



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

# ΕΛΛΑΔΑ & ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Τρίτη 20 Ιουνίου 2023, ώρα 17.30  
Αμφιθέατρο ΤΕΕ/ΤΚΜ (Μ. Αλεξάνδρου 49, Θεσσαλονίκη)

## Εφαρμογές τηλεπισκόπησης στην πρόληψη και διαχείριση των δασικών πυρκαγιών: Το Εθνικό Παρατηρητήριο Δασικών Πυρκαγιών (ΕΠαΔαΠ)

Σταυρακούδης Δημήτρης, Γήτας Ιωάννης

Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής & Τηλεπισκόπησης  
Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος ΑΠΘ

<https://fmrs.web.auth.gr>



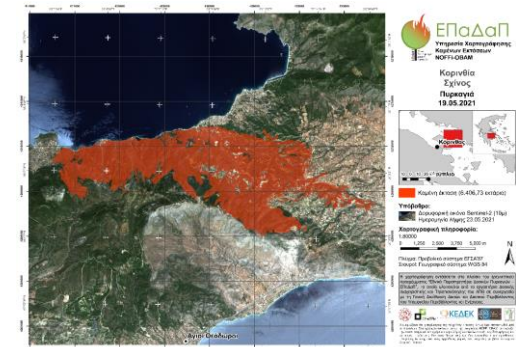
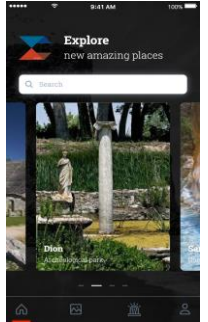
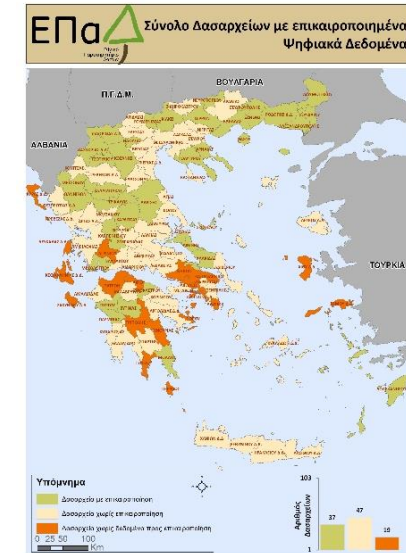
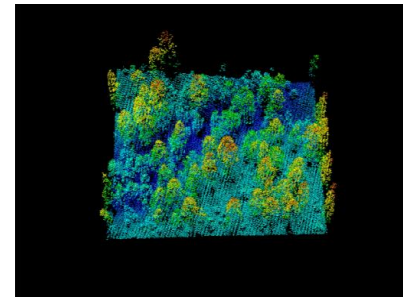
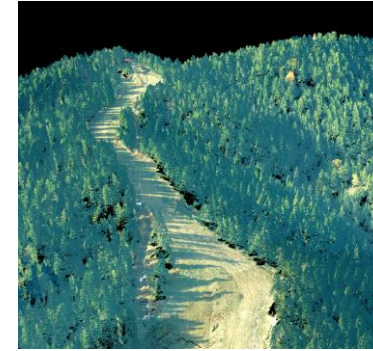
ΕΠαΔαΠ  
Εθνικό  
Παρατηρητήριο  
Δασικών  
Πυρκαγιών



