

WWF

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΑΣΩΝ & ΔΑΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΚΑΙ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΣΤΗΚΑΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΤΗΣ ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 2025

Τελική Έκθεση

Αθήνα-2026

Η παρούσα μελέτη χρηματοδοτήθηκε από πόρους του WWF Ελλάς

Συντακτική ομάδα

Α/Α	ΕΠΙΘΕΤΟ	ΟΝΟΜΑ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΤΙΤΛΟΣ	ΘΕΣΗ/ΦΟΡΕΑΣ
1	Αθανασάκης	Γιώργος	Δασοπόνος	MSc	Επιστημονικός συνεργάτης Χερσαίου Προγράμματος WWF Ελλάς
2	Καλεβρά	Ναταλία	Δασολόγος	MSc	Συνεργάτιδα Χερσαίου Προγράμματος και Υπεύθυνη Ομάδας Γεωπληροφορικής WWF Ελλάς
3	Τζηρίτης	Ηλίας	Πολιτικός Επιστήμονας	MSc	Συντονιστής Δράσεων για τις δασικές Πυρκαγιές, WWF Ελλάς
4	Γεωργιάδης	Νικόλαος	Δασοπόνος	PhD	Υπεύθυνος Χερσαίου Προγράμματος WWF Ελλάς
5	Τσιλίκουνας	Σταύρος	Δασολόγος		Προϊστάμενος Δ/νσης Δασικών έργων & Υποδομών/ΥΠΕΝ-ΓΓΔ-ΓΔΔΔΠ
6	Τεστέμπαση	Κυριακή	Δασολόγος	MSc	Αναπλ. Προϊσταμένη Τμήματος Δασικών Χαρτών, Δασολογίου, Απογραφής & Θεματικής Υποστήριξης Δικαιωμάτων Δημοσίου της Δ/νσης Δασικών Έργων και Υποδομών/ΥΠΕΝ-ΓΓΔ-ΓΔΔΔΠ
7	Παϊταρίδου	Δέσποινα	Δασολόγος	PhD	Προϊσταμένη Τμήματος Δασικών Φυτωρίων, Δασικών Γενετικών Πόρων & Αναδασώσεων/ΥΠΕΝ-ΓΓΔ-ΓΔΔΔΠ
8	Παντελή	Μαρία	Δασοπόνος	MSc	Εξωτερικός Συνεργάτης στη Διεύθυνση Προστασίας Δασών/ΥΠΕΝ-ΓΓΔ-ΓΔΔΔΠ
9	Καραγιάννη	Αντωνία	Δασολόγος	MSc	Τμήμα Δασοτεχνικής Διευθέτησης Χειμάρρων & Έργων Ορεινής Υδρονομίας της Διεύθυνσης Δασικών έργων & Υποδομών/ΥΠΕΝ-ΓΓΔ-ΓΔΔΔΠ
10	Μποκογιάννης	Σπύρος	Δασολόγος		Εξωτερικός Συνεργάτης στο Τμήμα Δασικών Χαρτών Δασολογίου, Απογραφής & Θεματικής Υποστήριξης Δικαιωμάτων Δημοσίου της Δ/νσης Δασικών Έργων και Υποδομών/ΥΠΕΝ-ΓΓΔ-ΓΔΔΔΠ

Περιεχόμενα

1. Γενικά ... 15
1.1. Εισαγωγή ... 15
1.2. Executive summary ... 18
2. Δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα και μεταπυρική αποκατάσταση δασικών οικοσυστημάτων ... 21
2.1 Δασικές πυρκαγιές ... 21
2.2 Δασικά οικοσυστήματα και μεταπυρική αποκατάσταση ... 25
3. Περιοχές μελέτης ... 30
4. Υλικά και μέθοδοι ... 32
4.1 Δεδομένα και Υλικά ... 32
4.2 Μεθοδολογική προσέγγιση ... 34
4.3 Παραδοχές και περιορισμοί της μελέτης ... 38
5. Ανάλυση δεδομένων και τελική πρόταση ... 41
5.1 Περιοχή των Κυθήρων ... 43
5.1.1 Θέση, έκταση, διοικητική υπαγωγή ... 43
5.1.2 Κλίμα ... 44
5.1.3 Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις στην περιοχή των Κυθήρων ... 52
5.1.4 Σχεδιασμός της αποκατάστασης των καμένων δασικών εκτάσεων ... 67
5.2 Περιοχή της Ζακύνθου ... 70
5.2.1 Θέση, έκταση, διοικητική υπαγωγή ... 70
5.2.2 Κλίμα ... 72
5.2.3 Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις στην περιοχή της Ζακύνθου ... 80
5.2.4 Σχεδιασμός της αποκατάστασης των καμένων δασικών εκτάσεων ... 95
5.3 Περιοχή Φενεού Κορινθίας ... 102
5.3.1 Θέση, έκταση, διοικητική υπαγωγή ... 102
5.3.2 Κλίμα ... 103
5.3.3 Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις στην περιοχή του Φενεού ... 104
5.3.4 Σχεδιασμός της αποκατάστασης των καμένων δασικών εκτάσεων ... 121
5.4 Περιοχή Βόρειας Χίου ... 125

5.4.1 Θέση, έκταση, διοικητική υπαγωγή 125
5.4.2 Κλίμα 127
5.4.3 Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις στην περιοχή της Βόρειας Χίου 135
5.4.4 Σχεδιασμός της αποκατάστασης των καμένων δασικών εκτάσεων 152
5.5 Περιοχή Κεντρικής Χίου 160
5.5.1 Θέση, έκταση, διοικητική υπαγωγή 160
5.5.2 Κλίμα 161
5.5.3 Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις στην περιοχή της Κεντρικής Χίου 169
5.5.4 Σχεδιασμός της αποκατάστασης των καμένων δασικών εκτάσεων 188
5.6 Εντοπισμός εκτάσεων, που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής και περαιτέρω ανάλυσης 196
6. Βιβλιογραφία 198

Πίνακες

Πίνακας 1-1: Τύποι δασών, δασικών εκτάσεων, φυσικών μονάδων βλάστησης και μη δασικών εκτάσεων στις περιοχές μελέτης. 16

Πίνακας 1-2: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων, εντοπισμού και ιεράρχησης περιοχών προς εργασίες αναδάσωσης/τεχνητής αποκατάστασης των περιοχών μελέτης της περιόδου 2025. 17

Πίνακας 3-1: Πυρκαγιές έτους 2025. 30

Πίνακας 3-2: Περιοχές μελέτης. 31

Πίνακας 4-1: Τύποι δασών, δασικών εκτάσεων, φυσικών μονάδων βλάστησης και μη δασικών εκτάσεων στις περιοχές μελέτης. 35

Πίνακας 5-1: Καμένες εκτάσεις των περιοχών μελέτης. 41

Πίνακας 5-2: Διοικητική υπαγωγή της περιοχής των Κυθήρων. 43

Πίνακας 5-3: Κατανομή καμένων εκτάσεων ανά Δασική Υπηρεσία. 43

Πίνακας 5-4: Χαρακτηριστικά μετεωρολογικού σταθμού Κυθήρων 44

Πίνακας 5-5: Ελάχιστη, μέση και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασίας της περιοχής των Κυθήρων 45

Πίνακας 5-6: Μέση μηνιαία υγρασία στην περιοχή των Κυθήρων. 45

Πίνακας 5-7: Μέσο μηνιαίο ύψος και μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού για την περιοχή των Κυθήρων. 46

Πίνακας 5-8: Διεύθυνση και η μέση μηνιαία ένταση ανέμου για την περιοχή των Κυθήρων. 47

Πίνακας 5-9: Ετήσιες συχνότητες ανέμου (%) για την περιοχή των Κυθήρων. 48

Πίνακας 5-10: Μέση μηνιαία βροχόπτωση και θερμοκρασία για την περιοχή των Κυθήρων. 50

Πίνακας 5-11: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στη περιοχή των Κυθήρων όπως αποτυπώνονται με βάση τους Δασικούς Χάρτες. 53

Πίνακας 5-12: Μονάδες βλάστησης καμένων εκτάσεων δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή των Κυθήρων σύμφωνα με τον δασοπονικό χάρτη του ΥΠΕΝ 54

Πίνακας 5-13: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή των Κυθήρων που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν. 56

Πίνακας 5-14: Ιστορικές πυρκαγιές (εντός της τελευταίας 20ετίας) στην περιοχή των Κυθήρων 58

Πίνακας 5-15: Κλίση εδάφους των καμένων εκτάσεων στην περιοχή των Κυθήρων. 60

Πίνακας 5-16: Γεωλογική κατάταξη καμένων δασικών οικοσυστημάτων στη περιοχή των Κυθήρων. 63

Πίνακας 5-17: Διοικητική υπαγωγή της περιοχής της Ζακύνθου 70

Πίνακας 5-18: Κατανομή καμένων εκτάσεων ανά Δασική Υπηρεσία 70

Πίνακας 5-19: Χαρακτηριστικά μετεωρολογικού σταθμού Ζακύνθου. 72

Πίνακας 5-20: Ελάχιστη, μέση και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασίας της περιοχής της Ζακύνθου. 72

Πίνακας 5-21: Μέση μηνιαία υγρασία στην περιοχή της Ζακύνθου..... 73

Πίνακας 5-22: Μέσο μηνιαίο ύψος και μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού για την περιοχή της Ζακύνθου. 74

Πίνακας 5-23: Διεύθυνση και η μέση μηνιαία ένταση ανέμου για την περιοχή της Ζακύνθου..... 75

Πίνακας 5-24: Ετήσιες συχνότητες ανέμου (%) για την περιοχή της Ζακύνθου. 76

Πίνακας 5-25: Μέση μηνιαία βροχόπτωση και θερμοκρασία για την περιοχή της Ζακύνθου. 78

Πίνακας 5-26: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στη περιοχή της Ζακύνθου όπως αποτυπώνονται με βάση τους Δασικούς Χάρτες. 81

Πίνακας 5-27: Μονάδες βλάστησης καμένων εκτάσεων δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Ζακύνθου σύμφωνα με τον δασοπονικό χάρτη του ΥΠΕΝ 83

Πίνακας 5-28: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Ζακύνθου που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν. 84

Πίνακας 5-29: Ιστορικές πυρκαγιές (εντός της τελευταίας 20ετίας) στην περιοχή της Ζακύνθου..... 86

Πίνακας 5-30: Κλίση εδάφους των καμένων εκτάσεων στην περιοχή της Ζακύνθου..... 88

Πίνακας 5-31: Γεωλογική κατάταξη καμένων δασικών οικοσυστημάτων στη περιοχή της Ζακύνθου.. 90

Πίνακας 5-32: Ανάλυση εκτάσεων σε σχέση με τα μέτρα αποκατάσταση στην περιοχή της Ζακύνθου. 99

Πίνακας 5-33: Διοικητική υπαγωγή της περιοχής του Φενεού. 102

Πίνακας 5-34: Κατανομή καμένων εκτάσεων ανά Δασική Υπηρεσία..... 102

Πίνακας 5-35: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στη περιοχή του Φενεού όπως αποτυπώνονται με βάση τους Δασικούς Χάρτες. 105

Πίνακας 5-36: Μονάδες βλάστησης καμένων εκτάσεων δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή του Φενεού σύμφωνα με τον δασοπονικό χάρτη του ΥΠΕΝ. 107

Πίνακας 5-37: Κλίση εδάφους των καμένων εκτάσεων στην περιοχή του Φενεού. 110

Πίνακας 5-38: Γεωλογική κατάταξη καμένων δασικών οικοσυστημάτων στη περιοχή του Φενεού..... 112

Πίνακας 5-39: Ανάλυση εκτάσεων σε σχέση με τα μέτρα αποκατάσταση στην περιοχή του Φενεού... 122

Πίνακας 5-40: Διοικητική υπαγωγή της περιοχής της Βόρειας Χίου. 125

Πίνακας 5-41: Κατανομή καμένων εκτάσεων ανά Δασική Υπηρεσία..... 125

Πίνακας 5-42: Χαρακτηριστικά μετεωρολογικού σταθμού Χίου. 127

Πίνακας 5-43: Ελάχιστη, μέση και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασίας της περιοχής της Βόρειας Χίου. 127

Πίνακας 5-44: Μέση μηνιαία υγρασία στην περιοχή της Βόρειας Χίου. 128

Πίνακας 5-45: Μέσο μηνιαίο ύψος και μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού για την περιοχή της Βόρειας Χίου 129

Πίνακας 5-46: Διεύθυνση και η μέση μηνιαία ένταση ανέμου για την περιοχή της Βόρειας Χίου. 130

Πίνακας 5-47: Ετήσιες συχνότητες ανέμου (%) για την περιοχή της Βόρειας Χίου. 131

Πίνακας 5-48: Μέση μηνιαία βροχόπτωση και θερμοκρασία για την περιοχή της Βόρειας Χίου. 133

Πίνακας 5-49: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στη περιοχή της Βόρειας Χίου όπως αποτυπώνονται με βάση τους Δασικούς Χάρτες. 136

Πίνακας 5-50: Μονάδες βλάστησης καμένων εκτάσεων δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Βόρειας Χίου σύμφωνα με τον δασοπονικό χάρτη του ΥΠΕΝ. 138

Πίνακας 5-51: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Βόρειας Χίου που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν. 140

Πίνακας 5-52: Ιστορικές πυρκαγιές (εντός της τελευταίας 20ετίας) στην περιοχή της Βόρειας Χίου. . 142

Πίνακας 5-53: Κλίση εδάφους των καμένων εκτάσεων στην περιοχή της Βόρειας Χίου. 144

Πίνακας 5-54: Γεωλογική κατάταξη καμένων δασικών οικοσυστημάτων στη περιοχή της Βόρειας Χίου. 147

Πίνακας 5-55: Ανάλυση εκτάσεων σε σχέση με τα μέτρα αποκατάσταση στην περιοχή της Βόρειας Χίου. 157

Πίνακας 5-56: Διοικητική υπαγωγή της περιοχής της Κεντρικής Χίου. 160

Πίνακας 5-57: Κατανομή καμένων εκτάσεων ανά Δασική Υπηρεσία 160

Πίνακας 5-58: Χαρακτηριστικά μετεωρολογικού σταθμού Χίου. 161

Πίνακας 5-59: Ελάχιστη, μέση και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασίας της περιοχής της Κεντρικής Χίου.. 162

