



ΕΛΕΤΑΕΝ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΚΑΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ

Ποσοτική και χωρική ανάλυση

Ιούλιος 2025

www.ask4wind.gr | www.eletaen.gr

 ELETAEN  @HWEA_ELETAEN  Hellenic Wind Energy Association
 ΕΛΕΤΑΕΝ - Hellenic Wind Energy Association  eletaen



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	Εισαγωγή – Σύνοψη	4
2	Δεδομένα	6
2.1	Επιφάνειες εκτάσεων που επλήγησαν από πυρκαγιά στην Ελλάδα.....	6
2.2	Κυρωμένοι Δασικοί Χάρτες.....	7
2.3	Περιστατικά δασικών πυρκαγιών που επεμβαίνει το Πυροσβεστικό Σώμα.....	8
2.4	Ανεμογεννήτριες σε λειτουργία.....	8
2.5	Επιφάνεια κατάληψης αιολικών πάρκων	9
3	Μεθοδολογία - Ανάλυση.....	12
3.1	Εισαγωγή.....	12
3.2	Ανεμογεννήτριες σε αναδασωτές εκτάσεις (δεδομένα δασικών χαρτών).....	12
3.3	Ανεμογεννήτριες σε εκτάσεις που επλήγησαν από πυρκαγιά η οποία έλαβε χώρα από το 2008 και μετά (δεδομένα Copernicus)	14
3.4	Ανάλυση δεδομένων Πυροσβεστικού Σώματος	16
4	Συμπεράσματα	18
5	Πηγές.....	19



1 Εισαγωγή – Σύνοψη

Όταν βάλλεται ο ορθολογισμός, η αλληλουχία αιτίου και αιτιατού —η ίδια η βάση δηλαδή της λογικής και της ικανότητάς μας να συνδιαλεγόμαστε και να συναποφασίζουμε ως κοινωνία— βάλλεται η ίδια η Δημοκρατία¹

Τα τελευταία έτη, κυρίως κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου, παρατηρείται μια κλιμακούμενη διασπορά του ατεκμηρίωτου ισχυρισμού ότι οι ανεμογεννήτριες (και «αυτοί που κρύβονται από πίσω») ευθύνονται για τις πυρκαγιές που ξεσπούν στις δασικές εκτάσεις της χώρας.

Από την ΕΛΕΤΑΕΝ —και όχι μόνο— έχει διευκρινιστεί επανειλημμένως με δημόσιες τοποθετήσεις το αυτονόητο: δεν υπάρχει κανένας λόγος να καεί μια δασική έκταση για να εγκατασταθούν ανεμογεννήτριες, αφού ούτως ή άλλως μια τέτοια δραστηριότητα είναι επιτρεπτή από την ισχύουσα νομοθεσία. Επιπλέον, η καταστροφή μιας δασικής έκτασης από πυρκαγιά καθιστά την εγκατάσταση ανεμογεννητριών στην έκταση πιο δύσκολη και πιο ακριβή (π.χ. εξαιτίας πρόσθετων απαιτήσεων μελετών, μέτρων προστασίας, επιπλέον πιθανά τεχνικών έργων κλπ).

Παραταύτα, ο παντελώς ανακριβής ισχυρισμός ανθίσταται.

Για το λόγο αυτό, η ΕΛΕΤΑΕΝ παρουσιάζει μια ποσοτική και χωρική ανάλυση επί του θέματος, από την οποία τεκμηριώνεται, με βάση δημόσια διαθέσιμα δεδομένα, ότι δεν υπάρχει καμία συσχέτιση μεταξύ ανεμογεννητριών και δασικών πυρκαγιών. **Πρόκειται για επικαιροποίηση της όμοιας μελέτης που είχε παρουσιαστεί πριν ένα έτος.**

Συγκεκριμένα, η παρούσα Έκθεση περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των ποσοτικών ελέγχων που πραγματοποιήθηκαν από επιστημονική ομάδα της ΕΛΕΤΑΕΝ για την εκτίμηση της συσχέτισης ή μη της εγκατάστασης ανεμογεννητριών με τις δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα.

Για τις ανάγκες του ελέγχου χρησιμοποιήθηκαν:

- Αναλυτικά δημόσια γεωχωρικά δεδομένα καμένων εκτάσεων από 1.1.2008 έως 31.12.2024 (πρόγραμμα Copernicus).
- Τα στοιχεία για τις ανεμογεννήτριες που είχαν εγκατασταθεί έως το τέλος Δεκεμβρίου του 2024 στην Ελλάδα.

¹ Βλ. περίληψη στο «Ψευδοεπιστήμη και θεωρίες συνωμοσίας, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης

- Οι αναδασωτέες εκτάσεις ανά Περιφερειακή Ενότητα της Ελλάδας, έτσι όπως περιέχονται στους κυρωμένους δασικούς χάρτες που καλύπτουν όλη την επικράτεια.

Από την ποσοτική ανάλυση προκύπτει ότι:

- Το σύνολο των ανεμογεννητριών που είναι **εγκατεστημένες σε αναδασωτέες εκτάσεις καταλαμβάνει το 0,07% των εκτάσεων αυτών.**
- Το ποσοστό κατάληψης μειώνεται σε **0,03% αν ληφθούν υπόψη μόνο οι ανεμογεννήτριες που εγκαταστάθηκαν μετά την πυρκαγιά.**

Αποδεικνύεται δηλαδή ότι όχι μόνο **δεν υπάρχει καμία συσχέτιση των πυρκαγιών με τις ανεμογεννήτριες** αλλά αντιθέτως, τα ποσοτικά στοιχεία συνάδουν με τη δυσκολία εγκατάστασής τους. **Ανατρέπεται επίσης η ατεκμηρίωτη θέση ότι όπου προκαλείται πυρκαγιά, μετά εγκαθίστανται ανεμογεννήτριες.**

Εάν δεχθούμε τη λογική των θεωριών συνωμοσίας τότε, αν ήταν τόσο ευνοϊκές οι συνθήκες για την εγκατάσταση ανεμογεννητριών σε εκτάσεις που πλήττονται από πυρκαγιές όσο αυτές οι θεωρίες υπονοούν, πολύ περισσότερες ανεμογεννήτριες θα είχαν εγκατασταθεί μετά από πυρκαγιές.

Επίσης, από τη μελέτη των δεδομένων προέκυψε ότι σε μια τυχαία δασική περιοχή μπορεί να φθάσει πυρκαγιά είτε πριν είτε μετά την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών. Και εξ αυτού του λόγου λουπόν, δεν προκύπτει καμία συσχέτιση.



2 Δεδομένα

2.1 Επιφάνειες εκτάσεων που επλήγησαν από πυρκαγιά στην Ελλάδα

Για τον έλεγχο που πραγματοποιήθηκε, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία του Ευρωπαϊκού συστήματος πληροφόρησης για τις δασικές πυρκαγιές (**European Forest Fire Information System, εν συντομία “EFFIS”**). Το EFFIS αποτελείται από ένα διαδικτυακό σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών χωρισμένο σε τμήματα, το οποίο παρέχει πληροφορίες σε σχεδόν πραγματικό χρόνο και ιστορικά στοιχεία σχετικά με δασικές πυρκαγιές και κύκλους πυρκαγιών σε περιφέρειες της Ευρώπης, της Μέσης Ανατολής και της Βόρειας Αφρικής.