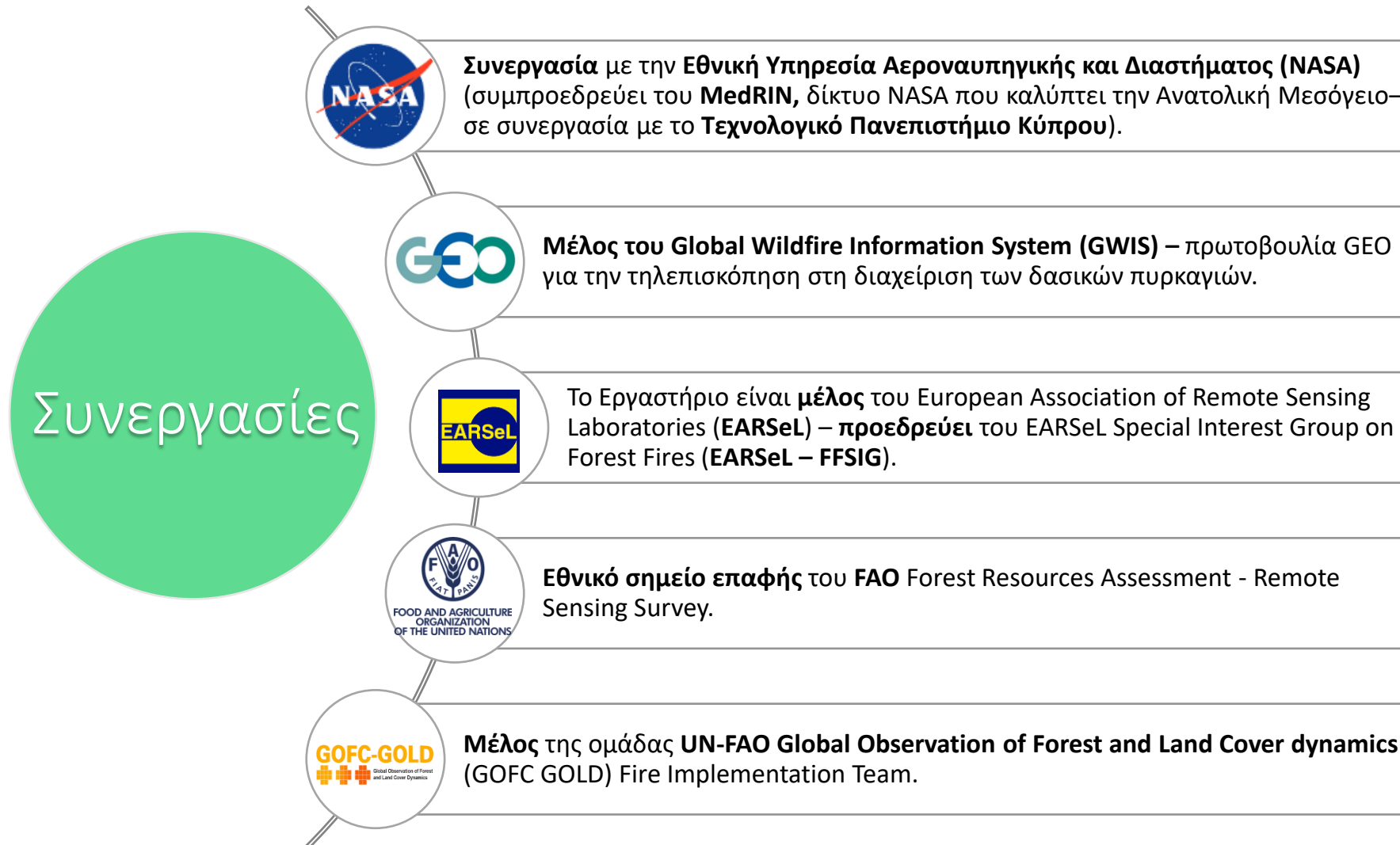


# Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής & Τηλεπισκόπησης ΑΠΘ

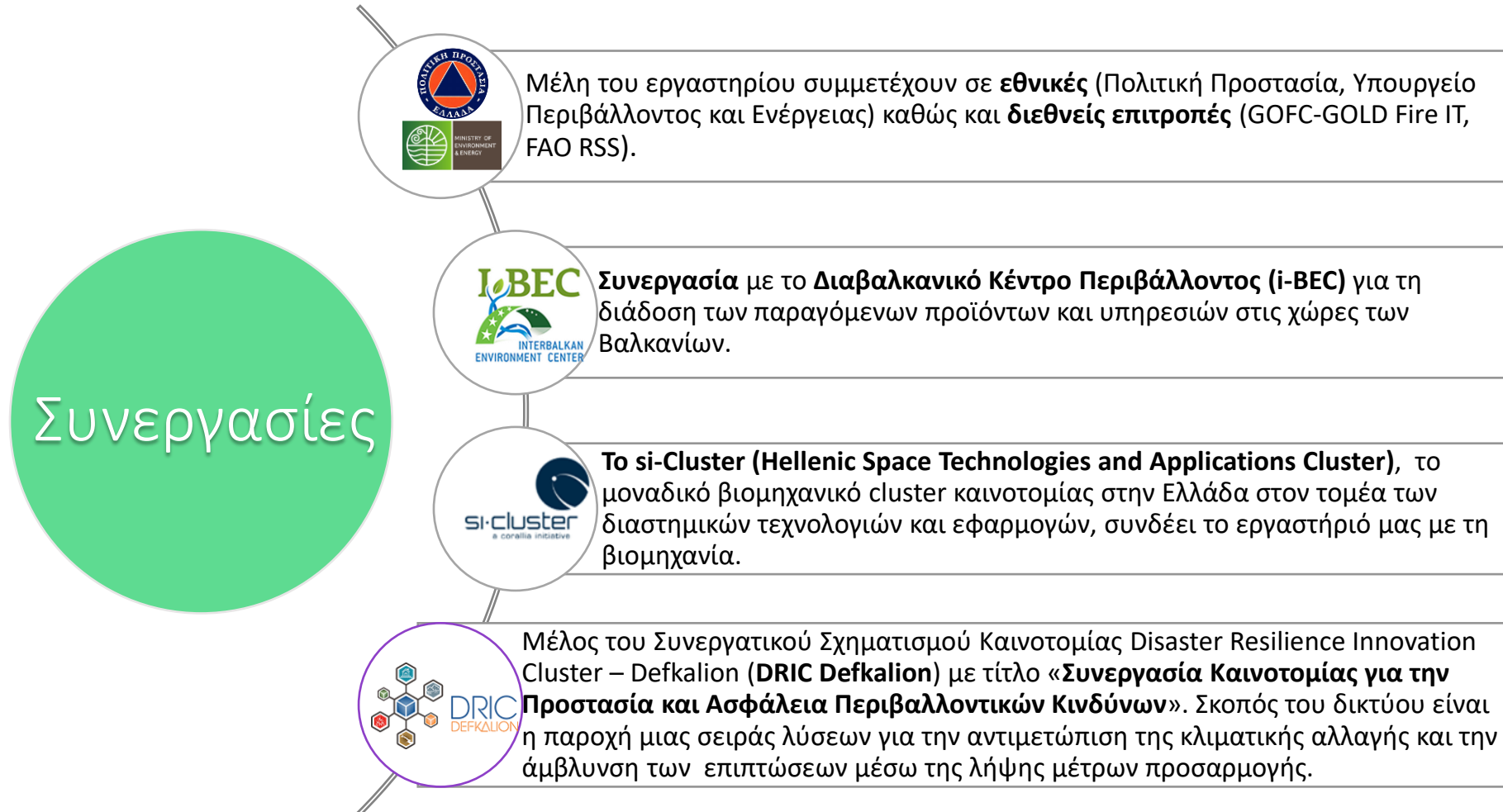
- Εκπαίδευση φοιτητών και έρευνα σχετική με εφαρμογές τηλεπισκόπησης και γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών στη:
  - Διαχείριση δασών και δασικών πυρκαγιών
  - Διαχείριση δασών και κλιματική αλλαγή
  - Χαρτογράφηση Χρήσεων/Κάλυψης Γης
  - Οικολογία τοπίου
  - Εδαφική διάβρωση
  - Εκτίμηση υποβάθμισης του περιβάλλοντος
  - Δυναμική οικοσυστημάτων



# Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής & Τηλεπισκόπησης ΑΠΘ

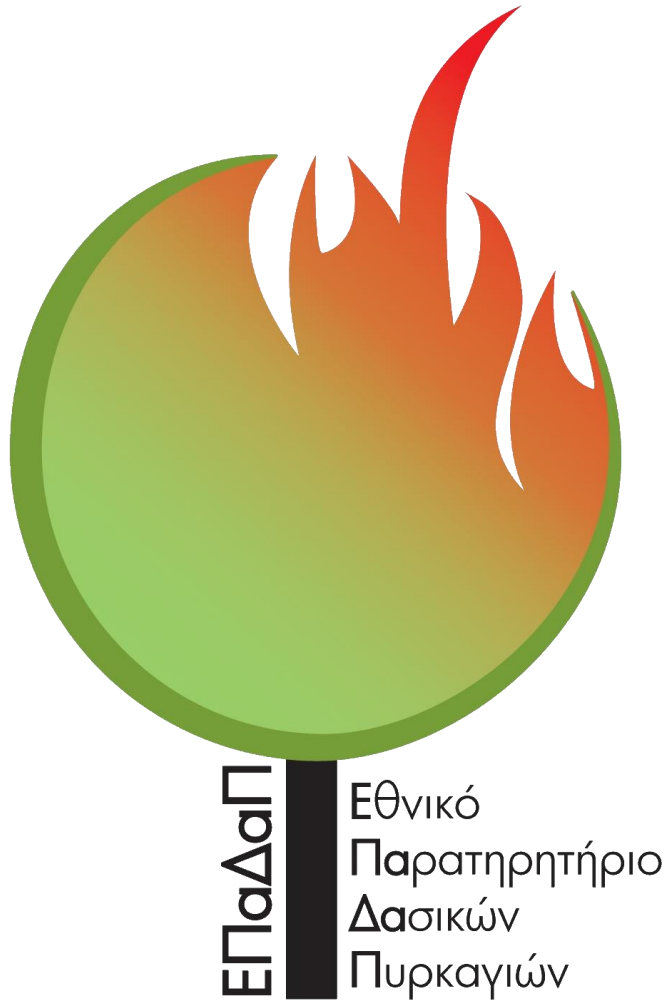


# Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής & Τηλεπισκόπησης ΑΠΘ





# Εθνικό Παρατηρητήριο Δασικών Πυρκαγιών (ΕΠαΔαΠ)



<b>Τίτλος</b>	Δημιουργία & Πιλοτική Λειτουργία Εθνικού Παρατηρητηρίου Δασικών Πυρκαγιών (ΕΠαΔαΠ) – Ανάπτυξη δεικτών, προϊόντων και υπηρεσιών σχετικών με την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών καθώς και την εκτίμηση των επιπτώσεων αυτών / National Observatory of Forest Fires (NOFFi) <a href="http://epadap.web.auth.gr">http://epadap.web.auth.gr</a>	
<b>Δικαιούχος</b>	ΥΠΕΝ / Γενική Διεύθυνση Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος	
<b>Χρηματοδότηση</b>	Πράσινο Ταμείο	
<b>Διάρκεια</b>	2014–2018	
<b>Υλοποίηση</b>	Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής & Τηλεπισκόπησης ΑΠΘ	Διαβαλκανικό Κέντρο Περιβάλλοντος
<b>Ομάδα υλοποίησης</b>	Ιωάννης Γήτας Μαρία Τομπουλίδου Δημήτρης Σταυρακούδης Ελένη Δραγόζη Διονύσης Γρηγοριάδης Θωμάς Καταγής Αλεξάνδρα Στεφανίδου Χαρά Μηνάκου	Γεώργιος Ζαλίδης Γεώργιος Ευτυχίδης Χρήστος Καλογερόπουλος Φώτης Κατσόγιαννος