Πίνακας 5-60: Μέση μηνιαία υγρασία στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. 163

Πίνακας 5-61: Μέσο μηνιαίο ύψος και μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού για την περιοχή της Κεντρικής Χίου. 163

Πίνακας 5-62: Διεύθυνση και η μέση μηνιαία ένταση ανέμου για την περιοχή της Κεντρικής Χίου. 164

Πίνακας 5-63: Ετήσιες συχνότητες ανέμου (%) για την περιοχή της Κεντρικής Χίου. 165

Πίνακας 5-64: Μέση μηνιαία βροχόπτωση και θερμοκρασία για την περιοχή της Κεντρικής Χίου. 167

Πίνακας 5-65: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στη περιοχή της Κεντρικής Χίου όπως αποτυπώνονται με βάση τους Δασικούς Χάρτες. 170

Πίνακας 5-66: Μονάδες βλάστησης καμένων εκτάσεων δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου σύμφωνα με τον δασοπονικό χάρτη του ΥΠΕΝ. 172

Πίνακας 5-67: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν. 174

Πίνακας 5-68: Ιστορικές πυρκαγιές (εντός της τελευταίας 20ετίας) στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. 176

Πίνακας 5-69: Κλίση εδάφους των καμένων εκτάσεων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. 178

Πίνακας 5-70: Γεωλογική κατάταξη καμένων δασικών οικοσυστημάτων στη περιοχή της Κεντρικής Χίου. 180

Πίνακας 5-71: Ανάλυση εκτάσεων σε σχέση με τα μέτρα αποκατάσταση στην περιοχή της Κεντρικής Χίου 193

Εικόνες

Εικόνα 2-1: Καμένες δασικές εκτάσεις στην Ελλάδα 2006-2025. 21

Εικόνα 2-2: Χρονοσειρά καμένων εκτάσεων λόγω πυρκαγιάς στην Ελλάδα. 22

Εικόνα 4-1: Δένδρο λήψης απόφασης για την ιεράρχηση των προτεινόμενων περιοχώνπρος αναδάσωση 37

Εικόνα 5-1: Χαρτογραφική απεικόνιση των ορίων των καμένων εκτάσεων όλων των περιοχών μελέτης. 42

Εικόνα 5-2: Χαρτογραφική απεικόνιση διοικητικής υπαγωγής της περιοχής των Κυθήρων 44

Εικόνα 5-3: Γράφημα θερμοκρασίας για την περιοχή των Κυθήρων. 45

Εικόνα 5-4: Γράφημα μέσης μηνιαίας υγρασίας για την περιοχή των Κυθήρων. 46

Εικόνα 5-5: Γράφημα υετού για την περιοχή των Κυθήρων. 47

Εικόνα 5-6: Γράφημα ανέμου για την περιοχή των Κυθήρων. 48

Εικόνα 5-7: Γράφημα ετήσιων συχνοτήτων ανέμου για την περιοχή των Κυθήρων. 49

Εικόνα 5-8: Ομβροθερμικό διάγραμμα για την περιοχή των Κυθήρων. 51

Εικόνα 5-9 Χαρτογραφική απεικόνιση της καμένης έκτασης στην περιοχή των Κυθήρων. 52

Εικόνα 5-10: Χαρτογραφική απεικόνιση δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή των Κυθήρων όπως οριοθετήθηκαν βάσει των αναρτημένων/κυρωμένων δασικών χαρτών. 53

Εικόνα 5-11: Χαρτογραφική απεικόνιση μονάδων βλάστησης στην περιοχή των Κυθήρων 55

Εικόνα 5-12: Χαρτογραφική απεικόνιση επικαλύψεων πυρκαγιών τελευταίας 20ετίας 57

Εικόνα 5-13: Χαρτογραφική απεικόνιση διπλοκαμμένης βλάστησης της τελευταίας 20ετίας στην περιοχή 58

Εικόνα 5-14: Χαρτογραφική απεικόνιση των άκαυτων νησίδων στην περιοχή των Κυθήρων. 59

Εικόνα 5-15: Χαρτογραφική απεικόνιση κλίσεων στην περιοχή των Κυθήρων. 60

Εικόνα 5-16: Χαρτογραφική απεικόνιση εκθέσεων στην περιοχή των Κυθήρων. 61

Εικόνα 5-17: Χαρτογραφική απεικόνιση υψομέτρων στην περιοχή των Κυθήρων. 62

Εικόνα 5-18: Χαρτογραφική απεικόνιση γεωλογικού υποβάθρου καμένης περιοχής των Κυθήρων. 63

Εικόνα 5-19: Απεικόνιση της δριμύτητας καύσης στην φυτική συνιστώσα. 64

Εικόνα 5-20 Δείκτης σφοδρότητας δριμύτητας πυρκαγιάς στην περιοχή των Κυθήρων. 65

Εικόνα 5-21: Χαρτογραφική απεικόνιση διοικητικής υπαγωγής της περιοχής της Ζακύνθου 71

Εικόνα 5-22: Γράφημα θερμοκρασίας για την περιοχή της Ζακύνθου. 73

Εικόνα 5-23: Γράφημα μέσης μηνιαίας υγρασίας για την περιοχή της Ζακύνθου. 74
Εικόνα 5-24: Γράφημα υετού για την περιοχή της Ζακύνθου. 75
Εικόνα 5-25: Γράφημα ανέμου για την περιοχή της Ζακύνθου. 76
Εικόνα 5-26: Γράφημα ετήσιων συχνοτήτων ανέμου για την περιοχή της Ζακύνθου. 77
Εικόνα 5-27: Ομβροθερμικό διάγραμμα για την περιοχή της Ζακύνθου 79
Εικόνα 5-28: Χαρτογραφική απεικόνιση της καμένης έκτασης στην περιοχή της Ζακύνθου. 80
Εικόνα 5-29: Χαρτογραφική απεικόνιση δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Ζακύνθου όπως οριοθετήθηκαν βάσει των αναρτημένων/κυρωμένων δασικών χαρτών. 81
Εικόνα 5-30: Χαρτογραφική απεικόνιση προστατευόμενων περιοχών στην περιοχή της Ζακύνθου. 82
Εικόνα 5-31: Χαρτογραφική απεικόνιση μονάδων βλάστησης στην περιοχή της Ζακύνθου 84
Εικόνα 5-32: Χαρτογραφική απεικόνιση επικαλύψεων πυρκαγιών τελευταίας 20ετίας 85
Εικόνα 5-33: Χαρτογραφική απεικόνιση διπλοκαμμένης βλάστησης της τελευταίας 20ετίας στην περιοχή 86
Εικόνα 5-34: Χαρτογραφική απεικόνιση των άκαυτων νησίδων στην περιοχή της Ζακύνθου. 87
Εικόνα 5-35: Χαρτογραφική απεικόνιση κλίσεων στην περιοχή της Ζακύνθου. 88
Εικόνα 5-36: Χαρτογραφική απεικόνιση εκθέσεων στην περιοχή της Ζακύνθου 89
Εικόνα 5-37:Χαρτογραφική απεικόνιση υψομέτρων στην περιοχή της Ζακύνθου. 90
Εικόνα 5-38: Χαρτογραφική απεικόνιση γεωλογικού υποβάθρου καμένης περιοχής της Ζακύνθου. 91
Εικόνα 5-39: Απεικόνιση της δριμύτητας καύσης στην φυτική συνιστώσα. 92
Εικόνα 5-40:Δείκτης δριμύτητας πυρκαγιάς στην περιοχή της Ζακύνθου. 93
Εικόνα 5-41: Χαρτογραφική απεικόνιση ιεράρχησης προτεινόμενων εκτάσεων για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης στην περιοχή της Ζακύνθου. 101
Εικόνα 5-42: Χαρτογραφική απεικόνιση διοικητικής υπαγωγής της περιοχής του Φενεού 103
Εικόνα 5-43: Χαρτογραφική απεικόνιση της καμένης έκτασης στην περιοχή του Φενεού. 104
Εικόνα 5-44: Χαρτογραφική απεικόνιση δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή του Φενεού όπως οριοθετήθηκαν βάσει των αναρτημένων/κυρωμένων δασικών χαρτών. 105
Εικόνα 5-45: Προστατευόμενες περιοχές του Δικτύου Natura 2000 106
Εικόνα 5-46: Χαρτογραφική απεικόνιση μονάδων βλάστησης στην περιοχή του Φενεού 108
Εικόνα 5-47: Χαρτογραφική απεικόνιση των άκαυτων νησίδων στην περιοχή του Φενεού. 109
Εικόνα 5-48: Χαρτογραφική απεικόνιση κλίσεων στην περιοχή του Φενεού. 110
Εικόνα 5-49: Χαρτογραφική απεικόνιση εκθέσεων στην περιοχή του Φενεού. 111

Εικόνα 5-50: Χαρτογραφική απεικόνιση υψομέτρων στην περιοχή του Φενεού. 112
Εικόνα 5-51: Χαρτογραφική απεικόνιση γεωλογικού υποβάθρου καμένης περιοχής του Φενεού. 113
Εικόνα 5-52: Απεικόνιση της δριμύτητας καύσης στην φυτική συνιστώσα. 114
Εικόνα 5-53: Δείκτης σφοδρότητας δριμύτητας πυρκαγιάς στην περιοχή του Φενεού. 116
Εικόνα 5-54: Σύνθετος χάρτης περιοχών πιθανού πλημμυρικού κινδύνου στην περιοχή του Φενεού βάσει του 118
Εικόνα 5-55: Σύνθετος χάρτης κλίσεων περιοχών πιθανού πλημμυρικού κινδύνου στην περιοχή του Φενεού 119
Εικόνα 5-56: Απλοποιημένος χάρτης περιοχών πιθανού πλημμυρικού κινδύνου στην περιοχή του Φενεού. 120
Εικόνα 5-57: Χαρτογραφική απεικόνιση ιεράρχησης προτεινόμενων εκτάσεων για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης στην περιοχή του Φενεού. 124
Εικόνα 5-58: Χαρτογραφική απεικόνιση διοικητικής υπαγωγής της περιοχής της Βόρειας Χίου 126
Εικόνα 5-59: Γράφημα θερμοκρασίας για την περιοχή της Βόρειας Χίου. 128
Εικόνα 5-60: Γράφημα μέσης μηνιαίας υγρασίας για την περιοχή της Βόρειας Χίου. 129
Εικόνα 5-61: Γράφημα υετού για την περιοχή της Βόρειας Χίου. 130
Εικόνα 5-62: Γράφημα ανέμου για την περιοχή της Βόρειας Χίου 131
Εικόνα 5-63: Γράφημα ετήσιων συχνοτήτων ανέμου για την περιοχή 132
Εικόνα 5-64: Ομβροθερμικό διάγραμμα για την περιοχή της Βόρειας Χίου. 134
Εικόνα 5-65: Χαρτογραφική απεικόνιση της καμένης έκτασης στην περιοχή της Βόρειας Χίου. 135
Εικόνα 5-66: Χαρτογραφική απεικόνιση δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Βόρειας Χίου όπως οριοθετήθηκαν βάσει των αναρτημένων/κυρωμένων δασικών χαρτών. 136
Εικόνα 5-67: Χαρτογραφική απεικόνιση προστατευόμενων περιοχών στην περιοχή της Βόρειας Χίου. 137
Εικόνα 5-68: Χαρτογραφική απεικόνιση μονάδων βλάστησης στην περιοχή της Βόρειας Χίου 139
Εικόνα 5-69: Χαρτογραφική απεικόνιση επικαλύψεων πυρκαγιών τελευταίας 20ετίας 141
Εικόνα 5-70: Χαρτογραφική απεικόνιση διπλοκαμμένης βλάστησης της τελευταίας 20ετίας 142
Εικόνα 5-71: Χαρτογραφική απεικόνιση των άκαυτων νησίδων στην περιοχή της Βόρειας Χίου. 143
Εικόνα 5-72: Χαρτογραφική απεικόνιση κλίσεων στην περιοχή Βόρειας Χίου. 144
Εικόνα 5-73: Χαρτογραφική απεικόνιση εκθέσεων στην περιοχή της Βόρειας Χίου. 145
Εικόνα 5-74: Χαρτογραφική απεικόνιση υψομέτρων στην περιοχή της Βόρειας Χίου. 146

Εικόνα 5-75: Χαρτογραφική απεικόνιση γεωλογικού υποβάθρου καμένης περιοχής της Βόρειας Χίου. 147

Εικόνα 5-76: Απεικόνιση της δριμύτητας καύσης στην φυτική συνιστώσα. 148

Εικόνα 5-77: Δείκτης δριμύτητας πυρκαγιάς στην περιοχή της Βόρειας Χίου. 150

Εικόνα 5-78: Χαρτογραφική απεικόνιση ιεράρχησης προτεινόμενων εκτάσεων για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης στην περιοχή της Βόρειας Χίου. 158

Εικόνα 5-79: Χαρτογραφική απεικόνιση των θέσεων με πολύ υψηλή δριμύτητα για παρακολούθηση της φυσικής αναγέννησης και για την πιθανότητα να απαιτηθούν σε κάποιες εξ αυτών εργασίες τεχνητής αναδάσωσης στην περιοχή της της Βόρειας Χίου. 159

Εικόνα 5-80: Χαρτογραφική απεικόνιση διοικητικής υπαγωγής της περιοχής της Κεντρικής Χίου..... 161

Εικόνα 5-81: Γράφημα θερμοκρασίας για την περιοχή της Κεντρικής Χίου. 162

Εικόνα 5-82: Γράφημα μέσης μηνιαίας υγρασίας για την περιοχή της Κεντρικής Χίου. 163

Εικόνα 5-83: Γράφημα υετού για την περιοχή της Κεντρικής Χίου. 164

Εικόνα 5-84: Γράφημα ανέμου για την περιοχή της Κεντρικής Χίου. 165

Εικόνα 5-85: Γράφημα ετήσιων συχνοτήτων ανέμου για την 166

Εικόνα 5-86: Ομβροθερμικό διάγραμμα για την περιοχή της Κεντρικής Χίου. 168

Εικόνα 5-87: Χαρτογραφική απεικόνιση της καμένης έκτασης στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. 169

