions)

ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ των αποστολών Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης Sentinel ανήκει στο οικοσύστημα των ESA Mirror Sites of Collaborative Ground Segment και είναι γνωστό ως Hellenic Sentinel Collaborative Ground Segment ή αλλιώς Hellenic Mirror Site. Το Ελληνικό Mirror Site αποτελεί κόμβο συλλογής, διαχείρισης και διαμεταγωγής μεγάλου όγκου δορυφορικών δεδομένων και προϊόντων των αποστολών Sentinel -1, -2, -3, 5P εξυπηρετώντας τις ανάγκες μιας κοινότητας χρηστών που βρίσκονται στην Ευρώπη, συμπεριλαμβανομένων της Μέσης Ανατολής και της Βορείου Αφρικής. Ενδεικτικά, οι χρήστες του Ελληνικού Mirror Site ανήκουν σε όλο το φάσμα της αλυσίδας προστιθέμενης αξίας που δραστηριοποιούνται στην παροχή υπηρεσιών με προϊόντα Παρατήρησης της Γης και στη λήψη αποφάσεων όπως υπουργεία, υπηρεσίες πολιτικής προστασίας, ερευνητικές ομάδες κτλ. Το Ελληνικό Mirror Site αποτελεί βασική υποδομή του Κέντρου BEYOND.

<http://beyond-eocenter.eu/index.php/web-services/hellenic-mirror-site>

Sentinels GreekHUB

ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΕΠΙΓΕΙΟ ΚΕΝΤΡΟ συλλογής και παγκόσμιας κυκλοφορίας των δορυφορικών αποστολών Sentinel (Sentinels GreekHUB) αποτελεί μέρος της επίγειας υποδομής του διαστημικού προγράμματος για την Παγκόσμια Παρατήρηση και Παρακολούθηση της Γης (Copernicus) της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Είναι παγκόσμιας εμβέλειας, εξυπηρετεί όλους τους χρήστες δεδομένων παγκοσμίως αλλά και επιλεγμένους φορείς ανά τον πλανήτη, όπως είναι η NASA, NOAA, Australia Geophysics και η United States Geological Survey (USGS), οι οποίοι ενδιαφέρονται να έχουν ελεύθερη πρόσβαση σε δορυφορικά δεδομένα Sentinel για την ανάπτυξη διαστημικών εφαρμογών. Ο κόμβος GreekHUB έρχεται να ικανοποιήσει τις αυξημένες ανάγκες χρηστών παρέχοντας άμεση πρόσβαση σε δορυφορικά δεδομένα λίγες ώρες μετά τη λήψη τους και την πρόσβαση στο διαδικτυακό αρχείο δεδομένων Sentinel των τελευταίων 4 εβδομάδων με γεωγραφική κάλυψη όλου του πλανήτη. Το GreekHUB είναι ένας από τους 3 κόμβους που έχει θέσει σε λειτουργία ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA) για τη διάθεση των δεδομένων Sentinel σε όλο τον κόσμο. Διανέμει μηνιαίως 2,85 Petabytes δεδομένων S-1, S-2, S-3, S-5P σε όλο τον πλανήτη με ταχύτητα που αγγίζει τα 10 Gbps με χρήση του δικτύου GEANT και την προσφορά υπολογιστικών μέσων του Εθνικού Δικτύου Υποδομών Τεχνολογίας και Έρευνας - ΕΔΥΤΕ Α.Ε. Ο κόμβος GreekHUB αποτελεί βασική υποδομή που προσφέρει αδιαλείπτως το Κέντρο BEYOND.

<http://beyond-eocenter.eu/index.php/web-services/sentinels-greekhub>

FireHUB

Υπηρεσία παρακολούθησης και αντιμετώπισης των δασικών πυρκαγιών μέσω δορυφορικής τηλεπισκόπησης

Η ΥΠΗΡΕΣΙΑ FireHUB ανιχνεύει και παρακολουθεί την εξέλιξη των δασικών πυρκαγιών κάθε 5 λεπτά, σε χωρική ανάλυση 500 μ., για κάθε γεγονός πυρκαγιάς που συμβαίνει στην Ελλάδα, και δίνει εκτιμήσεις της χωρικής διασποράς του καπνού. Παρέχει σε ημερήσια βάση τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων και αποτιμά τις καταστροφές σε μέση (250-400 μ.) και υψηλή χωρική ανάλυση (10-20μ.). Η χαρτογράφηση βασίζεται σε δορυφορικές εικόνες που συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο στους δορυφορικούς σταθμούς του Κέντρου BEYOND και σε δορυφορικά δεδομένα υψηλής χωρικής ανάλυσης Copernicus Sentinel-2 που συλλέγονται στο Ελληνικό Mirror Site. Το FireHUB παρέχει επίσης εκτιμήσεις κινδύνου από πυρκαγιά, ενώ μελετά την ιστορικότητα και τη συμπεριφορά της πυρκαγιάς σε επίπεδο χώρας. Για τον σκοπό αυτό, ενημερώνεται καθημερινά μια μοναδική βάση πληροφοριών (post GIS & Ανοιχτές Αποθήκες Δεδομένων- Open Data Cubes) με τα ίχνη όλων των πυρκαγιών που συνέβησαν στην Ελλάδα τα τελευταία 35 χρόνια.

<http://beyond-eocenter.eu/index.php/web-services/firehub>

EFFIS

Ευρωπαϊκό Πληροφοριακό Σύστημα Δασικών Πυρκαγιών

ΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΡΙΣΤΕΙΑΣ BEYOND του ΕΑΑ, σε συνεργασία με άλλους ευρωπαϊκούς οργανισμούς, ανέλαβε, μετά από πρόσκληση της ΕΕ, τη λειτουργία του Ευρωπαϊκού Πληροφοριακού Συστήματος Δασικών Πυρκαγιών (European Forest Fire Information System - EFFIS). Στο πλαίσιο του EFFIS, το κέντρο μας είναι υπεύθυνο για την παροχή μιας σειράς προϊόντων ταχείας δορυφορικής ανίχνευσης των ενεργών εστιών και της αποτίμησης-χαρτογράφησης των καμένων εκτάσεων καλύπτοντας ολόκληρη την περιοχή της Ευρώπης, της Βόρειας Αφρικής, της Μαύρης Θάλασσας και της Μέσης Ανατολής σε 24ωρη βάση, 7 ημέρες την εβδομάδα και 365 ημέρες τον χρόνο. Το κέντρο επεξεργάζεται δεδομένα από τον επίγειο σταθμό λήψης δορυφορικών δεδομένων που είναι τοποθετημένος και λειτουργεί επιχειρησιακά στις εγκαταστάσεις του BEYOND στην Πεντέλη. Μέσω της λειτουργίας αυτής, παρέχονται καθημερινά ενημερωμένες και αξιόπιστες πληροφορίες για τις δασικές πυρκαγιές βοηθώντας τις πυροσβεστικές υπηρεσίες των κρατών μελών της ΕΕ, το Κέντρο Παρακολούθησης και Πληροφόρησης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αλλά και άλλες υπηρεσίες που δραστηριοποιούνται στον συγκεκριμένο τομέα. Οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνουν χάρτες καθοριστικής σημασίας, δεδομένα σχετικά με την τοποθεσία και την έκταση των επιμέρους γεγονότων καθώς και περιγραφή για το μέγεθος του κινδύνου οι οποίες διατίθενται στην επίσημη ιστοσελίδα του EFFIS.

<http://beyond-eocenter.eu/index.php/web-services/effis>

FloodHUB

Υπηρεσία διαχείρισης πλημμυρικών φαινομένων

Η ΥΠΗΡΕΣΙΑ FloodHUB ενεργοποιείται ταυτόχρονα με την εμφάνιση κάποιου σημαντικού πλημμυρικού συμβάντος και δίνει την εικόνα της καταστροφής σε σχεδόν πραγματικό χρόνο με χρήση μοντέλων υδρολογικής και υδραυλικής προσομοίωσης και με ειδική τεχνολογία Μηχανικής Μάθησης. Το σύστημα αξιοποιεί δυναμικά αντικειμενικές παρατηρήσεις δορυφορικής τηλεπισκόπησης, δεδομένα δικτύων πολιτών και εθελοντών (crowdsourcing) αλλά και επιτόπιες αυτοψίες στην περιοχή (κατά περίπτωση). Η υπηρεσία FloodHUB μπορεί δυναμικά να ενεργοποιηθεί για κάθε πλημμυρικό συμβάν σε οποιαδήποτε λεκάνη απορροής. Επίσης, αξιοποιεί την ιστορικότητα των πλημμυρικών συμβάντων σε μια περιοχή και δίνει σε προγενέστερο χρόνο εκτιμήσεις διακινδύνευσης από πλημμυρικό κίνδυνο για συνθήκη αλλά και ακραία σενάρια καιρού προκειμένου να υποστηριχθούν σχέδια αντιμετώπισης του κινδύνου και έγκαιρης λήψης μέτρων προστασίας και μείωσης του κινδύνου των καταστροφών από πλημμύρες.

<http://beyond-eocenter.eu/index.php/web-services/floodhub>

GeoHUB

Υπηρεσία εκτίμησης γεωφυσικών κινδύνων μέσω δορυφορικής τηλεπισκόπησης

ΤΟ GeoHUB είναι ένα οικοσύστημα υπηρεσιών παρακολούθησης γεωφυσικών κινδύνων που στηρίζεται στην επεξεργασία δορυφορικών εικόνων με τεχνικές διαφορικής συμβολομετρίας ραντάρ για την εκτίμηση της διαχρονικής εδαφικής παραμόρφωσης. Παρέχονται υπηρεσίες παρακολούθησης γεω-κινδύνων όπως είναι οι σεισμοί, η ηφαιστειακή δραστηριότητα, οι κατολισθήσεις και οι καθιζήσεις στο αστικό και περιαστικό περιβάλλον ως συνέπεια τεκτονικών διεργασιών και των εν γένει ανθρωπογενών παρεμβάσεων. Το σύστημα GeoHUB διαθέτει επιπλέον την υπηρεσία GeoObservatory (<http://geobservatory.beyond-eocenter.eu/>) η οποία ενεργοποιείται αυτοματοποιημένα και σε πραγματικό χρόνο όταν συμβεί ένας σεισμός ή μια ηφαιστειακή έκρηξη οπουδήποτε στον κόσμο. Το αποτέλεσμα της υπηρεσίας αυτής είναι η δημιουργία ενός παγκόσμιου παρατηρητηρίου γεωφυσικών φαινομένων με τα αντίστοιχα πεδία παραμόρφωσης, όπως υπολογίζονται από την διαφορική συμβολομετρία δεδομένων SAR Sentinel-1.

<http://beyond-eocenter.eu/index.php/web-services/geohub>

Copernicus EMS Risk & Recovery Mapping

Υπηρεσία ταχείας εκτίμησης έκθεσης, κινδύνου, επιδεκτικότητας, τρωτότητας και διακινδύνευσης περιοχών από φυσικές καταστροφές

Η ΥΠΗΡΕΣΙΑ COPERNICUS EMS RISK & RECOVERY MAPPING ενεργοποιείται από τις υπηρεσίες Πολιτικής Προστασίας του κόσμου και τους φορείς της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, έχει παγκόσμια κάλυψη, επιχειρησιακή δράση, και η παράδοση των θεματικών προϊόντων γίνεται μέσα σε 20 εργάσιμες ημέρες μετά την ενεργοποίηση που φτάνει στο Κέντρο BEYOND. Μέσω αυτής της υπηρεσίας γίνονται εκτιμήσεις κινδύνου, επιδεκτικότητας, τρωτότητας και διακινδύνευσης και παρουσιάζονται σχέδια αντιμετώπισης για πυρκαγιές, πλημμύρες, σεισμούς, ηφαίστεια, τσουνάμι, κατολισθήσεις, βιομηχανικά ατυχήματα, διασπορά τοξικών αερίων και εδαφική και παράκτια διάβρωση. Επιπρόσθετα, το Κέντρο BEYOND εκπονεί μελέτες με τα πρότυπα του προγράμματος EMS και για ανάγκες άλλων χρηστών στα πλαίσια Ευρωπαϊκών προγραμμάτων και εθνικών προγραμματικών συμφωνιών, όπως για παράδειγμα για τις ανάγκες του Διεθνούς Οργανισμού Μετανάστευσης στα πλαίσια του προγράμματος ERAPLANET/ SMURBS (<http://smurbs.eu/>), την Περιφέρεια Αττικής κ.τ.λ. <http://beyond-eo-center.eu/index.php/thematic-areas/disasters/ems-activations>

SolarHUB Nowcasting

Υπηρεσία συνεχούς παρακολούθησης ηλιακής ενέργειας

Η ΥΠΗΡΕΣΙΑ SolarHUB Nowcasting παρέχει χάρτες και δεδομένα πραγματικού χρόνου της επιφανειακής ηλιακής ακτινοβολίας και ενέργειας για την Ευρώπη και τη Βόρεια Αφρική. Τα δεδομένα βασίζονται στα συστήματα συνεχούς παρακολούθησης και πρόγνωσης της ηλιακής ενέργειας μέσω των συστημάτων SENSE και nextSENSE που αναπτύχθηκαν και εξελίσσονται ερευνητικά στο Κέντρο BEYOND σε συνεργασία με το Παγκόσμιο Κέντρο Ακτινοβολίας της Ελβετίας (PMOD/WRC) στο πλαίσιο ευρωπαϊκών προγραμμάτων (GEOCRADLE | <http://geocradle.eu/en/>, e-share | <https://e-share.eu/>) και άλλων ανταγωνιστικών χρηματοδοτήσεων. Τα συστήματα αυτά συνδυάζουν δορυφορικά δεδομένα που συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο στις υποδομές του BEYOND (κεραίες συλλογής δορυφόρων, Ελληνικό Mirror Site) με τεχνολογίες Μηχανικής Μάθησης και νευρωνικών δικτύων. <http://beyond-eo-center.eu/index.php/web-services/solarhub>

AgriHUB

Η δορυφορική τεχνολογία στην υπηρεσία διαμόρφωσης αγροτικής πολιτικής και διασφάλισης της επισιτιστικής ασφάλειας

ΤΟ ΚΕΝΤΡΟ BEYOND έχει αναπτύξει και εφαρμόζει με επιτυχία σύγχρονους αλγόριθμους Μηχανικής Μάθησης και τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης για την παρακολούθηση της επισιτιστικής ασφάλειας, τον έλεγχο της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ), αλλά και τη γεωργία ακριβείας. Η αποτελεσματική, αποδοτική και καθολική παρακολούθηση των κανόνων που επιβάλλονται από την ΚΑΠ αλλά και η έγκαιρη λήψη αποφάσεων σχετικών με την επισιτιστική ασφάλεια σε εθνικό και διεθνές επίπεδο απαιτούν τη συστηματική παρατήρηση της γεωργικής γης. Γίνεται επομένως αντιληπτή η ανάγκη για την αποτελεσματική διαχείριση και την αποδοτική επεξεργασία μεγάλου όγκου δορυφορικών δεδομένων τύπου Sentinel-1 και Sentinel-2. Το σύστημα υπηρεσιών AgriHUB επενδύει στη χρήση αλγορίθμων παράλληλης και καταμεμημένης επεξεργασίας σε υπολογιστικές υποδομές υψηλών αποδόσεων αναπτύσσοντας εφαρμογές μεγάλης κλίμακας στην υπηρεσία της γεωργίας.

<http://beyond-eo-center.eu/index.php/thematic-areas/agriculture>

DustHUB

Υπηρεσία παρακολούθησης της ερημικής σκόνης

Η ΥΠΗΡΕΣΙΑ DustHUB παρέχει πρόγνωση τριών ημερών για τις συγκεντρώσεις σαχαριανής σκόνης στην ατμόσφαιρα στην ευρύτερη περιοχή της Β. Αφρικής, Μέσης Ανατολής, Μεσογείου και Ευρώπης. Η πρόγνωση βασίζεται σε προσομοιώσεις του ατμοσφαιρικού μοντέλου μέσης κλίμακας NMME-DREAM σε χωρική ανάλυση πλέγματος 20x20 χλμ. Το σύστημα αφομοιώνει δορυφορικά δεδομένα σκόνης από τον δορυφορικό δέκτη MSG-SEVIRI που φτάνουν στις κεραίες συλλογής δορυφόρων του Κέντρου BEYOND και μετεωρολογικά δεδομένα αρχικών και οριακών συνθηκών από το παγκόσμιο μοντέλο GFS-NOAA. Τα παρεχόμενα προϊόντα περιλαμβάνουν τις συγκεντρώσεις σωματιδίων σκόνης σε όλα τα ύψη της ατμόσφαιρας καθώς και την ξηρή και υγρή εναπόθεση της σκόνης στην επιφάνεια του εδάφους.