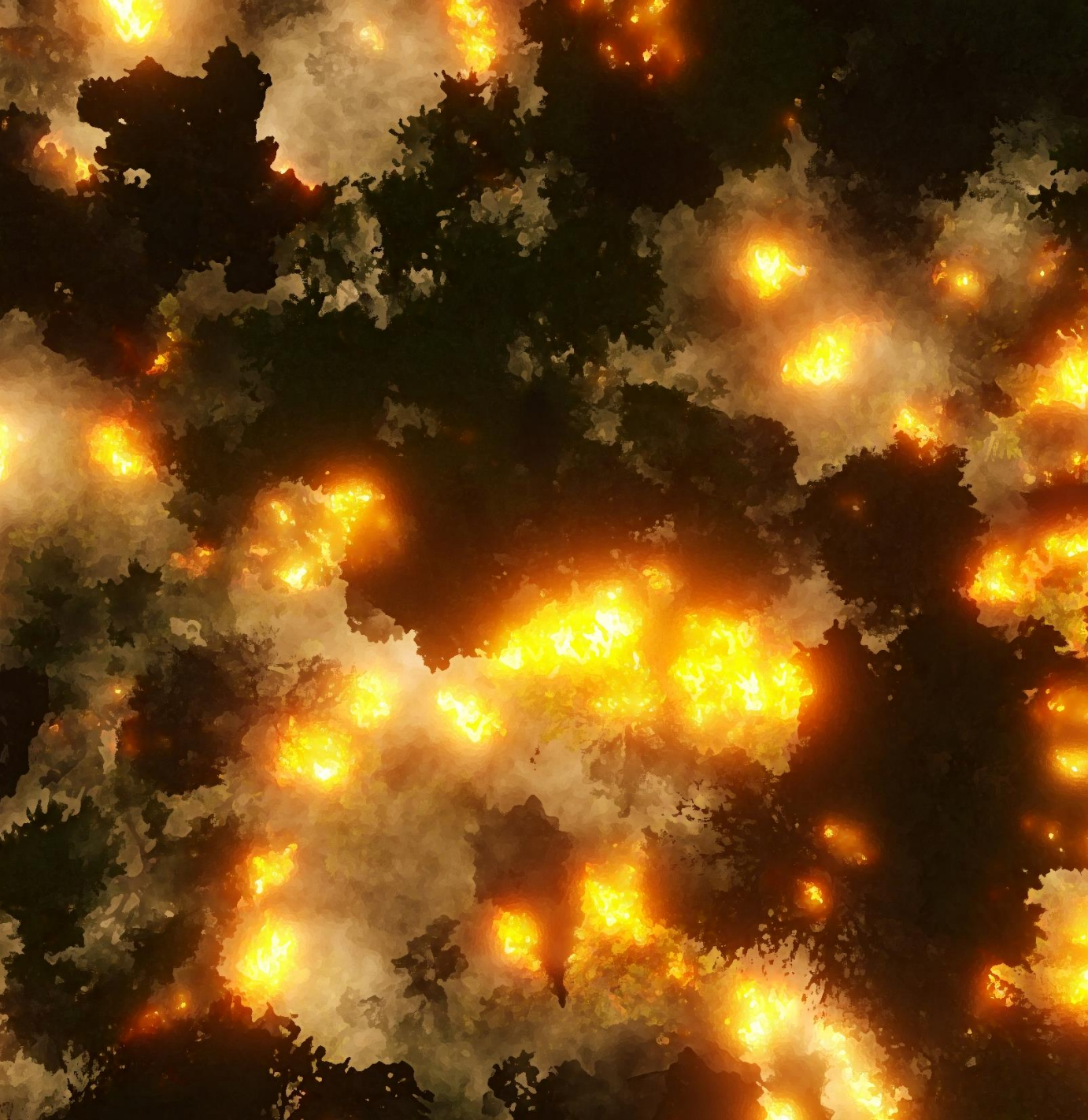




# Εθνικό Παρατηρητήριο Δασικών Πυρκαγιών (ΕΠαΔαΠ / gOFFi)



<b>Τίτλος</b>	Διερεύνηση δυνατοτήτων εφαρμογής σύγχρονων τεχνολογιών στην πρόληψη των δασικών πυρκαγιών και στην ανάλυση της μεταπυρικής πορείας της βλάστησης με πιλοτική εφαρμογή τους / Greek Observatory of Forest Fires (gOFFi) <a href="https://goffi.web.auth.gr">https://goffi.web.auth.gr</a>
<b>Δικαιούχος</b>	ΥΠΕΝ / Γενική Διεύθυνση Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος
<b>Χρηματοδότηση</b>	Πράσινο Ταμείο
<b>Διάρκεια</b>	2020–2025
<b>Υλοποίηση</b>	Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής & Τηλεπισκόπησης ΑΠΘ
<b>Ομάδα υλοποίησης</b>	Ιωάννης Γήτας Δημήτρης Σταυρακούδης Αλεξάνδρα Στεφανίδου Νίκος Γεωργόπουλος Κωνσταντίνος Αντωνιάδης Μιχάλης Σισμάνης Χαρά Μηνάκου



## Στόχοι

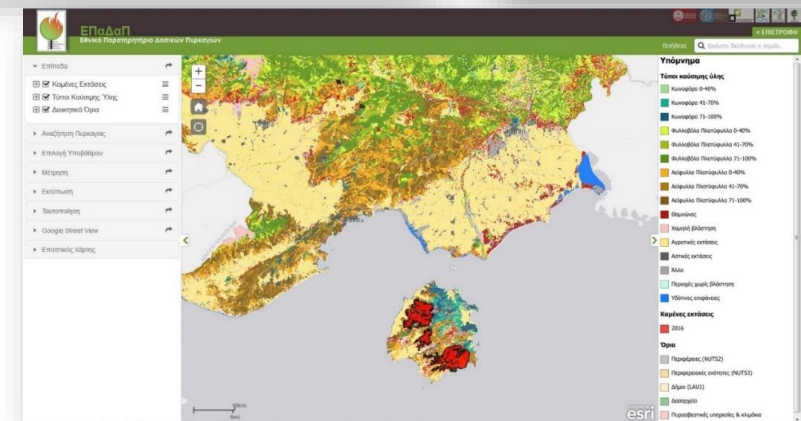
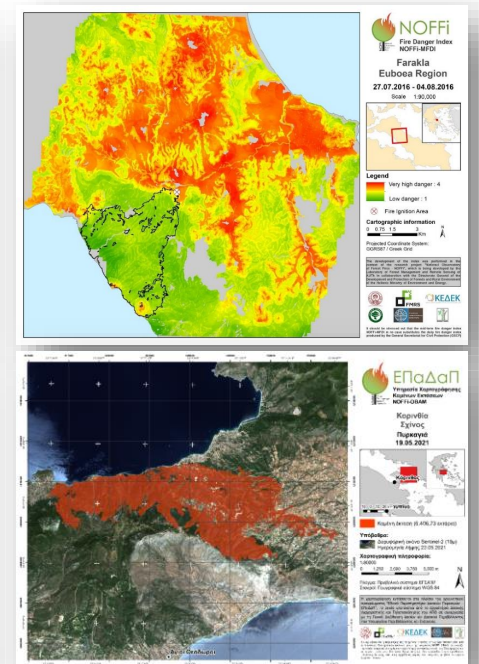
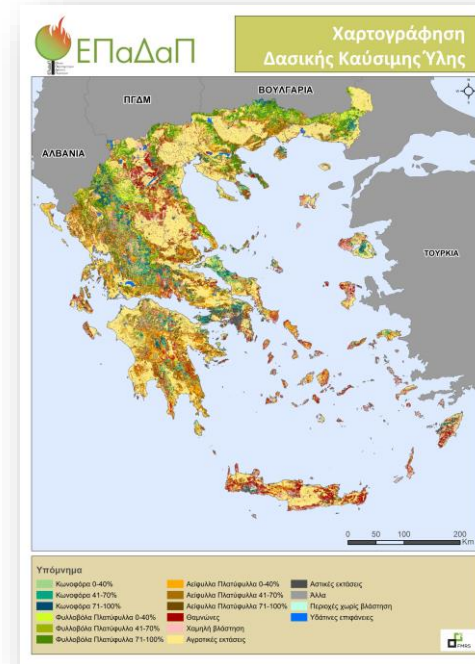
- Ανάπτυξη **προϊόντων** και **υπηρεσιών** που βοηθούν τόσο στην **πρόληψη** των δασικών πυρκαγιών όσο και στην εκτίμηση των περιβαλλοντικών τους **επιπτώσεων**
- Προώθηση της **διασυνοριακής συνεργασίας** με όμορες Βαλκανικές χώρες με τη χρήση κοινών καινοτόμων εργαλείων που παράγονται από Ελληνικούς φορείς