Εικόνα 5-88: Χαρτογραφική απεικόνιση δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου όπως οριοθετήθηκαν βάσει των αναρτημένων/κυρωμένων δασικών χαρτών. 170

Εικόνα 5-89: Χαρτογραφική απεικόνιση προστατευόμενων περιοχών στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. 171

Εικόνα 5-90: Χαρτογραφική απεικόνιση μονάδων βλάστησης στην περιοχή της Κεντρικής Χίου 173

Εικόνα 5-91: Χαρτογραφική απεικόνιση επικαλύψεων πυρκαγιών τελευταίας 20ετίας 175

Εικόνα 5-92: Χαρτογραφική απεικόνιση διπλοκαμμένης βλάστησης της τελευταίας 20ετίας στην περιοχή 176

Εικόνα 5-93: Χαρτογραφική απεικόνιση των άκαυτων νησίδων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. 177

Εικόνα 5-94: Χαρτογραφική απεικόνιση κλίσεων στην περιοχή Κεντρικής Χίου. 178

Εικόνα 5-95: Χαρτογραφική απεικόνιση εκθέσεων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. 179

Εικόνα 5-96: Χαρτογραφική απεικόνιση υψομέτρων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. 180

Εικόνα 5-97: Χαρτογραφική απεικόνιση γεωλογικού υποβάθρου καμένης περιοχής της Κεντρικής Χίου. 181

Εικόνα 5-98: Απεικόνιση της δριμύτητας καύσης στην φυτική συνιστώσα. 182

Εικόνα 5-99: Δείκτης δριμύτητας πυρκαγιάς στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. 183

Εικόνα 5-100: Σύνθετος χάρτης περιοχών πιθανού πλημμυρικού κινδύνου στην περιοχή της Κεντρικής Χίου..... 186

Εικόνα 5-101: Σύνθετος χάρτης κλίσεων περιοχών πιθανού πλημμυρικού κινδύνου στην περιοχή της Κεντρικής Χίου 187

Εικόνα 5-102: Απλοποιημένος χάρτης περιοχών πιθανού πλημμυρικού κινδύνου στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. 185

Εικόνα 5-103: Χαρτογραφική απεικόνιση ιεράρχησης προτεινόμενων εκτάσεων για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης στην περιοχή της Κεντρικής Χίου..... 194

Εικόνα 5-104: Χαρτογραφική απεικόνιση των θέσεων με πολύ υψηλή δριμύτητα για παρακολούθηση της φυσικής αναγέννησης και για την πιθανότητα να απαιτηθούν σε κάποιες εξ αυτών εργασίες τεχνητής αναδάσωσης στην περιοχή της της Κεντρικής Χίου. 195

Προτεινόμενη βιβλιογραφική αναφορά:

WWF Ελλάς & ΓΔΔΔΠ, 2026. Μελέτη χαρτογραφικής αποτύπωσης και ιεράρχησης σημαντικών περιοχών που επηρεάστηκαν από τις δασικές πυρκαγιές της αντιπυρικής περιόδου 2025. Αθήνα.

Suggested citation:

WWF Greece & GDFFE, 2026. Mapping study and prioritization of important areas affected by forest fires in the 2025 fire season. Athens.

1. Γενικά

1.1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη με τίτλο «Μελέτη χαρτογραφικής αποτύπωσης και ιεράρχησης σημαντικών περιοχών που επηρεάστηκαν από τις δασικές πυρκαγιές της αντιπυρικής περιόδου 2025» στηρίχθηκε σε προηγούμενες μελέτες που εκπόνησε το WWF Ελλάς οι οποίες εκπονήθηκαν μέσω της μεθοδολογίας που αναπτύχθηκε από κοινού με την εταιρία μελετών «Accel» (Τζαμτζής κ.α. 2022). Η φετινή μελέτη για δεύτερη συνεχόμενη χρονιά εκπονείται από κοινού με τη Γενική Διεύθυνση Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος.

Οι δασικές πυρκαγιές των τελευταίων δεκαετιών στη χώρα μας, βρίσκονται ολοένα και περισσότερο στο επίκεντρο του δημόσιου διαλόγου μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων της κοινωνίας, όπως η κυβέρνηση, η διοίκηση, η πανεπιστημιακή και ερευνητική κοινότητα, οι ΜΚΟ και η κοινωνία των πολιτών γενικότερα. Είναι χαρακτηριστικό δε, ότι ο διάλογος αυτός γίνεται ακόμα πιο «έντονος» σε έτη που χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερα καταστροφικές πυρκαγιές είτε στο φυσικό, είτε στο ανθρωπογενές περιβάλλον και επικεντρώνεται σε μεγάλο βαθμό στις παρεμβάσεις και τα μέτρα της «επόμενης ημέρας», και συγκεκριμένα στην αποκατάσταση, με σκοπό την επαναφορά του φυσικού τοπίου. Τα παραπάνω είναι απολύτως φυσιολογικά και κατανοητά, δεδομένης της απώλειας φυσικού κεφαλαίου (ζωικού και φυτικού), αλλά πολύ συχνά και ανθρώπινων περιουσιών και δυστυχώς και ανθρώπινων ζωών. Θα λέγαμε, ότι ο διάλογος αυτός είναι απαραίτητος ή καλύτερα επιβάλλεται, ιδιαίτερα στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της, που ήδη βιώνουμε, αλλά και των προβλέψεων που έχουν δημοσιευθεί εδώ και πολλά χρόνια για τις μελλοντικές επιπτώσεις της, με σκοπό την έγκαιρη, αλλά και αποτελεσματική προετοιμασία μας.

Το WWF Ελλάς στο πλαίσιο των δράσεων του για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων των πυρκαγιών εκπονούσε εδώ και δύο δεκαετίες μεμονωμένες μελέτες και εκθέσεις για σημαντικές δασικές πυρκαγιές. Για την αντιπυρική περίοδο του 2021 αποφασίστηκε για πρώτη φορά να εκπονηθεί μία ενιαία μελέτη μέσω συγκεκριμένης μεθοδολογίας που αναπτύχθηκε από κοινού με την εταιρεία μελετών «Accel». Η μελέτη αυτή περιλάμβανε για πρώτη φορά μαζί όλες τις σημαντικές περιοχές που επλήγησαν από πυρκαγιές της αντιπυρικής του 2021, και στόχευε στην ανάπτυξη μιας επιστημονικά τεκμηριωμένης θέσης για την αναγκαιότητα και τη σκοπιμότητα των τεχνητών αναδασώσεων, αλλά και της παρακολούθησης συγκεκριμένων περιοχών, αναδεικνύοντας τις πραγματικές ανάγκες τεχνητών παρεμβάσεων, ώστε να υπάρξει ορθή στόχευση τόσο των ιδιωτικών πρωτοβουλιών, όσο και του Εθνικού Προγράμματος Αναδασώσεων που χρηματοδοτείται από το Ταμείο Ανάκαμψης και το ΕΣΠΑ 2021-2027. Η μελέτη αυτή επαναλήφθηκε το 2022 και εμπλουτίστηκε μεθοδολογικά από το WWF Ελλάς το 2023. Από το 2024 η μελέτη εκπονείται και με τη συμμετοχή της Γενικής Διεύθυνσης Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος (ΓΔΔΔΠ). Η φετινή χρονιά έρχεται ως συνέχεια αυτών των προσπαθειών και αφορά στις σημαντικές δασικές πυρκαγιές που εκδηλώθηκαν την αντιπυρική περίοδο του 2025.

Οι κύριοι σκοποί της μελέτης είναι:

- Η χαρτογράφηση συγκεκριμένων περιοχών της Ελλάδας που επηρεάστηκαν από σημαντικές δασικές πυρκαγιές της αντιπυρικής περιόδου 2025. Οι περιοχές αυτές χαρακτηρίζονται κυρίως από το εκτεταμένο εύρος των οικολογικών επιπτώσεων από τις πυρκαγιές.
- Η χαρτογράφηση και αποτύπωση των επικαλύψεων παλαιότερων πυρκαγιών στις παραπάνω περιοχές.
- Η τεκμηριωμένη ιεράρχηση των περιοχών που προκρίνονται για παρακολούθηση ως πιθανές να χρειαστούν εργασίες τεχνητής αναδάσωσης.

Πίνακας 1-1: Τύποι δασών, δασικών εκτάσεων, φυσικών μονάδων βλάστησης και μη δασικών εκτάσεων στις περιοχές μελέτης.

Κατηγορία	Τύπος
Μεσογειακά δάση κωνοφόρων	Δάση με *Pinus halepensis, Pinus brutia, Δάση με Juniperus spp*
Δάση ψυχρόβιων κωνοφόρων	Δάση με *Abies cephalonica*[1]
Μεσογειακά δάση σκληρόφυλλων	Δάση αείφυλλων πλατύφυλλων *maquis*
Παρόχθια/παραρεμάτια βλάστηση	Παρόχθια/παραρεμάτια βλάστηση
Φρυγανικά οικοσυστήματα	Φρύγανα
Λιβάδια	Βοσκότοποι
Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση
Μη δασικές εκτάσεις	Μη δασικές εκτάσεις

Όπως φαίνεται παρακάτω στον Πίνακα 1-2, βάσει των αποτελεσμάτων της μελέτης προέκυψε ότι η συνολική καμένη έκταση στις πέντε επιλεγμένες περιοχές ανέρχεται σε 176.100 στρέμματα, εκ των οποίων περίπου το 78% αφορά σε δάση και δασικές εκτάσεις. Από τις καμένες αυτές δασικές εκτάσεις το 12,8% περίπου (22.708 στρέμματα) προσδιορίσθηκαν ως περιοχές που ενδέχεται να χρειαστούν εργασίες αναδάσωσης/τεχνητής αποκατάστασης βάσει της ανάλυσης που ακολουθήθηκε.

[1] Μόνο στην περίπτωση του Φενεού (πυρκαγιά Κορινθίας).

Πίνακας 1-2: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα χαρτογράφησης καμένων εκτάσεων, εντοπισμού και ιεράρχησης περιοχών προς εργασίες αναδάσωσης/τεχνητής αποκατάστασης των περιοχών μελέτης της περιόδου 2025.

Περιοχή μελέτης	**Καμένη έκταση**		**Εκτάσεις περιοχών που έχουν προσδιοριστεί και ιεραρχηθεί ως προτεινόμενες προς αναδάσωση**			
			Είδη μη προσαρμοσμένα στη φωτιά	**Εκτάσεις με Χαλέπιο/Τραχεία**		
	Συνολική έκταση	**Δάση και δασικές εκτάσεις**		**Διπλοκαμμένες και κλίσεις 50-100%**	**Διπλοκαμμένες και κλίσεις < 50%**	**Κλίσεις 50-100%**
	Στρέμματα					
Κύθηρα	28.120	20.910	-	-	-	-
Ζάκυνθος	24.720	21.980	-	120	5.680	200
Κορινθία Φενεός	15.790	13.360	8.660	-	-	-
Βόρεια Χίος	66.650	49.050	-	390	2.680	190
Κεντρική Χίος	40.910	32.120	-	530	4.170	88
Σύνολο	**176.100**	**137.420**	**8.660**	**1.040**	**12.530**	**478**
Ποσοστό επί της συνολικής έκτασης		**78%**	**4,9%**	**0,6%**	**7,1%**	**0,2%**

Για κάθε μία από τις περιοχές μελέτης ξεχωριστά, γίνεται περιγραφή ενός σχεδίου μεταπυρικής αποκατάστασης ανά τύπο οικοσυστήματος, για όλες τις περιπτώσεις των καμένων δασικών οικοσυστημάτων, με την παρουσίαση των στόχων της αποκατάστασης και των συγκεκριμένων μέτρων, μεθόδων και ενεργειών που πρέπει να πραγματοποιηθούν τόσο σε τεχνικό όσο και θεσμικό επίπεδο.

1.2. Executive summary

The present study entitled "Mapping study of the areas affected by forest fires in the fire season 2025" was based on previous studies carried out by WWF Greece and mainly on the corresponding studies of the 2021 and 2022 fire seasons, which were carried out through the methodology developed jointly with the "accel I. TZAMTZIS & Co G.P" company. The present study further developed this methodology.

The forest fires of the last decades in Greece are increasingly at the center of the public dialogue. It is characteristic that this dialogue becomes even more prominent in years characterized by particularly catastrophic fires in either the natural or human-made environment and focuses, to a large extent, on the interventions and measures of the "next day", and in particular reforestation actions aiming at the restoration of the natural landscape. The above are totally normal and understandable, given the loss of natural capital (fauna and flora), but very often also of human property and unfortunately of human lives. We could argue that this dialogue is necessary or better imposed, especially in the context of climate change and its impacts that we are already experiencing, but also of the projections that have been published for many years now for the future effects, in order to timely and appropriately prepare ourselves. However, some of the questions arising in relation to the above are: Is this dialogue taking place in the right context and time or only when we have, for example, intense and catastrophic events? Are all critical parameters taken into account, and in particular those of climate change and of projections in relation to the expected outcomes and their effects? Is the dialogue participatory and is the "voice" of all involved stakeholders heard as appropriate? Is the objective of this dialogue and therefore of the desired actions' outcomes the same and common to all? Ultimately, are the planned actions guided by good practice, based on the accumulated long-lasting experience and especially on scientific justification?

WWF Greece, as part of its actions for confronting the effects of forest fires, has been preparing individual studies and reports on important forest fires for over two decades. For the 2021 fire season, it was decided for the first time to prepare a single study covering all important areas affected by fires that season. This study aimed to develop a scientifically justified position on the necessity and feasibility of human induced reforestation, which highlighted the real needs for interventions, in order for the private initiatives and for the National Reforestation Program which will be funded by the Recovery Fund and the PA 2021-2027 to be properly targeted. The study was repeated in 2022 and was methodologically enhanced by WWF Greece in 2023. Since 2024, the study has also been carried out with the participation of the General Directorate of Forests and Forest Environment (GDFE). This year builds on these efforts and focuses on the major forest fires that occurred during the 2025 fire season.