<http://beyond-eo-center.eu/index.php/web-services/dusthub>

2.

Δορυφορική Παρακολούθηση και Εκτίμηση Φυσικών Καταστροφών

2013→2019→





Σχετικά με το έτος αναφοράς της έκθεσης αυτής (2019) το Κέντρο Αριστείας BEYOND παρακολούθησε και μελέτησε όλα τα μεγάλα γεγονότα που πραγματοποιήθηκαν στη χώρα μας και όχι μόνο.

Στον ελλαδικό χώρο, το καλοκαίρι του 2019, ανιχνεύθηκαν σε πραγματικό χρόνο 38 δασικές πυρκαγιές και χαρτογραφήθηκαν 9.405 εκτάρια καμένης γης. Στη συνέχεια γίνονται συγκεκριμένες αναφορές για τις πυρκαγιές στη Ζάκυνθο, Εύβοια, Ελαφόνησο και Κορινθία.

Η υπηρεσία FloodHUB ενεργοποιήθηκε και μελέτησε τα μεγαλύτερα πλημμυρικά γεγονότα. Συγκεκριμένα χαρτογραφήθηκαν οι πλημμύρες της Μεσσηνίας (20 Νοεμβρίου 2019), της Καβάλας (21 Νοεμβρίου 2019), του Μεσολογγίου (3 Ιανουαρίου 2019) και της Κρήτης (24-26 Φεβρουαρίου 2019).

Επιπλέον, η υπηρεσία παρακολούθησης γεωφυσικών καταστροφών GeoHUB ενεργοποιήθηκε και μελέτησε συνολικά 29 σεισμικά γεγονότα που πραγματοποιήθηκαν τόσο στον ελλαδικό χώρο όσο και παγκοσμίως.

Το Κέντρο Αριστείας BEYOND έλαβε αιτήματα προσφοράς βοήθειας για την εκτίμηση και χαρτογράφηση κινδύνων και από άλλους φορείς εκτός Ελλάδας και Ευρώπης μέσω της υπηρεσίας Copernicus EMS. Συγκεκριμένα, κλήθηκε να παρέχει πληροφορίες για τη διαχείριση ανθρωπιστικής κρίσεως στην Υεμένη, όπως και σε περιπτώσεις φυσικών καταστροφών από πυρκαγιές και πλημμύρες, στη Νότια Κροατία και στην ευρύτερη περιοχή των Βαλκανίων.

Τέλος, από την Ομάδα Ταχείας Χαρτογράφησης του κέντρου μας, χαρτογραφήθηκαν οι πυρκαγιές στην ευρύτερη περιοχή της Συρίας και του Λιβάνου (16 Οκτωβρίου 2019) όπου υπήρξε μαζική έναρξή τους (100 στην περιοχή του Λιβάνου) λόγω του ξηρού καιρού, των υψηλών θερμοκρασιών και των δυνατών ανέμων. Οι συγκεκριμένες πυρκαγιές χαρακτηρίστηκαν ως οι πιο καταστροφικές της τελευταίας δεκαετίας καθώς είχαν ολέθριες επιπτώσεις σε οικισμούς, κρίσιμες υποδομές και κατέστρεψαν δάση με χαρακτηριστικά είδη βιοποικιλότητας. Επίσης, η ίδια ομάδα κινητοποιήθηκε άμεσα και χαρτογράφησε την εξέλιξη της πετρελαιοκηλίδας στην Ερυθρά Θάλασσα, η οποία προκλήθηκε από τη διαρροή πετρελαίου του Ιρανικού τάνκερ SABITI στις 11 Οκτωβρίου 2019.

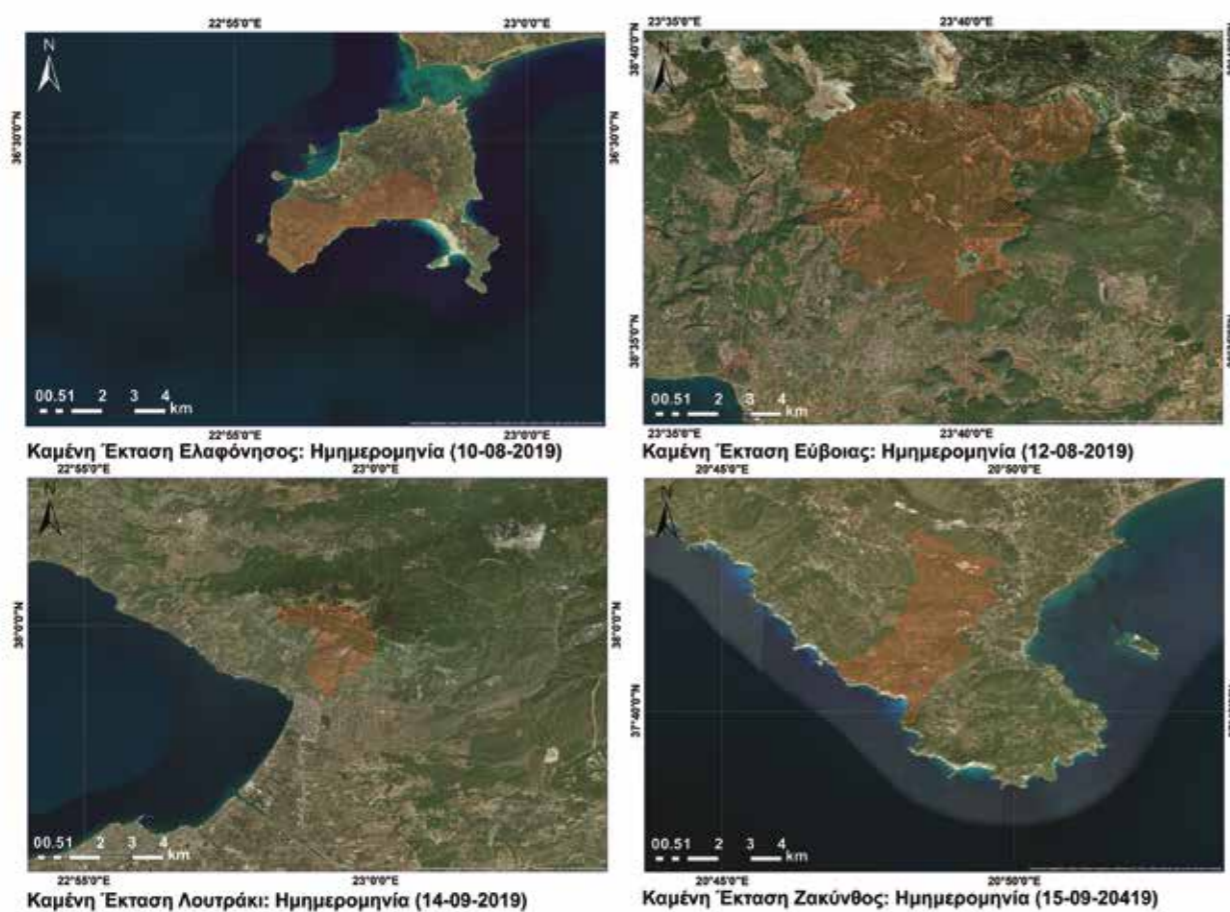
Στα παρακάτω κεφάλαια παρατίθενται χαρακτηριστικές περιπτώσεις αναλυτικών μελετών και τα παράγωγα προϊόντα που πρόέκυψαν ανά περίπτωση καταστροφής και τύπο ενεργοποίησης.



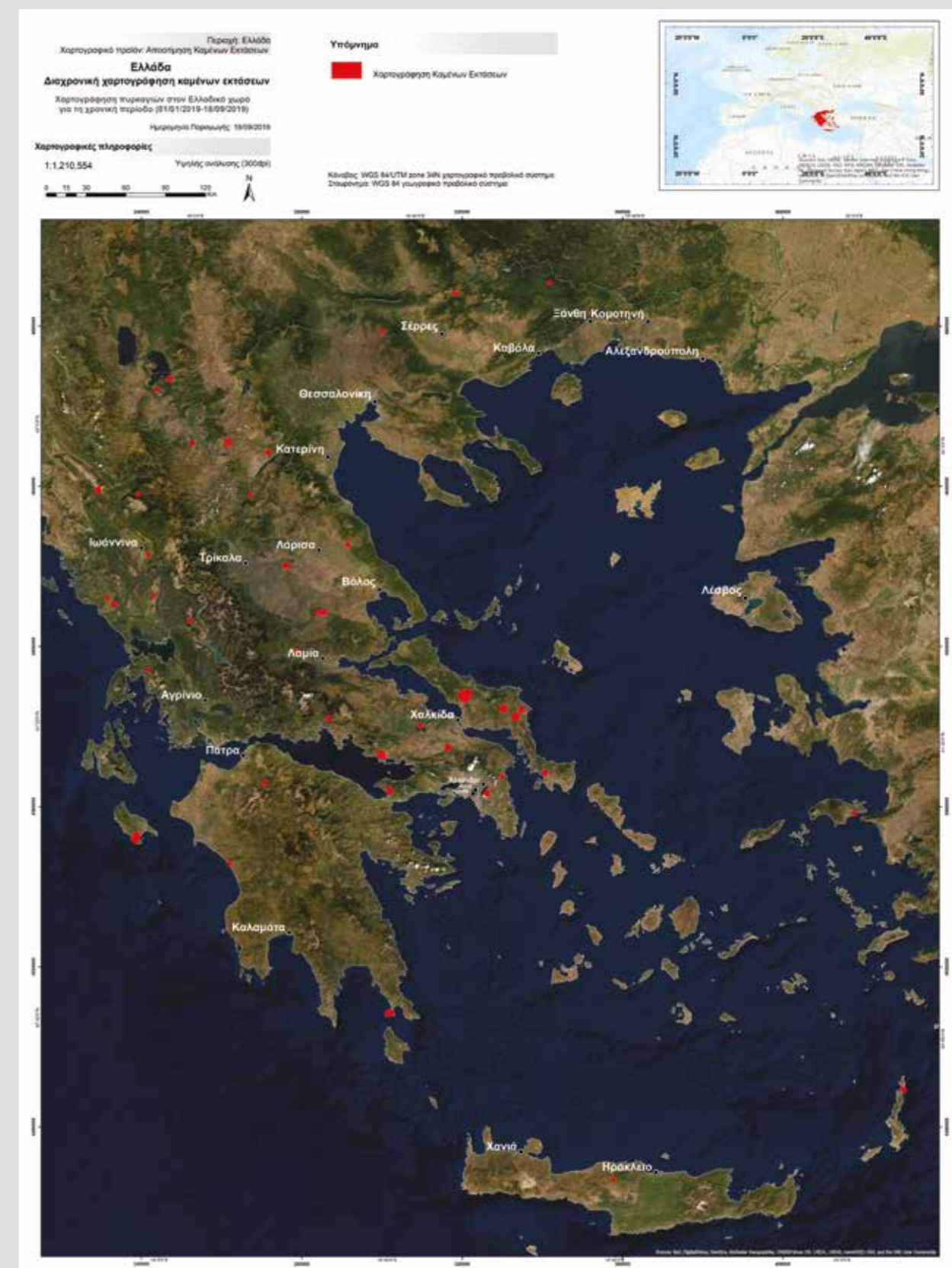
Πυρκαγιές

Το σύστημα υπηρεσιών FireHUB αποτελεί ένα μοναδικό εργαλείο στα χέρια της πολιτείας και παρέχεται ελεύθερα από το Κέντρο BEYOND στο Επιχειρησιακό Κέντρο της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Προσφέρει τέσσερις (4) πρωτότυπες βασικές υπηρεσίες: (1) την έγκαιρη ανίχνευση πυρκαγιών, σε όλον τον ελλαδικό χώρο, (2) τη συνεχή παρακολούθηση της εξέλιξης των πύρινων μετώπων κάθε 5 λεπτά της ώρας σε χωρική ανάλυση 500 μ, (3) τη μοντελοποίηση και πρόγνωση της διασποράς του καπνού και (4) την οριοθέτηση των καμένων εκτάσεων μετά την καταστροφή με αποτίμηση των ζημιών σε υποδομές, περιουσίες πολιτών και στο φυσικό περιβάλλον.

Το Κέντρο BEYOND και αυτό το καλοκαίρι κατέγραψε την εξέλιξη όλων των μεγάλων πυρκαγιών, από την έναρξή τους μέχρι την ολοκλήρωσή τους, παρέχοντας στην πολιτεία χάρτες αποτίμησης των καταστροφών σε οικοσυστήματα, περιουσίες και αγροτικές εκτάσεις στις καμένες περιοχές.



Στην εικόνα απεικονίζονται οι τέσσερις πιο σημαντικές πυρκαγιές που έπληξαν τις περιοχές της Ελαφονήσου, της Ευβοίας, του Λουτρακίου και της Ζακύνθου.



Χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων στον Ελλαδικό χώρο, για τη χρονική περίοδο 01/01/2019 - 18/09/2019.

Με βάση την εκτίμηση του κέντρου μας, 9.405 εκτάρια κάπνισαν τη θερινή περίοδο του 2019. Κατά τη χαρτογράφηση προέκυψε ότι τα περισσότερα εκτάρια καμένης γης ήταν σκληροφυλλική βλάστηση (3.601 εκτάρια), δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις (1.626 εκτάρια) και κωνοφόρα δάση (1.440 εκτάρια). Αξίζει να σημειωθεί ότι το 46% της συνολικής καμένης έκτασης (4.306 εκτάρια) βρίσκεται στο νομό Εύβοιας.

Οι νομοί Εύβοιας και Βοιωτίας ήταν αυτοί στους οποίους εκδηλώθηκαν πυρκαγιές με τη μεγαλύτερη συχνότητα. Η Εύβοια αυτό το καλοκαίρι κάπνισε 5 φορές, ενδεικτικά αναφέρουμε πως η περιοχή των Μεσσαπίων Εύβοιας είχε και πάλι το 2012 με την καμένη έκταση να ανέρχεται στα 565 εκτάρια ενώ το 2019 στην ίδια περιοχή κάπνισαν 919 εκτάρια. Επίσης, στο νομό Βοιωτίας εκδηλώθηκαν 3 μεγάλες πυρκαγιές που κατέκαψαν 1.013 εκτάρια.

Στη Ζάκυνθο είχαμε τα περισσότερα καμένα εκτάρια αναλογικά με την έκταση του νησιού. Κάπνισαν 747 εκτάρια με καταστροφικές επιπτώσεις κυρίως σε οικοσυστήματα σκληροφυλλικής βλάστησης και σε καλλιέργειες. Η ίδια περιοχή της Ζακύνθου είχε και στο παρελθόν το καλοκαίρι του 2012.

Στο Λουτράκι η καμένη έκταση ανήλθε στα 303 εκτάρια καταστρέφοντας κυρίως θαμνώδη βλάστηση, ενώ η συγκεκριμένη περιοχή η οποία ανήκει πλήρως σε προστατευόμενη ζώνη Natura 2000, είχε και ξανά το 1986.

Μία από τις μεγαλύτερες πυρκαγιές που εκδηλώθηκαν το 2019 ήταν αυτή στην Ελαφόνησο. Κατέκαψε 510 εκτάρια γης σε προστατευόμενη περιοχή Natura, με ιδιαίτερες καταστροφικές επιπτώσεις σε ζωικούς οργανισμούς και ενδημικά είδη χλωρίδας που εμφανίζονται αποκλειστικά στις παραλίες και την ευρύτερη περιοχή της Ελαφονήσου.