# Προϊόντα & Υπηρεσίες ΕΠαΔαΠ

- Χαρτογράφηση τύπων καύσιμης ύλης (**FTM**)
- Μεσοπρόθεσμος δείκτης κινδύνου έναρξης πυρκαγιάς (**MFDI**)
- Υπηρεσία χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων (**OBAM**)
- Υπηρεσία ποσοτικοποίησης των άμεσων επιπτώσεων των πυρκαγιών (**Severity**)
- Υπηρεσία παρακολούθησης της μεταπυρικής εξέλιξης της βλάστησης (**Post-fire monitoring**)
- Διαδικτυακή εφαρμογή Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (**WebGIS**)

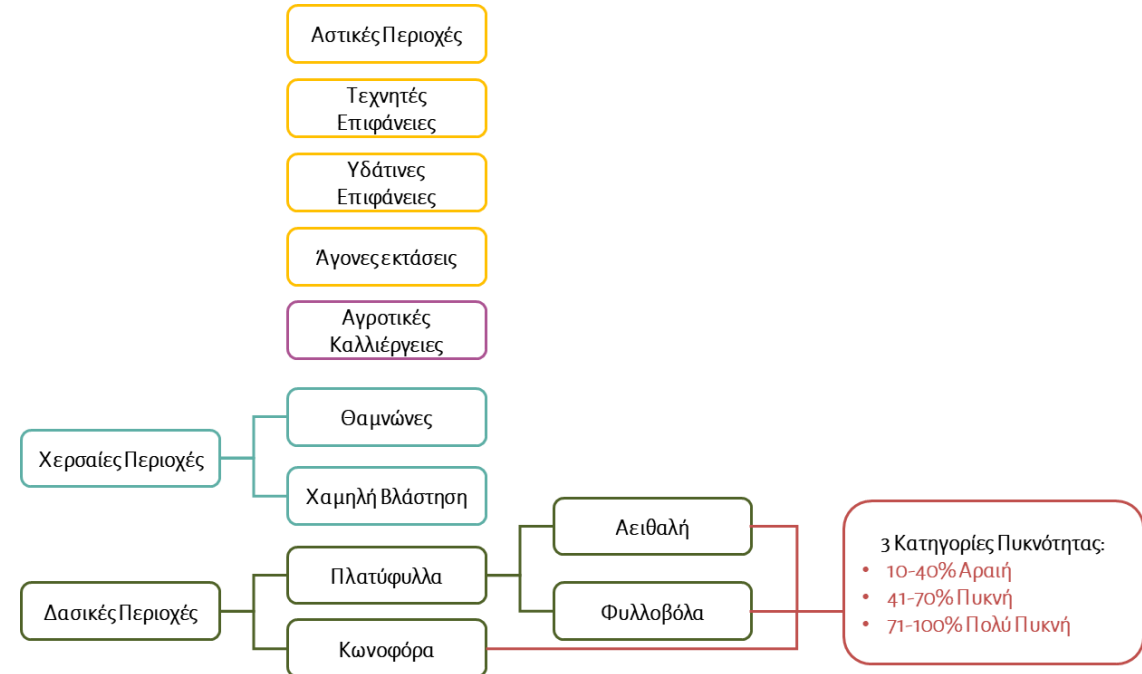






# Χαρτογράφηση τύπων καύσιμης ύλης

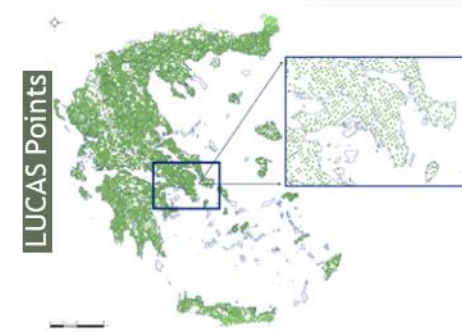
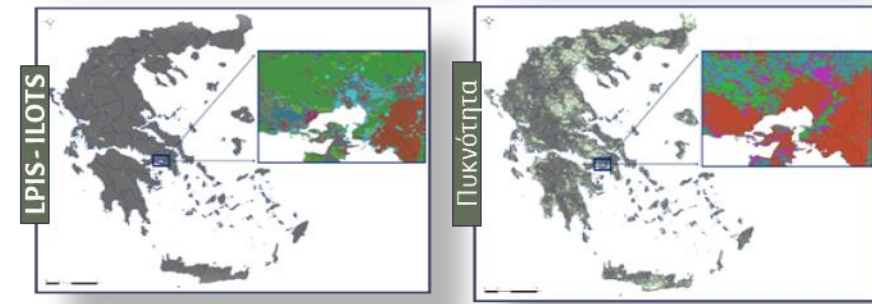
- Ταξινομούνται οι βασικές κατηγορίες **δασικής καύσιμης ύλης** που συναντώνται στην Ελλάδα
- Μεθοδολογία χαρτογράφησης μέσω δορυφορικών δεδομένων και βοηθητικών δεδομένων