Η παρακολούθηση των πυρκαγιών στο πλαίσιο του EFFIS, περιλαμβάνει τον πλήρη κύκλο της πυρκαγιάς και η υπηρεσία παρέχει πληροφορίες τόσο για τις συνθήκες πριν από την πυρκαγιά, όσο και για τις καταστροφές από την πυρκαγιά. Από το 1998, το EFFIS υποστηρίζεται από ένα δίκτυο εμπειρογνομώνων από διάφορες χώρες, τη λεγόμενη ομάδα εμπειρογνομώνων για τις δασικές πυρκαγιές, η οποία υπάγεται στη Γενική Γραμματεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το 2015 το EFFIS αποτέλεσε στοιχείο των Υπηρεσιών Διαχείρισης Έκτακτης Ανάγκης (Emergency Management Services) του Ευρωπαϊκού Προγράμματος «**Copernicus**»².

Το Copernicus είναι το πρόγραμμα γεωσκόπησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το οποίο παρατηρεί το περιβάλλον και παρέχει υπηρεσίες πληροφόρησης με βάση **δορυφορικά δεδομένα γεωσκόπησης και επίγεια (μη διαστημικά) δεδομένα**. Το συντονισμό και τη διαχείριση του προγράμματος έχει αναλάβει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Το πρόγραμμα υλοποιείται σε συνεργασία με τα κράτη μέλη, τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (ESA), τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Εκμετάλλευσης Μετεωρολογικών Δορυφόρων (EUMETSAT), το Ευρωπαϊκό Κέντρο Μεσοπρόθεσμων Μετεωρολογικών Προβλέψεων (ECMWF), οργανισμούς της ΕΕ και την εταιρεία Mercator Océan.

Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί μεγάλες ποσότητες παγκόσμιων δεδομένων προερχόμενων από δορυφορικά και από επίγεια συστήματα μέτρησης, για την παροχή πληροφοριών που αξιοποιούνται από παρόχους υπηρεσιών, τις δημόσιες αρχές και άλλους διεθνείς οργανισμούς. Οι χρήστες του προγράμματος έχουν ελεύθερη και απρόσκοπτη πρόσβαση στις παρεχόμενες υπηρεσίες πληροφόρησης. Οι υπηρεσίες του Copernicus μετατρέπουν αυτόν τον τεράστιο όγκο δορυφορικών και επίγειων δεδομένων σε πληροφορία μέσω της επεξεργασίας και της ανάλυσης των δεδομένων. Σύνολα δεδομένων που έχουν συλλεχθεί για έτη και δεκαετίες μπορούν να συγκρίνονται και να αναζητούνται, διασφαλίζοντας έτσι την παρακολούθηση των αλλαγών.

Δεδομένου ότι δεν ήταν εφικτή η παροχή γεωχωρικών δεδομένων πυρκαγιών άμεσα από τις υπηρεσίες του EFFIS, υποβλήθηκε αίτημα μέσω του Προγράμματος Copernicus για την ανάκτηση γεωχωρικών δεδομένων συμβάντων πυρκαγιών για την Ελληνική επικράτεια για το

² <https://www.copernicus.eu/>

μέγιστο χρονικό διάστημα που προσφέρεται στις διαθέσιμες επιλογές του προγράμματος, δηλαδή από **01-01-2008** και έπειτα^{3,4}.

Τα γεωχωρικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα αφορούν **1.735** πολυγωνικά περιστατικά πυρκαγιάς για την περίοδο **01-01-2008 έως 31-12-2024** σε μορφή αρχείου ESRI Shapefile/DBF, που περιείχαν πλήθος πληροφοριών ανά συμβάν πυρκαγιάς, όπως ημερομηνία έναρξης-λήξης πυρκαγιάς, επιφάνεια καμένης έκτασης, γεωγραφικό προσδιορισμό περιοχής (Περιφέρεια, Περιφερειακή Ενότητα, Τοπική ή Δημοτική Κοινότητα), πηγή δορυφορικών εικόνων (modis, sentinel-2), επιφάνεια καμένης έκτασης ανά κατηγορία κάλυψης γης κ.λπ.

Αναφορικά με το μέγεθος των πολυγώνων των περιστατικών πυρκαγιών σημειώνεται ότι αυτά έχουν ένα ελάχιστο μέγεθος που δεν μπορεί να είναι μικρότερο από την ανάλυση (resolution) των δορυφορικών δεδομένων, η οποία κυμαίνεται από 250 έως 375 m ανάλογα με την πηγή δορυφορικών εικόνων (MODIS ή VIIRS). Πρακτικά, τα προαναφερθέντα 1.735 περιστατικά της υπό εξέταση χρονικής περιόδου αφορούν εκτάσεις μεγαλύτερες του ενός εκταρίου (10 στρέμματα). Συνεπώς, πυρκαγιές που κατασβέστηκαν γρήγορα μετά την εκδήλωσή τους και όπου η τελική καμένη έκταση είναι πολύ μικρή δεν απεικονίζονται χαρτογραφικά στο σύστημα EFFIS.

Τέλος, επειδή τα ανωτέρω πολύγωνα των εκτάσεων που επλήγησαν από πυρκαγιά εμφανίζουν σε αρκετές περιπτώσεις μερική αλληλοεπικάλυψη (εκτάσεις που επλήγησαν παραπάνω από μια φορές το διάστημα 2008-2024), στην ανάλυση που ακολουθεί για το ποσοστό επιφανειακής κατάληψης ανεμογεννητριών στις πληγείσες εκτάσεις (βλ. κεφάλαιο 3 ακολούθως), έγινε περαιτέρω επεξεργασία των πολυγώνων για να αφαιρεθούν οι διπλοεγγραφές.

2.2 Κυρωμένοι Δασικοί Χάρτες

Σημαντική πηγή πληροφόρησης αποτέλεσαν τα πιο πρόσφατα ενημερωμένα γεωχωρικά δεδομένα των κυρωμένων δασικών χαρτών ανά Περιφερειακή Ενότητα της Ελλάδας σε μορφή shapefile, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την «εξαγωγή» των κηρυγμένων αναδασωτέων εκτάσεων στο σύνολο της χώρας.

Η ανάκτηση και επαλήθευση των δεδομένων βασίστηκε στην ηλεκτρονική πύλη ανοιχτών δεδομένων των κυρωμένων δασικών χαρτών του Ελληνικού Κτηματολογίου⁵ και στα γεωχωρικά δεδομένα του Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας⁶.

³ <https://effis.jrc.ec.europa.eu/>

⁴ Σημειώνεται ότι δημόσια διαθέσιμη είναι η στατιστική ανάλυση του αριθμού πυρκαγιών και της συνολικής επιφάνειας καμένων εκτάσεων και για τα έτη 2006 και 2007, χωρίς ωστόσο να υπάρχει γεωχωρική πληροφορία για αυτά, παρά μόνο από το 2008 και έπειτα.

⁵ <https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal/>

⁶ <https://www.geotee.gr/MainNewsDetail.aspx?CatID=1&RefID=24986&TabID=1>

Τα εν λόγω γεωχωρικά δεδομένα αφορούν διορθωμένα και προσαρμοσμένα πολύγωνα ανά Περιφερειακή Ενότητα της χώρας μέχρι και τον Δεκέμβριο 2022 και με χαρακτηρισμούς ανάλογα με τη μορφή της έκτασης και τις διοικητικές πράξεις που έχουν εφαρμοστεί. Σημειώνεται ότι στα παραπάνω αρχεία δεν παρέχεται πληροφορία για την ημερομηνία έκδοσης της εκάστοτε διοικητικής πράξης (π.χ. για πράξη χαρακτηρισμού ή κήρυξη αναδασωτέας έκτασης). Το τελευταίο γεγονός έθεσε περιορισμούς στις δυνατότητες επεξεργασίας των δεδομένων, εν συγκρίσει με τα δεδομένα του προγράμματος Copernicus.