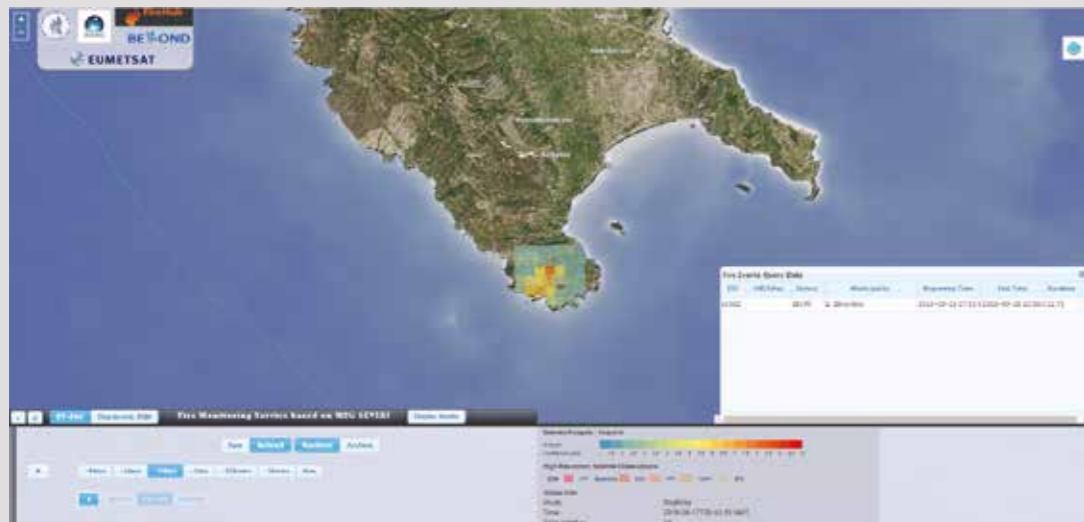
Πυρκαγιά στην περιοχή Λιθακιά Ζακύνθου, 15 Σεπτεμβρίου 2019

Η πυρκαγιά στην περιοχή Λιθακιά της Ζακύνθου εκδηλώθηκε την Κυριακή 15 Σεπτεμβρίου 2019. Το σύστημα FireHUB κατέγραψε το γεγονός από τα πρώτα κίολας λεπτά (10:55), μέσω των δορυφορικών εικόνων των συστημάτων Metsosat Second Generation 2, 3, και 4 που συλλέγονται στις υποδομές κεραιών συλλογής του BEYOND.

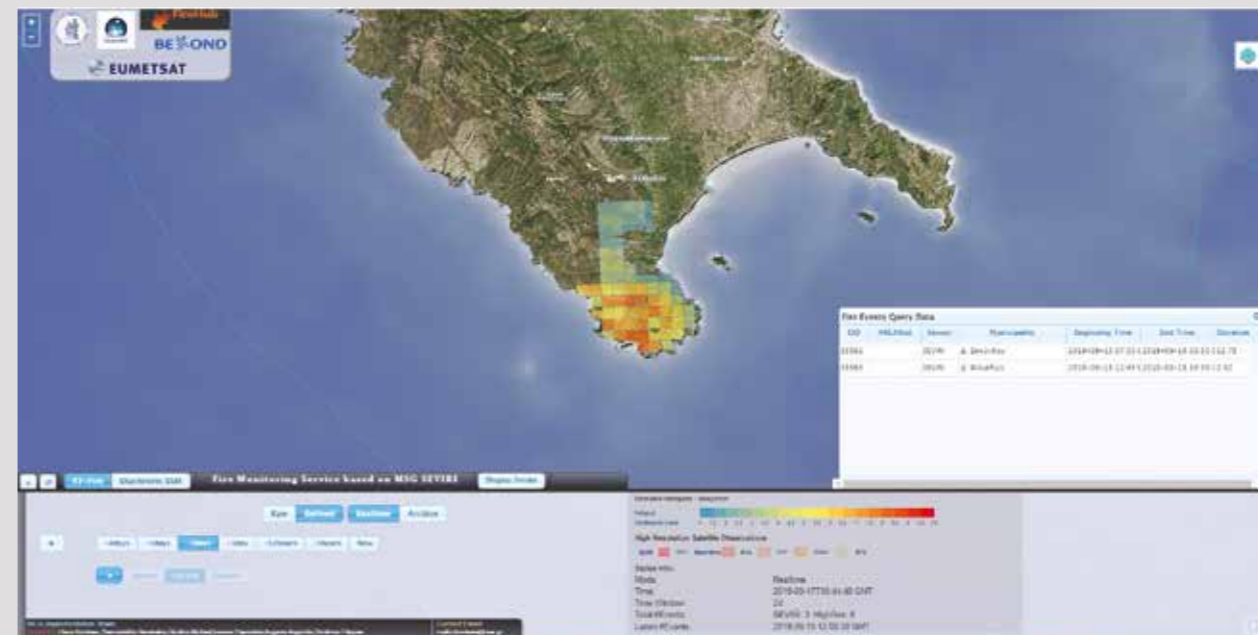
Μία από τις πρώτες ενέργειες ήταν να εντοπιστεί το γεγονός χωρικά επάνω στο υπόβαθρο διαχρονικής χαρτογράφησης των πυρκαγιών (http://ocean.space.noa.gr/diachronic_bsm/) ώστε να διαπιστωθεί η κρισιμότητα της κατάστασης, μιας και αυτή εξαρτάται από το κατά πόσον η πυρκαγιά εντοπίζεται επάνω σε υψηλής επιδεκτικότητας καύσιμη ύλη ή σε χαμηλή βλάστηση ή σε περιοχή που είχε και στο παρελθόν. Από την πρώτη αυτή μελέτη προέκυψε ότι η περιοχή καλυπτόταν από σκληροφυλλική βλάστηση (θαμνώδη-ποώδη), ελαιόδεντρα και δάσος κωνοφόρων δέντρων, κατηγορίες καύσιμης ύλης με μεγάλη επιδεκτικότητα στην ανάφλεξη και επέκταση της πυρκαγιάς, ενώ διαπιστώθηκε ότι ένα μικρό μέρος της ίδιας περιοχής είχε και ξανά το 2012. Λαμβάνοντας υπόψη το είδος της βλάστησης καθώς και τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούσαν τη δεδομένη στιγμή στην περιοχή, έγινε αμέσως σαφές ότι η πυρκαγιά θα δημιουργούσε μια ιδιαίτερα δυσχερή συνθήκη για τις επόμενες επιχειρήσεις (π.χ. Πυροσβεστική Υπηρεσία), γεγονός που επιβεβαιώθηκε και από την συνεχή παρακολούθηση μέσω του συστήματος FireHUB.

Από τη στιγμή της πρώτης ανίχνευσης και κάθε 5 λεπτά της ώρας και για περίπου 12 ώρες παρέχονταν διαρκώς μια ενημερωμένη επιχειρησιακή εικόνα της επέκτασης και έντασης της πυρκαγιάς όπως ενδεικτικά φαίνεται στα στιγμιότυπα. Η καταστροφική πυρκαγιά έκαιγε την ευρύτερη περιοχή με μεγάλη ένταση για περισσότερο από 10 ώρες (εικόνες 1α-δ). Στις 21:30 τοπική ώρα γίνεται πλέον εμφανές στο σύστημα FireHUB η ύφεση και ο περιορισμός του γεγονότος (εικόνα 2). Στις 00:00 τα μεσάνυχτα, 13 ώρες περίπου από την έναρξη, το σύστημα κατέγραψε την τελευταία παρατήρηση των ενεργών μετώπων.

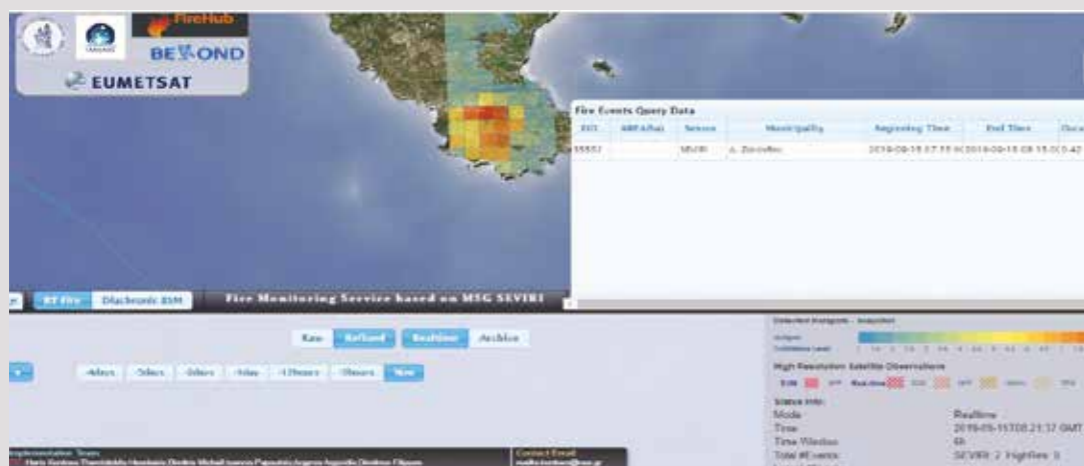
Στις 15 Σεπτεμβρίου, 14:30 τοπική ώρα, το Κέντρο BEYOND συνέλεξε στις δορυφορικές του κεραιές πρόσθετες εικόνες του δορυφόρου VIIRS ανάλυσης (375 μ.) και έδωσε μια ενημερωμένη εικόνα των ενεργών εστιών (εικόνα 3) χαρτογραφώντας την καμένη έκταση σε μια πρώτη προσέγγιση μέσης ανάλυσης (εικόνα 4).



Εικόνα 1α. Πρώτη ανίχνευση της πυρκαγιάς στο σύστημα FireHub στις 10.55 τοπική ώρα.



Εικόνα 1δ. Σημιοτύπα από την εξέλιξη της πυρκαγιάς.



Εικόνα 1β. Σημιοτύπα από την εξέλιξη της πυρκαγιάς.



Εικόνα 2. Ύφεση της πυρκαγιάς στις 21.30 το βράδυ τοπική ώρα.



Εικόνα 1γ. Σημιοτύπα από την εξέλιξη της πυρκαγιάς.

Στις 16 Σεπτεμβρίου, 12:20 τοπική ώρα, η ομάδα Ταχείας Χαρτογράφησης του Κέντρου BEYOND συνέλεξε μέσω των Copernicus Hubs (Greek Hub) εικόνες υψηλής ανάλυσης του δορυφόρου Sentinel-2A προγενέστερες (6 Σεπτεμβρίου 2019) και μεταγενέστερες (16 Σεπτεμβρίου 2019) της καταστροφής και έδωσε την πρώτη λεπτομερή χαρτογράφηση και εκτίμηση της καμένης έκτασης. Από την επεξεργασία των εικόνων προέκυψε ότι η καμένη έκταση στη Ζάκυνθο ήταν της τάξης των 747 εκτάρων (εικόνα 5). Μεταξύ άλλων, η φωτιά κατέκαψε 580 εκτάρια σκληροφυλλικής βλάστησης (78% της καμένης έκτασης), 89 εκτάρια ελαιόδέντρων (12% της καμένης έκτασης) και 61 εκτάρια δάσους κωνοφόρων δέντρων (8% της καμένης έκτασης).



Εικόνες 3,4.
Πρώτη χαρτογράφηση των ενεργών εστιών και των καμένων εκτάσεων από εικόνες του δορυφόρου VIIRS (15/9/2019, 14.30 τοπική ώρα).

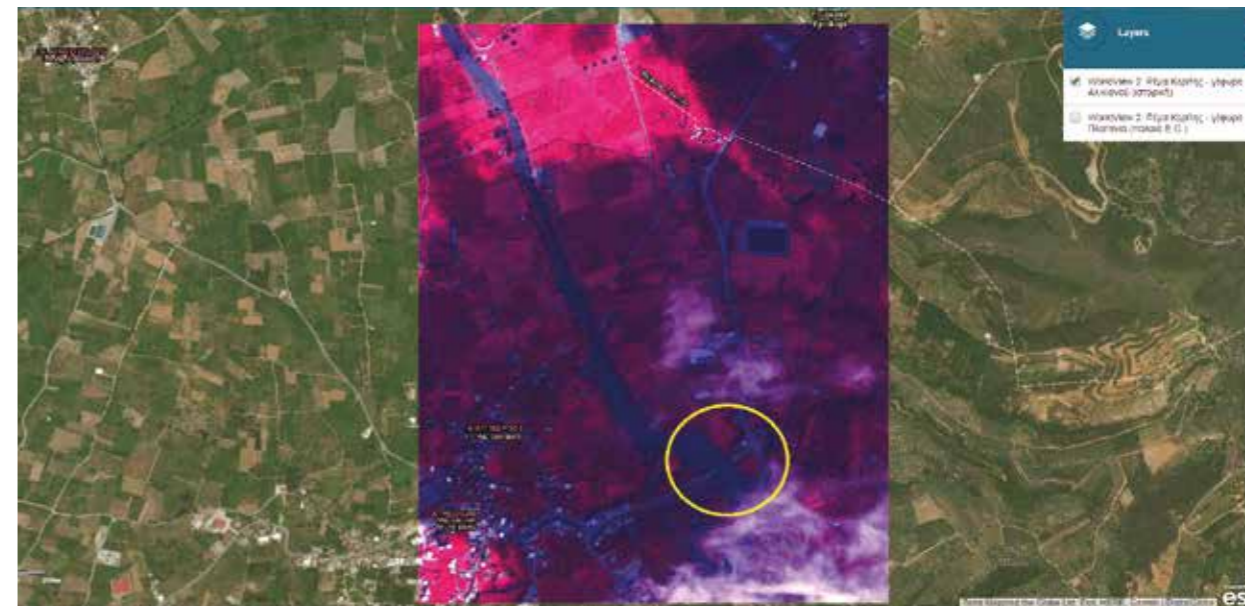


Εικόνα 5. Χαρτογράφηση της καμένης έκτασης από εικόνα που λήφθηκε από τον δορυφόρο Sentinel 2A (16/9/2019, 12.20 τοπική ώρα).

Πλημμύρες

Για την παρακολούθηση των πλημμυρών, το Κέντρο BEYOND έχει αναπτύξει το σύστημα υπηρεσιών που αξιοποιεί δορυφορικά δεδομένα ραντάρ συνθετικού ανοίγματος, τα οποία συλλέγονται από τους δορυφόρους Sentinel-1 του Copernicus. Μέσω αυτής της υπηρεσίας, το σύστημα FloodHUB παρακολουθεί διαχρονικά επιλεγμένες λεκάνες απορροής ειδικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα μέσω μιας πλήρους αυτοματοποιημένης διαδικασίας, και χαρτογραφεί τις πλημμυρισμένες εκτάσεις με χρήση δορυφορικής τηλεπισκόπησης. Επιπλέον, μπορεί να τροφοδοτείται και από επίγειες παρατηρήσεις, γεγονός που επιτρέπει την καλύτερη γνώση της περιοχής που πλήττεται. Τέλος, μέρος των υπηρεσιών του συστήματος FloodHUB αποτελεί και η επόμενη ημέρα, με την αποτίμηση των ζημιών που προκάλεσε το καταστροφικό γεγονός.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ολοκληρωμένης μελέτης από την ομάδα BEYOND ήταν η πλημμύρα στη Μάνδρα το Νοέμβριο του 2017. Η Μάνδρα αποτέλεσε αντικείμενο μιας αναλυτικής μελέτης που προωθήθηκε σε όλες τις αρχές πολιτικής προστασίας της χώρας, όπου το βασικό συμπέρασμα ήταν ότι η ανάλυση του κινδύνου πρέπει να γίνεται σε δύο επίπεδα. Το πρώτο σε χρόνο προγενέστερο (offline), στο στάδιο προετοιμασίας, έχει ως στόχο τη συλλογή πληροφορίας με τη χρήση των δορυφόρων για την καλύτερη γνώση της περιοχής. Το δεύτερο σε πραγματικό χρόνο, στο στάδιο διαχείρισης, αφορά στην παραγωγή χρήσιμων πληροφοριών κατά την κρίση. Σε αυτό το επίπεδο της κρίσης τα μοντέλα αξιοποιούν την πληροφορία που έχει συλλεγεί από δορυφόρους και τη συνδυάζουν με την εικόνα που μεταφέρεται μέσω κινητών τηλεφώνων από το πεδίο, τόσο από πυροσβέστες όσο και από οργανωμένους εθελοντές, ώστε να παράγεται μια πιστή επιχειρησιακή εικόνα της κατάστασης σε πραγματικό χρόνο. Στη συγκεκριμένη μελέτη εκτός από δεδομένα τηλεπισκόπησης χρησιμοποιήθηκαν επανδρωμένα ή μη εναέρια μέσα (drones/UAVs) προκειμένου να εκτιμηθεί με λεπτομέρεια το μέγεθος της καταστροφής, βοηθώντας έτσι τη ΔΑΕΦΚ (Διεύθυνση Αποκατάστασης Επιπτώσεων Φυσικών Καταστροφών) του ΥΠΟΜΕΔΙ (Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων) να κάνει την αποτίμηση και να δώσει τις αποζημιώσεις, επιβεβαιώνοντας την εγκυρότητα των αιτημάτων.