# Χαρτογράφηση τύπων καύσιμης ύλης

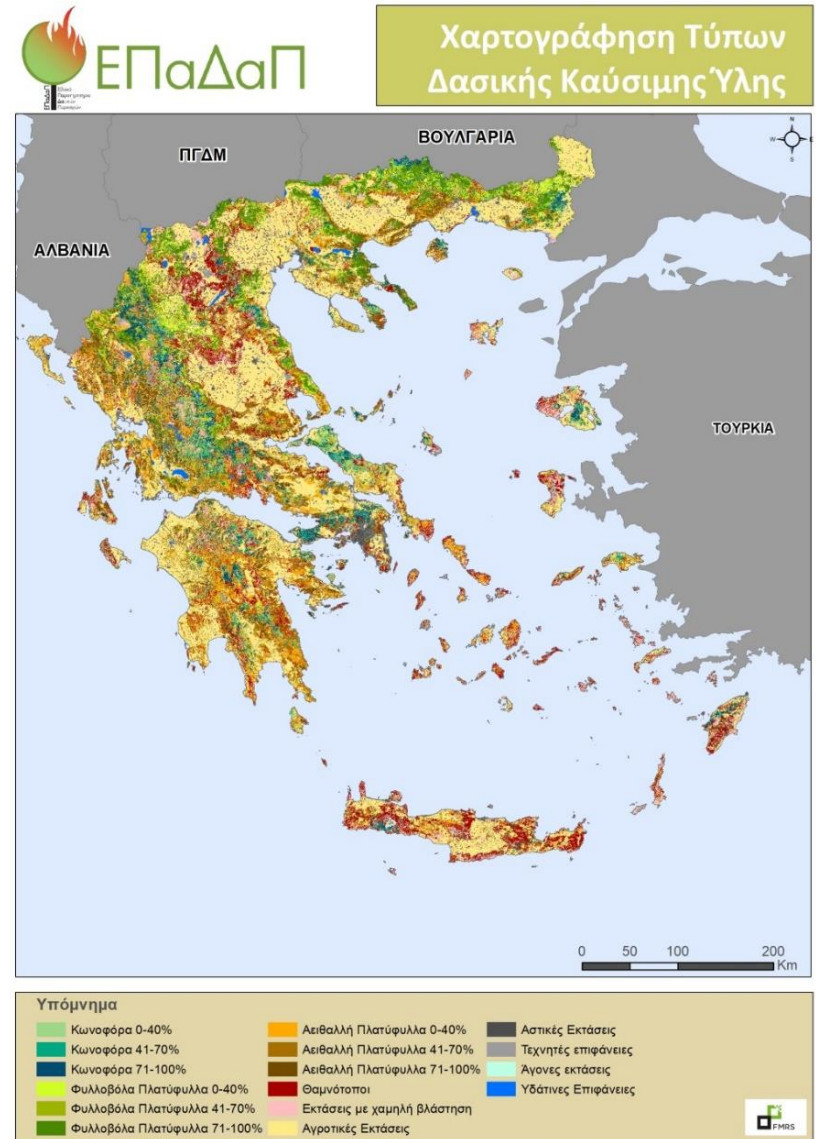
- Ταξινομούνται οι βασικές κατηγορίες **δασικής καύσιμης ύλης** που συναντώνται στην Ελλάδα
- Μεθοδολογία χαρτογράφησης μέσω δορυφορικών δεδομένων και βοηθητικών δεδομένων
- Η αρχική υλοποίηση βασίστηκε σε ζεύγη (χειμερινή – θερινή) δορυφορικών εικόνων Landsat 8 για το διαχωρισμό τύπων βλάστησης
- Βοηθητικά γεωχωρικά δεδομένα για τον τελικό διαχωρισμό των τύπων καυσίμων (LPIS/ILOTS, πυκνότητα βλάστησης)





# Χαρτογράφηση τύπων καύσιμης ύλης

- Ταξινομούνται οι βασικές κατηγορίες **δασικής καύσιμης ύλης** που συναντώνται στην Ελλάδα
- Μεθοδολογία χαρτογράφησης μέσω δορυφορικών δεδομένων και βοηθητικών δεδομένων
- Η αρχική υλοποίηση βασίστηκε σε ζεύγη (χειμερινή – θερινή) δορυφορικών εικόνων Landsat 8 για το διαχωρισμό τύπων βλάστησης
- Βοηθητικά γεωχωρικά δεδομένα για τον τελικό διαχωρισμό των τύπων καυσίμων (LPIS/ILOTS, πυκνότητα βλάστησης)
- Εφαρμόστηκε **σε όλη τη χώρα**
- Ακρίβεια: **92,59%** για τον τελικό χάρτη τύπων καύσιμης ύλης, **87,80%** εξαιρώντας τις περιοχές που χαρακτηρίστηκαν μέσω ILOTS (βάσει των δεδομένων πεδίου LUCAS)

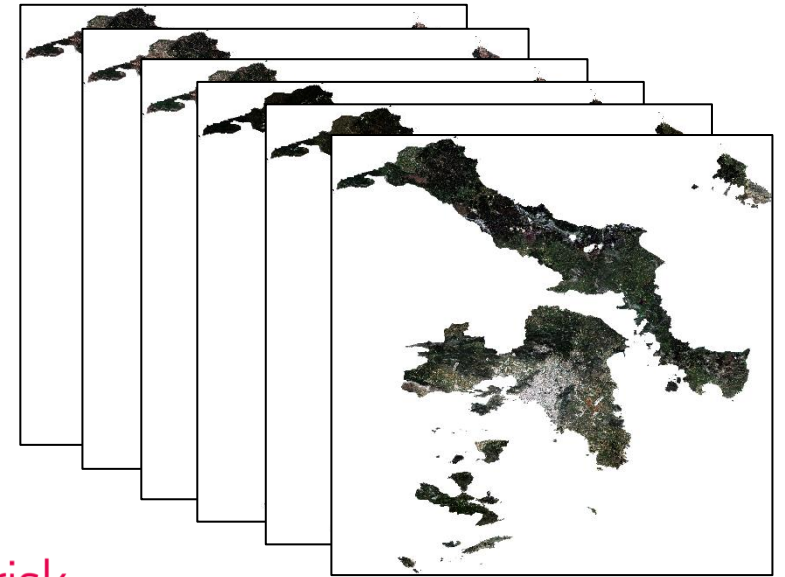






# Χαρτογράφηση τύπων καύσιμης ύλης (gOFFi)

- Στο πλαίσιο του gOFFi η μεθοδολογία επεκτάθηκε:
  - Αξιοποίηση χρονοσειράς δορυφορικών δεδομένων Sentinel-2
  - Οι τύποι καύσιμης ύλης εναρμονίστηκαν με το σχήμα του ευρωπαϊκού προγράμματος H2020 FirEUrisk