The objectives of the study are:

- The mapping of specific areas of Greece that were affected by forest fires in the 2023 fire season. These areas are characterized by their extensive ecological impacts.
- The mapping of the overlaps of past fires in the above areas.
- A justified prioritization of the areas that might be suitable for human induced reforestation, the proposal for the species and the way of the interventions based on specific criteria and

parameters supported by the respective scientific justification, as necessary, in accordance with the forestry science and practice.

Using all the necessary data for remote sensing, specific wildfire cases that affected the areas of Kithira, Zakynthos, Feneos Corinthia, North Chios and Central Chios were examined for the year 2025. This selection was based on both the extent of these particular wildfires and their impact on forest ecosystems, especially in the protected areas that were affected. The tasks carried out as part of the study include the use of Sentinel-2 satellite images with a spatial resolution of 10 meters and their processing for better visualization of the burned areas. Subsequently, the delineation and mapping of burned forest areas, the recording and delineation of unburned islands, the recording and delineation of protected areas, the creation of a forest-areas map using freely available data from the National Cadastre, and the creation of the forest map through the identification of forest types and natural vegetation units were conducted (Table 1-1).

Additionally, time series of Landsat & Sentinel satellite data were retrieved in combination for the precise recording of double-burned areas over the last 20 years, and a digital elevation model (DEM) with a resolution of 12 meters was used to produce geomorphological and geological characteristics (inclination, elevation, orientation, hydrographic network, drainage basins). Furthermore, satellite data were acquired before and after the fire to calculate the burn severity index. Finally, based on the above parameters, maps of potential flood risk were created, and the final hierarchy map was developed to determine the post-fire restoration of burned forest ecosystems, with emphasis on areas that may require reforestation/artificial restoration efforts. All the above were combined with targeted, sample field work.

Table 1-1: Types of forests, natural vegetation units and non-forested areas identified in the study.

Category	Type
Mediterranean coniferous forests	Forests with *Pinus halepensis, Pinus brutia, Juniperus spp.*
Mediterranean coniferous forests	Forests with *Abies cephalonica*
Mediterranean sclerophyllous forests	Broadleaf Forests with *maquis*
Riparian vegetation	Riparian vegetation
shrubs	Phrygana
Grassland	Pasture
Sparsely vegetated areas	Sparsely vegetated areas
Non-forested areas	Non-forested areas

As presented in Table 1-2, based on the results of the study, the total burnt area in the above seven areas amounts to 17.610 ha, of which approximately 78% is forests. Of these burnt forest areas, approximately 12,8% (2.270 ha) were identified as areas likely needing reforestation/artificial restoration work based on the analysis followed.

Table 1-2: Overview results of burnt area mapping, identification, and prioritization of areas for reforestation/artificial restoration work for the 2025 study.

Study area	Burnt area		Areas that have been identified and prioritized as areas proposed for reforestation			
			Species not adapted to fire	Areas with *Pinus halepensis/Pinus brutia*		
	Total area	Forest area		Double-burnt and slopes 50-100%	Double-burnt and slopes < 50%	Slopes 50-100%
	Ha					
Kithira	2.812	2.091	-	-	-	-
Zakynthos	2.472	2.198	-	12	568	20
Feneos Corinthia	1.579	1.336	866	-	-	-
North Chios	6.665	4.905	-	39	268	19
Central Chios	4.091	3.212	-	53	417	8
Total	17.610	13.742	866	104	1.253	47
Percentage of the total area		**78%**	**4,9%**	**0,6%**	**7,1%**	**0,2%**

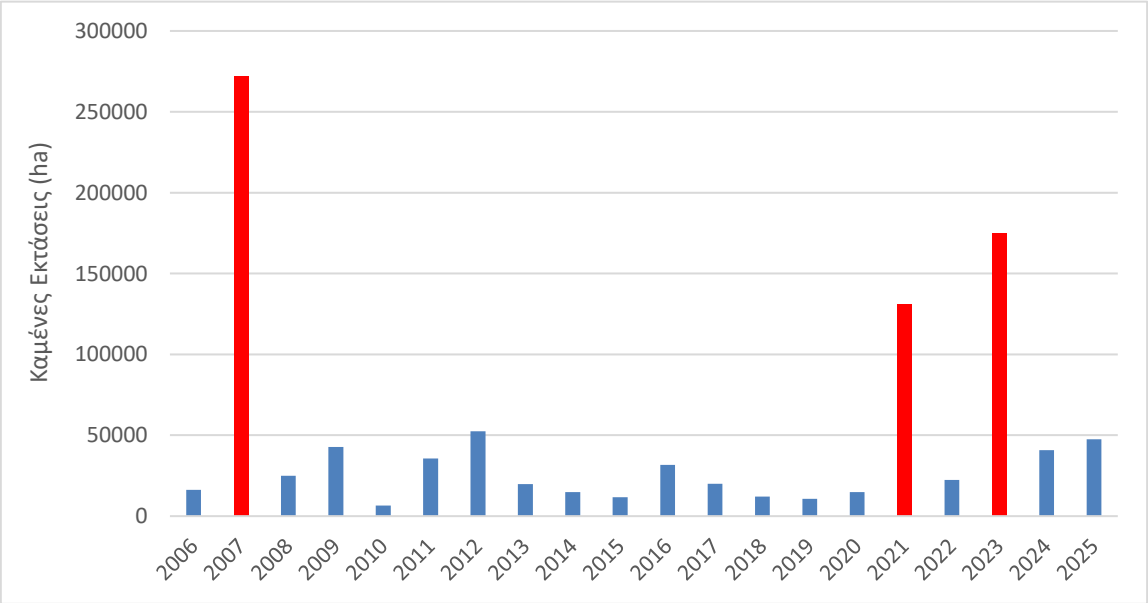
2. Δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα και μεταπυρική αποκατάσταση δασικών οικοσυστημάτων

2.1 Δασικές πυρκαγιές

Οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στη Μεσογειακή ζώνη χαρακτηρίζονται από ήπιους δροσερούς και υγρούς χειμώνες και από μία σχετικά μακρά, θερμή και ξηρή περίοδο. Οι συνθήκες ξηρασίας, ιδιαίτερα κατά τη θερινή περίοδο, σε συνδυασμό με το είδος της βλάστησης και τη μεγάλη συγκέντρωση καύσιμης ύλης στις δασικές περιοχές (κυρίως λόγω ελλιπούς διαχείρισης) ευνοούν την εκδήλωση και σε αρκετές περιπτώσεις τη γρήγορη εξάπλωση δασικών πυρκαγιών.

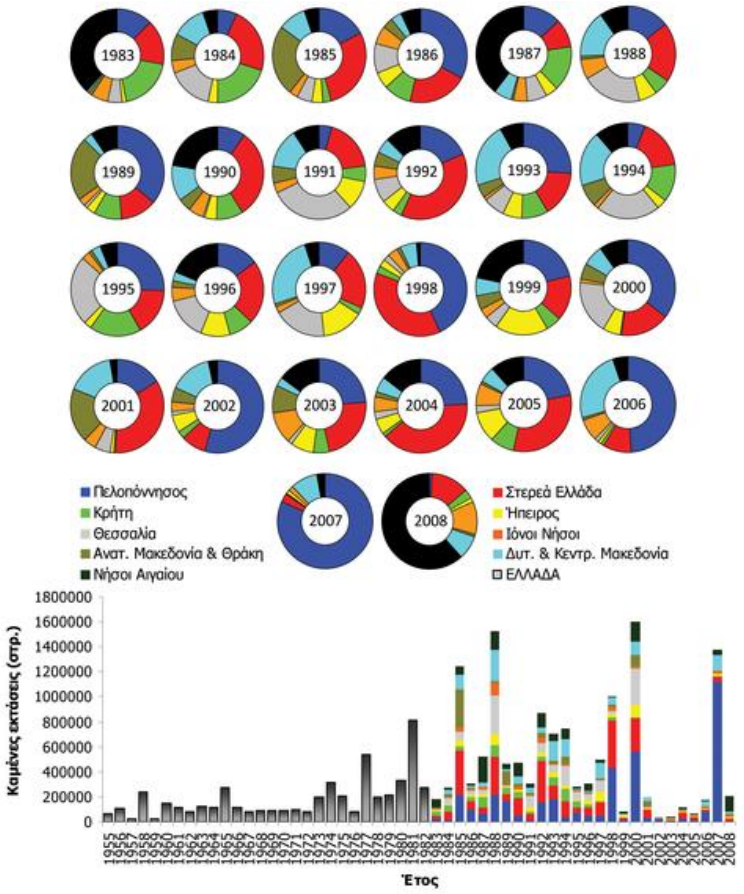
Κατά περιόδους ο αριθμός των δασικών πυρκαγιών και των καμένων εκτάσεων παρουσιάζει σημαντική άνοδο με καταστρεπτικές συνέπειες στα δασικά οικοσυστήματα, αλλά και σε αγροτικές εκτάσεις, υποδομές και οικιστικά περιβάλλοντα που βρίσκονται εντός των δασών και δασικών εκτάσεων ή σε παραδασόβιες περιοχές, ακόμα και σε ανθρώπινες ζωές.

Με βάση την ετήσια έκθεση (2023) του Joint Research Centre της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις δασικές πυρκαγιές στην Ευρώπη, Μέση Ανατολή και Βόρειο Αφρική (με δεδομένα που προέρχονται από τα κράτη μέλη) και τα δεδομένα του European Forest Fire Information System (EFFIS) (για τις καμένες δασικές εκτάσεις των ετών 2024 & 2025), το σύνολο των καμένων δασικών εκτάσεων στην Ελλάδα για τη χρονική περίοδο 2006-2025 ανέρχεται σε 1.200.509 ha (10.200.509 στρέμματα). Από τα στοιχεία αυτά, όπως εμφανίζονται στην εικόνα παρακάτω, διακρίνουμε ότι τα έτη 2007, 2021 & 2023 ήταν ιδιαίτερα καταστροφικά.



Εικόνα 2-1: Καμένες δασικές εκτάσεις στην Ελλάδα 2006-2025.
(Πηγή: JRC, EFFIS)

Επίσης, σύμφωνα με παλαιότερη μελέτη, που έγινε από το WWF Ελλάς και το ΙΜΔΟ (WWF Ελλάς, Τσαγκάρη κ.α., 2011), η οποία καλύπτει τη χρονική περίοδο 1983-2008 και άλλα έτη στη σύγχρονη ιστορία της χώρας χαρακτηρίζονται από καταστροφικές πυρκαγιές, όπως για παράδειγμα τα έτη 1985 και 1988, όπου οι καμένες εκτάσεις ξεπέρασαν τα 1.200.000 στρέμματα.



Εικόνα 2-2: Χρονοσειρά καμένων εκτάσεων λόγω πυρκαγιάς στην Ελλάδα.
(Πηγή: WWF Ελλάς, Τσαγκάρη κ.α., 2011)

Με βάση την ίδια έρευνα (WWF Ελλάς, Τσαγκάρη κ.α., 2011), την περίοδο 1983-2008 καιγόταν κατά μέσο όρο 523.580 στρέμματα δασικών και γεωργικών εκτάσεων, με τις περισσότερες καμένες εκτάσεις να εντοπίζονται την πενταετία 1996-2000, με μέση ετήσια τιμή 699.620 στρέμματα. Τα πρόσφατα δεδομένα δεν διαφέρουν πολύ από τα παραπάνω.

Τα **αίτια των δασικών πυρκαγιών** μπορούν να καταταγούν στις παρακάτω κατηγορίες (Καϊλίδης, 1990, Αντωνόπουλος, 1997, Βορίσης, 2004):

- **Φυσικά αίτια**: Περιλαμβάνονται κυρίως οι κεραυνοί και πολύ σπανιότερα τα ηφαίστεια. Προφανώς η αιτία των ηφαιστείων δεν υφίσταται στη γεωγραφική περιοχή της Ελλάδας, αλλά αφορά ηφαιστειογενείς περιοχές σε διάφορα σημεία του πλανήτη. Γενικά, οι πυρκαγιές που οφείλονται σε φυσικά αίτια είναι περιορισμένες.

- **Ανθρώπινη αμέλεια**: Οφείλονται οι περισσότερες δασικές πυρκαγιές που συμβαίνουν στην Ελλάδα. Οι αιτίες είναι διάφορες και οι πιο συχνές είναι η καύση ξερών χόρτων στα χωράφια, η καύση καλαμιών στα όρια χωραφιών ή κατά μήκος αρδευτικών διωρύγων, η καύση σκουπιδιών, δίκτυο διανομής και μεταφοράς ηλεκτρισμού, βραχυκυκλώματα, βλάβες και σπινθήρες μηχανών και οχημάτων, υπαίθρια παρασκευή φαγητού, εργασίες με τροχό ή άλλα μηχανήματα, κάπνισμα μελισσιών, κ.λπ.
- **Εμπρησμοί από πρόθεση**: Τα γενεσιουργά αίτια του είναι ποικίλα. Εμπρησμοί με σκοπό την παράνομη αλλαγή χρήσης γης, πυρομανείς, αντεκδίκηση, δημιουργία βοσκοτόπων, ψυχασθενείς, ανήλικοι.
- **Άγνωστα αίτια**: Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι δασικές πυρκαγιές των οποίων τα αίτια είναι ανέφικτο να προσδιοριστούν ή να αποδειχθούν ή η επάρκεια των αρμόδιων υπηρεσιών δεν είναι ικανή να καταλήξει σε συμπεράσματα.

Γενικά οι δασικές πυρκαγιές, στην περιοχή της Μεσογείου και κατά συνέπεια και στην Ελλάδα, οφείλονται σε συντριπτικό ποσοστό σε ανθρωπογενή αίτια (95%), ενώ πολύ μικρό είναι το ποσοστό των δασικών πυρκαγιών που οφείλονται σε φυσικά αίτια (5%) (WWF, 2019).