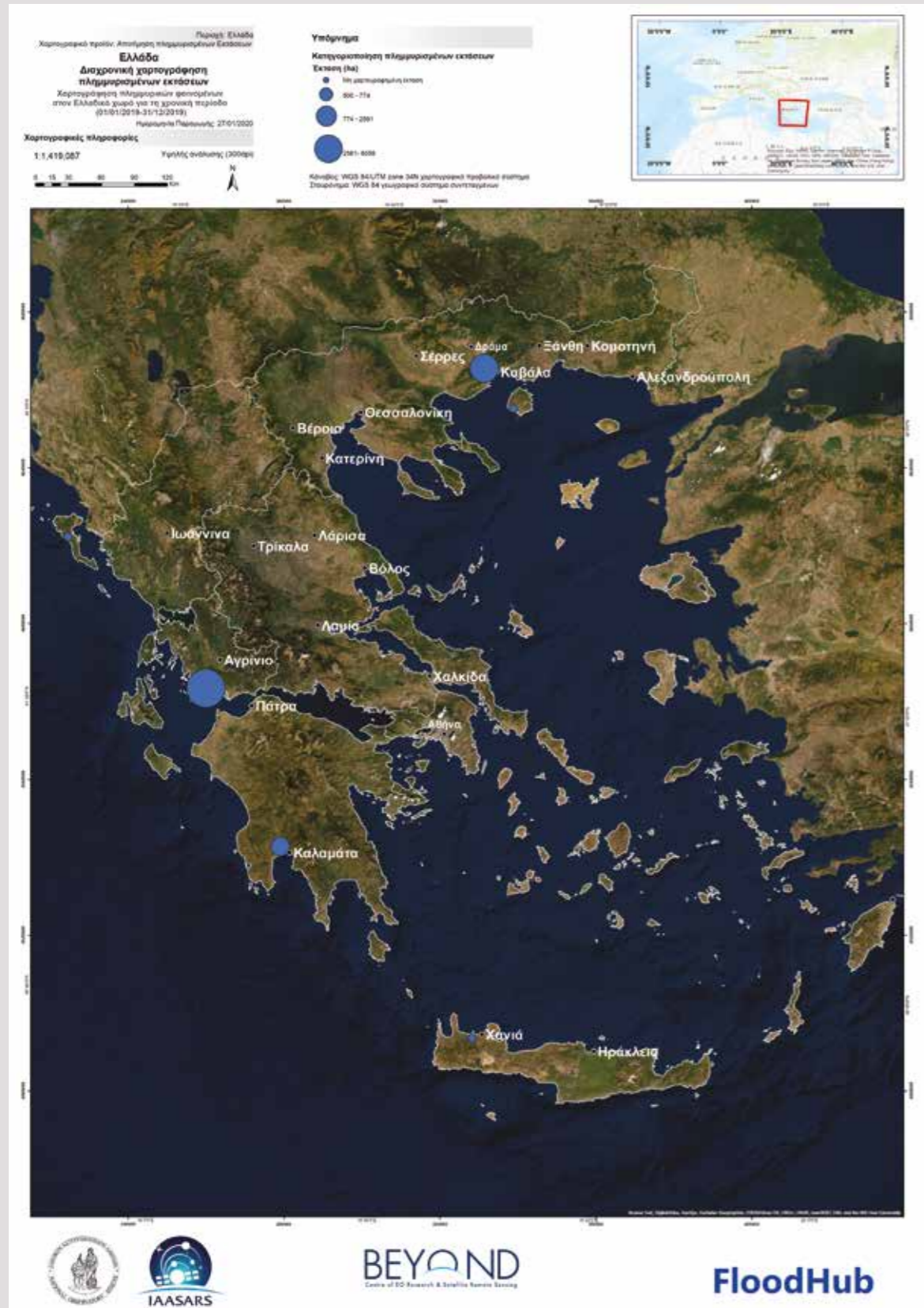


Πλημμύρα του ρέματος Κερίτη και κατάρρευση της ιστορικής γέφυρας Αλικιανού. Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας WorldView-2 πολύ υψηλής χωρικής ανάλυσης (50 εκ.) σε ψευδέχρωμη απεικόνιση με ημερομηνία λήψης 1/3/2019.

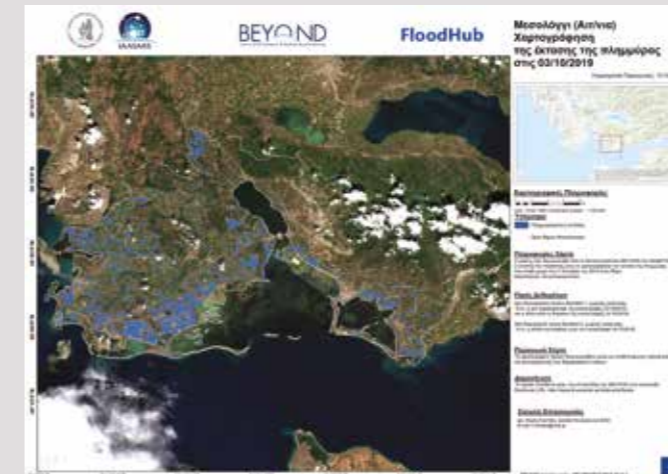
Το 2019 εκδηλώθηκαν 4 μεγάλες πλημμύρες με κύριες επιπτώσεις σε αγροτικές περιοχές και μία φονική πλημμύρα στην Κρήτη τον Φεβρουάριο του 2019.

Συγκεκριμένα, από τις 24-26 Φεβρουαρίου 2019 το νησί της Κρήτης επλήγη από καταστροφικές πλημμύρες που προκλήθηκαν μετά από ισχυρές βροχοπτώσεις, με τραγικό απολογισμό πέντε θύματα και ανυπολόγιστες υλικές καταστροφές. Μεταξύ άλλων, στον νομό Χανίων κατέρρευσαν δύο γέφυρες η ιστορική γέφυρα Αλικιανού και η γέφυρα Πλατανιά στην παλαιά Εθνική Οδό, οι οποίες βρίσκονταν στο ρέμα Κερίτη (25 Φεβρουαρίου 2019).

Η υπηρεσία FloodHub ενεργοποιήθηκε αμέσως και παρακολούθησε την εξέλιξη των πλημμυρών. Αρχικά, έγινε συλλογή και επεξεργασία όλων των δορυφορικών εικόνων Sentinel-1 και Sentinel-2 υψηλής χωρικής ανάλυσης (10 μ.) στις περιοχές ενδιαφέροντος μέσω του Ελληνικού Mirror Site του EAA (<https://sentinels.space.noa.gr/>) και στη συνέχεια, ελήφθησαν δορυφορικές εικόνες WorldView-2, πολύ υψηλής χωρικής ανάλυσης (50 εκ.), ώστε να προκύψουν εκτιμήσεις μεγαλύτερης ακρίβειας. Η ομάδα ταχείας χαρτογράφησης του κέντρου επεξεργάστηκε την πρώτη διαθέσιμη εικόνα χωρίς νεφοκάλυψη (1η Μαρτίου 2019) και στην παραπάνω εικόνα φαίνονται οι δύο κατεστραμμένες γέφυρες καθώς και η μεγάλη έκταση της πλημμύρας.



Χαρτογράφηση πλημμυρικών φαινομένων στον Ελλαδικό χώρο, 2019.



Πλημμύρα στο Μεσολόγγι, 3 Οκτωβρίου 2019
Αποτίμηση από δορυφορικά δεδομένα της έκτασης της πλημμύρας

Στις 3 Οκτωβρίου 2019, επλήγη από πλημμύρα ο Δήμος Μεσολογγίου. Μετά από έντονη βροχοπτώση πλημμύρισαν κατοικίες, καταστήματα, αγροτικές καλλιέργειες (βαμβάκι, ελιές, εσπεριδοειδή, κηπευτικά, καλαμπόκια), κτηνοτροφικές μονάδες και υποδομές (οδικό δίκτυο, τηλεπικοινωνίες) εντός και εκτός του αστικού ιστού. Αμέσως μετά την κήρυξη του Δήμου Μεσολογγίου σε Κατάσταση Έκτακτης Ανάγκης από την Πολιτική Προστασία, η υπηρεσία FloodHUB χαρτογράφησε την πλημμυρισμένη έκταση μετά από επεξεργασία και φωτοερμηνεία δύο δορυφορικών εικόνων Sentinel-1 και Sentinel-2.



Πλημμύρα στη Μεσσηνία, 20 Νοεμβρίου 2019
Χαρτογράφηση της εξέλιξης της έκτασης της πλημμύρας

Η πλημμύρα στη Μεσσηνία έλαβε χώρα στις 20 Νοεμβρίου 2019 και προκλήθηκε από ισχυρές βροχοπτώσεις. Από την πλημμύρα επλήγησαν κυρίως καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Η υπηρεσία FloodHUB χαρτογράφησε την εξέλιξη της πλημμυρισμένης έκτασης με επεξεργασία και φωτοερμηνεία δύο δορυφορικών εικόνων Sentinel-1 (A & B), οι οποίες λήφθηκαν την ημέρα της καταστροφής (πρωί και απόγευμα).



Πλημμύρα στην Καβάλα, 21 Νοεμβρίου 2019
Χαρτογράφηση της έκτασης της πλημμύρας

Η πλημμύρα στην Καβάλα έλαβε χώρα στις 21 Νοεμβρίου 2019 και προκλήθηκε από έντονη βροχοπτώση. Πλημμύρισαν κυρίως καλλιεργήσιμες εκτάσεις, τμήματα της Εθνικής οδού Καβάλας-Δράμας καθώς και εγκαταστάσεις κατά μήκος της. Στο δήμο Καβάλας, κηρύχθηκαν σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης η δημοτική ενότητα Φιλίππων και οι τοπικές κοινότητες Πολύστουλου και Δάτου. Η υπηρεσία FloodHUB χαρτογράφησε την πλημμυρισμένη έκταση μετά από επεξεργασία και φωτοερμηνεία δύο δορυφορικών εικόνων Sentinel-1.

Γεω-κίνδυνοι

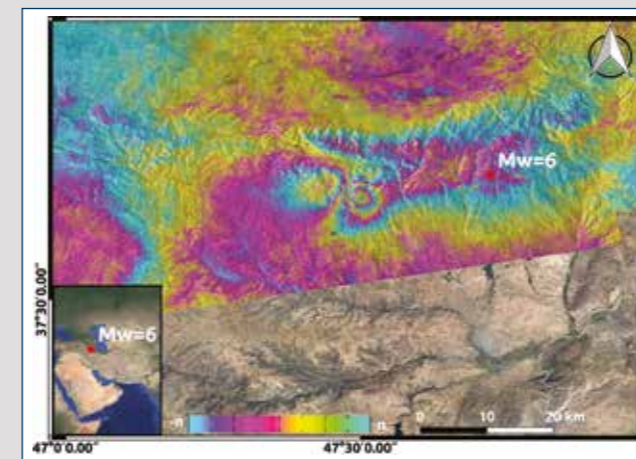
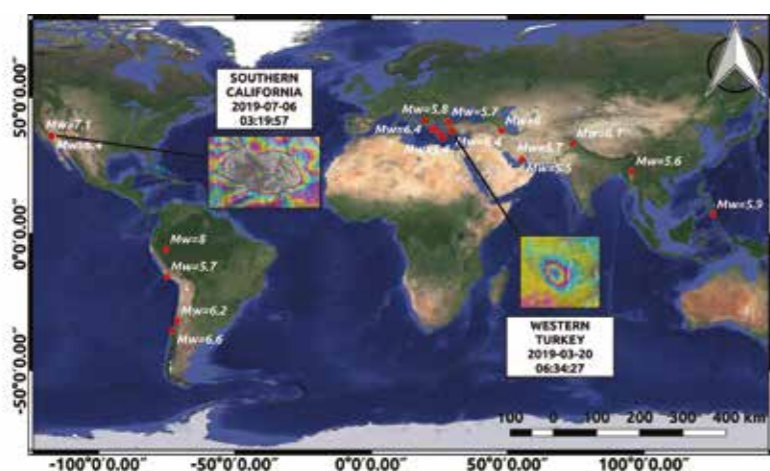
Οι γεωλογικοί κίνδυνοι όπως σεισμοί, εκρήξεις ηφαιστειών, κατολισθήσεις και καθιζήσεις, πέραν των καταστροφών που επιφέρουν στις υποδομές, συχνά αποτελούν μεγάλη απειλή και για την ανθρώπινη ζωή. Η παρακολούθηση αυτών των φυσικών φαινομένων και η μελέτη των χαρακτηριστικών τους, συμβάλλουν στην κατανόηση όχι μόνο των μηχανισμών δημιουργίας τους αλλά και της γενικότερης τεκτονικής δραστηριότητας, που παρατηρείται στην εκάστοτε πληγείσα περιοχή. Το Κέντρο BEYOND, από το 2018 έως σήμερα, μέσω της εφαρμογής GeoObservatory, παρέχει αδιάλειπτη παρακολούθηση και καταγραφή όλων των γεγονότων, που σχετίζονται με παραμορφώσεις της επιφάνειας της Γης σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η διαφορική συμβολομετρία ραντάρ, η οποία εντάσσεται στις μεθόδους δορυφορικής παρακολούθησης της γήινης επιφάνειας, αποτελεί πολύτιμο εργαλείο στον προσδιορισμό και την καταγραφή των εδαφικών παραμορφώσεων. Μέσω του βασικού προϊόντος μιας συμβολομετρικής επεξεργασίας (συμβολόγραμμα), είναι δυνατός ο εντοπισμός της τοποθεσίας, της έκτασης και της έντασης της καταστροφής. Η υπηρεσία GeoObservatory ενεργοποιείται λίγα λεπτά μετά από κάθε ειδοποίηση μιας γεωλογικού τύπου καταστροφής και παράγει συμβολογράμματα, με στόχο την καταγραφή της παραμόρφωσης που έχει υποστεί η επιφάνεια της Γης στην περιοχή που έχει πληγεί. Επιπλέον, παρέχει άμεση πληροφόρηση στις αρχές διαχείρισης έκτακτης ανάγκης, σχετικά με την εδαφική παραμόρφωση που έχει προκληθεί, για την λήψη μέτρων διαχείρισης του φυσικού κινδύνου. Τα προϊόντα της εδαφικής παραμόρφωσης είναι διαθέσιμα και ελεύθερα στην επιστημονική κοινότητα αλλά και στο ευρύ κοινό, μέσω της πλατφόρμας <http://geobservatory.beyond-eocenter.eu/>.

Τα συμβολογράμματα τα οποία παρέχονται μέσω του GeoObservatory παρουσιάζουν την περιοχή κοντά στο επίκεντρο του εκάστοτε σεισμού η οποία έχει υποστεί παραμόρφωση καθώς και την ένταση του σεισμού. Η ένταση του σεισμού λαμβάνεται από το σεισμολογικό κέντρο Ευρώπης-Μεσογείου (EMSC).

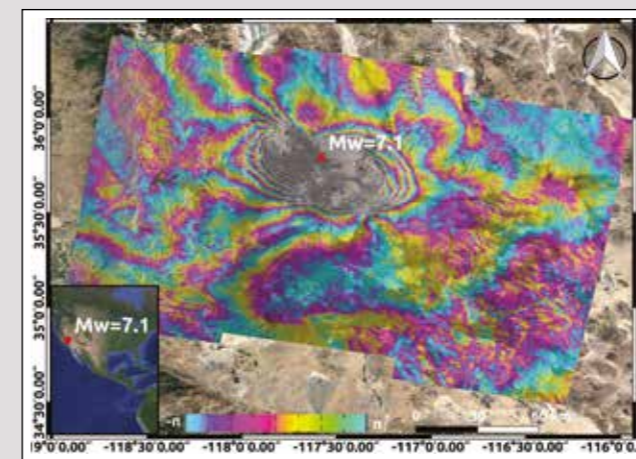
Το 2019 η υπηρεσία GeoObservatory έδωσε αποτελέσματα για 29 σεισμικά γεγονότα σε παγκόσμια κλίμακα (Εικόνα 1). Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα δείγμα των δράσεων του GeoObservatory, για την καταγραφή των εδαφικών παραμορφώσεων από σοβαρές γεωλογικές καταστροφές, για το έτος 2019.

Χάρτης των δράσεων του GeoObservatory για το έτος 2019 σε παγκόσμια κλίμακα. Οι ένθετες εικόνες παρουσιάζουν δυο χαρακτηριστικά συμβολογράμματα που δημιουργήθηκαν για την καταγραφή του σεισμού της Νότιας Καλιφόρνια (6 Ιουλίου 2019, $M_w=7.1$) και της Δυτικής Τουρκίας (20 Μαρτίου 2019, $M_w=6.4$).