2.3 Περιστατικά δασικών πυρκαγιών που επεμβαίνει το Πυροσβεστικό Σώμα

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.1. ανωτέρω, στο σύστημα EFIS δεν καταγράφεται και χαρτογραφείται το σύνολο των δασικών πυρκαγιών, αλλά αυτές που έχουν ένα ελάχιστο εμβαδό καμένης έκτασης.

Για το λόγο αυτό αναζητήθηκαν στοιχεία για να εξακριβωθεί ποιος είναι ο συνολικός αριθμός δασικών πυρκαγιών που συμβαίνουν κάθε χρόνο στη χώρα, ανεξαρτήτως μεγέθους καμένης έκτασης.

Το Πυροσβεστικό Σώμα Ελλάδας παρέχει ετήσια δεδομένα από το 2000 και μετά για τα δασικά συμβάντα στο σύνολο της επικράτειας (https://www.fireservice.gr/el_GR/synola-dedomenon), δίνοντας πληροφορίες για τη χρονική στιγμή εκδήλωσης της πυρκαγιάς, την στιγμή κατάσβεσής της, την επιφάνεια και το είδος καμένων εκτάσεων, τα πυροσβεστικά μέσα που χρησιμοποιήθηκαν κ.λπ. Με βάση τα στοιχεία αυτά, τα τελευταία 25 έτη εκδηλώνονται κάθε έτος ~9.600 περιστατικά δασικών πυρκαγιών.

Γεωχωρική πληροφορία για το σημείο εκδήλωσης της πυρκαγιάς δίνεται μόνο από το έτος 2020 και έπειτα και αυτή όχι για το σύνολο των συμβάντων. Συγκεκριμένα, το διάστημα 2020-2024 καταγράφηκαν συνολικά 49.203 περιστατικά, από τα οποία δίνονται συντεταγμένες του σημείου εκδήλωσης για τα 37.869 περιστατικά.

2.4 Ανεμογεννήτριες σε λειτουργία

Σχετικά με το πλήθος των ανεμογεννητριών που βρίσκονται σε λειτουργία χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τη γεωβάση δεδομένων που τηρεί η ΕΛΕΤΑΕΝ που συνδυάζει στοιχεία από την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας και στοιχεία που συγκεντρώνει η ΕΛΕΤΑΕΝ στο πλαίσιο της τακτικής δημοσίευσης της Στατιστικής της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα⁷. Μεταξύ των πληροφοριών που τηρούνται είναι το έτος θέσης σε δοκιμαστική λειτουργία του κάθε αιολικού πάρκου, το οποίο ορίζεται ως το έτος εγκατάστασης. Σημειώνεται ότι η ΕΛΕΤΑΕΝ έχει αναπτύξει και τηρεί

⁷ <https://eletaen.gr/hwea-wind-statistics/>

στην ιστοσελίδα της σχετική web εφαρμογή που απεικονίζει τα εν λειτουργία αιολικά πάρκα στην Ελλάδα, ήτοι τον Διαδικτυακό Χάρτη των εν Λειτουργία Αιολικών Πάρκων στην Ελλάδα⁸.

Στην ανάλυση της παρούσας Έκθεσης ελήφθησαν υπόψη 3.017 ανεμογεννήτριες που βρίσκονταν σε λειτουργία μέχρι το τέλος Δεκεμβρίου 2024.

2.5 Επιφάνεια κατάληψης αιολικών πάρκων

Στην παρούσα Έκθεση γίνεται εκτίμηση της επιφάνειας κατάληψης των αιολικών πάρκων (ανεμογεννήτριες και συνοδά έργα) που είναι εγκατεστημένα σε αναδασωτέες εκτάσεις και γενικά σε εκτάσεις που επλήγησαν από πυρκαγιά, ώστε να συσχετιστεί η εν λόγω επιφάνεια με τη συνολική επιφάνεια των εκτάσεων που έχουν πληγεί από πυρκαγιές.

Για τον ανωτέρω σκοπό αναζητήθηκαν στοιχεία επιφανειών κατάληψης αιολικών πάρκων – εκπεφρασμένα σε **εκτάρια (ha)**⁹ **ανά MW** εγκατεστημένης ισχύος (ha/MW) – από έρευνες που έχουν εκπονηθεί στην Ελλάδα και διεθνώς για το θέμα, και ελέγχθηκαν με τα δεδομένα που διαθέτουμε για τα αιολικά πάρκα στην Ελλάδα. Οι τιμές που λαμβάνονται υπόψη στην παρούσα ανάλυση είναι, όπως εξηγείται ακολούθως, πολύ αυστηρές για την περίπτωση της Ελλάδας αλλά τούτο έγινε προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα.

A] Η πιο υψηλή τιμή που καταγράφεται στην βιβλιογραφία, προκύπτει από μελέτη που αφορούσε την κατάληψη επιφάνειας γης από 39 διαφορετικά αιολικά πάρκα (συνολικά 1.926 ανεμογεννήτριες) στις ΗΠΑ¹⁰ και σε θέσεις με διαφορετικά μορφολογικά χαρακτηριστικά (επίπεδες, δασικές, ορεινές κ.λπ.) όπου εκτιμήθηκε μέση κατάληψη γης **0,93 ha/MW** (άλλως 9,3 στρεμ./MW). Τονίζεται ότι η τιμή αυτή αφορά το σύνολο των έργων που απαιτήθηκαν για τη λειτουργία των εξεταζόμενων αιολικών πάρκων (πλατείες ανεμογεννητριών, έργα οδοποιίας, υποσταθμοί, γραμμές διασύνδεσης κ.λπ.), καθώς επίσης συμπεριλαμβάνονται και όλες οι διαταραγμένες επιφάνειες, ανεξαρτήτως αν μετά από κάποιο διάστημα αποκαταστάθηκε η βλάστηση σε αυτές. Σημειώνεται επίσης, ότι στην ανωτέρω μελέτη γίνεται και επισκόπηση των αντίστοιχων τιμών που έχουν βρεθεί από άλλες δημοσιευμένες μελέτες. Η τιμή 0,93 ha/MW είναι περίπου 3 φορές μεγαλύτερη από τη μέση τιμή που βρέθηκε στις άλλες μελέτες.

B] Στην Ελλάδα, για την περιοχή της Θράκης (Έβρος-Ροδόπη) έχει γίνει μελέτη χαρτογράφησης-φωτοερμηνείας της κάλυψης γης¹¹ από τους εν λειτουργία αιολικούς σταθμούς, καθώς και

⁸<https://eletaen.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=875b7ea838cf4fe6a937c4be90fa8edd&extent=2070592.4486%2C4027438.181%2C3489263.6936%2C5196618.9657%2C102100>

⁹ 1 ha=10 στρέμματα

¹⁰ Jay E. Diffendorfer and Roger W. Compton Land Cover and Topography Affect the Land Transformation Caused by Wind Facilities, 18 February 2014, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0088914>

¹¹ Δαμιανίδης Χρ., Καψάλης Ελ., Κοράκης Γ. & Ξυστράκης. Φ. 2022. Χαρτογράφηση -φωτοερμηνεία των αλλαγών χρήσεων/κάλυψης γης ως επίπτωση της εγκατάστασης ΑΣΠΗΕ (υπαρχόντων και μελλοντικών)

αυτούς που είχαν λάβει τουλάχιστον Βεβαίωση Παραγωγού και εκτιμήθηκε μοναδιαία κατάληψη γης **0,26 ha/MW**. Σε άλλη μελέτη που αφορά διάφορους αιολικούς σταθμούς ανά τη χώρα εκτιμήθηκε μοναδιαία κατάληψη γης **0,77 ha/MW**¹². Σε αμφότερες τις μελέτες δηλώνεται ότι έχει ληφθεί υπόψη η επιφάνεια κατάληψης των συνοδών έργων που απαιτούνται για την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών.