Η ένταση με την οποία πλήττει μια δασική πυρκαγιά το τοπίο δεν είναι σταθερή, αλλά μεταβαλλόμενη και εξαρτάται από την επίδραση συγκεκριμένων παραγόντων, όπως είναι οι τοπικές κλιματικές συνθήκες, η τοπογραφία και μορφολογία του εδάφους και το είδος της δασικής βλάστησης (Chmielewski et al., 2014). Ειδικότερα **οι βασικές περιβαλλοντικές παράμετροι που επηρεάζουν την ανάφλεξη και εξάπλωση των δασικών πυρκαγιών** είναι (Gisborne, 2004, García-Llamas et al., 2019, Στεφανίδου, 2021):

- **Καιρικές συνθήκες**: Η παρατεταμένη ξηρασία, οι υψηλές θερμοκρασίες και οι δυνατοί άνεμοι δημιουργούν ένα ιδανικό περιβάλλον για την εμφάνιση και κυρίως για την επέκταση των δασικών πυρκαγιών (Zumbrunnen et al. 2011). Ταυτόχρονα, η ανομβρία σε συνδυασμό με τις υψηλές θερμοκρασίες της θερινής περιόδου περιορίζουν σημαντικά την υγρασία στα δάση αυξάνοντας με τον τρόπο αυτό την ευφλεξιμότητα της καύσιμης δασικής ύλης (Pettinari and Chuvieco 2020).
- **Μορφολογία του εδάφους – τοπογραφική διαμόρφωση**: Μία ιδιαιτερότητα των δασικών πυρκαγιών είναι ότι εξαπλώνονται ταχύτερα στην ανηφόρα παρά στην κατηφόρα. Έτσι, η κλίση του εδάφους παίζει πολύ μεγάλο ρόλο στο ρυθμό και στην ταχύτητα διάδοσης της πυρκαγιάς, όταν αυτή επεκτείνεται προς μεγαλύτερα υψόμετρα. Πιο αναλυτικά κατά τη διάρκεια εξέλιξης της δασικής πυρκαγιάς σε ένα υψόμετρο θερμαίνεται η καύσιμη ύλη στο αμέσως μεγαλύτερο υψόμετρο με αποτέλεσμα την ξήρανση της και τελικά την ευκολότερη ανάφλεξή της (Rothermel 1983, Pettinari & Chuvieco 2020). Πρόσθετα, η έκθεση της δασικής περιοχής καθορίζει την ηλιακή ακτινοβολία που δέχεται και συνεπώς ρυθμίζει σε μεγάλο βαθμό την περιεχόμενη υγρασία στο δάσος και συνεπώς την καύσιμη ύλη. Έτσι, περιοχές που είναι εκτεθειμένες λόγω αναγλύφου σε εντονότερη ηλιακή ακτινοβολία, είναι ξηρότερες και κατά συνέπεια περισσότερο εύφλεκτες (Στεφανίδου, 2021).

- **Καύσιμη ύλη**: Τα φυτικά είδη του δάσους καθορίζουν τη χημική σύσταση, ενώ παίζουν ρόλο και στην υγρασία της καύσιμης ύλης. Παράλληλα, η πυκνότητα των δασικών ειδών και η έκταση του δάσους επηρεάζει τον συσσωρευμένο όγκο της. Αναλυτικότερα, όσο πιο εύφλεκτα υλικά υπάρχουν (π.χ. ρητίνη), όσο μικρότερη είναι η υγρασία και όσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος της καύσιμης ύλης, τόσο πιο ευάλωτο είναι το δάσος στην εμφάνιση και εξάπλωση δασικής πυρκαγιάς. Επιπρόσθετα μεγάλο ρόλο παίζει και η ομοιομορφία και συνέχεια της καύσιμης ύλης, καθώς ρυθμίζει το ρυθμό διάδοσης και την ένταση της δασικής πυρκαγιάς (Keane, 2015).

Τα **είδη των δασικών πυρκαγιών** ανάλογα με τον τρόπο εξάπλωσης τους και ανάλογα με τη θέση τους στην επιφάνεια του εδάφους διακρίνονται σε (Καϊλίδης, 1990):

- **Πυρκαγιές εδάφους ή υπόγειες**: Οι πυρκαγιές αυτής της κατηγορίας καίνε την οργανική ύλη και τον φυλλοτάπητα που συσσωρεύεται στην επιφάνεια του εδάφους εντός του δασικού περιβάλλοντος.
- **Πυρκαγιές επιφάνειας ή έρπουσες**: Είναι οι πυρκαγιές που καίνε τα λιβάδια που αποτελούν βοσκοτόπους, τον βελονοτάπητα ή φυλλοτάπητα, τα παρακείμενα ξερά κλαδιά, την αναγέννηση των δασικών ειδών και τα υπολείμματα των υλοτομιών. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται και οι πυρκαγιές των θαμνώνων που είναι αρκετά συχνές και πολύ επικίνδυνες στη χώρα μας. Από τις πυρκαγιές επιφάνειας προκύπτει και η επόμενη κατηγορία δασικών πυρκαγιών που είναι οι πυρκαγιές κόμης.
- **Πυρκαγιές κόμης ή επικόρυφες**: Η κατηγορία αυτή αφορά στις πυρκαγιές που καίνε την κόμη των δέντρων προκαλώντας τη νέκρωση τους. Οι φωτιές αυτής της κατηγορίες είναι συνηθέστερες στα δασικά είδη με περισσότερο εύφλεκτη κόμη, όπως τα κωνοφόρα και κυρίως η χαλέπιος και η τραχεία πεύκη. Αντίθετα σε πλατύφυλλα είδη, των οποίων τα φύλλα είναι πράσινα και χλωρά, οι πυρκαγιές αυτές έχουν μικρότερη εμφάνιση και κυρίως μικρότερη εξάπλωση. Ωστόσο υπάρχουν και πλατύφυλλα φυλλοβόλα, όπως η δρυς, που διατηρούν τα ξερά φύλλα τους για μακρύ χρονικό διάστημα και κατά συνέπεια οι συστάδες αυτών των ειδών είναι επιρρεπείς στις πυρκαγιές κόμης.

Οι διαφορετικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή που εκδηλώνεται μια δασική πυρκαγιά, δρουν ως παράμετροι μεταβολής της έντασης της φωτιάς, είτε ενισχυτικά είτε ανασταλτικά, με αποτέλεσμα τη δημιουργία μετά το πέρας της φωτιάς ενός χωρικά πολύπλοκου μωσαϊκού που αποτελείται από επιμέρους επιφάνειες που διαφέρουν μεταξύ τους, καθώς έχουν υποστεί καύση με διαφορετικό βαθμό δριμύτητας (Hudak et al., 2004). Από τα αποτελέσματα σχετικών ερευνών προκύπτει ότι η χωρική ανομοιομορφία ή ετερογένεια της δριμύτητας καύσης, αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που καθορίζουν τη μεταπυρική αντίδραση της βλάστησης και τη σύνθεση των δασικών ειδών (Miller and Safford, 2012, Δραγόζη, 2016). Ειδικότερα ως δριμύτητα καύσης περιγράφεται και ως «ο βαθμός περιβαλλοντικής μεταβολής που συντελείται μετά από μια πυρκαγιά» (Eidenshink et al., 2007, Zhang et al., 2013, Δραγόζη, 2016).

Οι επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών στα οικοσυστήματα χωρίζονται σε άμεσες ή βραχυπρόθεσμες και έμμεσες ή μακροπρόθεσμες. Εκτός από την εμφανή καταστροφή και φθορά της βλάστησης, είδη πανίδας νεκρώνονται ή τραυματίζονται από τις δασικές πυρκαγιές, αλλά και όσα επιβιώνουν χάνουν

μεγάλο μέρος από το ενδιαίτημά τους. Μετά από δασικές πυρκαγιές έχει παρατηρηθεί επίσης αύξηση του πληθυσμού φλοιοφάγων και ξυλοφάγων εντόμων με καταστρεπτικές συνέπειες για τα ιστάμενα δέντρα που απέφυγαν την πυρκαγιά. Η αισθητική του τοπίου μεταβάλλεται δραματικά και διατηρείται σε αυτή την κατάσταση για αρκετά χρόνια. Το νερό είναι πολύ ευαίσθητο από τη διατάραξη της βλάστησης και την απογύμνωση του εδάφους και είναι χαρακτηριστικό ότι μετά από δασικές πυρκαγιές αυξάνεται η επιφανειακή απορροή του και η πιθανότητα εμφάνισης πλημμυρικών φαινομένων. Σχετικά με το έδαφος, επηρεάζονται λιγότερο οι φυσικοχημικές ιδιότητές του (Nimir and Payne, 1978) και περισσότερο η παραγωγικότητά του, ενώ ο μεγαλύτερος κίνδυνος μετά από μια δασική πυρκαγιά είναι η παράσυρσή του από το νερό κατά τις βροχοπτώσεις και τελικά η διάβρωσή του. Επιπλέον, κατά την εξέλιξη της δασικής πυρκαγιάς αναπτύσσονται πολύ μεγάλες θερμοκρασίες στην επιφάνεια του εδάφους, αλλά και σε ορισμένα βάθη, γεγονός που έχει καταστροφικές συνέπειες στη μικροχλωρίδα και μικροπανίδα του εδάφους (Καϊλίδης, 1990).

Εξίσου σημαντική είναι η επίπτωση των πυρκαγιών στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Με τις δασικές πυρκαγιές εκλύονται άμεσα μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα, αλλά και άλλων αερίων του θερμοκηπίου, οι οποίες είχαν απορροφηθεί και συσσωρευθεί στα δασικά οικοσυστήματα σε βάθος πολλών δεκαετιών, σε πολλές περιπτώσεις δε ακόμα και εκατονταετιών (Saito, 2001, Omi, 2005, Fernández-Gómez et al., 2010, Tzamtzis and Ganatsas, 2020).

Τέλος, σημαντικές είναι οι επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών και στο ανθρωπογενές περιβάλλον με τις απώλειες ανθρώπινων ζωών, την καταστροφή οικισμών, κτηνοτροφικών μονάδων και ζώων, αγροτικών καλλιεργειών και τεχνικών υποδομών. Αυτό που ακολουθεί είναι οι άμεσες και έμμεσες οικονομικές συνέπειες σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο.

2.2 Δασικά οικοσυστήματα και μεταπυρική αποκατάσταση

Μετά την εκδήλωση μιας δασικής πυρκαγιάς και την καταστροφή του δασικού οικοσυστήματος ανακύπτει το ζήτημα της αποκατάστασης και ανασυγκρότησης των πληγεισών περιοχών. Οι προσπάθειες αποκατάστασης βασίζονται σε παλαιότερες εμπειρικές τεχνικές, οι οποίες συνεχώς βελτιώνονται και υποστηρίζονται από την επιστημονική έρευνα και την ανάπτυξη της τεχνολογίας (WWF Ελλάς, Καρέτσος κ.ά., 2012). Η αποκατάσταση των διαταραγμένων περιοχών των καμένων εκτάσεων, στόχο έχει την άρση της υποβάθμισης των οικοσυστημάτων, την ενίσχυση της φυσικής τους λειτουργίας και την επαναφορά τους στην κατάσταση πριν τη διαταραχή.

Σε αρκετές περιπτώσεις η επιλογή της τεχνικής που θα εφαρμοστεί για να επιτευχθεί η αποκατάσταση των καμένων δασικών εκτάσεων καθοδηγείται από την επιθυμία να αυξηθεί η βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών τους και είναι πιθανό να έχει πολλαπλούς στόχους που προκύπτουν από τα κίνητρα των εμπλεκομένων (Stanturf et al. 2014).

Στους στόχους περιλαμβάνεται σαφώς και η αποκατάσταση της βιοποικιλότητας, αλλά και της ανθεκτικότητας των δασικών οικοσυστημάτων, ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν σε πιθανές νέες πυρκαγιές.

Στα περισσότερα Μεσογειακά οικοσυστήματα, τα φυτά διαθέτουν δύο βασικούς μηχανισμούς απόκρισης στη δράση της φωτιάς: α) βλαστητική αναγέννηση του ιδίου καμένου ατόμου

(αναβλάστηση) και β) εγκατάσταση νέων ατόμων μετά τη φύτρωση σπερμάτων, που παραμένουν προστατευμένα από τη φωτιά είτε στο έδαφος είτε στους κώνους των δένδρων (WWF Ελλάς, Αριανούτσου-Φαραγγιτάκη και Καζάνης, 2012). Με βάση αυτούς τους μηχανισμούς των φυτικών ειδών και τις ιδιαίτερες συνθήκες (κλίμα, εδαφικές συνθήκες, κλίσεις, έκθεση κ.λπ.) που επικρατούν σε κάθε καμένη δασική περιοχή, διαμορφώνονται οι στρατηγικές αποκατάστασης και επαναφοράς των δασικών οικοσυστημάτων.

Ωστόσο υπάρχει μία ακόμη μεταβλητή που διαμορφώνει καταλυτικά τη στρατηγική που θα επιλεγεί για την αποκατάσταση των δασών. Η μεταβλητή αυτή είναι η πιθανότητα να συμβεί ένα δεύτερο περιστατικό φωτιάς πριν την αναπαραγωγική ωρίμανση των σπερμοαναγεννώμενων φυτών, καθώς τότε αναμένονται δραματικές αλλαγές στη σύνθεση της χλωρίδας και στη δομή της βλάστησης. Σημειώνεται ότι ο απαιτούμενος χρόνος επανάκαμψης και αποκατάστασης των φυτοκοινοτήτων των Μεσογειακών οικοσυστημάτων κυμαίνεται από λίγα χρόνια για τους θαμνώνες (φρύγανα και μακί) έως τρεις με τέσσερις δεκαετίες για τα πευκοδάση (WWF Ελλάς, Αριανούτσου-Φαραγγιτάκη και Καζάνης, 2012).