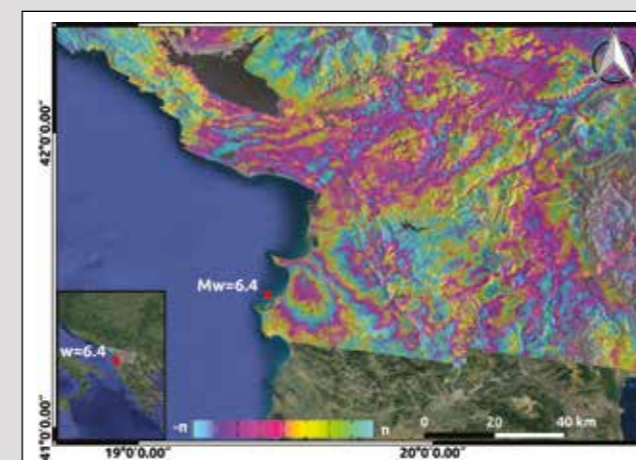
Σεισμός στο Ιράν, 7 Νοεμβρίου 2019

Σεισμός έντασης $M_w=6$ πραγματοποιήθηκε στις 7 Νοεμβρίου 2019 στην επαρχία του Ανατολικού Αζερμπαϊτζάν του Ιράν και ακολούθησαν περισσότεροι από 50 μετασεισμοί. Σύμφωνα με το Πανεπιστήμιο Τεχεράνης ο σεισμός ήταν επιφανειακός με βάθος 8χλμ και προκάλεσε υλικές καταστροφές αλλά και ανθρώπινες απώλειες. Το Ιράν χαρακτηρίζεται ως μία περιοχή υψηλής σεισμικής δραστηριότητας, δεδομένης της θέσης του, στα όρια σύγκλισης της Αραβικής και της Ευρασιατικής λιθωσφαιρικής πλάκας, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τον καταστροφικό σεισμό του Μπαμ (Bam) το Νοέμβριο του 2017, εντάσεως $M_w=7.1$. Στο καταστροφικό αυτό γεγονός ενεργοποιήθηκε η υπηρεσία GeoObservatory και με τη χρήση δύο εικόνων ανοδικής τροχιάς (3 Νοεμβρίου 2019 και στις 15 Νοεμβρίου 2019) του δορυφώρου Sentinel-1, δημιουργήθηκε το συμβολόγραμμα της σχετικής εικόνας, το οποίο κατέγραψε την παραμόρφωση του εδάφους που προκλήθηκε από το καταστροφικό συμβάν. Η παρατηρούμενη μέγιστη παραμόρφωση ανέρχεται στα 5.6 εκατοστά.



Σεισμός στη Νότια Καλιφόρνια, ΗΠΑ, 4 & 5 Ιουλίου 2019

Σεισμοί εντάσεως $M_w=6.6$ και $M_w=7.1$ ρίκτηρ πραγματοποιήθηκαν στις 4 και 5 Ιουλίου 2019 αντίστοιχα, στην πόλη Ρίτζκρεστ (Ridgecrest) της Νότιας Καλιφόρνιας των ΗΠΑ. Το επίκεντρο εντοπίστηκε Β-ΒΑ της πόλης Ρίτζκρεστ (Ridgecrest), σε απόσταση 200 χλμ Ν-ΝΑ του Λος Άντζελες (Los Angeles). Από τον σεισμό προκλήθηκαν εκτεταμένες υλικές καταστροφές, γεγονός που επιβεβαιώνεται από το σήμα κινδύνου που εξέπεμψε η Υπηρεσία Γεωλογικής Έρευνας των ΗΠΑ (USGS), για οικονομικές απώλειες. Η υπηρεσία GeoObservatory ενεργοποιήθηκε λίγα λεπτά μετά το συμβάν. Για τη δημιουργία συμβολογράμματος χρησιμοποιήθηκε ένα ζεύγος δορυφορικών εικόνων (καθοδικής τροχιάς) του Sentinel-1 με ημερομηνίες λήψης 4 Ιουλίου 2019 και 16 Ιουλίου 2019, στο οποίο καταγράφεται η έντονη εδαφική παραμόρφωση κατά τη διεύθυνση του δορυφώρου.



Σεισμός στην Αλβανία, 26 Νοεμβρίου 2019

Στις 26 Νοεμβρίου 2019, Ν-Δ της Αλβανίας, με επίκεντρο 16 χλμ Δ-ΝΔ της πόλης Μασουράς (Mamurras), πραγματοποιήθηκε ένας από τους πιο ισχυρούς σεισμούς των τελευταίων 40 ετών στη χώρα, με ένταση $M_w=6.4$ ο οποίος έγινε αισθητός σε απόσταση έως 370 χλμ από το επίκεντρο. Ο σεισμός προκάλεσε μεγάλες απώλειες σε υποδομές καθώς και σε ανθρώπινες ζωές. Η Αλβανία είναι μία τεκτονικά ενεργή περιοχή, γεγονός που δικαιολογείται από τη θέση της στα όρια σύγκλισης της Αδριατικής και Ευρασιατικής λιθωσφαιρικής πλάκας. Η υπηρεσία GeoObservatory κατέγραψε την παραμόρφωση που προκλήθηκε από τον καταστροφικό σεισμό. Για τη δημιουργία του συμβολογράμματος χρησιμοποιήθηκε ένα ζεύγος δορυφορικών εικόνων του Sentinel-1 (καθοδικής τροχιάς), με ημερομηνίες λήψης 25 Νοεμβρίου 2019 και 1 Δεκεμβρίου 2019. Η εδαφική παραμόρφωση εντοπίστηκε κοντά στο επίκεντρο του σεισμού, η οποία ανέρχεται στα 2.8 εκατοστά.

Copernicus Emergency Management System (EMS)

Υπηρεσία ταχείας εκτίμησης έκθεσης, διακινδύνευσης, τρωτότητας και κινδύνου περιοχών σε φυσικές καταστροφές

Το Κέντρο BEYOND έχει ενεργοποιηθεί από την υπηρεσία Copernicus Emergency Management System (EMS) 21 φορές μέχρι σήμερα για συγκεκριμένες φυσικές καταστροφές από διαφορετικές χώρες στον κόσμο. Αντίστοιχες ενεργοποιήσεις του BEYOND, έγιναν επίσης για σκοπούς διεθνών οργανισμών όπως τα Ηνωμένα Έθνη, UNESCO, Παγκόσμια Τράπεζα, κ.λ.π. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η ενεργοποίηση της υπηρεσίας EMS από την UNESCO το 2018 για την εκτίμηση κινδύνου, τρωτότητας και διακινδύνευσης σε τρεις διαφορετικές περιοχές, Αρίκα (Χιλή), Τάκνα (Περού) και Μαπούτο (Μοζαμβίκη) με σκοπό να προστατευτούν οι τοπικές κοινωνίες, οι κοινόχρηστοι χώροι, οι κρίσιμες υποδομές κοινωφελούς χαρακτήρα και τα σχολεία από καταστροφές εξ αιτίας σεισμού, κατολίσθησης, εδαφικής διάβρωσης, απώλειας παράκτιων περιοχών και πλημμυρών.

Το 2019 το κέντρο ανέλαβε 3 έργα Copernicus EMS τα οποία αφορούσαν στην εκτίμηση κινδύνων και στην χαρτογράφηση καταστροφών για την Υεμένη, τη Νότια Κροατία και την περιοχή των Βαλκανίων.

Η υπηρεσία ενεργοποιήθηκε από το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών UN-Habitat για να συμβάλει στη δημιουργία κατάλληλων σχεδίων αποκατάστασης για τις πόλεις Σανάα (Sana'a) και Άντεν (Aden) στην Υεμένη, η οποία βρίσκεται σε εμφύλιο πόλεμο από το 2015. Στη συγκεκριμένη περίπτωση χαρτογραφήθηκαν τα κατεστραμμένα κτίρια (ως προς την ένταση της καταστροφής, τον τύπο του κτιρίου και την τοποθεσία του) καθώς και η αστική επέκταση σε επιλεγμένες περιόδους αναφοράς. Ο τραγικός απολογισμός ήταν 50% κατεστραμμένα κτίρια (σπίτια άμαχου πληθυσμού) και 30% κτίρια δημόσιων και ιδιωτικών υπηρεσιών (σχολεία, νοσοκομεία, δημόσιες υπηρεσίες, εταιρείες).

Επίσης, το Ομοσπονδιακό Γραφείο Πολιτικής Προστασίας και Βοήθειας σε Καταστροφές της Γερμανίας (BBK) εκ μέρους της Γερμανικής Εταιρίας Διεθνούς Συνεργασίας GmbH (GIZ), ενεργοποίησε την υπηρεσία EMS στα πλαίσια της συμφωνίας για την βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων της λεκάνης απορροής του ποταμού Ντριν (Drin), η οποία εκτείνεται σε 4 χώρες: Αλβανία, Κόσοβο, Βόρεια Μακεδονία και Μαυροβούνιο. Στόχος ήταν η εμβάθυνση της ανάλυσης σχετικά με την εμφάνιση των πλημμυρών μέσω της παροχής χρήσιμων πληροφοριών για την ετοιμότητα έναντι κινδύνων και την βιώσιμη ανάπτυξη (πλημμυρική επικινδυνότητα, ιστορικές πλημμύρες, χαρτογράφηση κτιρίων και κρίσιμων υποδομών, εκτίμηση οικονομικού κινδύνου).

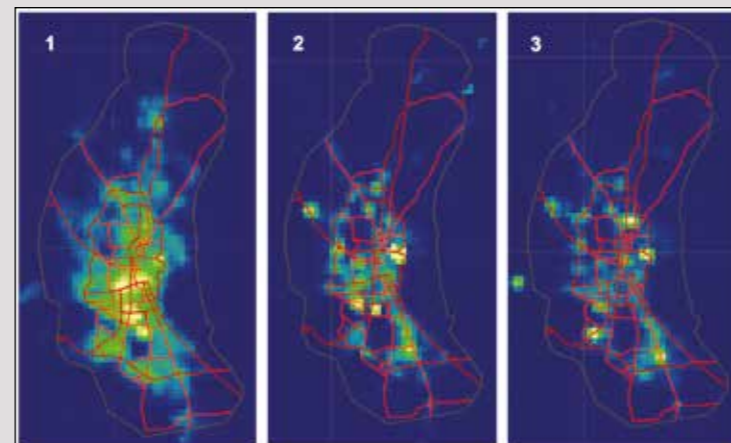
Τέλος, το Υπουργείο Εσωτερικών της Δημοκρατίας της Κροατίας ενεργοποίησε την υπηρεσία για την Εκτίμηση Κινδύνου Δασικής Πυρκαγιάς για δύο περιοχές κοντά στο Ντουμπρόβνικ (Dubrovnik) και το Σπλιτ (Split) στα νότια της χώρας. Παρασχέθηκαν συνολικά 72 χαρτογραφικά προϊόντα εκτίμησης κινδύνου και τρωτότητας των περιοχών στις δασικές πυρκαγιές καθώς και μέτρων μετριασμού της καταστροφής.



EMSN054

Λεπτομερής αποτύπωση της πλημμυρισμένης έκτασης στη Διαισυνοριακή Λεκάνη απορροής Ντριν (Drin) στα Βαλκάνια

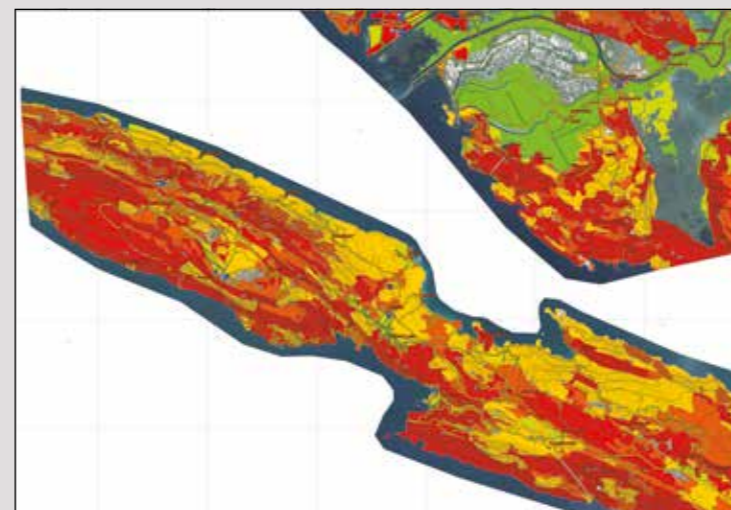
Ο χάρτης αποτελεί ένα από τα προϊόντα της διαχρονικής καταγραφής των πλημμυρικών φαινομένων από το 1992 έως το 2017 στη λεκάνη απορροής του ποταμού Ντριν (Drin). Συγκεκριμένα αποτυπώνει την έκταση της πλημμύρας που έλαβε χώρα μεταξύ Δεκεμβρίου 2009 και Ιανουαρίου 2010. Υλοποιήθηκε με επεξεργασία δορυφορικών εικόνων Ραντάρ Συνθετικού Ανοίγματος (SAR) σε τρεις χρονικές στιγμές (πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την πλημμύρα) λαμβάνοντας υπόψη τον Τοπογραφικό Δείκτη Υψοσίας (TWI).



EMSN058

Αποτύπωση της καταστροφής του πολέμου μέσω των νυκτερινών φώτων στην Σανάα (Sanaa) στην Υεμένη

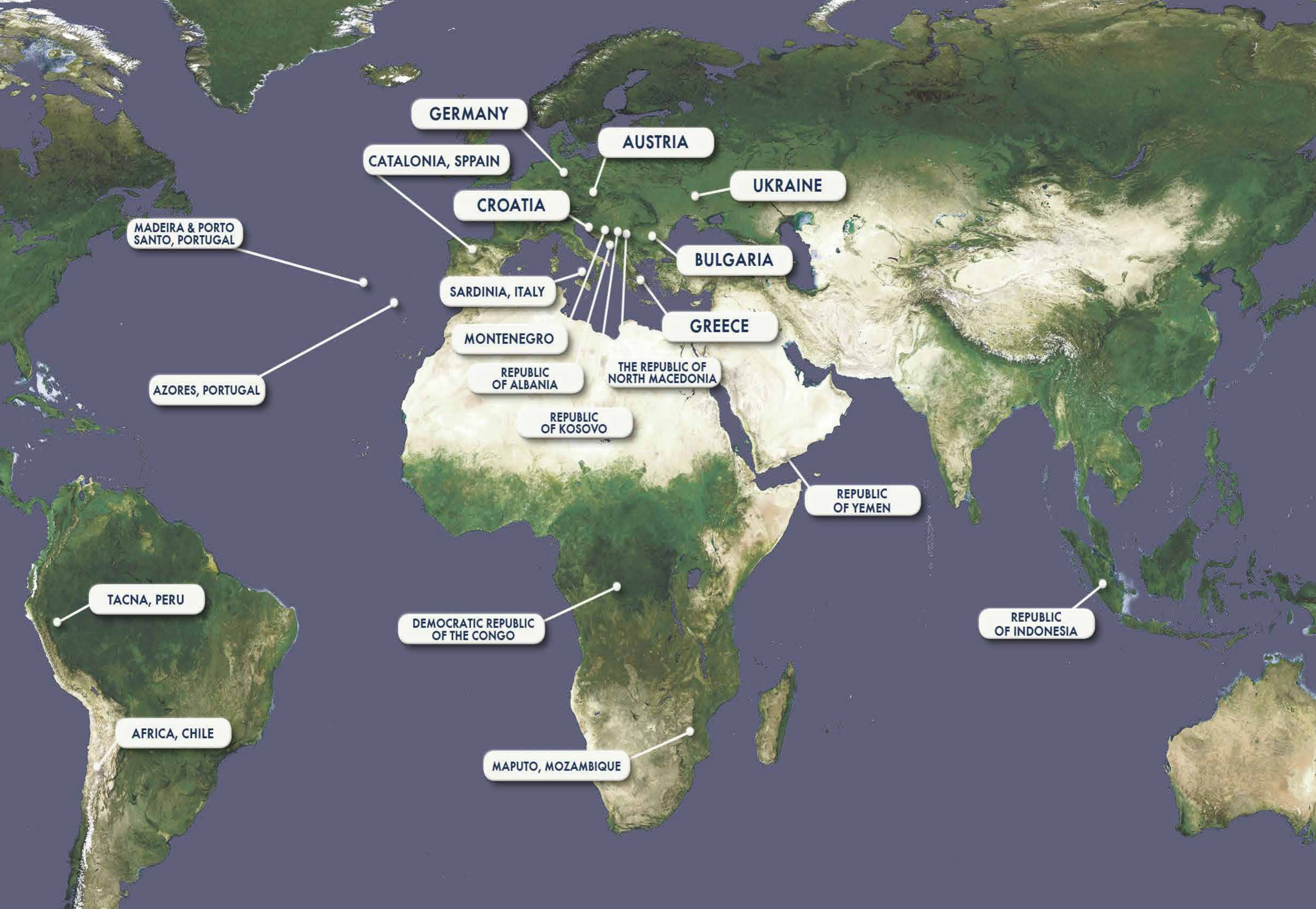
Οι συγκεκριμένοι χάρτες είναι ενδεικτικοί των συνεπειών του εμφυλίου πολέμου στην Υεμένη. Αξιοποιώντας δορυφορικά δεδομένα VIIRS (DNP) SUOMI-NPP υπολογίστηκε ο δείκτης Sum of Lights (SOL) και χαρτογραφήθηκε η ένταση των νυκτερινών φώτων στην πρωτεύουσα Σανάα (Sanaa) σε τρεις φάσεις: 1) πριν τον πόλεμο (Φεβρουάριος 2015), 2) στη μέση του πολέμου (τέλος του 2016), και 3) στην τρίτη περίοδο του πολέμου (2018).