Γ] Πρόσθετα, για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης εξετάστηκαν και ελήφθησαν υπόψη και οι περιπτώσεις δύο συγκροτημάτων αιολικών σταθμών στην Ελλάδα, συνολικής ισχύος περί τα 300 MW το καθένα, με τις εξής ιδιαιτερότητες: το πρώτο συγκρότημα αφορά την εγκατάσταση ανεμογεννητριών σε αραιή χωροθέτηση – λόγω της σύνθετης τοπογραφίας, των μορφολογικών χαρακτηριστικών και του αιολικού δυναμικού της περιοχής – όπου αναμένεται μεγαλύτερη μοναδιαία τιμή κατάληψης γης (λόγω αυξημένων έργων οδοποιίας διασύνδεσης) και το δεύτερο συγκρότημα αφορά ανεμογεννήτριες σε πυκνή χωροθέτηση όπου αναμένεται μικρότερη κατάληψη γης ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος.

Για τα δύο συγκροτήματα ήταν διαθέσιμα αναλυτικά γεωχωρικά δεδομένα με το σύνολο των επεμβάσεων που απαιτούνται για την υλοποίησή τους σε επίπεδο μελέτης εφαρμογής (πλατείες ανεμογεννητριών, έργα οδοποιίας, έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης). Για το πρώτο συγκρότημα με την αραιή χωροθέτηση και με απαιτούμενη οδοποιία 0,44 km/MW (νέα και βελτίωση υφιστάμενης) βρέθηκε συνολική κατάληψη γης **0,43 ha/MW**, ενώ τα αντίστοιχα μεγέθη για το δεύτερο συγκρότημα είναι 0,17 km/MW και **0,23 ha/MW**.

Δ] Τέλος, με βάση τα στοιχεία της ΕΛΕΤΑΕΝ, για αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 2,6 GW που ανήκουν σε διαφορετικές επιχειρήσεις μεταξύ των οποίων οι μεγαλύτεροι αιολικοί παραγωγοί, η πραγματική μέση κατάληψη χώρου από τις υποδομές των αιολικών πάρκων στην Ελλάδα (πλατείες ανέγερσης, οδοποιία, έργα σύνδεσης) ανέρχεται σε **0,33 ha/MW**.

Τα στοιχεία αυτά επιβεβαιώνουν επίσης ότι η κατάληψη χώρου μειώνεται στις περιπτώσεις των πιο νέων και μεγαλύτερων ανεμογεννητριών. Συγκεκριμένα, η μέση κατάληψη χώρου από τα αιολικά πάρκα με ανεμογεννήτριες κάτω των 3MW είναι **0,35 ha/MW** ενώ αιολικά πάρκα με ανεμογεννήτριες άνω των 3MW είναι **0,31 ha/MW**.

στη Θράκη. Τεχνική αναφορά στο πλαίσιο της μελέτης σωρευτικών επιπτώσεων των ΑΣΠΗΕ στη Θράκη. Εταιρεία Προστασίας Βιοποικιλότητας της Θράκης. Δαδιά – Σουφλί. σελ. 31 + Παράρτημα

Συγκεκριμένα, χαρτογραφήθηκε και υπολογίστηκε η έκταση επέμβασης 36 αιολικών σταθμών (συμπεριλαμβανομένων και των συνοδών έργων), αποτελούμενων συνολικά από 332 ανεμογεννήτριες (265 εν λειτουργία και 67 υπό αδειοδότηση) συνολικής ισχύος 694,7MW. Για τις υπό αδειοδότηση Α/Γ θεωρήθηκε από τους μελετητές ως επιφάνεια κατάληψης η επιφάνεια που προκύπτει από κύκλο ακτίνας 50 m με κέντρο την προτεινόμενη θέση εγκατάστασης.

¹² V. Kati, C. Kassara, P. Panagos, L. Tampouratzi, D. Gotsis, O. Tzortzakaki, M. Petridou, M. Psaralexi, L. Sidiropoulos, D. Vasilakis, S. Zakkak, A. Galani, N. Mpoukas, The overlooked threat of land take from wind energy infrastructures: Quantification, drivers and policy gaps, Journal of Environmental Management, Volume 348, 2023, 119340, ISSN 0301-4797, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119340>.

Στη μελέτη ελήφθησαν υπόψη 90 αιολικοί σταθμοί (638 Α/Γ) που εγκαταστάθηκαν το διάστημα 2002-2020.

Οι πραγματικές τιμές που βρέθηκαν για την Ελλάδα (κατά τα σημεία Γ και Δ ανωτέρω), είναι πιο κοντά στην τιμή που βρέθηκε στη μελέτη για τα αιολικά πάρκα της Θράκης (υπό σημείο Β ανωτέρω). Παραταύτα, **στην παρούσα Έκθεση λαμβάνεται υπόψη η προαναφερθείσα, πολύ αυστηρή τιμή κατάληψης 0,93 ha/MW** -η οποία, εκτός από μεγαλύτερη από τις ανωτέρω πραγματικές τιμές, είναι η μεγαλύτερη γνωστή τιμή από μελέτες που έχουν δημοσιευθεί διεθνώς και επίσης μεγαλύτερη από τις τιμές που έχουν εκτιμηθεί από μελέτες που αφορούν τον ελλαδικό χώρο. Διασφαλίζεται έτσι ότι θα προκύψουν απολύτως ασφαλή συμπεράσματα.

3 Μεθοδολογία - Ανάλυση

3.1 Εισαγωγή

Το επιτρεπτό της εγκατάστασης ανεμογεννητριών σε δασικές εκτάσεις προκύπτει από τη σχετική νομοθεσία (βλ. ενδεικτικά Ν.998/1979, άρθρο 45 όπως ισχύει, Ν. 3468/2006, ΕΧΠ-ΑΠΕ) και από τη νομολογία, και τούτο έχει εξηγηθεί δημόσια σε πλήθος σχετικών άρθρων και αναλύσεων.

Παραταύτα, προβάλλεται ορισμένες φορές ο απλοϊκός και ψευδής ισχυρισμός ότι, ασχέτως της νομοθεσίας, σε μία έκταση που πλήττεται από πυρκαγιά, μετά από λίγο “φυτρώνουν” ανεμογεννήτριες και ότι δήθεν αυτό συμβαίνει σε όλη την Ελλάδα και άρα δεν μπορεί να είναι τυχαίο.