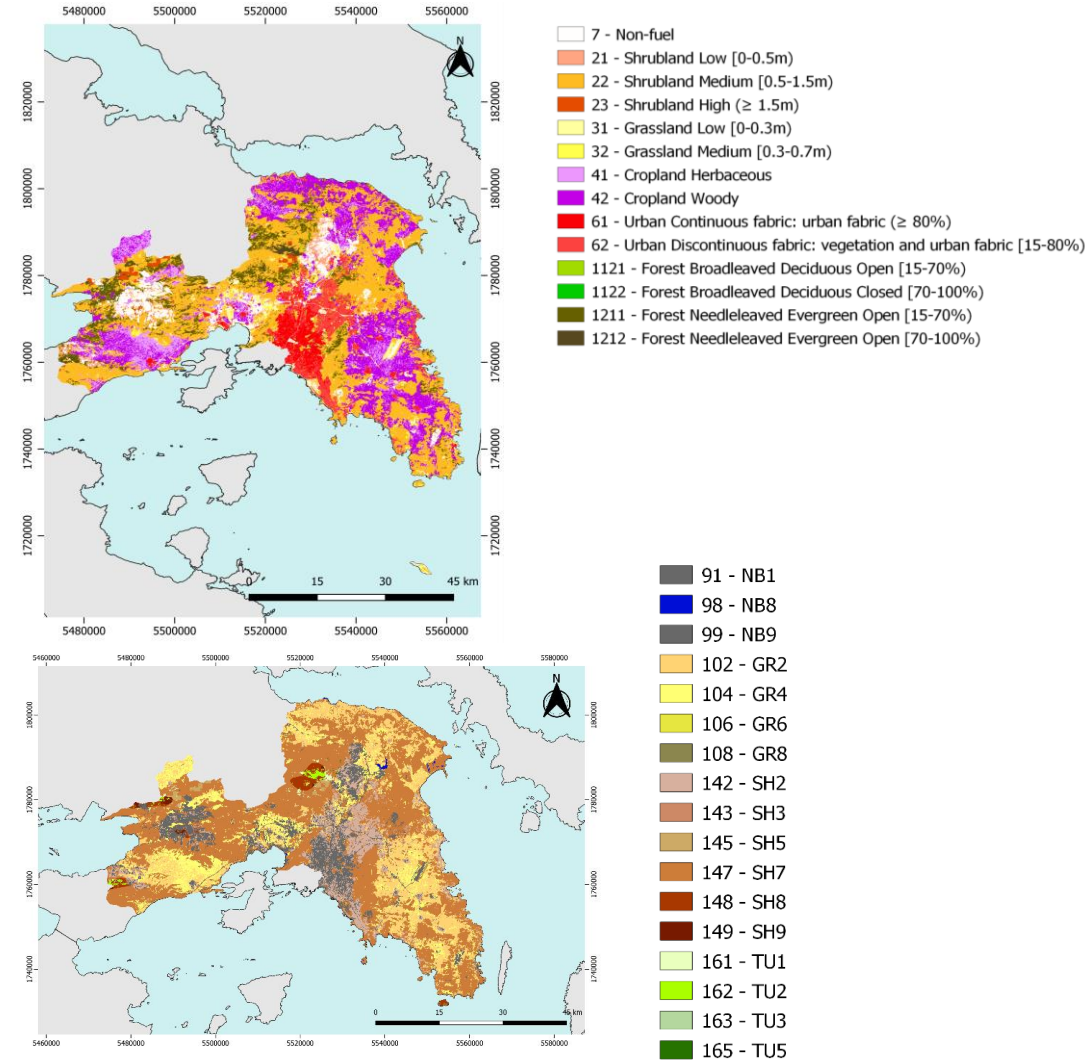
Main fuel types						Forest			Shrubland	Grassland	Cropland	Wetland	Urban	Non-Fuel
Leaf type		Broadleaf		Needleleaf		Mixed		Low	Low	Herbaceous	Tree	Continuous Fabric		
Phenology		Evergreen	Deciduous	Evergreen	Deciduous			Medium	Medium	Woody	Shrubland	Discontinuous Fabric		
Fractional cover (%)		Open [15-70 %]	Open [15-70 %]	Open [15-70 %]	Open [15-70 %]	Open [15-70 %]		High	High	Grassland				
		Closed [70-100 %]	Closed [70-100 %]	Closed [70-100 %]	Closed [70-100 %]	Closed [70-100 %]		<b>Fuel Depth</b>		<b>Fuel Type</b>				

First Level



# Χαρτογράφηση τύπων καύσιμης ύλης (gOFFi)

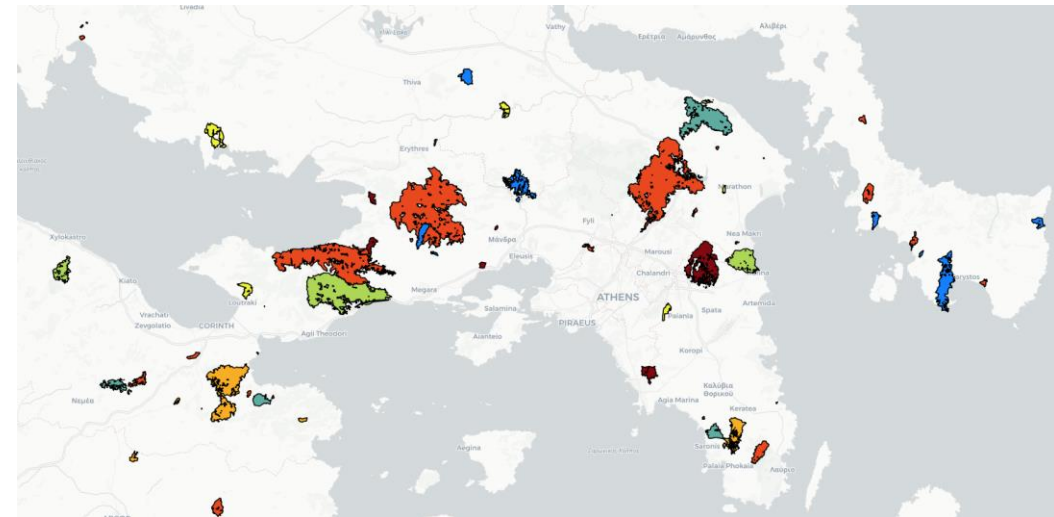
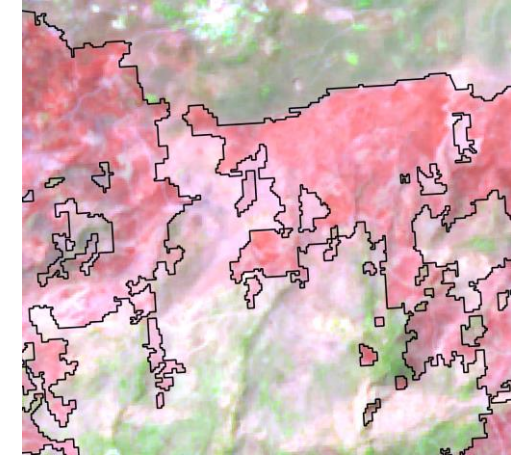
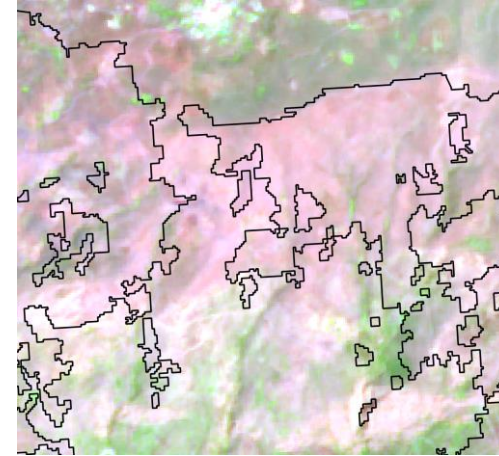
- Στο πλαίσιο του gOFFi η μεθοδολογία επεκτάθηκε:
  - Αξιοποίηση χρονοσειράς δορυφορικών δεδομένων Sentinel-2
  - Οι τύποι καύσιμης ύλης εναρμονίστηκαν με το σχήμα του ευρωπαϊκού προγράμματος H2020 FirEUrisk
  - Παράγονται χάρτες τόσο για τύπους καύσιμης ύλης όσο και για μοντέλα καύσιμης ύλης (μέσω κατάλληλης αντιστοίχισης), που μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσα από μοντέλα διάδοσης πυρκαγιάς





# Χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων (OBAM)

- Βασίζεται στη ανάλυση ζεύγους δορυφορικών δεδομένων Sentinel-2 πριν και μετά την πυρκαγιά
- Αυτοματοποιημένος αλγόριθμος βασισμένος σε σύγχρονες τεχνικές μηχανικής μάθησης (machine learning)
- Από το 2016 εφαρμόζεται επιχειρησιακά για τη χαρτογράφηση όλων των σημαντικών πυρκαγιών στη χώρα
- Άμεση και ακριβής χαρτογράφηση
- Έχει δημιουργηθεί δίκτυο με εκπροσώπους από όλα τα δασαρχεία της χώρας, ώστε να λαμβάνουν τα δεδομένα άμεσα, αλλά και να αιτούνται τη χαρτογράφηση μικρότερων δασικών πυρκαγιών
- Σημαντική μείωση των απαιτούμενων μετακινήσεων & του κόστους, με ορθότερη οριοθέτηση της περιμέτρου της πυρκαγιάς







# Χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων (OBAM)



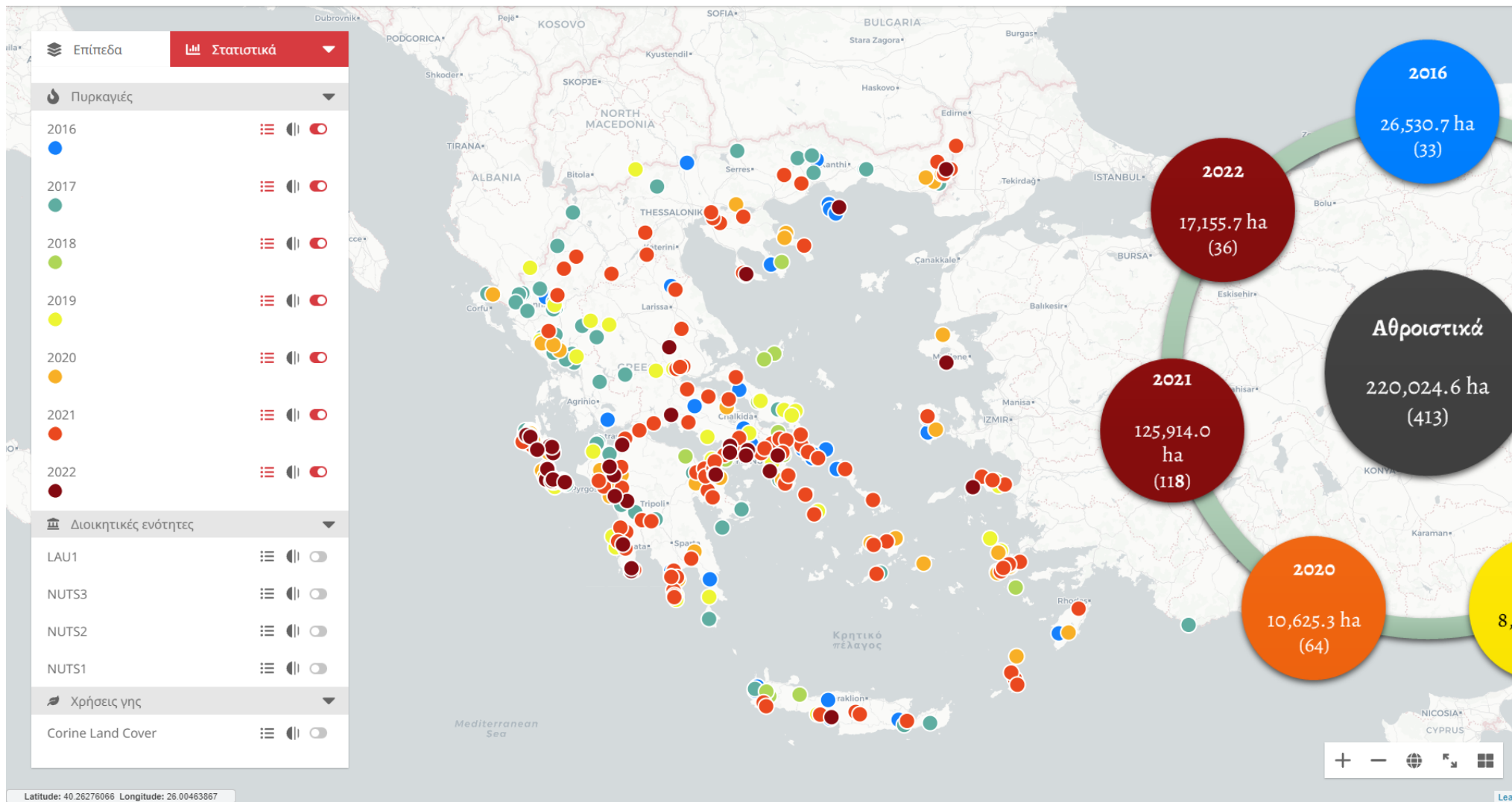
Χαρτογραφικά Δεδομένα Πυρκαγιών



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,  
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση  
Εθνική Υπηρεσία Δράσης  
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



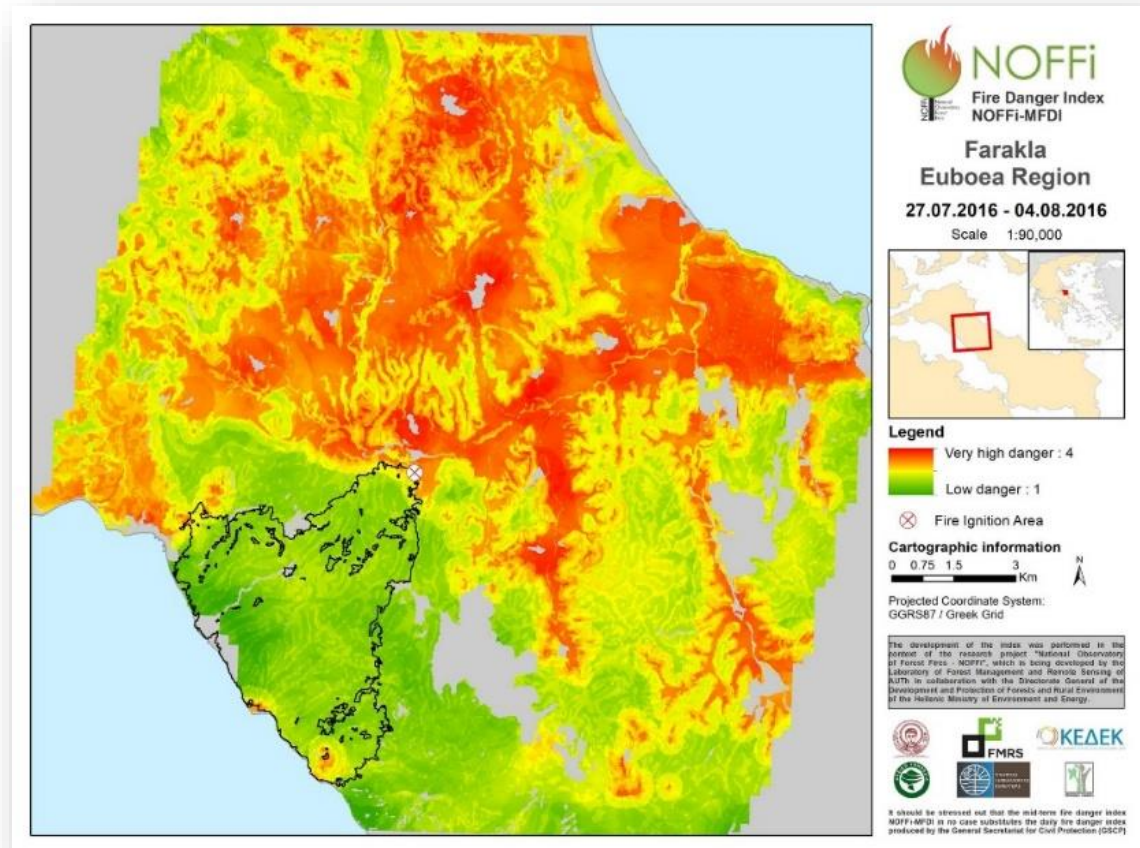
Πληροφορίες





# Μεσοπρόθεσμος δείκτης κινδύνου έναρξης πυρκαγιάς (MFDI)

- Μεσοπρόθεσμες εκτιμήσεις (ανά 8 ημέρες), με έμφαση στον κίνδυνο έναρξης της πυρκαγιάς
- Χρήση δορυφορικών δεδομένων μέσης-χαμηλής χωρικής ευκρίνειας (MODIS, Sentinel-3 στο μέλλον) για την εκτίμηση ανωμαλιών στην περιεχόμενη υγρασία της καύσιμης ύλης (αποφυγή χρήσης μετεωρολογικών προβλέψεων)
- Χρήση επιπλέον γεωχωρικών επιπέδων που σχετίζονται με ανθρωπογενείς (απόσταση από αγροτικές περιοχές και οδικό δίκτυο) ή φυσικούς (τοπογραφία, κλίση, καύσιμα) παράγοντες έναρξης → συνδυασμός μέσω πολυκριτηριακής ανάλυσης