Ένα δασικό οικοσύστημα στην περιοχή της Μεσογείου μπορεί να καεί χωρίς μακροπρόθεσμα να υποστεί υποβάθμιση ως προς την ποικιλότητα των ειδών του, τη δομή των κοινοτήτων του και τη γονιμότητα των εδαφών του. Έτσι, στις περισσότερες περιπτώσεις η καλύτερη τακτική είναι να αφεθεί το οικοσύστημα να ενεργοποιήσει τους μηχανισμούς του για να αντιμετωπίσει τη διαταραχή που υπέστη από τη δασική πυρκαγιά. Ωστόσο αυτό δεν σημαίνει ότι οι μηχανισμοί αναγέννησης των φυτικών ειδών ενεργοποιούνται ανεξάρτητα της διαχείρισης που θα εφαρμοστεί μετά τη δασική πυρκαγιά, καθώς υπάρχουν προϋποθέσεις και όροι που πρέπει να πληρούνται. Τα πρώτα στάδια της μεταπυρικής διαδοχής είναι ιδιαίτερα εύθραυστα και κρίσιμα για την επιτυχημένη επανάκαμψη των δασικών οικοσυστημάτων. Ειδικότερα για να μπορέσουν τα δασικά οικοσυστήματα να ολοκληρώσουν μόνα τους και με επιτυχία τη φυσική πορεία επανάκαμψης πρέπει να προστατευτούν από ανθρώπινες παρεμβάσεις, όπως η αλλαγή χρήσεων γης ενώ με συγκεκριμένες απαγορεύσεις και ειδικά σχέδια θα πρέπει να ρυθμίζονται τόσο η βοσκή όσο και η ξύλευση, καθώς και οι λοιπές δασοπονικές δραστηριότητες.

Σχετικά με τις τεχνητές αναδασώσεις, μία από τις βασικότερες προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται, ώστε να είναι επιτυχημένες, είναι η σωστή επιλογή των ειδών. Συγκεκριμένα, δεν πρέπει να επιλέγονται είδη ξενικά προς την περιοχή που πρόκειται να αναδασωθεί ή είδη τα οποία βρίσκονται έξω από τα όρια της φυσικής εξάπλωσής τους. Είναι πολύ πιθανό η λανθασμένη επιλογή ειδών να διαταράξει τη φυσική ισορροπία που υπάρχει μεταξύ των οργανισμών του οικοσυστήματος, με μοιραίο επακόλουθο σε πολλές περιπτώσεις τις πληθυσμιακές εκρήξεις επιβλαβών εντόμων ή την εξαφάνιση ειδών του υπορόφου από το δασικό οικοσύστημα.

Ιδιαίτερα η ρύθμιση της βόσκησης πρέπει να θεωρείται δεδομένη αμέσως μετά τη δασική πυρκαγιά, καθώς τα νεαρά αναβλαστήματα και τα αρτίβλαστα είναι ιδιαίτερα πλούσια σε θρεπτικά συστατικά και κυρίως άζωτο, με αποτέλεσμα να θεωρούνται εξαιρετικές ζωοτροφές και να είναι ιδιαίτερα ελκυστικά για τα ζώα. Έτσι, η βόσκηση στα κρίσιμα στάδια της έναρξης της μεταπυρικής διαδοχής είναι καταστρεπτική, γιατί ανακόπτει την πορεία φυσικής αναγέννησης των οργανισμών, προκαλεί συμπίεση του εδάφους, απομακρύνει ζωτικής σημασίας οργανική ουσία, ενώ παράλληλα διαβρώνει το έδαφος και

οδηγεί το οικοσύστημα σε κατάρρευση. Ο χρόνος και τα σημεία απαγόρευσης της βόσκησης θα πρέπει να μπορούν να τροποποιούνται ανάλογα με τους εκάστοτε διαχειριστικούς στόχους. Έτσι σε κάποιες περιοχές μπορεί η διάρκεια απαγόρευσης να είναι μικρότερη του συνηθισμένου, βάσει σχεδίου και αυστηρού ελέγχου από την Δασική Υπηρεσία.

Απαραίτητα μέτρα τα οποία πρέπει να λαμβάνονται αμέσως μετά τη δασική πυρκαγιά στις καμένες εκτάσεις είναι τα παρακάτω:

- Ρύθμιση της βόσκησης, καθώς προκαλεί καταστροφή των νεαρών φυταρίων, προκαλεί συμπίεση του εδάφους και μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τη χλωριδική σύνθεση των οικοσυστημάτων.
- Προστασία από πιθανές αλλαγές χρήσεων γης και καταπατήσεις των καμένων εκτάσεων.
- Σύνταξη μελέτης αντιδιαβρωτικής προστασίας και εφαρμογής της σε εύλογο χρονικό διάστημα πριν από την έναρξη των χειμερινών βροχοπτώσεων και με τρόπο που να μην προκαλείται υποβάθμιση της αναγεννώμενης φυτοκοινότητας. Προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, ειδικότερα σε θέσεις όπου η κλίση είναι μεγάλη και ο κίνδυνος διάβρωσης αυξημένος.
- Προστασία και διατήρηση άκαυτων νησίδων, εντός των περιοχών των καμένων εκτάσεων, καθώς τα άκαυτα άτομα των φυτικών ειδών μπορούν να συνεισφέρουν στην αναγέννηση της περιοχής μέσω της διασποράς των σπερμάτων, ενώ παράλληλα αποτελούν καταφύγιο για τα εναπομείναντα ζώα της καμένης περιοχής.

Σε σχέση με τις μεθόδους αποκατάστασης μετά από πυρκαγιά και τους τρόπους παρέμβασης είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι τα δασικά οικοσυστήματα, ως προς την ικανότητά τους για αναγέννηση μετά την πυρκαγιά, διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

Δασικά οικοσυστήματα που έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στις πυρκαγιές.

Τα οικοσυστήματα αυτά αποκαλούνται γενικά ως πυρανθεκτικά οικοσυστήματα, και τα πιο διαδεδομένα είναι:

i. τα δάση των μεσογειακών κωνοφόρων χαλεπίου πεύκης (*Pinus halepensis*), τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*) και κυπαρισσιού (*Cupressus sempervirens*), λόγω των χαρακτηριστικών των κώνων τους, της οικολογίας των σπόρων και της φυσιολογίας τους,
ii. τα δάση και οι θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων ειδών με αριά (*Quercus ilex*), πουρνάρι (*Quercus coccifera*), σχίνο (*Pistacia lentiscus*), κουμαριά (*Arbutus species*), φιλλυρέα (*Phillyrea latifolia*) κλπ., τα φρυγανικά οικοσυστήματα, αλλά και τα δάση θερμόφιλων φυλλοβόλων ειδών δρυός (*Quercus species*), λόγω της ικανότητάς τους να παραβλαστάνουν.

Στην πρώτη αυτή κατηγορία, κατά κανόνα, η αποκατάσταση των καμένων οικοσυστημάτων δεν αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα, καθώς η επαναδημιουργία του δασικού οικοσυστήματος θα επιτευχθεί μέσω τη φυσικής αναγέννησης των καμένων δασικών ειδών.

Η ικανότητα αυτή των οικοσυστημάτων στηρίζεται στις οικοφυσιολογικές ιδιότητες των δασικών ειδών ανεξαρτήτως των εξωτερικών περιβαλλοντικών συνθηκών.

Επιστημονικά δεδομένα που τεκμηριώνουν αυτή την διάκριση υπάρχουν πολλά στην ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία, χωρίς να υπάρχει επιστημονική διχογνωμία επί του θέματος.

Ωστόσο, υπάρχουν εξωγενείς παράγοντες, οι οποίοι κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, μπορούν να μειώσουν ή/και να εξαλείψουν τη φυσική ικανότητα αναγέννησης των προσαρμοσμένων στη φωτιά δασικών οικοσυστημάτων, όπως:

I. Επακόλουθες έντονες ανθρώπινες επεμβάσεις, π.χ., αλλαγή χρήσης γης (οικοπεδοποίηση, μετατροπή σε αγροτική γη, κατάληψη έκτασης, κλπ.), αλόγιστη βόσκηση ήμερων ζώων, κ.ά.

II. Ανεπαρκές σταθμολογικό υπόβαθρο (αφορά κυρίως τις εδαφικές συνθήκες) των καμένων εκτάσεων για την ανάπτυξη της μεταπυρικής φυσικής αναγέννησης (φύτρωση σπόρων ή παραβλάστηση), π.χ.

α) παντελής απώλεια επιφανειακού εδάφους,

β) ισχυρές κλίσεις που οδηγούν σε αδυναμία εγκατάστασης αρτιφύτων.

Σημειώνεται ότι το πρώτο μπορεί να προκύψει ως δευτερογενής επίπτωση της πυρκαγιάς, μέσω της διάβρωσης και στερεομεταφοράς/στερεοαπορροής.

Τα φυτικά είδη που συνθέτουν τα καμένα δασικά οικοσυστήματα να μην έχουν φθάσει στην περίοδο επαρκούς αναπαραγωγικής ικανότητας, ώστε να είναι ικανά να παράγουν ικανοποιητική ποσότητα πρωτογενούς πολλαπλασιαστικού υλικού (π.χ., επαρκή ποσότητα φυτρώσιμων σπόρων). Το πρόβλημα αυτό εμφανίζεται στην περίπτωση της επανάληψης της πυρκαγιάς σε σύντομο χρονικό διάστημα, π.χ. εντός 15ετίας από την προηγούμενη πυρκαγιά στην ίδια έκταση. Το διάστημα αυτό βέβαια εξαρτάται από το δασικό είδος, αλλά κατά κανόνα το όριο της 15ετίας ισχύει σε πάρα πολλές περιπτώσεις δασικών οικοσυστημάτων, σε παγκόσμιο επίπεδο με εξαίρεση την πλειονότητα των πλατύφυλλων ειδών, τα οποία παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερη ανοχή σε αλλεπάλληλα περιστατικά πυρκαγιών και άρα το χρονικό αυτό παράθυρο είναι πολύ μικρότερο.

Δασικά οικοσυστήματα που δεν έχουν προσαρμοσθεί στις πυρκαγιές.

Τα οικοσυστήματα αυτά δεν έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής και φυσικής αναγέννησης μετά την πυρκαγιά. Τα πιο διαδεδομένα από αυτά τα οικοσυστήματα στην Ελλάδα αποτελούνται από δάση με κυρίαρχα είδη την κεφαλληνιακή και υβριδογενή ελάτη (*Abies cephalonica* και *Abies borisii regis*), τη μαύρη πεύκη (*Pinus nigra*), τη δασική πεύκη (*Pinus silvestris*), την κουκουναριά (*Pinus pinea*) καθώς και τα είδη άρκευθου (*Juniperus species*).

Στη δεύτερη αυτή κατηγορία, η αποκατάσταση των καμένων δασικών οικοσυστημάτων μετά την πυρκαγιά αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα (η αναγέννηση τους εξαρτάται από τις εναπομείνασες άκαυτες συστάδες, αν υπάρχουν). Απαιτείται σχεδόν πάντοτε και άμεσα η διενέργεια αναδασώσεων.

Σκοπός της αποκατάστασης **όλων** των καμένων δασικών οικοσυστημάτων είναι η **επαναδημιουργία** τους με τα **χαρακτηριστικά** και τις **λειτουργίες** τους, όπως πριν την πυρκαγιά, στο **συντομότερο** δυνατόν χρονικό διάστημα, και **κατά το δυνατόν μέσα από τις περισσότερο φυσικές διαδικασίες**.

Ο σκοπός της αποκατάστασης, όπως περιγράφεται παραπάνω, καθορίζει τόσο τις προτάσεις προτεραιοποίησης των περιοχών στην παρούσα μελέτη όσο και τους τρόπους παρέμβασης, κάθε φορά, μετά την πυρκαγιά.

3. Περιοχές μελέτης

Οι κυριότερες πυρκαγιές από πλευράς καμένης έκτασης ή σημαντικότητας που έπληξαν τη χώρα μας το έτος 2025 παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3-1: Πυρκαγιές έτους 2025.

Περιοχή
Μεσσηνία (Αετός)
Αττική (Κρυονέρι)
Κύθηρα
Εύβοια (Πισσώνας)
Θεσπρωτία (Φιλιππιάδα)
Αττική (Κερατέα)
Ζάκυνθος
Βόρεια Χίος
Κεντρική Χίος
Κορινθία (Φενεός)
Αχαΐα

Στην παρούσα μελέτη επιλέχθηκαν να εξεταστούν συγκεκριμένες περιοχές από τις παραπάνω, βάσει αφενός του εύρους των πυρκαγιών και αφετέρου των επιπτώσεών τους στα δασικά οικοσυστήματα (βάσει των χαρακτηριστικών των πυρκαγιών και της βλάστησης). Βασικό κριτήριο αποτέλεσε το ιστορικό των ευρύτερων περιοχών σε σχέση με τις δασικές πυρκαγιές (πυρόπληκτες περιοχές) και επίσης ο αριθμός προστατευόμενων περιοχών (Natura 2000 & ΚΑΖ) που επηρεάστηκαν από τις πυρκαγιές.

Στον Πίνακα 3-2, παρουσιάζονται οι περιοχές μελέτης με την πληροφορία που αφορά στην ημερομηνία έναρξης πυρκαγιάς

Πίνακας 3-2: Περιοχές μελέτης.

Περιοχή μελέτης	Ημερομηνία πυρκαγιάς
Κύθηρα	26 Ιουλίου 2025
Ζάκυνθος	12 Αυγούστου 2025
Κορινθία Φενεός	22 Ιουλίου 2025
Βόρεια Χίος	12 Αυγούστου 2025
Κεντρική Χίος	22 Ιουνίου2025

Οι περιοχές μελέτης βρίσκονται διάσπαρτες σε ένα μεγάλο εύρος της ελληνικής επικράτειας και αφορούν εκτάσεις που ανήκουν στις αποκεντρωμένες διοικήσεις Αττικής, Αιγαίου, Πελοποννήσου – Δυτικής Ελλάδας & Ιονίου.