Βασικός στόχος της παρούσας μελέτης είναι να ελεγχθεί με βάση τα πραγματικά ποσοτικά δεδομένα αυτό το «επιχείρημα». Συγκεκριμένα, θα γίνει επεξεργασία των δεδομένων που αναφέρθηκαν στο Κεφάλαιο 2 προκειμένου να απαντηθούν τα εξής ερωτήματα:

1. Πόσες ανεμογεννήτριες έχουν εγκατασταθεί σε αναδασωτές εκτάσεις και τι ποσοστό αποτελούν σε σύγκριση με τον συνολικό αριθμό ανεμογεννητριών που είναι εγκατεστημένες στη χώρα;
2. Για την περίοδο 2008-2024, που υφίστανται αναλυτικά στοιχεία από το πρόγραμμα Copernicus, πόσες ανεμογεννήτριες έχουν εγκατασταθεί μετά την πυρκαγιά σε εκτάσεις που επλήγησαν από πυρκαγιά από το 2008 και μετά;
3. Για τις ανεμογεννήτριες που θα βρεθούν στα παραπάνω ερωτήματα, ποια είναι η συνολική κατάληψη γης (συμπεριλαμβανομένων των συνοδών τους έργων) από τις εν λόγω εγκαταστάσεις και ποιο το ποσοστό τους σε σχέση με αντίστοιχες εκτάσεις που έχουν πληγεί από δασική πυρκαγιά;

3.2 Ανεμογεννήτριες σε αναδασωτές εκτάσεις (δεδομένα δασικών χαρτών)

Για τον υπολογισμό του αριθμού των ανεμογεννητριών που έχουν εγκατασταθεί εντός αναδασωτών εκτάσεων (συμβολίζονται ως «ΑΝ» στους δασικούς χάρτες) πραγματοποιήθηκε υπέρθεση του αρχείου των ανεμογεννητριών που βρίσκονταν σε λειτουργία έως το τέλος Δεκεμβρίου 2024 με το αρχείο κυρωμένου δασικού χάρτη της εκάστοτε Περιφερειακής Ενότητας. Όπως προαναφέρθηκε, από τα δεδομένα των κυρωμένων δασικών χαρτών δεν είναι γνωστή η ημερομηνία κήρυξης της εκάστοτε αναδασωτέας έκτασης και ως εκ τούτου οι ανεμογεννήτριες που βρίσκονται εντός τέτοιων εκτάσεων δεν είναι γνωστό αν εγκαταστάθηκαν πριν ή μετά την απόφαση κήρυξης της περιοχής, ήτοι πριν ή μετά από την πυρκαγιά.

Σε πρώτο στάδιο η ανάλυση αφορά το σύνολο των υφιστάμενων δεδομένων, ώστε να αποκτηθεί μία αίσθηση του ποσοστού των εγκατεστημένων ανεμογεννητριών εντός αναδασωτών εκτάσεων διαχρονικά, είτε αυτές εγκαταστάθηκαν πριν είτε μετά την κήρυξη

της αναδάσωσης. Σε δεύτερο στάδιο και ειδικά για την περίοδο 2008-2024, γίνεται συνδυασμός των δεδομένων των αναδασωτέων εκτάσεων με αυτά των καμένων εκτάσεων από το πρόγραμμα Copernicus για την εξαγωγή περαιτέρω συμπερασμάτων (βλ. ανάλυση στην παράγραφο 3.3 ακολούθως).

Από την γεωχωρική ανάλυση των δασικών χαρτών προκύπτει ότι μόνο οι 386 ανεμογεννήτριες από το σύνολο των 3.017 του τέλους Δεκεμβρίου 2024 εντοπίζονται σε έκταση με τον χαρακτηρισμό αναδασωτέα «ΑΝ». Οι εν λόγω ανεμογεννήτριες εντοπίζονται στις 21 από τις συνολικά 38 Περιφερειακές Ενότητες όπου βρίσκεται το σύνολο των εν λειτουργία ανεμογεννητριών (3.017). Αν και δεν είναι διαθέσιμη η χρονική πληροφορία του πότε κηρύχθηκαν οι περιοχές αναδασωτές, είναι βέβαιο ότι αρκετές από αυτές τις 386 ανεμογεννήτριες είχαν ήδη εγκατασταθεί πριν την κήρυξη της έκτασης ως αναδασωτέας¹³, δηλαδή πριν την εκδήλωση πυρκαγιάς. Σημειώνεται πάντως, ότι με βάση τις περιοχές που επλήγησαν από πυρκαγιά από το 2008 και μετά -για τις οποίες είναι διαθέσιμη η χρονική πληροφορία εκδήλωσης της πυρκαγιάς- προκύπτει ότι το 1/3 των ανεμογεννητριών που βρίσκονται εντός αυτών, εγκαταστάθηκε μετά την πυρκαγιά, ενώ οι υπόλοιπες (2/3) είχαν ήδη εγκατασταθεί όταν έφθασε η πυρκαγιά στην περιοχή τους (βλ. παρ. 3.3. ακολούθως).

Αναφορικά με την επιφάνεια κατάληψης που αντιστοιχεί στις προαναφερθείσες 386 ανεμογεννήτριες μαζί με τα συνοδά τους έργα, λαμβάνοντας υπόψη την ισχύ της κάθε μίας από αυτές και την μοναδιαία τιμή 0,93ha/MW (βλ. παρ. 2.4), προκύπτει ότι:

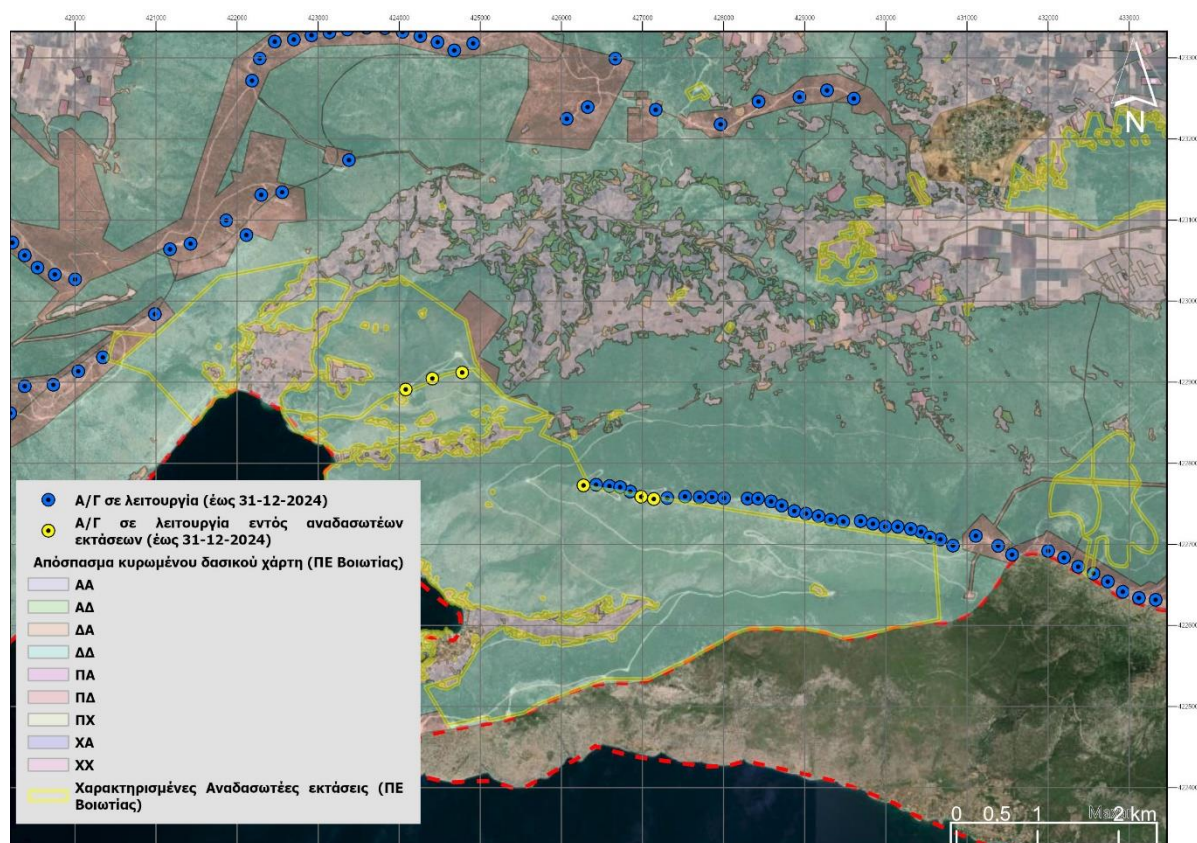
- **τα αιολικά πάρκα που είναι εγκατεστημένα σε αναδασωτές εκτάσεις -ανεξαρτήτως αν είχαν εγκατασταθεί πριν ή μετά την πυρκαγιά- καταλαμβάνουν μόλις το 0,07% της συνολικής έκτασης των αναδασωτέων εκτάσεων.**