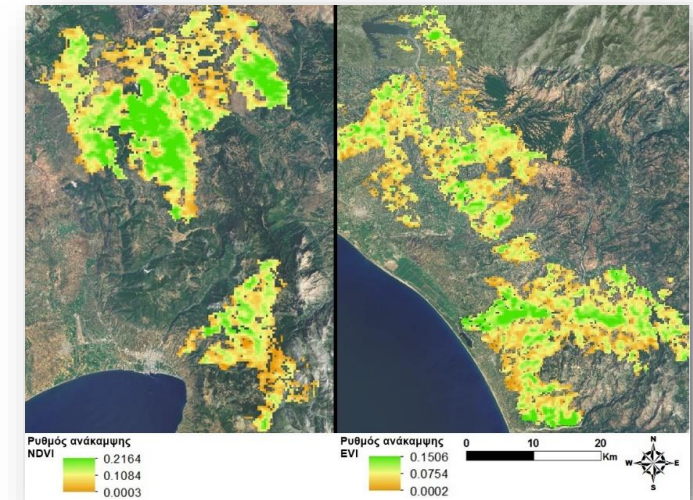
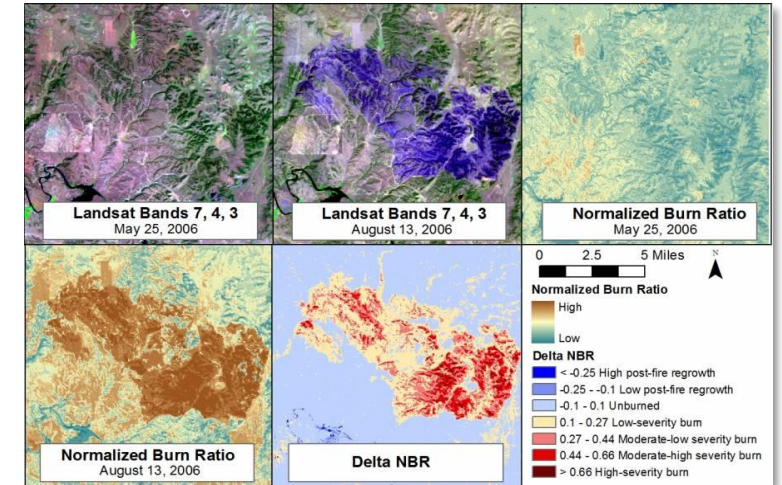






# Σφοδρότητα καύσης & μεταπυρική εξέλιξης της βλάστησης

- Στο πλαίσιο του gOFFi υλοποιούνται επίσης μεθοδολογίες για:
  - Ποσοτικοποίηση των άμεσων επιπτώσεων των δασικών πυρκαγιών στο έδαφος και τη βλάστηση, μέσω της εκτίμησης της σφοδρότητας καύσης
  - Διαχρονική χωρική αποτύπωση και ποσοτικοποίηση επανεμφάνισης της βλάστησης εντός των περιμέτρων των καμένων εκτάσεων, μέσω χρονοσειρών δορυφορικών εικόνων Sentinel-2

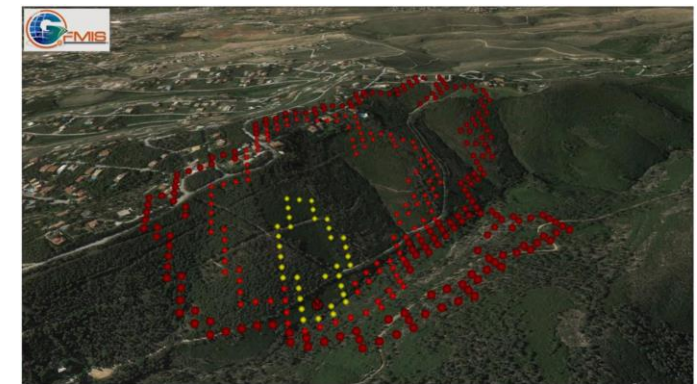
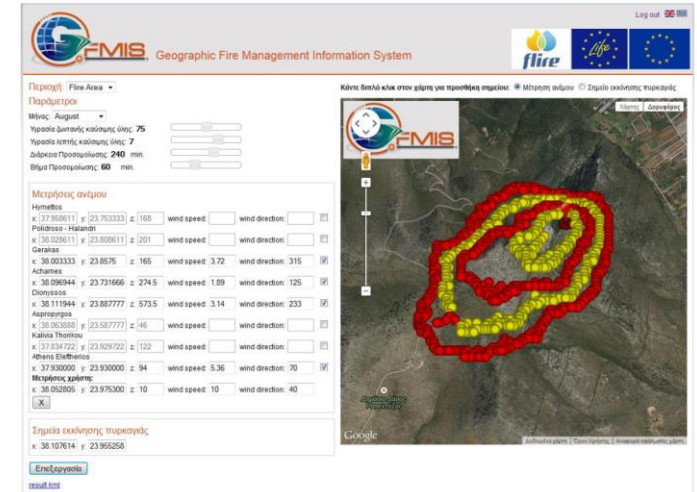






# Μελλοντικές Επεκτάσεις

- Στο πλαίσιο συνεργασίας με το ΥΠΕΝ (μέσω ΠΔΕ), εκτός από τη χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων, υλοποιούνται παράλληλα:
  - Ανάπτυξη υπηρεσίας χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων μέσω δορυφορικών εικόνων υπερυψηλής ανάλυσης από συστήματα μικρο-δορυφόρων (PlanetScore)
  - Ανάπτυξη μεθοδολογίας εκτίμησης καταστροφών σε αστικές περιοχές από δασικές πυρκαγιές
  - Δημιουργία σύγχρονης πλατφόρμας διαχείρισης και διάθεσης των υπηρεσιών, με διαβαθμισμένη πρόσβαση και δυνατότητα εξαγωγής στατιστικών
- Διερεύνηση δυνατότητας ανάπτυξης διαδικτυακής εφαρμογής **προσομοίωσης συμπεριφοράς πυρκαγιάς**, μέσω του προσομοιωτή G-FMIS





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



# Ευχαριστούμε!

<https://fmrs.web.auth.gr>

[fmrs@for.auth.gr](mailto:fmrs@for.auth.gr)

[igitas@for.auth.gr](mailto:igitas@for.auth.gr) (Ι. Γήτας)

[jstavrak@for.auth.gr](mailto:jstavrak@for.auth.gr) (Δ. Σταυρακούδης)



ΠΡΑΣΙΝΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
& ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΕΠαΔαΠ  
Εθνικό  
Παρατηρητήριο  
Δασικών  
Πυρκαγιών