4. Υλικά και μέθοδοι

4.1 Δεδομένα και Υλικά

Τα πρωτογενή υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη αφορούν δεδομένα από διάφορες πηγές δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, για τους σκοπούς της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα εξής:

- Περιγράμματα καμένων εκτάσεων από το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα Copernicus και συγκεκριμένα της υπηρεσίας ταχείας χαρτογράφησης για την υποστήριξη δράσεων αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών και διαχείρισης των συνεπειών κατά τη διάρκεια και αμέσως μετά από την εκδήλωση μιας μεγάλης καταστροφής (Copernicus EMS - On Demand Mapping - Rapid Mapping). Πρόκειται για μια υπηρεσία που ενεργοποιείται σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης από το Εθνικό Σημείο Επαφής του προγράμματος, που για τη Χώρα μας είναι η Δ/νση Σχεδιασμού Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών της ΓΓΠΠ (Σχετ. το Α516/01.07.2022 έγγραφο ΓΓΠΠ). Προϊόντα του παραπάνω προγράμματος είναι τελικοί χάρτες που απεικονίζουν τα όρια της κάθε πυρκαγιάς (burnt area) καθώς και το βαθμό δριμύτητας τους (fire severity). Η τυπική χωρική ανάλυση της αποτύπωσης των πυρκαγιών είναι μικρότερη των 10 μ. Επίσης έγινε χρήση δεδομένων που προήλθαν κατόπιν επικοινωνίας με τις κατά τόπους Δασικές Υπηρεσίες (όρια αναδασωτέων και αποφάσεις κηρύξεων αναδασωτέων εκτάσεων).
- Δορυφορικά δεδομένα Sentinel-2 με χωρική ανάλυση 10 μέτρων για την επικαιροποίηση του ορίου της πυρκαγιάς και για τη χρήση του χαρτογραφικού υπόβαθρου, από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος ESA και την υπηρεσία Copernicus.
- Ιστορικές πυρκαγιές 2000-2025 από το ευρωπαϊκό σύστημα πληροφόρησης για τις δασικές πυρκαγιές (European Forest Fire Information System – EFFIS), από το GlobFire Fire Perimeters (2001-2025), που προέρχεται από το Terra and Aqua combined MCD64A1 Version 6 Burned Area και από το κέντρο τηλεπισκόπησης BEYOND (2000 – 2025) του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.
- Χρονοσειρές Δορυφορικών δεδομένων Landsat με χωρική ανάλυση 30 μέτρων για την ψηφιοποίηση, καταγραφή των εκτάσεων ιστορικών πυρκαγιών από την Αμερικανική Γεωλογική Υπηρεσία USGS και την Αμερικανική Υπηρεσία Διαστήματος NASA.
- Οι αναρτημένοι/κυρωμένοι δασικοί χάρτες των Διευθύνσεων Δασών της Χώρας.
- Οι κατηγορίες κάλυψης/χρήσεων γης του Ευρωπαϊκού προγράμματος Corine Land Cover 2018, έκδοση v.2020_20u1.
- Το πρόγραμμα απεικόνισης δορυφορικών εικόνων Google Earth.
- Η πλατφόρμα ανάλυσης γεωχωρικών – δορυφορικών δεδομένων Google Earth Engine.
- Ο γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας, του Ι.Γ.Μ.Ε., κλίμακας 1:500.000.
- Το ψηφιακό ανάγλυφο εδάφους χωρικής ικανότητας 5 μέτρων της Δασικής Υπηρεσίας

- Το ψηφιακό ανάγλυφο εδάφους χωρικής ικανότητας 12,5 μέτρων του Γεωφυσικού Ινστιτούτου του Πανεπιστημίου της Αλάσκας και της Αμερικανικής Υπηρεσίας Διαστήματος (Alaska Satellite Facility/NASA).
- Ο χάρτης βλάστησης της Ελλάδος του 1992 του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας .
- Τα όρια περιοχών υπό καθεστώς προστασίας (δίκτυο NATURA2000, Εθνικοί δρυμοί, Καταφύγια Άγριας Ζωής από το Οικοσκόπιο (http://www.oikoskopio.gr/).
- Η χαρτογράφηση του Δικτύου Natura 2000 & Καταφυγίων Άγριας Ζωής από το Οικοσκόπιο (http://www.oikoskopio.gr/).
- Τα ψηφιακά χαρτογραφικά υπόβαθρα των διοικητικών ορίων των Περιφερειακών Ενοτήτων, των Καλλικρατικών Δήμων, των Δημοτικών Ενοτήτων και των Δημοτικών – Τοπικών Κοινοτήτων από το Οικοσκόπιο (http://www.oikoskopio.gr/).
- Όρια ευθύνης των δασικών υπηρεσιών της Ελλάδας, από το Οικοσκόπιο (http://www.oikoskopio.gr/).
- Μετεωρολογικά δεδομένα από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ) και το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (ΕΑΑ). Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκαν μετεωρολογικά δεδομένα από τους πλησιέστερους ανά περίπτωση μετεωρολογικούς σταθμούς.

Η επεξεργασία, ανάλυση και θεματική απεικόνιση των δεδομένων υλοποιήθηκε με το λογισμικό διαχείρισης και ανάλυσης γεωχωρικών δεδομένων ArcGIS Pro.

4.2 Μεθοδολογική προσέγγιση

Η μεθοδολογική προσέγγιση που εφαρμόστηκε στην παρούσα μελέτη βασίστηκε στην αρχική μεθοδολογία που αναπτύχθηκε από κοινού με την εταιρεία accel για πρώτη φορά το 2021 (Τζαμτζής κ.α. 2022) και το 2023 & 2024 εξελίχθηκε περαιτέρω από το επιστημονικό προσωπικό του Χερσαίου Προγράμματος του WWF Ελλάς και το επιστημονικό προσωπικό της ΓΔΔΔΠ.

Το πρώτο στάδιο της μεθοδολογικής μας προσέγγισης, αφορούσε στην αναζήτηση και συλλογή του διαθέσιμου υλικού και κατόπιν την αξιολόγηση της χρησιμότητάς του για τους σκοπούς της μελέτης, καθώς και τον προσδιορισμό του σκοπού χρήσης του.

Είναι σαφές, ότι μία από τις πιο σημαντικές παραμέτρους που επηρεάζουν το τελικό προϊόν της μελέτης είναι η χαρτογραφική αποτύπωση των τύπων δασικής βλάστησης και η ακρίβεια που αυτή έχει. Είναι σημαντικό να επισημάνουμε, ότι αν και υπάρχει διαθέσιμος ο χάρτης βλάστησης του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, καθώς και επιπλέον έτοιμα χαρτογραφικά δεδομένα κάλυψης γης και τύπων οικοτόπων (π.χ. Corine Land Cover, χαρτογράφηση τύπων οικοτόπων), αφενός μεν πραγματοποιήθηκε ο συνδυασμός όλων αυτών των δεδομένων για τον προσδιορισμό των δασικών τύπων, αφετέρου δε, αποφασίσαμε να προχωρήσουμε σε περαιτέρω βελτίωση του διαθέσιμου υλικού. Η βελτίωση αυτή έγινε με στόχο την αύξηση της ακρίβειας αποτύπωσης της δασικής βλάστησης, λαμβάνοντας υπόψη την επιστημονική γνώση και εμπειρία των μελών της ομάδας έργου τόσο σε εργασίες πεδίου όσο και σε εργασίες χαρτογράφησης και φωτοερμηνείας.

Για την αναγνώριση και τον προσδιορισμό στο χώρο των περιοχών μελέτης των διαφορετικών δασικών τύπων των εκτάσεων που επλήγησαν από τις πυρκαγιές, ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα:

i. Οριοθέτηση των καμένων εκτάσεων. Για τον καθορισμό των ορίων των πυρκαγιών που εξετάζονται στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν όλα τα διαθέσιμα μέσα. Αρχικά έγινε χρήση των τελικών ορίων που προήλθαν μετά από τη χαρτογράφηση των περιοχών στα πλαίσια της υπηρεσίας του Copernicus COPERNICUS COPERNICUS EMSR, σε συνδυασμό με δορυφορικές εικόνες Sentinel-2 χωρικής ανάλυσης 10 μέτρων της υπηρεσίας Copernicus scihub.
ii. Αντιπαραβολή και εφαρμογή των περιγραμμάτων των καμένων εκτάσεων, όπως προκύπτουν από τις αποφάσεις κήρυξης ως αναδασωτέες εκτάσεων που επλήγησαν από πυρκαγιά, εφόσον υπήρχαν και εφόσον κρίθηκε απαραίτητο.
iii. Περικοπή όλων των χαρτογραφικών δεδομένων σε αυτές τις επιφάνειες.
iv. Επίθεση των εκτάσεων δασικού ενδιαφέροντος (δασικές εκτάσεις), όπως αποτυπώνονται στους αναρτημένους και κυρωμένους δασικούς χάρτες, συμπεριλαμβανομένων των χορτολιβαδικών, ώστε όλες οι επικαλυπτόμενες εκτάσεις να αποδοθούν ως φυσικές μονάδες βλάστησης και καθορισμός των ορίων των φυσικών εκτάσεων που επλήγησαν από την πυρκαγιά. Ταυτόχρονα, προσδιορίστηκαν οι υπόλοιπες εκτάσεις που χαρακτηρίζονται σήμερα ως έχουσες μη δασική – άλλη μορφή. Σημειώνεται ότι για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης, ως δασικές εκτάσεις σε σχέση με το δασικό χάρτη ορίστηκαν όλες οι εκτάσεις πλην αυτών που αποτυπώνονται στην πρόσφατη κατάσταση ως άλλης μορφής.
v. Χρήση των δεδομένων του έργου Corine Land Cover (2018) ως υπόβαθρο βάσης για την πρωταρχική αναγνώριση των καμένων, φυσικών μονάδων βλάστησης και χρήσεων γης.

vi. Επίθεση των δεδομένων της χαρτογράφησης του Δικτύου Natura 2000.
vii. Προσδιορισμός των τύπων δασών κωνοφόρων, βάσει της περιοχής εξάπλωσης των κυρίαρχων ειδών.
viii. Ποιοτικός έλεγχος και διορθώσεις, μέσω φωτοερμηνείας σε μέση κλίμακα 1:25.000, καθώς και επικουρική χρήση του χάρτη βλάστησης της Ελλάδος του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας και εικόνων πεδίου από την εφαρμογή Google Street View για τον προσδιορισμό των δασοπονικών τύπων.
ix. Αντιστοίχιση όλων των πολυγώνων σε τύπους δασών, δασικών εκτάσεων, φυσικών μονάδων βλάστησης και μη δασικών εκτάσεων , σύμφωνα με την τυπολογία του Πίνακα 4-1.
x. Αυτοψίες στο πεδίο για επιλεγμένες εκτάσεις με στόχο την επιβεβαίωση τόσο της χαρτογραφικής αποτύπωσης όσο και των προτεινόμενων μέτρων παρέμβασης.

Επιπλέον, στην παρούσα μελέτη, υπολογίζεται ο βαθμός δριμύτητας (ή αλλιώς σφοδρότητας) της καύσης, καθώς κρίνεται ως καθοριστικός παράγοντάς της φυσικής αναγέννησης της βλάστησης (ειδικά στην περίπτωση των πευκοδασών) και δυνητικά ως επιταχυντής μεταπυρικών κατολισθητικών και πλημμυρικών φαινομένων. Ο υπολογισμός του δείκτη δριμύτητας καύσης προκύπτει από χρονοσειρές δορυφορικών δεδομένων τηλεπισκόπησης καταγράφοντας την κατάσταση της βλάστησης πριν την πυρκαγιά και μετά την πυρκαγιά, διενεργώντας μια σειρά από μαθηματικούς υπολογισμούς, με σκοπό την κατηγοριοποίηση της δριμύτητας στην πληγείσα περιοχή και την ανάδειξη πιθανών μελλοντικών προβλημάτων.

Πίνακας 4-1: Τύποι δασών, δασικών εκτάσεων, φυσικών μονάδων βλάστησης και μη δασικών εκτάσεων στις περιοχές μελέτης.

Κατηγορία	Τύπος
Μεσογειακά δάση κωνοφόρων	Δάση με *Pinus halepensis, Pinus brutia, Δάση με Juniperus spp*
Δάση ψυχρόβιων κωνοφόρων	Δάση με *Abies cephalonica*[2]
Μεσογειακά δάση σκληρόφυλλων	Δάση αείφυλλων πλατύφυλλων *maquis*
Παρόχθια/παραρεμάτια βλάστηση	Παρόχθια/παραρεμάτια βλάστηση
Θαμνώνες	Φρύγανα
Λιβάδια	Βοσκότοποι
Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση
Μη δασικές εκτάσεις	Μη δασικές εκτάσεις

Βασικό αντικείμενο της μελέτης μας είναι η ανάλυση της μεταπυρικής αποκατάστασης των καμένων δασικών οικοσυστημάτων, καθώς και η ανάδειξη των περιοχών που μπορεί να χρειαστούν εργασίες αναδάσωσης/τεχνητής αποκατάστασης και η ιεράρχησή τους.

Προς αυτόν το σκοπό λήφθηκαν υπόψη τρεις κύριες παράμετροι που επηρέασαν την τελική πρόταση. Η πρώτη και κυριότερη παράμετρος, που καθόρισε αφενός την ένταξη μιας καμένης περιοχής στις προτεινόμενες εκτάσεις για πιθανές εργασίες αναδάσωσης/τεχνητής αποκατάστασης και αφετέρου την

[2] Μόνο στην περίπτωση του Φενεού (πυρκαγιά Κορινθίας).

ιεράρχησή της μεταξύ αυτών, είναι η βασική κατηγορία των δασικών οικοσυστημάτων, όπως παρουσιάστηκαν στην Ενότητα 2.2. Οι υπόλοιπες δύο παράμετροι ήταν το «ιστορικό» της έκτασης σε σχέση με τις πυρκαγιές και οι κλίσεις του εδάφους.

Εκτός των παραπάνω χρησιμοποιήθηκε και η παράμετρος της δριμύτητας (ή αλλιώς σφοδρότητας) καύσης η οποία επηρεάζει, σύμφωνα με νέες επιστημονικές παρατηρήσεις, τη μεταπυρική συμπεριφορά των μεσογειακών πευκοδασών (βλ. και σχετικό υποκεφάλαιο 5.1.3).