Συγκεκριμένα, τα αιολικά αυτά πάρκα καταλαμβάνουν συνολικά 603,21 ha, ενώ το σύνολο αναδασωτέων εκτάσεων ανέρχεται σε 815.438 ha (ή άλλως 8,15 εκατ. στρέμματα) για όλη τη χώρα.

Στην παρακάτω **Εικόνα 1** φαίνεται ένα ενδεικτικό παράδειγμα εφαρμογής της παραπάνω μεθοδολογίας. Είναι εμφανές από τον χάρτη ότι σε μια περιοχή όπου εν γένει υπάρχει σημαντική ανάπτυξη αιολικών εγκαταστάσεων, μόνο σε μεμονωμένες εκτάσεις υπάρχουν

¹³ Σημειώνεται ότι για τις αναδασωτές εκτάσεις στις οποίες εγκαθίστανται οι 386 ανεμογεννήτριες υπολογίστηκε ποιες από αυτές τις εκτάσεις είχαν, προ της κήρυξής τους, χαρακτηριστεί ως δασικές εκτάσεις (σύμφωνα με τη διαδικασία πράξης χαρακτηρισμού που προβλέπει το άρθρο 14 του Ν.998/1979). Είναι σχεδόν βέβαιο – παρόλο που δεν υπάρχει αυτή η πληροφορία στα γεωχωρικά δεδομένα των δασικών χαρτών – ότι ο επισπεύδων για τον χαρακτηρισμό της έκτασης στις περισσότερες από αυτές τις περιπτώσεις ήταν ο φορέας του αιολικού σταθμού, αφού αυτή ήταν η πάγια διαδικασία αδειοδότησης πριν την έκδοση των δασικών χαρτών. Έτσι, βρέθηκε ότι 51 από τις 386 ανεμογεννήτριες αφορούν αναδασωτές εκτάσεις οι οποίες είχαν προηγουμένως χαρακτηριστεί ως δασικές και επομένως είναι εύλογο να θεωρηθεί ότι τουλάχιστον οι ανεμογεννήτριες αυτές είχαν ήδη εγκριθεί (ή και είχαν εγκατασταθεί πριν την πυρκαγιά). Συνεπώς, θα ήταν πιο ορθό να ληφθούν υπόψη οι 335 ανεμογεννήτριες (και όχι οι 386) ως εγκατεστημένες στις αναδασωτές εκτάσεις και να συσχετιστούν σε ένα δεύτερο στάδιο με τα δεδομένα του προγράμματος Copernicus.

ανεμογεννήτριες εντός αναδασωτέων εκτάσεων¹⁴ (κίτρινοι κύκλοι στον χάρτη). Αν υφίστατο οποιαδήποτε συσχέτιση μεταξύ της εγκατάστασης ανεμογεννητριών και δασικών πυρκαγιών θα ανέμενε κανείς οι περισσότερες, αν όχι όλες, οι ανεμογεννήτριες να βρίσκονται εντός αναδασωτέων εκτάσεων. Τουναντίον, όπως προκύπτει από τον χάρτη, οι περισσότερες ανεμογεννήτριες εγκαταστάθηκαν σε περιοχές που δεν είναι αναδασωτέες (μπλε κύκλοι στον χάρτη).



Εικόνα 1: Απόσπασμα με τις εν λειτουργία Α/Γ και τις χαρακτηρισμένες εκτάσεις του Κυρωμένου Δασικού Χάρτη Π.Ε. Βοιωτίας (864/Δ'/22.11.2022)

3.3 Ανεμογεννήτριες σε εκτάσεις που επλήγησαν από πυρκαγιά η οποία έλαβε χώρα από το 2008 και μετά (δεδομένα Copernicus)

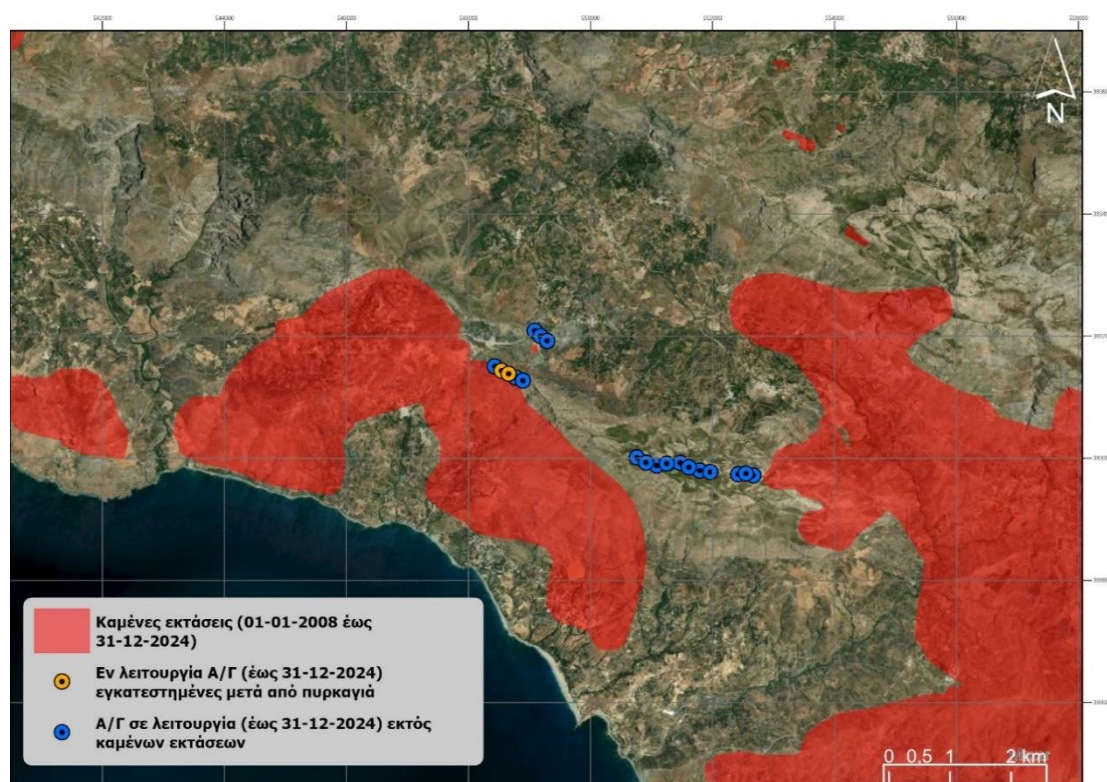
Για το χρονικό διάστημα μετά το 2008 έως σήμερα υπάρχουν διαθέσιμα τα αναλυτικά γεωχωρικά δεδομένα από το πρόγραμμα Copernicus που περιέχουν και χρονική πληροφορία για το πότε επλήγη μια έκταση από πυρκαγιά. Σύμφωνα με τα δεδομένα αυτά, το διάστημα **01-2008 έως 31-12-2024** υπήρξαν συνολικά **1.735 περιστατικά πυρκαγιών** σε όλη την Ελλάδα.