EMSN059

Εκτίμηση κινδύνου δασικής πυρκαγιάς στην περιοχή Ντουμπρόβνικ (Dubrovnik) Κροατίας

Ο χάρτης αποτυπώνει τον εκτιμώμενο κίνδυνο δασικής πυρκαγιάς για την περιοχή Ντουμπρόβνικ (Dubrovnik). Ο δείκτης επικινδυνότητας σε δασικές πυρκαγιές υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη τα γεωμορφολογικά και κλιματολογικά χαρακτηριστικά, τον χάρτη κάλυψης γης, την τρωτότητα του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος στις δασικές πυρκαγιές και την αύξηση της πληθυσμιακής πυκνότητας κατά την τουριστική περίοδο. Ο χάρτης παρέχει επιπλέον πληροφορίες σχετικά με τις υποδομές πρώτης απόκρισης (π.χ. τοποθεσία συγκέντρωσης ειδών πρώτης ανάγκης) και τα μέτρα μετριασμού της καταστροφής.



GERMANY

AUSTRIA

UKRAINE

CATALONIA, SPAIN

CROATIA

BULGARIA

MADEIRA & PORTO SANTO, PORTUGAL

SARDINIA, ITALY

GREECE

AZORES, PORTUGAL

MONTENEGRO

REPUBLIC OF ALBANIA

THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA

REPUBLIC OF KOSOVO

REPUBLIC OF YEMEN

TACNA, PERU

DEMOCRATIC REPUBLIC OF THE CONGO

REPUBLIC OF INDONESIA

AFRICA, CHILE

MAPUTO, MOZAMBIQUE

3.

Εξειδικευμένες
Υπηρεσίες



2013 → 2019 →

Το Κέντρο Αριστείας BEYOND είναι ένας «ζωντανός» οργανισμός που εξελίσσει συνεχώς τις υπηρεσίες Παρατήρησης Γης μέσω της ανάπτυξης νέων επιστημονικών μεθόδων, της καινοτόμας έρευνας και της εκμετάλλευσης αναδυόμενων τεχνολογιών και σύγχρονων υποδομών για την παροχή πληροφορίας και γνώσης υψηλού επιπέδου προς όφελος του πολίτη και του περιβάλλοντος. Βασικός στόχος της ερευνητικής ομάδας του BEYOND είναι όχι μόνο να ακολουθεί απλώς τη μεταβολή στάσης (paradigm shift) που φέρνουν τα Μεγάλα Δεδομένα (Big Data) και η πρωτοφανής διείσδυση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνίας (ICT) στον τομέα της Παρατήρησης της Γης, αλλά και να λειτουργεί ως πρωτοπόρος στον χώρο αυτό. Το Κέντρο BEYOND συμμετέχει ενεργά σε ευρωπαϊκά έργα, διεξάγοντας έρευνα και αναπτύσσοντας υπηρεσίες σε νέους τομείς πέρα των φυσικών καταστροφών, οι οποίοι απαιτούν την εκμετάλλευση νέων τεχνολογιών –όπως η Μηχανική Μάθηση (ML), η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) και ο Κατανεμημένος Υπολογισμός (DC). Τα τελευταία χρόνια η ομάδα έχει πραγματοποιήσει προηγμένη έρευνα και έχει αναπτύξει ώριμες υπηρεσίες μέσω του συνδυασμού εξελιγμένων τεχνολογιών τηλεπισκόπησης και σύγχρονων λύσεων ICT και AI στους τομείς της γεωργίας ακριβείας, της επισιτιστικής ασφάλειας αλλά και της ενέργειας.

Ακολουθούν χαρακτηριστικά παραδείγματα εξειδικευμένων εφαρμογών και υπηρεσιών.

Παρατήρηση της Γης, Μηχανική Μάθηση και Κατανεμημένος Υπολογισμός στην Υπηρεσία Παρακολούθησης της Επισιτιστικής Ασφάλειας

(EOPEEN H2020 - <https://eopen-project.eu/>)

Η παρακολούθηση της γεωργικής παραγωγής με στόχο την επισιτιστική ασφάλεια, τον έλεγχο της εφαρμογής βιώσιμων αγροτικών πρακτικών και τη βελτίωση της παγκόσμιας γεωργικής παραγωγικότητας αποτελεί ύψιστη προτεραιότητα για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Στον ευρύ τομέα παρακολούθησης της γεωργίας, το Κέντρο BEYOND έχει επενδύσει στην ανάπτυξη υπηρεσιών Παρατήρησης της Γης που καθοδηγούνται από τους χρήστες και στοχεύουν σε επιχειρησιακές λύσεις στους θεματικούς τομείς της επισιτιστικής ασφάλειας, της παρακολούθησης της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) και της γεωργίας ακριβείας.

Συγκεκριμένα, το κέντρο έχει αναπτύξει προηγμένους αλγόριθμους Μηχανικής Μάθησης και έχει χρησιμοποιήσει επιτυχώς τεχνολογίες μεγάλων δεδομένων για τη δημιουργία ενός εθνικού πλαισίου παρακολούθησης της επισιτιστικής ασφάλειας για τη Νότια Κορέα (έργο H2020 EOPEEN). Οι ανησυχίες για την επισιτιστική ασφάλεια της Νότιας Κορέας αφορούν στην υπερπαραγωγή ρυζιού και στη χαμηλή αυτάρκεια στην παραγωγή άλλων βασικών τροφίμων. Για τον λόγο αυτό, η συστηματική και ευρείας κλίμακας παρακολούθηση της έκτασης του ρυζιού έχει αναγνωριστεί ως απαραίτητη γνώση για τη λήψη αποφάσεων υψηλού επιπέδου σχετικών με την επισιτιστική ασφάλεια. Για την υλοποίηση του παραπάνω συστήματος εφαρμόστηκε κατανεμημένος ταξινόμητής Random Forest (Apache Spark) σε περιβάλλον υψηλής απόδοσης ανάλυσης δεδομένων (High Performance Data Analytics).



Ταξινόμηση των καλλιεργειών ρυζιού στην Νότια Κορέα με χρήση κατανεμημένου ταξινόμητή Random Forest σε περιβάλλον υψηλής απόδοσης ανάλυσης δεδομένων (High Performance Data Analytics)

Μέθοδοι και δεδομένα Παρατήρησης της Γης για τη συνεχή παρακολούθηση της ηλιακής ενέργειας

(<http://solea.gr/real-time-service/>)

Η αύξηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι βασική για την επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) που έχουν θέσει τα Ηνωμένα Έθνη σχετικά με την καθαρή ενέργεια προς όλους (ΣΒΑ 7) χωρίς να επιβραδύνεται η οικονομική ανάπτυξη και να περιορίζεται η ευημερία των πολιτών. Οι πιο διαδεδομένες τεχνολογίες που εκμεταλλεύονται το δυναμικό ηλιακής ενέργειας είναι τα φωτοβολταϊκά και τα ηλιοθερμικά συστήματα, επομένως η παρακολούθηση της ηλιακής ακτινοβολίας και ενέργειας είναι σημαντική στη λήψη αποφάσεων καθώς και στην εγκατάσταση και διαχείριση των ηλιακών πάρκων.

Στο Κέντρο BEYOND αναπτύσσονται και παρέχονται υπηρεσίες που χρησιμοποιούν δεδομένα Παρακολούθησης της Γης σε συνδυασμό με μοντέλα διάδοσης της ακτινοβολίας και τεχνικές Μηχανικής Μάθησης παρακολούθησης της ηλιακής ενέργειας, οι οποίες προσφέρονται σε πραγματικό χρόνο σε φορείς ενδιαφέροντος. Οι υπηρεσίες αυτές έχουν σχεδιαστεί από κοινού με διαχειριστές ηλεκτρικής ενέργειας και παραγωγούς ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, και αυτή τη στιγμή εφαρμόζονται στην Ευρώπη, στη Βόρεια Αφρική, στη Μέση Ανατολή και στη Νότια Ασία. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την τεχνική, τις εφαρμογές και τους τελικούς χρήστες παρέχονται από τον ιστότοπο εφαρμογών ηλιακής ενέργειας (<http://solea.gr/>).



Συγκεκριμένα, η υπηρεσία SolarHUB χρησιμοποιήθηκε για τον εντοπισμό (μέχρι σήμερα) 29 βέλτιστων θέσεων εγκατάστασης νέων ηλιακών πάρκων στην Αίγυπτο. Μια από αυτές τις τοποθεσίες βρίσκεται στο Μπένμπαν (Benban), όπου στα τέλη του 2019 ολοκληρώθηκε η κατασκευή του μεγαλύτερου φωτοβολταϊκού πάρκου στον κόσμο (1,8 GW) καλύπτοντας τις ανάγκες 80 χιλιάδων κατοικιών και συνεισφέροντας ενεργά στην τοπική ενεργειακή παραγωγή. Επίσης η υπηρεσία SolarHUB χρησιμοποιήθηκε για την καρδιολογική κλινική του καθηγητή Magdí Yacoub στο Aswan ώστε να εκτιμηθεί το διαθέσιμο δυναμικό ηλιακής ενέργειας για το υπό κατασκευή πάρκο που θα καλύπτει την ενεργειακή ζήτηση του νοσοκομείου και των γύρω περιοχών (15 χιλιάδες κάτοικοι). Η συνεισφορά της υπηρεσίας SolarHUB στην Αίγυπτο αναδείχθηκε και αναγνωρίστηκε μέσα από τις επίσημες ανακοινώσεις των Υπουργών Ηλεκτρισμού και Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Διασποράς και Μεταναστευτικής Πολιτικής και Άμυνας της Αιγύπτου.

Υπηρεσίες επιδημιολογίας για την έγκαιρη προειδοποίηση ασθενειών που μεταδίδονται μέσω διαβιβαστών

(<http://beyond-eocenter.eu/index.php/thematic-areas/epidemics>)

Οι ασθένειες που μεταδίδονται με διαβιβαστές και συγκεκριμένα κουνούπια μολύνουν 700 εκατομμύρια ανθρώπους κάθε χρόνο και εντοπίζονται σε περίπου 100 χώρες, προκαλώντας εκατομμύρια θανάτους ετησίως. Οι συνεχώς μεταβαλλόμενες κλιματικές και οικολογικές συνθήκες, η αύξηση των ταξιδιών σε όλο τον πλανήτη, οι παγκόσμιες εμπορικές συναλλαγές, οι ανθρώπινες δραστηριότητες, καθώς και η ταχεία και απρογραμμάτιστη αστικοποίηση αποτελούν βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν την εποχιακή και τη γεωγραφική κατανομή του πληθυσμού των διαβιβαστών και επομένως τη μετάδοση των παθογόνων, προκαλώντας την επανεμφάνιση καθώς και την εμφάνιση των ασθενειών σε χώρες όπου ήταν προηγουμένως άγνωστοι. Κρούσματα της λοίμωξης από τον Ιό του Δυτικού Νείλου (ΙΔΝ) σε ανθρώπους και ζώα εντοπίστηκαν σε πολλαπλές περιοχές της Ελλάδας κατά τη διάρκεια των ετών 2010-2014 και 2017-2019, αλλά και σε άλλες περιοχές της Ευρώπης που έφτασαν σε ένα ασυνήθιστα υψηλό αριθμό κρουσμάτων κυρίως τη χρονιά του 2018.

Το Κέντρο BEYOND αναπτύσσει ένα Σύστημα Έγκαιρης Προειδοποίησης (ΣΕΠ) που αξιοποιεί μεγάλα δορυφορικά δεδομένα υψηλής ανάλυσης με σκοπό την πρόβλεψη και τη χαρτογράφηση του κινδύνου κρουσμάτων του ΙΔΝ. Τα δορυφορικά δεδομένα χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών μεταβλητών που επηρεάζουν τον κύκλο μετάδοσης του παθογόνου που οδηγεί στον ΙΔΝ. Η διαχείριση και ανάλυση των μεγάλων δορυφορικών δεδομένων διεξάγεται με το Open Data Cube (ODC), παρέχοντας μια ανοικτή και ελεύθερα προσβάσιμη αρχιτεκτονική εκμετάλλευσης. Στατιστικοί αλγόριθμοι καθώς και αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης χρησιμοποιούνται για βραχυπρόθεσμες προβλέψεις, ενώ για την εποχική πρόβλεψη

χρησιμοποιούνται δυναμικά μοντέλα. Το ΣΕΠ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο από τοπικούς φορείς, ώστε να λαμβάνουν αποφάσεις για τη βελτίωση της ανταπόκρισης του συστήματος υγείας, για τη λήψη προληπτικών μέτρων προκειμένου να περιοριστεί η διάδοση του ΙΔΝ στην Ευρώπη και για την αντιμετώπιση των σχετικών προτεραιοτήτων των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ), όπως η καλή υγεία και η ευημερία (ΣΒΑ 3) και η δράση για το κλίμα (ΣΒΑ 13).

Εκτίμηση κινδύνου πολλαπλών φυσικών καταστροφών και σχεδιασμός μέτρων πρόληψης για την ανοικτή δομή φιλοξενίας προσφύγων στη Ριτσώνα

Στο πλαίσιο της συνεργασίας του Κέντρου BEYOND με το ευρωπαϊκό πρόγραμμα SMURBS ERA-PLANET (<http://smurbs.eu/>), αναπτύχθηκε μια νέα δράση η οποία προσφέρει υποστήριξη για τον ασφαλή σχεδιασμό και τη λειτουργία μιας ολοκληρωμένης δομής φιλοξενίας προσφύγων. Μέσω της δράσης αυτής γίνεται εκτίμηση των πιθανότερων κινδύνων που απειλούν τον πληθυσμό της δομής καθώς και καταγραφή κρίσιμων πληροφοριών και υποδομών της περιοχής ενδιαφέροντος. Προτείνονται επίσης μέτρα μετριασμού και αντιμετώπισης των κινδύνων καθώς και σχέδιο εκκένωσης της δομής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η μελέτη μέτρων περιορισμού του κινδύνου πυρκαγιάς και πλημμύρας της μονάδας υποδοχής προσφύγων και μεταναστών στη Ριτσώνα, η οποία αποτελεί τη μεγαλύτερη σχετική υποδομή στην Ελλάδα. Η συγκεκριμένη δράση έχει σχεδιαστεί σε συνεργασία με το ελληνικό τμήμα του Διεθνούς Οργανισμού Μετανάστευσης (ΔΟΜ).