¹⁴ Επειδή δεν είναι γνωστό από τους δασικούς χάρτες το έτος κήρυξης των αναδασωτέων εκτάσεων, είναι πιθανόν ότι κάποιες από τις ανεμογεννήτριες εντός αναδασωτέων εκτάσεων (κίτρινοι κύκλοι) είχαν εγκατασταθεί όταν συνέβη η πυρκαγιά.

Για τον υπολογισμό του αριθμού των ανεμογεννητριών που έχουν εγκατασταθεί σε εκτάσεις που επλήγησαν μετά την 01-01-2008 από πυρκαγιά, πραγματοποιήθηκε υπέρθεση του αρχείου των ανεμογεννητριών που βρίσκονταν σε λειτουργία μέχρι το τέλος Δεκεμβρίου 2024 με το αρχείο των καμένων εκτάσεων από την 01-01-2008 έως την 31-12-2024. Από την επεξεργασία των παραπάνω αρχείων και μόνο αυτών, προκύπτουν τα εξής:

- Κατά το διάστημα των 16 τελευταίων ετών (2008- Δεκέμβριος 2024), εγκαταστάθηκαν οι **2.070** από τις συνολικά 3.017 ανεμογεννήτριες που ήταν εγκαταστημένες έως 31-12-2024, ήτοι το **68,61%** αυτών,
- Ένα ελάχιστο ποσοστό αυτών (3,5%) εγκαταστάθηκε σε πληγείσα έκταση μετά την πυρκαγιά. Δηλαδή, οι ανεμογεννήτριες αυτές βρίσκονται σήμερα εντός έκτασης που επλήγη από πυρκαγιά μετά το 2008, και η πυρκαγιά έφθασε στη θέση εγκατάστασής τους πριν την κατασκευή του αιολικού πάρκου. Ο χρόνος εγκατάστασης μπορεί να είναι πολλά έτη (ακόμα και πάνω από 12) μετά την εκδήλωση της πυρκαγιάς. Οι πυρκαγιές αυτές είναι μόλις το 0,86% του συνόλου των σχετικά σημαντικών περιστατικών πυρκαγιάς που έχουν καταγραφεί στο σύστημα Copernicus από 01-01-2008 ή το 0,009% του συνόλου των περιστατικών που έχει καταγράψει η Πυροσβεστική την ίδια περίοδο (βλ. παρ. 3.4 κατωτέρω).

Στην παρακάτω **Εικόνα 2** φαίνεται ένα ενδεικτικό παράδειγμα εφαρμογής της παραπάνω μεθοδολογίας.



Εικόνα 2: Απόσπασμα με τις εν λειτουργία Α/Γ και τις επιφάνειες εκτάσεων που επλήγησαν από πυρκαγιά και που έχουν καταχωρηθεί στο σύστημα EFFIS

Από το μικρό πλήθος των ανεμογεννητριών που είναι εγκατεστημένες σε περιοχές που επλήγησαν από πυρκαγιά από το 2008 και μετά και από το μηδαμινό ποσοστό των σχετικών περιστατικών πυρκαγιών, **αποδεικνύεται ότι δεν υφίσταται καμία συσχέτιση των πυρκαγιών με τις ανεμογεννήτριες**. Επίσης, αποδεικνύεται ότι σε μια περιοχή μπορεί να φθάσει πυρκαγιά είτε πριν είτε μετά την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών. Και εξ αυτού του λόγου δεν προκύπτει καμία συσχέτιση.

Αναφορικά με την επιφάνεια που καταλαμβάνουν τα αιολικά πάρκα που εγκαταστάθηκαν μετά την εκδήλωση πυρκαγιάς – λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο της έκτασης που καταλαμβάνεται από τις Α/Γ και τα συνοδά του έργα οδοποιίας και ηλεκτρικής διασύνδεσης (βλ. ανάλυση στην παρ. 2.4) – προκύπτει ότι:

- **τα αιολικά πάρκα που εγκαταστάθηκαν μετά την εκδήλωση πυρκαγιάς, καταλαμβάνουν συνολικά 193,4 ha, ήτοι μόλις το 0,03% της συνολικής έκτασης των επιφανειών που επλήγησαν από πυρκαγιά το διάστημα 01-01-2008 έως την 31-12-2024, η οποία ανέρχεται σε 615.363 ha (ή άλλως 6,15 εκατ. στρέμματα).**

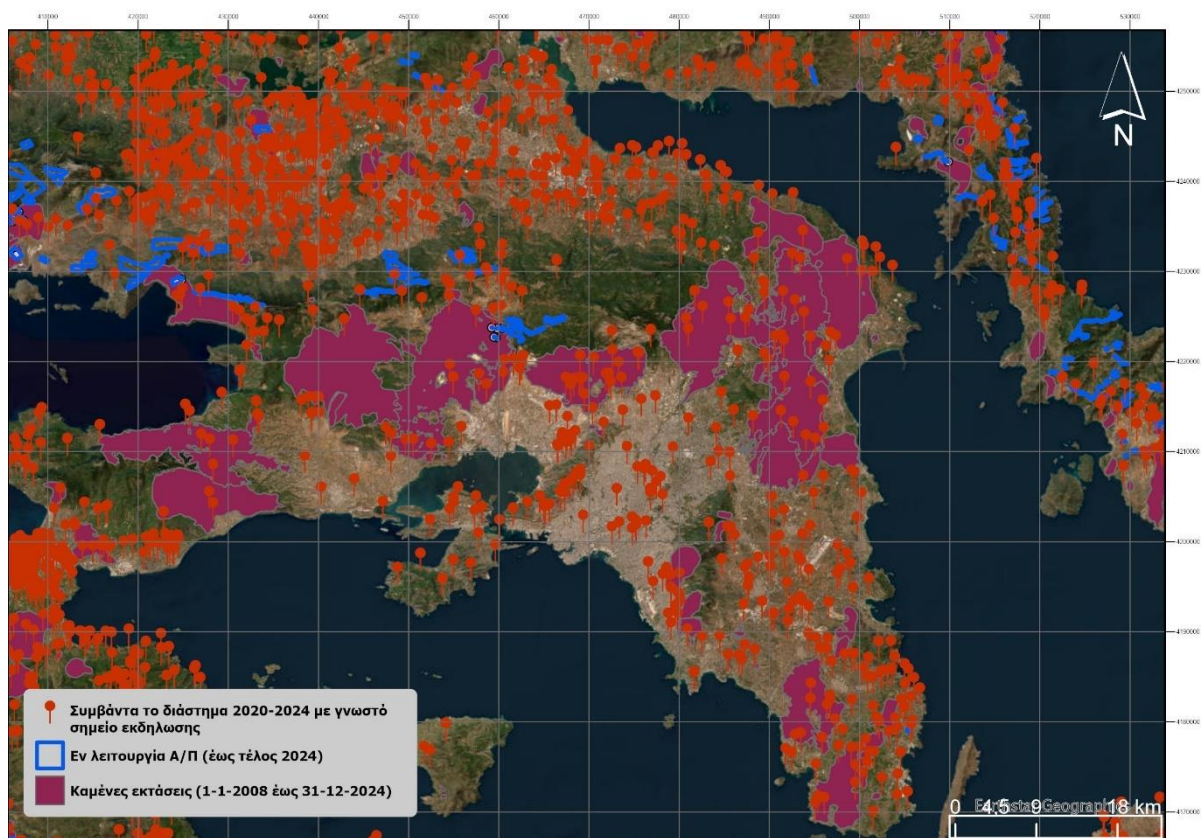
3.4 Ανάλυση δεδομένων Πυροσβεστικού Σώματος