Χαρτογράφηση της έκτασης της πετρελαιοκηλίδας στην Ερυθρά Θάλασσα

Η ομάδα ταχείας χαρτογράφησης του κέντρου κινητοποιήθηκε άμεσα και χαρτογράφησε την εξέλιξη της πετρελαιοκηλίδας στην Ερυθρά Θάλασσα, η οποία προκλήθηκε από τη διαρροή πετρελαίου του Ιρανικού τάνκερ SABITI, μετά την επίθεση που δέχτηκε στις 11 Οκτωβρίου του 2019. Η έκταση της πετρελαιοκηλίδας χαρτογραφήθηκε με εικόνες υψηλής χωρικής ανάλυσης των ευρωπαϊκών δορυφόρων Sentinel, οι οποίες συλλέχθηκαν στα Copernicus Hubs του Κέντρου BEYOND. Συγκεκριμένα, έγινε επεξεργασία και φωτοερμηνεία δύο δορυφορικών εικόνων Sentinel-1B στις 13 Οκτωβρίου 2019 όπου το εκτιμώμενο μήκος της πετρελαιοκηλίδας ήταν 489 χλμ, και δύο δορυφορικών εικόνων Sentinel-1A στις 14 Οκτωβρίου 2019 όπου το εκτιμώμενο μήκος της πετρελαιοκηλίδας ήταν 710 χλμ. Ήταν αναμφισβήτητα μια μεγάλη καταστροφή, που προκάλεσε εκτεταμένη ρύπανση στην ευρύτερη περιοχή της Ερυθράς Θάλασσας.



Εκπαίδευση - Επιμόρφωση

Οι τεχνολογίες, τα δεδομένα και οι υπηρεσίες του διαστίματος είναι πλέον απαραίτητα στην καθημερινή ζωή των πολιτών (κινητά τηλέφωνα και συστήματα πλοήγησης αυτοκινήτων, δορυφορική τηλεόραση ή ακόμα και η ανάληψη μετρητών). Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) με τη σειρά της αναφέρει «Το δυναμικό των διαστημικών λύσεων, όπως και οι ευρύτερες δυνατότητες που προσφέρουν τα διαστημικά δεδομένα, δεν έχουν ακόμη αξιοποιηθεί πλήρως [...] Στόχος [...] είναι η μεγιστοποίηση των οφελών που επιφέρει το διάστημα στην κοινωνία και την ευρύτερη οικονομία της ΕΕ».

Τα τελευταία χρόνια όμως σημειώνεται μια αρνητική τάση ως προς τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, την Επιστήμη των Μηχανικών και τα Μαθηματικά, δημιουργώντας ανησυχία για το επίπεδο της εκπαίδευσης STEAM (STEAM: Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) στην Ευρώπη. Οι εκπαιδευτικές δρα-



στηριότητες που έχει σχεδιάσει το Κέντρο Αριστείας BEYOND έχουν ως σκοπό να αναδείξουν σε διαφορετικές κοινωνικές και επιστημονικές ομάδες τα οφέλη που προσφέρει το διάστημα στην κοινωνία και την ευρύτερη οικονομία της ΕΕ.

Η ομάδα μας έχει κληθεί αρκετές φορές μέχρι σήμερα από εκπαιδευτικούς φορείς και κυρίως σχολεία να παρουσιάσει, στο πλαίσιο του μαθήματος της φυσικής, τη χρήση της δορυφορικής τεχνολογίας στην καθημερινότητα των πολιτών. Στόχος των επισκέψεων αυτών είναι να ενημερωθούν τα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας ότι οι νέες τεχνολογίες αποτελούν ένα εξαιρετικό εργαλείο στα χέρια των επιστημόνων ώστε να παράγουν υπηρεσίες οι οποίες είναι προς όφελος της πολιτείας και να εισάγουν τους νέους στον κόσμο της δορυφορικής τηλεπικοινωνίας. Οι συγκεκριμένες επισκέψεις στα σχολεία ανέδειξαν την αναγκαιότητα υλοποίησης, σε ευρεία κλίμακα, εκπαιδευτικών προγραμμάτων σχετικά με τις νέες τεχνολογίες και την Παράτηρηση της Γης.

Το Κέντρο BEYOND του ΕΑΑ σε συνεργασία με το Δίκτυο ΠΡΑΞΗ ανέλαβε, στο πλαίσιο του «Caroline Herschel Framework Partnership Agreement» (HORIZON 2020), την υλοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων σε θέματα χρήσης της δορυφορικής τηλεπικοινωνίας σε εθνικό επίπεδο και στην ευρύτερη γεωγραφική περιοχή της Βόρειας Αφρικής, της Μέσης Ανατολής και των Βαλκανίων (δράση συντονισμού GEO-CRADLE - <http://geocradle.eu/en/>). Το 2019 επίσης ξεκίνησε η υλοποίηση του προγράμματος με παρουσιάσεις σε σχολεία (1ο Γυμνάσιο Κερατσινίου, 2ο Γενικό Λύκειο Καματερού) ενώ έχουν σχεδιαστεί ήδη συντονισμένες επισκέψεις μέσα στο 2020 με στόχο την ενημέρωση μαθητών σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Επιπλέον, το κέντρο θα πραγματοποιήσει τρεις κύκλους επιμόρφωσης φορέων που δραστηριοποιούνται σε τομείς της Πολιτικής Προστασίας με θέμα «Υπηρεσία ταχείας εκτίμησης έκθεσης, διακινδύνευσης, τρωτότητας και κινδύνου περιοχών σε φυσικές καταστροφές - Η χρήση του EMS Risk and Recovery».

4.

Υποδομές -
Προγράμματα



2013→2019→



Στο Κέντρο Αριστείας BEYOND παρέχει υποδομές για τη συστηματική λήψη, διαχείριση και αναδιανομή σε πραγματικό χρόνο δεδομένων Παρατήρησης της Γης προερχόμενων από διαστημικές δορυφορικές αποστολές και επίγεια συστήματα. Η εμβέλεια των υποδομών είναι διεθνής και καλύπτει ανάγκες της ερευνητικής κοινότητας καθώς και των θεσμικών φορέων λήψης αποφάσεων σε ολόκληρη τη ΝΑ Ευρώπη, Β. Αφρική, Μ. Ανατολή και τα Βαλκάνια.



Επίγειες υποδομές του Κέντρου Αριστείας BEYOND

1. Το Ελληνικό Mirror Site HNSDMS (<https://sentinels.space.noa.gr/>) παρέχει σε πραγματικό χρόνο στη διεθνή ερευνητική κοινότητα και στον ιδιωτικό τομέα δεδομένα των δορυφορικών αποστολών Sentinels (S-1, S-2, S-3, 5P) (Copernicus) που καλύπτουν την ευρύτερη περιοχή της ΝΑ Ευρώπης. Η υποδομή υποστηρίζεται σε υπολογιστικές μονάδες από την ΕΔΥΤΕ ΑΕ.
2. Το κέντρο των δορυφορικών αποστολών Sentinels GreekHUB βρίσκεται πιο ψηλά στην αρχιτεκτονική διαμεταγωγής δεδομένων Sentinels σε σχέση με το Ελληνικό Mirror Site. Διανέμει μηνιαίως 2,85 Petabytes δεδομένων S-1, S-2, S-3, S-5P σε όλο τον πλανήτη με ταχύτητα που αγγίζει τα 10 Gbps με χρήση του δικτύου GEANT και την προσφορά υπολογιστικών μέσων του ΕΔΥΤΕ Α.Ε. Το GreekHUB αποτελεί βασική υποδομή που προσφέρει αδιαλείπτως το Κέντρο BEYOND.
3. Κεραία (X-/L-band) συλλογής και επίγιο σύστημα αρχειοθέτησης δορυφορικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο των δορυφορικών αποστολών EOS(AQUA, TERRA)/NASA, SUOMINPP/NASA, NOAA/AVHRR, METOP, FY. Η εμβέλεια λήψης της κεραίας είναι ολόκληρη η ΝΑ Ευρώπη, Β. Αφρική, Μ. Ανατολή και τα Βαλκάνια.
4. Κεραία (DVB-2) συλλογής και επίγιο σύστημα αρχειοθέτησης δορυφορικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο των δορυφορικών αποστολών EUMETSAT (MSG1, MSG2, MSG3).
5. Προηγμένο επίγιο σύστημα ατμοσφαιρικού lidar PollyXT, καθώς και κινητή μονάδα lidar system EMORAL.
6. Κέντρο επεξεργασίας αποτελούμενο από servers μεγάλης υπολογιστικής ισχύος καθώς και αρχείο 300Tbytes για την επεξεργασία των δεδομένων και την υλοποίηση έρευνας και παροχής των υπηρεσιών των συστημάτων FireHUB, FloodHUB, GeoHUB κ.λπ.
7. Μονάδες μη επανδρωμένων αερομεταφερόμενων πλατφορμών (UAV, Drones), τύπου e-Bee SendeFly σταθερής πτέρυγας για μεγάλες αποστάσεις και οκτακάπτερο ATLAS για ανύψωση πολλαπλών δεκτών μεγαλύτερου φορτίου (~5 kgr).

Ακολουθεί λίστα προγραμμάτων που ανέλαβε το κέντρο εντός του 2019 ή είναι σε εξέλιξη.



© ESA / NASA

Ευρωπαϊκά προγράμματα*

2019 -2023

Rapid-Response EO-Based Solutions to Development Aid Project Requests –EO CLINIC

2019 -2023

e-shape «EuroGEO Showcases: Applications Powered by Europe»

2019 -2026

EXCELSIOR CoE – ERATOSTHENES: Excellence Research Centre for Earth Surveillance and Space-Based Monitoring of the Environment

2019 -2022

Caroline Herschel Framework Partnership Agreement on Copernicus User Uptake –FPCUP

2019 -2022

An Industry-Led Forum for Innovation and Research in European Earth Observation –FIRE

2018 -2021

Framework Service Contract for Copernicus Emergency Management Service Risk and Recovery Mapping - The European Forest Fire Information System (EFFIS)

2018 -2021

EO for Sustainable Development in the Climate Resilience Domain

2017 -2020

EOPEN: Open Interoperable Platform for Unified Access and Analysis of Earth Observation Data Program

2017 -2020

MARINE-EO: Bridging Innovative Downstream Earth Observation and Copernicus Enabled Services for Integrated Maritime Environment, Surveillance and Security

2017 -2020

Sentinels Rolling Archive Products User Access, Operations, Maintenance and Evolutions

* σε εξέλιξη ή ξεκίνησαν μέσα στο 2019

Η συμβολή του Κέντρου BEYOND



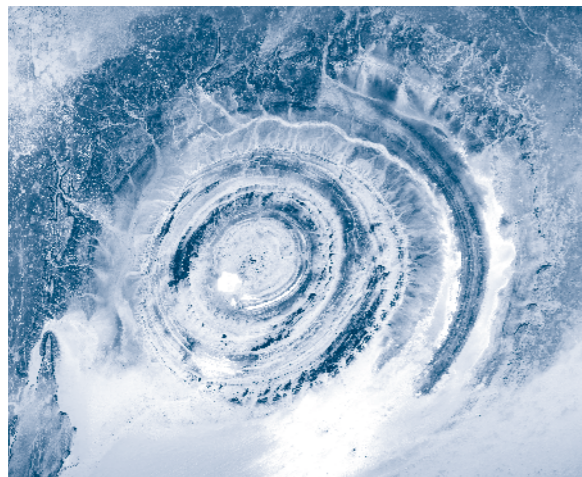
Η προσέγγιση της ΕΕ για την υλοποίηση της Ατζέντας 2030 των Ηνωμένων Εθνών για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, από κοινού με τα κράτη μέλη της.

Η Ατζέντα 2030 των Ηνωμένων Εθνών αποτελεί το νέο παγκόσμιο πλαίσιο για τη βιώσιμη ανάπτυξη και θέτει 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ). Σκοπός της είναι η εξάλειψη της φτώχειας και η επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης σε παγκόσμια κλίμακα έως το 2030.



Αξιολόγηση και Διαχείριση των Κινδύνων Πλημμύρας στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Σκοπός της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ είναι η θέσπιση πλαισίου για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας με στόχο τη μείωση των αρνητικών συνεπειών στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες.



Πλαίσιο Σεντάι για Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction) 2015-2030.

Το Πλαίσιο Σεντάι αποτελεί 15ετή, εθελοντική, μη δεσμευτική συμφωνία που αναγνωρίζει τον πρωταρχικό ρόλο του κράτους στη μείωση του κινδύνου καταστροφών, ταυτόχρονα όμως αναγνωρίζει την ευθύνη όλων των αρμοδίων φορέων, του ιδιωτικού τομέα και λοιπών εταίρων.



Μηχανισμός Πολιτικής Προστασίας της Ένωσης.

Ο Μηχανισμός αποτελεί μια σημαντική Ευρωπαϊκή πρωτοβουλία και παρέχει ένα πλαίσιο συνεργασίας και βοήθειας σε περιπτώσεις φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών, τρομοκρατικών ενεργειών και τεχνολογικών και άλλων περιβαλλοντικών ατυχημάτων, κατά την ειρηνική περίοδο εντός και εκτός της Ένωσης.



Συμφωνία των Παρισίων για την κλιματική αλλαγή.

Ως παγκόσμιο πρόβλημα, η κλιματική αλλαγή επιτάσσει τη συνεργασία των χωρών παγκοσμίως. Η συμφωνία των Παρισίων αποτελεί ένα σχέδιο δράσης για τη συγκράτηση της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη.

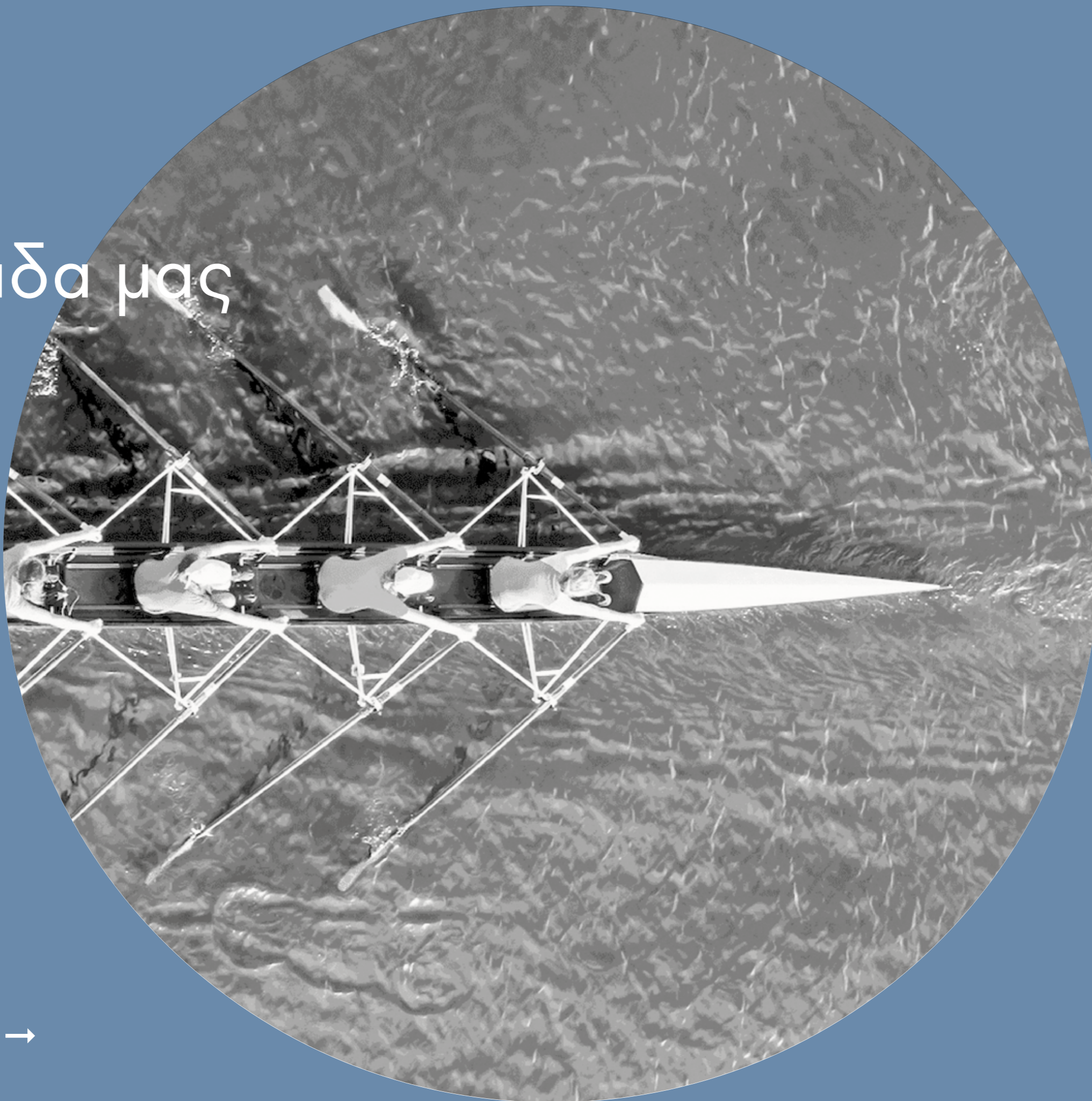


Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε τη στρατηγική της Ε.Ε. για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή τον Απρίλιο του 2013.

Η στρατηγική της Ε.Ε. έχει στόχο να ενθαρρύνει την ανάληψη δράσης από τα Κράτη Μέλη, να διασφαλίσει τη χάραξη πολιτικής και τη λήψη αποφάσεων βάσει πληρέστερων στοιχείων και πληροφοριών και να ενσωματώσει προβλέψεις για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή σε όλους τους σχετικούς τομείς πολιτικής.

5.

Η ομάδα μας



2013→2019→

Η διεπιστημονική ομάδα του Κέντρου Αριστείας BEYOND αποτελείται από ερευνητές με διεθνή παρουσία, οι οποίοι ανήκουν διοικητικά στο Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης (ΙΑΑΔΕΤ) του ΕΑΑ. Στην ομάδα συμμετέχουν επίσης διεθνώς καταξιωμένοι ερευνητές από τα υπόλοιπα ινστιτούτα του ΕΑΑ με στόχο την υποστήριξη των υπηρεσιών του κέντρου. Επιπλέον, συνεργάζεται με περισσότερους από 173 καταγεγραμμένους διεθνώς φορείς στον τομέα των Διαστημικών Εφαρμογών (Πανεπιστήμια, Ερευνητικά Κέντρα, Βιομηχανία, Διεθνείς Οργανισμούς, Θεσμικούς φορείς, Υπουργεία).

Τα μέλη του κέντρου συμμετέχουν ενεργά στη διάχυση των ερευνητικών αποτελεσμάτων, συμμετέχοντας σε επιστημονικά συνέδρια αλλά και σε ομιλίες για το ευρύ κοινό. Η ανάδειξη της χρήσης της διαστημικής τεχνολογίας που βρίσκεται στη διάθεση της πολιτείας και η καλλιέργεια της κοινωνικής ευαισθησίας καθώς και η επαγρύπνηση του κοινού απέναντι σε θέματα προστασίας και πρόληψης των φυσικών καταστροφών, αποτελεί το βασικό στόχο του Κέντρου BEYOND.



Το 2019, η ομάδα μας συμμετείχε σε περισσότερα από 20 συνέδρια, ημερίδες και ομιλίες. Ακολουθούν ενδεικτικά παραδείγματα από παρουσιάσεις στο ευρύ κοινό.

- 84η Διεθνής Έκθεση Θεσσαλονίκης (8 Σεπτεμβρίου 2019). Ημερίδα με τίτλο «Καινοτόμες υπηρεσίες Πρόγνωσης, Εντοπισμού, Παρακολούθησης, Καταγραφής και Διαχείρισης Αποτελεσμάτων Φυσικών Καταστροφών».
- Γαλλικό Ινστιτούτο Θεσσαλονίκης (10 Οκτωβρίου 2019). Ημερίδα με τίτλο «Η επιστήμη και η καινοτομία στην υπηρεσία της διαχείρισης των φυσικών κινδύνων», όπου Γάλλοι και Έλληνες πρωτοπόροι στις καινοτομίες μοιράστηκαν τις ιδέες, την έρευνα, τα έργα τους και την πρόοδο που έχει επιτευχθεί στον συγκεκριμένο τομέα.
- Περιφέρεια Αττικής (4 Οκτωβρίου 2019). Παρουσίαση των υπηρεσιών του Κέντρου Αριστείας BEYOND σε εκπροσώπους της Πολιτικής Προστασίας και Δήμων από όλη την Ελλάδα.
- Δήμος Ελευσίνας και Σύλλογος Εθελοντών Θριασίου Πεδίου (13 Νοεμβρίου 2019). Ημερίδα με τίτλο «Πλημμύρες Μάνδρας 2017 - Ο ρόλος των Εθελοντών».

Παράλληλα, τα μέλη της ομάδας μας συμμετέχουν ενεργά στη συγγραφή ερευνητικών δημοσιεύσεων. Την περίοδο 2018 - 2019 δημοσιεύθηκαν 9 ερευνητικές εργασίες σε επιστημονικά περιοδικά.

Πρόσφατες επιστημονικές δημοσιεύσεις (2018-2019)

- Alatza, S.; Papoutsis, I.; Paradissis, D.; Kontoes, C.; Papadopoulos, G.A. Multi-Temporal InSAR Analysis for Monitoring Ground Deformation in Amorgos Island, Greece. *Sensors* 2020, 20, 338. doi:10.3390/s20020338. <https://www.mdpi.com/1424-8220/20/2/338/htm>
- Masoom, A.; Kosmopoulos, P.; Bansal, A.; Kazadzis, S. Solar Energy Estimations in India Using Remote Sensing Technologies and Validation with Sun Photometers in Urban Areas. *Remote Sens.* 2020, 12, 254. <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/2/254>
- Gerassimos Papadopoulos, Apostolos Agalos, Marinos Charalampakis, Charalampos Kontoes, Ioannis Papoutsis, Simone Atzori, Nikos Svigkas, Ioanna Triantafyllou, Fault models for the Bodrum-Kos tsunamigenic earthquake (Mw6.6) of 20 July 2017 in the east Aegean Sea, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264370718300115?via%3Dihub>
- Svigkas, N.; Atzori, S.; Kiratzi, A.; Tolomei, C.; Antonioli, A.; Papoutsis, I.; Salvi, S.; Kontoes, C.H. On the Segmentation of the Cephalonia-Lefkada Transform Fault Zone (Greece) from an InSAR Multi-Mode Dataset of the Lefkada 2015 Sequence. *Remote Sens.* 2019, 11, 1848. <https://www.mdpi.com/2072-4292/11/16/1848>
- Nikos Svigkas, Ioannis Papoutsis, Constantinos Loupasakis, Paraskevas Tsangaratos, Anastasia Kiratzi, Charalambos (Haris) Kontoes, Radar Space Measurements of the Deforming Trends at Northern Greece Resulting from Underground Water Activity, 2018,12. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-01440-7_70
- Parselia, E.; Kontoes, C.; Tsouni, A.; Hadjichristodoulou, C.; Kioutsoukis, I.; Magiorkinis, G.; Stilianakis, N.I. Satellite Earth Observation Data in Epidemiological Modeling of Malaria, Dengue and West Nile Virus: A Scoping Review. *Remote Sens.* 2019, 11, 1862. <https://www.mdpi.com/2072-4292/11/16/1862>
- G. Vingione, G. Scarpino, L. Marzell, T. Pettengell, I. Gialampoukidis, S. Andreadis, S. Vrochidis, I. Kompatsiaris, B. Valentin, L. Gale, W. - K. Lee, W. Lee, M. Gienger, D. Hoppe, V. Sitokonstantinou, I. Papoutsis, C. Kontoes, F. Baruffi, M. Ferri, H. Yoon, A. Karppinen and A.-M. Harri, "EOPEN: Open interoperable platform for unified access and analysis of earth observation data", Proc. of the 2019 conference on Big Data from Space (BiDS'19), pp. 1-4, Munich, Germany, 2019, doi:10.2760/848593
- Solomos, S., Abuelgasim, A., Spyrou, C., Biniotoglou, I., and Nickovic, S.: Development of a dynamic dust source map for NMME-DREAM v1.0 model based on MODIS Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) over the Arabian Peninsula, *Geosci. Model Dev.*, 12, 979-988, <https://doi.org/10.5194/gmd-12-979-2019>, 2019
- Sitokonstantinou, V.; Papoutsis, I.; Kontoes, C.; Arnal, A.; Andrés, A. P.; Zurbano, J. A. Scalable Parcel-Based Crop Identification Scheme Using Sentinel-2 Data Time-Series for the Monitoring of the Common Agricultural Policy. *Remote Sensing* 2018, 10, 911
- Petropoulos, G. P.; Kontoes, C. C.; Keramitsoglou, I. Land cover mapping with emphasis to burnt area delineation using co-orbital ALL and Landsat TM imagery. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 2012, 18, 344-355, DOI: 10.1016/j.jag.2012.02.004

«Είπαν για εμάς...»

Στάχτη 96.000 στρέμματα πρασίνου

Η Εύβοια αυτό το καλοκαίρι κάπκε 5 φορές, στον Νομό Βοιωτίας εκδηλώθηκαν τρεις μεγάλες πυρκαγιές ενώ στη Ζάκυνθο είχαμε τα περισσότερα καμένα εκτάρια - Τι δείχνουν οι καταγραφές της υπηρεσίας FireHUB του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.

– ΤΑ ΝΕΑ, 20.09.2019, ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΡΟΒΒΑ

BEYOND: Η διαχείριση φυσικών καταστροφών είναι θέμα... τεχνολογίας

Πυρκαγιές, ακραία καιρικά φαινόμενα, σεισμοί, κατολισθήσεις και πλημμύρες, διάβρωση των εδαφών, έλλειψη υδάτινων πόρων, τοξικά βιομηχανικά ατυχήματα, μεταφορά σαχαριανής σκόνης & καπνού, ηφαιστειακή δραστηριότητα και τσουνάμι. «Οι φυσικές καταστροφές εκδηλώνονται σε διάφορες μορφές και η διαχείρισή τους δεν μπορεί να γίνει χωρίς την καίρια συμβολή της τεχνολογίας» όπως εξομολογείται στο NetFAX, ο Δρ. Χάρης Κοντοές, Διευθυντής Ερευνών του ΙΑΑΔΕΤ και Διευθυντής του Κέντρου BEYOND.

– NETWEEK, 1/10/19, ΓΙΩΡΓΟΣ ΦΕΤΟΚΑΚΗΣ

Πάνω από 10.000 στρέμματα κάπκαν σε Ζάκυνθο και Λουτράκι από τις πρόσφατες πυρκαγιές

Τι δείχνει η δορυφορική παρακολούθηση των πυρκαγιών από την Υπηρεσία FireHub του Κέντρου Αριστείας BEYOND του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.

Η καμένη έκταση στη Ζάκυνθο από την πρόσφατη πυρκαγιά εκτιμάται σε 7.470 στρέμματα, ενώ η αντίστοιχη στο Λουτράκι σε 3.020 στρέμματα, όπως δείχνει η δορυφορική παρακολούθηση των πυρκαγιών από την Υπηρεσία FireHub του Κέντρου Αριστείας BEYOND του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ).

– ΠΡΩΤΟ ΘΕΜΑ, 19/09/2019

Σχεδόν 7.500 στρέμματα στη Ζάκυνθο και 3.000 στο Λουτράκι έγιναν στάχτη

Τι δείχνει η δορυφορική παρακολούθηση από το Κέντρο BEYOND του Εθνικού Αστεροσκοπείου. Η καμένη έκταση στη Ζάκυνθο από την πρόσφατη πυρκαγιά εκτιμάται σε 7.470 στρέμματα, ενώ η αντίστοιχη στο Λουτράκι σε 3.020 στρέμματα, όπως δείχνει η δορυφορική παρακολούθηση των πυρκαγιών από την Υπηρεσία FireHub του Κέντρου Αριστείας BEYOND του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ).

– ΕΘΝΟΣ, 19/9/2019

Περισσότερα από 10.000 στρέμματα κάπκαν από τις πρόσφατες πυρκαγιές σε Ζάκυνθο και Λουτράκι

Η καμένη έκταση στη Ζάκυνθο από την πρόσφατη πυρκαγιά εκτιμάται σε 7.470 στρέμματα, ενώ η αντίστοιχη στο Λουτράκι σε 3.020 στρέμματα, όπως δείχνει η δορυφορική παρακολούθηση των πυρκαγιών από την Υπηρεσία FireHub του Κέντρου Αριστείας BEYOND του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ).

– ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ, 19/9/2019

Δορυφόροι υπολόγισαν τις καμένες εκτάσεις σε Ζάκυνθο και Λουτράκι

Η καμένη έκταση στη Ζάκυνθο από την πρόσφατη πυρκαγιά εκτιμάται σε 7.470 στρέμματα, ενώ η αντίστοιχη στο Λουτράκι σε 3.020 στρέμματα, όπως δείχνει η δορυφορική παρακολούθηση των πυρκαγιών από την Υπηρεσία FireHub του Κέντρου Αριστείας BEYOND του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ).

– ΤΑ ΝΕΑ, 19/9/19

BEYOND-EAA: 7.500 τα καμένα στρέμματα στη Ζάκυνθο, 3.000 στο Λουτράκι

Η καμένη έκταση στη Ζάκυνθο από την πρόσφατη πυρκαγιά εκτιμάται σε 7.470 στρέμματα, ενώ η αντίστοιχη στο Λουτράκι σε 3.020 στρέμματα, όπως δείχνει η δορυφορική παρακολούθηση των πυρκαγιών από την Υπηρεσία FireHub του Κέντρου Αριστείας BEYOND του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ).

– ΝΑFTEMPORIKI.GR, 19/9/2019

Πόσα στρέμματα έγιναν στάχτη σε Ζάκυνθο και Λουτράκι

Τι κατέγραψε ο δορυφόρος της υπηρεσίας FireHub του Κέντρου Αριστείας BEYOND του Αστεροσκοπείου.

Οι πρόσφατες πυρκαγιές έκαψαν σχεδόν 7.500 στρέμματα στη Ζάκυνθο και 3.000 στο Λουτράκι, όπως δείχνει η δορυφορική παρακολούθηση από το Κέντρο BEYOND του Εθνικού Αστεροσκοπείου. Η καμένη έκταση στη Ζάκυνθο από την πρόσφατη πυρκαγιά εκτιμάται σε 7.470 στρέμματα, ενώ η αντίστοιχη στο Λουτράκι σε 3.020 στρέμματα, όπως δείχνει η δορυφορική παρακολούθηση των πυρκαγιών από την Υπηρεσία FireHub του Κέντρου Αριστείας BEYOND του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ).

– ATHENS VOICE, 19/9/2019

Εύβοια: Το δορυφορικό προφίλ της ανεξέλεγκτης πυρκαγιάς

Δορυφορική αποτύπωση της έκτασης και επέκτασης της μεγάλης φωτιάς στην κεντρική Εύβοια παρέχει το Κέντρο Αριστείας BEYOND μέσω της υπηρεσίας του FireHUB, όπου απεικονίζονται οι φλόγες.

– in.gr, 13/9/2019

Οι πρόσφατες φωτιές έκαψαν σχεδόν 7.500 στρέμματα στη Ζάκυνθο και 3.000 στο Λουτράκι

Η καμένη έκταση στη Ζάκυνθο από την πρόσφατη φωτιά εκτιμάται σε 7.470 στρέμματα, ενώ η αντίστοιχη στο Λουτράκι σε 3.020 στρέμματα, όπως δείχνει η δορυφορική παρακολούθηση των πυρκαγιών από την Υπηρεσία FireHub του Κέντρου Αριστείας BEYOND του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ).

– iefimerida, 19/9/2019

Εθνικό Αστεροσκοπείο: Κάπκαν 7.500 στρέμματα στη Ζάκυνθο και 3.000 στο Λουτράκι

Σύμφωνα με τη δορυφορική παρακολούθηση των πυρκαγιών από την Υπηρεσία FireHub του Κέντρου Αριστείας BEYOND του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ), η καμένη έκταση στη Ζάκυνθο ανέρχεται σε 7.470 στρέμματα, ενώ η αντίστοιχη στο Λουτράκι σε 3.020 στρέμματα.

– star.gr, 19/9/2019

Φωτιές σε Ζάκυνθο και Λουτράκι: Κάπκαν πάνω από 10.000 στρέμματα Τι έδειξε η δορυφορική παρακολούθηση των πυρκαγιών

Η καμένη έκταση στη Ζάκυνθο από την πρόσφατη πυρκαγιά εκτιμάται σε 7.470 στρέμματα, ενώ η αντίστοιχη στο Λουτράκι σε 3.020 στρέμματα, όπως δείχνει η δορυφορική παρακολούθηση των πυρκαγιών από την Υπηρεσία FireHub του Κέντρου Αριστείας BEYOND του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ).

– NEWSIT.GR, 19/9/2019

☎ Τηλ: +302103490125
✉ email: beyond@noa.gr
🌐 www.beyond-eocenter.eu
📘 [facebook.com/Beyond-EO-Center](https://www.facebook.com/Beyond-EO-Center)
🐦 @beyond_center
📌 @BEYOND CENTRE OF EXCELLENCE



ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής,
Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης (ΙΑΑΔΕΤ)
Ι. Μεταξά & Βασ. Παύλου, Πεντέλη, 15236, Αθήνα