Η ανάλυση των δεδομένων του προγράμματος Copernicus έδωσε μια καθαρή εικόνα για το σύνολο των καμένων εκτάσεων στην Ελλάδα που προκλήθηκαν από πυρκαγιές που δεν αντιμετωπίστηκαν άμεσα, ήτοι πυρκαγιές που είχαν ένα υπολογίσιμο και μη αμελητέο αντίκτυπο στο δασικό κεφάλαιο της χώρας.

Περαιτέρω, επιχειρήθηκε η ανάλυση των δεδομένων του Πυροσβεστικού Σώματος, πάρα τις όποιες δυσκολίες λόγω απουσίας πλήρων δεδομένων. Μια τέτοια ανάλυση έχει νόημα για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης, αφού βοηθάει στη διερεύνηση πιθανής σχέσης αιτίου-αποτελέσματος μεταξύ ανεμογεννητριών και δασικών πυρκαγιών, ανεξάρτητα μεγέθους καμένης επιφάνειας που επιφέρει κάθε εκδήλωση δασικής πυρκαγιάς.

Πράγματι, η ανάλυση των δεδομένων του Πυροσβεστικού Σώματος προσφέρει χρήσιμα συμπεράσματα:

1. Το διάστημα 2008-2024 (ίδιο με τη χρονοσειρά των δεδομένων του προγράμματος Copernicus) καταγράφηκαν στη χώρα συνολικά 162.961 περιστατικά δασικών πυρκαγιών, άλλως περίπου **9.600 συμβάντα ανά έτος**.
2. Την πενταετία 2020-2024 καταγράφηκαν συνολικά 49.203 συμβάντα, από τα οποία δίνονται συντεταγμένες εκδήλωσης της πυρκαγιάς για τα **37.869** από αυτά.
3. **Από τα ανωτέρω 37.869 περιστατικά, σε κανένα δεν υπήρξε εγκατάσταση ανεμογεννήτριας εντός της καμένης έκτασης μετά την εκδήλωση της πυρκαγιάς.**



Εικόνα 3: Απόσπασμα με τις εν λειτουργία Α/Γ, τις επιφάνειες εκτάσεων που επλήγησαν από πυρκαγιά και που έχουν καταχωρηθεί στο σύστημα EFFIS (2008-2024) και το υποσύνολο περιστατικών δασικών πυρκαγιών που έχει καταγράψει το Πυροσβεστικό Σώμα για το διάστημα 2020-2024 και για τα οποία διατίθενται συντεταγμένες του σημείου εκδήλωσης της πυρκαγιάς.

4 Συμπεράσματα

Καταρρίπτεται ο ισχυρισμός ότι όπου εκδηλώνεται πυρκαγιά, μετά εγκαθίστανται ανεμογεννήτριες.

- 1^{ov}** Το σύνολο των αιολικών πάρκων της χώρας που είναι εγκατεστημένα σε αναδασωτέες εκτάσεις, είτε εγκαταστάθηκαν πριν την πυρκαγιά είτε μετά, καταλαμβάνει ένα απειροελάχιστο ποσοστό, κάτω από το 0,07% της συνολικής έκτασης των αναδασωτέων εκτάσεων.

Στην πραγματικότητα το ποσοστό αυτό της κατάληψης αναδασωτέων εκτάσεων είναι ακόμα μικρότερο, διότι ο υπολογισμός έγινε με βάση την υψηλότερη μοναδιαία τιμή κατάληψης γης που εντοπίστηκε στη βιβλιογραφία και στους ελέγχους περιπτώσεων που έγιναν.

- 2^{ov}** Με βάση τις εκτάσεις που επλήγησαν από πυρκαγιά από το 2008 και μετά και τις ανεμογεννήτριες που είναι εγκατεστημένες σε αυτές, τεκμηριώθηκε ότι **τα αιολικά πάρκα που εγκαταστάθηκαν μετά την εκδήλωση πυρκαγιάς (ακόμα και πολλά χρόνια μετά), καταλαμβάνουν μόλις το 0,03% της συνολικής έκτασης των επιφανειών που επλήγησαν από πυρκαγιά** το διάστημα 01-01-2008 έως την 31-12-2024.

- 3^{ov}** Από το μικρό πλήθος των ανεμογεννητριών που είναι εγκατεστημένες σε περιοχές που επλήγησαν από πυρκαγιά κατά την τελευταία 16ετία, αποδεικνύεται ότι δεν υφίσταται καμία συσχέτιση των πυρκαγιών με τις ανεμογεννήτριες. Επίσης, αποδεικνύεται ότι σε μια περιοχή μπορεί να φθάσει πυρκαγιά είτε πριν είτε μετά την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών. Και εξ αυτού του λόγου δεν προκύπτει καμία συσχέτιση.

5 Πηγές

1. Γεωχωρικά δεδομένα καμένων εκτάσεων Ευρωπαϊκού Συστήματος Πληροφόρησης για τις Δασικές Πυρκαγιές (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/>)
2. Γεωχωρικά δεδομένα κυρωμένων δασικών χαρτών Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (<https://www.geotee.gr/>)
3. Διαδικτυακός Χάρτη των εν Λειτουργία Αιολικών Πάρκων στην Ελλάδα, ΕΛΕΤΑΕΝ (<https://eletaen.maps.arcgis.com/>)
4. Δικτυακός τόπος της ηλεκτρονικής πλατφόρμας του φορέα «Ελληνικό Κτηματολόγιο» με χωρικά δεδομένα των κυρωμένων δασικών χαρτών της Ελλάδας (<https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal/>)
5. Δορυφορικά δεδομένα γεωσκόπησης και επίγεια (μη διαστημικά) δεδομένα Προγράμματος «Copernicus» της Ευρωπαϊκής Ένωσης (<https://www.copernicus.eu/>)
6. Ιστοσελίδα <https://dasarxeio.com>
7. Πυροσβεστικό Σώμα Ελλάδας, Δεδομένα που αφορούν τα Δασικά συμβάντα στα οποία επεμβαίνει το Π.Σ, περίοδος 2000-2024, https://www.fireservice.gr/el_GR/synola-dedomenon
8. Jay E. Diffendorfer and Roger W. Compton Land Cover and Topography Affect the Land Transformation Caused by Wind Facilities, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0088914>

Η φωτογραφία του εξωφύλλου είναι του Βασίλη Πανιτσακόπουλου από το αιολικό πάρκο Λίθος, στην Κερπινή Καλαβρύτων