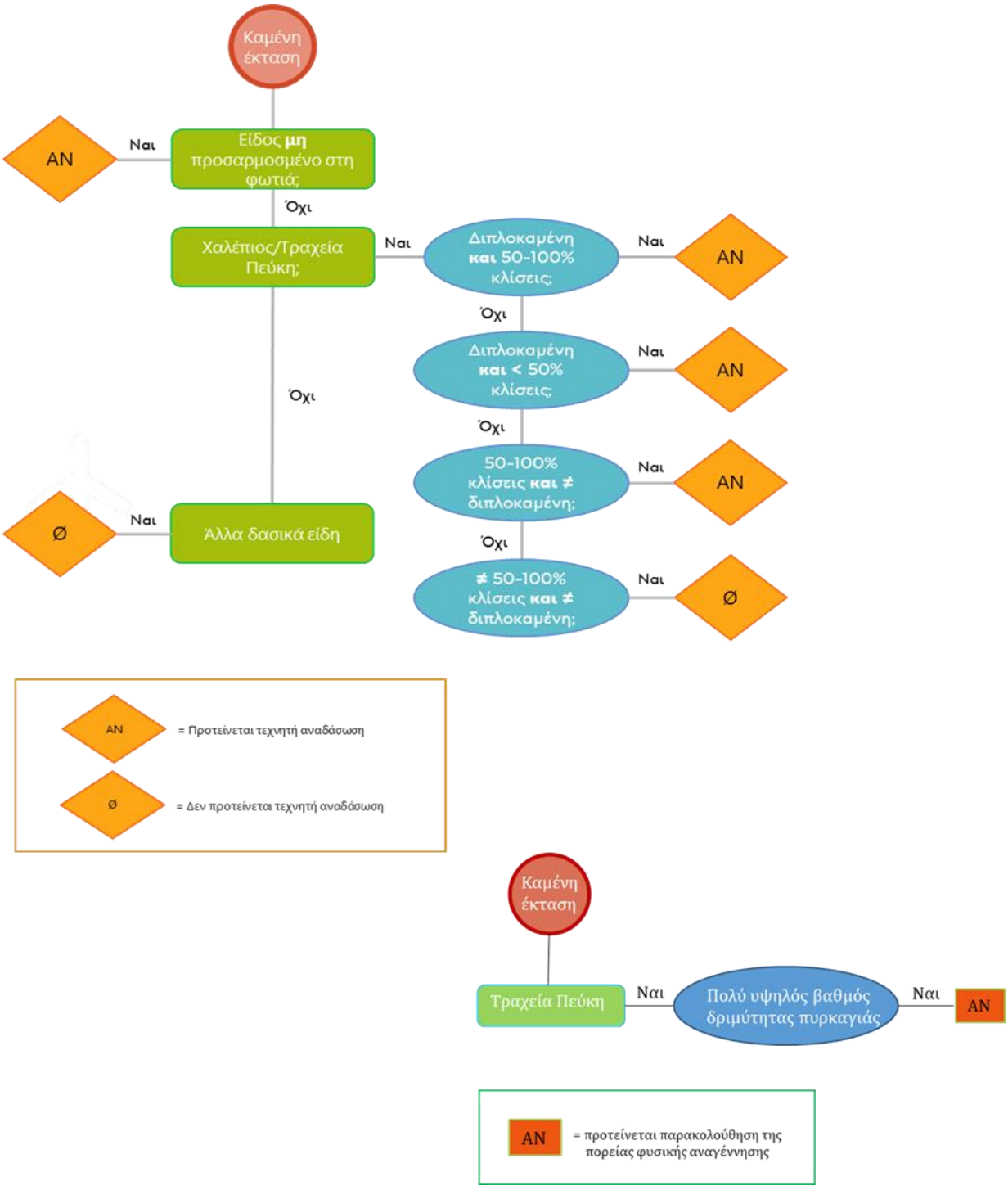
Σε όλες τις περιπτώσεις πυρκαγιάς, απαραίτητη προϋπόθεση για να επιτευχθεί η αποκατάσταση, αποτελεί η άμεση χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων, η άμεση κήρυξή τους ως αναδασωτέες (σύμφωνα με την επιταγή του άρθρου 117 του Συντάγματος), η εξασφάλιση της διατήρησης του δασικού χαρακτήρα τους, η ρύθμιση της βοσκής, αλλά και η προστασία από τυχόν αλλαγές χρήσεων γης και διάφορες άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες και επεμβάσεις.

Σε σχέση με το παρελθόν των εκτάσεων των περιοχών μελέτης, εξετάστηκε η περίοδος των τελευταίων 20 ετών με σκοπό να διερευνηθεί κατά πόσο και ποιες είναι οι εκτάσεις αυτές, οι οποίες έχουν ξανακαεί τουλάχιστον μία φορά εντός της τελευταίας εικοσαετίας (διπλοκαμμένες εκτάσεις). Σημειώνεται ότι δεν έγινε περαιτέρω διάκριση των εκτάσεων που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν σε σχέση με τον αριθμό των επαναλήψεων, καθότι δεν πρόκειται για παράμετρο η οποία καθορίζει την προτεραιοποίηση σε σχέση με τις προτάσεις αναδάσωσης.

Τέλος, εξετάστηκε και αναλύθηκε η κλίση του εδάφους, καθώς είναι μια παράμετρος η οποία παίζει ρόλο αφενός μεν στην απόφαση ένταξης μιας έκτασης ως προτεινόμενη για τεχνητή αναδάσωση, αφετέρου στην ιεράρχησή της. Διακρίθηκαν οι εξής κλάσεις κλίσεων:

- Κλίση 0-50%: Υπό προϋποθέσεις, μια έκταση της κατηγορίας αυτής μπορεί να προταθεί για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης.
- Κλίση 50-100%: Υπό προϋποθέσεις, μια έκταση της κατηγορίας αυτής μπορεί να προταθεί για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης.
- Κλίση >100%: Δεν προτείνονται εργασίες τεχνητής αναδάσωσης σε κλίσεις μεγαλύτερες του 100%.

Ο συνδυασμός όλων των παραπάνω παραμέτρων στη λήψη της απόφασης για τον προσδιορισμό και την ιεράρχησή των εκτάσεων στις οποίες πιθανώς να χρειαστούν εργασίες τεχνητής αναδάσωσης συνοψίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Εικόνα 4-1: Δένδρο λήψης απόφασης για την ιεράρχηση των προτεινόμενων περιοχώνπρος αναδάσωση

Στην Εικόνα 4.1, πλέον των αποφάσεων που λήφθηκαν κάθε φορά βάσει των παραμέτρων που αναφέρθηκαν παραπάνω, διακρίνουμε επίσης την προτεραιοποίηση των εκτάσεων στις οποίες, υπό προϋποθέσεις, προτείνονται εργασίες τεχνητής αναδάσωσης. Έτσι για παράδειγμα, οι εκτάσεις που επλήγησαν από την πυρκαγιά με δασικά οικοσυστήματα μη προσαρμοσμένα στη φωτιά βρίσκονται στην κορυφή της ιεραρχίας των περιοχών για τις οποίες προτείνεται ο έλεγχος για πιθανή ανάγκη τεχνητής αναδάσωσης. Ακολουθούν οι περιοχές των μεσογειακών κωνοφόρων χαλεπίου/τραχείας πεύκης, από τις οποίες πρώτες στην ιεράρχηση βρίσκονται οι διπλοκαμμένες εκτάσεις σε ισχυρές κλίσεις (50-100%) και κατόπιν οι διπλοκαμμένες εκτάσεις που απαντώνται σε ήπιες κλίσεις (0-50%), κ.ο.κ. Με βάση λοιπόν όλα τα παραπάνω διαθέσιμα υλικά και πληροφορίες, αναπτύχθηκε το γενικό διάγραμμα ροής όλων των εργασιών για τους σκοπούς της μελέτης, από την αποτύπωση του περιγράμματος της πυρκαγιάς έως την τελική προτεραιοποίηση των εκτάσεων για τις οποίες πιθανώς θα χρειαστούν εργασίες τεχνητής αναδάσωσης, σε περιβάλλον λογισμικού διαχείρισης και ανάλυσης γεωχωρικών δεδομένων. Η παρούσα μελέτη αποτελεί μια ταχεία αξιολόγηση των καμένων εκτάσεων από τις κύριες και μεγαλύτερες πυρκαγιές του έτους 2025 στην Ελλάδα. Στο πλαίσιο αυτής πραγματοποιήθηκε:

1) Η βελτιστοποίηση της ήδη διαθέσιμης πληροφορίας για τις εκτάσεις που επλήγησαν από τις πυρκαγιές στις περιοχές μελέτης,
2) Προσδιορίστηκαν κατά το δυνατόν ποιοτικά και χωρικά οι δασοπονικές μονάδες που επηρεάστηκαν από τις πυρκαγιές,
3) Ιεραρχήθηκαν οι περιοχές για τη μεταπυρική διαχείριση και αποκατάσταση.

Επιπλέον των τελικών αποτελεσμάτων και προτάσεων των περιοχών για πιθανές εργασίες τεχνητών αναδασώσεων, η παρούσα μελέτη συνεκτιμά τον βαθμό δριμύτητας και των δυνητικά επικίνδυνων θέσεων για διάβρωση και πλημμύρες,

Το τελικό παραδοτέο προϊόν, αποτελεί σημαντική πηγή πληροφορίας για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων, για την υλοποίηση μελετών εφαρμογής προστασίας, αποκατάστασης ή/και αναδασώσεων. Ταυτόχρονα, μπορεί να τροφοδοτήσει με δεδομένα βάσης τη μετέπειτα έρευνα, παρακολούθηση και αξιολόγηση των πληγεισών περιοχών.

4.3 Παραδοχές και περιορισμοί της μελέτης

Είναι αντιληπτό ότι η κλίμακα και ποιότητα των διαθέσιμων υποβάθρων χαρτογράφησης κυρίως για τις φυσικές μονάδες βλάστησης, περιορίζει την ακρίβεια της αποτύπωσης και ανάλυσης των δεδομένων και ως εκ τούτου δεν μπορούν να παραχθούν δεδομένα υψηλής χωρικής ακρίβειας, όπως απαιτούνται σε μελέτες εφαρμογής. **Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει ενδεικτικές θέσεις προς αποκατάσταση με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία.** Αν και κατά θέσεις η χαρτογράφηση της βλάστησης βελτιώθηκε σημαντικά, μέσω των βιβλιογραφικών δεδομένων, της φωτοερμηνείας, του δειγματοληπτικού ελέγχου περιοχών όπου υπήρχαν διαθέσιμες λήψεις φωτογραφιών εδάφους από την εφαρμογή Google Street View, αλλά και από τις στοχευμένες αυτοψίες πεδίου, **απαιτείται ωστόσο ο έλεγχος και η επιβεβαίωση των προτεινόμενων θέσεων αποκατάστασης με εργασίες πεδίου, οι οποίες θα λάβουν χώρα στις εκάστοτε μελέτες εφαρμογής (αναδασώσεων, αντιδιαβρωτικών έργων, αντιπλημμυρικών, κλπ.). Επισημαίνεται επίσης ότι, σε πολλές περιπτώσεις οι τελικές αποφάσεις για τη διενέργεια τεχνητών αναδασώσεων θα πρέπει να ληφθεί αφού περάσει ένα**

εύλογο χρονικό διάστημα, που σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να είναι από μία, δύο ή και παραπάνω βλαστητικές περιόδους.

Ταυτόχρονα, στην παρούσα μελέτη έγιναν οι εξής παραδοχές για την τυποποίηση των αποτελεσμάτων:

- Όλες οι περιοχές, οι οποίες έχουν αναγνωριστεί ως δασικές μέχρι τη στιγμή σύνταξης της παρούσας, από τις επιμέρους αναρτήσεις των Δασικών Χαρτών της Ελληνικό Κτηματολόγιο, αφορούν σε φυσικές μονάδες βλάστησης.
- Τα κύρια είδη χλωρίδας που συμμετέχουν στις μονάδες βλάστησης της κάθε περιοχής, αντλήθηκαν κυρίως από τα αποτελέσματα της σύνθεσης των σχετικών τύπων οικοτόπων για τις περιοχές του δικτύου Natura 2000 που βρίσκονται εντός ή πλησίον των περιοχών ενδιαφέροντος, αλλά και από σχετικές έρευνες και μελέτες των περιοχών. Ωστόσο, όπως έχει ήδη αναφερθεί σε αρκετές περιπτώσεις λήφθηκε επιπλέον υπόψη η εμπειρία των μελών της ομάδας μελέτης από αντίστοιχες μελέτες και εργασίες πεδίου και φωτοερμηνείας.
- Σαφώς οι «αδυναμίες» που συνοδεύουν τα πρωτογενή δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν επηρεάζουν με διαφορετικό κάθε φορά τρόπο το τελικό προϊόν της παρούσας μελέτης. Κύριες αιτίες είναι ότι τα δεδομένα αυτά αναπτύχθηκαν για διαφορετικό σκοπό μεταξύ τους, αλλά και σε σχέση με αυτόν της παρούσας μελέτης, όπως επίσης διαφέρουν σε σχέση με τη χωρικής τους ανάλυση. Στο πλαίσιο αυτό:
  - Τα περιγράμματα των καμένων εκτάσεων (πυρκαγιάς) αντλήθηκαν από την πληροφορία της υπηρεσίας Copernicus COPERNICUS COPERNICUS EMSR σε συνδυασμό με ελεύθερα δορυφορικά δεδομένα Sentinel-2 χωρικής ανάλυσης 10 μέτρων της υπηρεσίας Copernicus scihub και στις περιπτώσεις όπου υπήρχαν σημαντικές διαφορές σε σχέση με τα διαθέσιμα δεδομένα των κατά τόπους Δασικών Υπηρεσιών, λήφθηκαν υπόψη και τα τελευταία. Συνεπώς, η οριοθέτηση στην ουσία των περιοχών μελέτης καθορίζεται από την ποιότητα και ακρίβεια των παραπάνω υλικών. Τα όρια των διπλοκαμένων εκτάσεων προήλθαν κυρίως από χρονοσειρές ελεύθερων δορυφορικών δεδομένων Landsat, με χωρική ανάλυση 30 μέτρα από την υπηρεσία USGS .
  - Κατά βάση, οι εκτάσεις των δασικών εκτάσεων οριοθετήθηκαν σύμφωνα με τους αναρτημένους/κυρωμένους δασικούς χάρτες. Σημειώνεται ωστόσο ότι αν και οι δασικοί χάρτες αποτελούν προϊόν μεγάλης ακρίβειας, αποτυπώνουν ως εκτάσεις δασικού ενδιαφέροντος τις εκτάσεις στις οποίες ισχύουν οι προστατευτικές διατάξεις της δασικής νομοθεσίας, το οποίο σε ορισμένες περιπτώσεις δεν αντιστοιχεί σε δασική κάλυψη γης στα υπόβαθρα της Ελληνικό Κτηματολόγιο και του προγράμματος Google Earth pro.
  - Η χωρική ικανότητα του ψηφιακού αναγλύφου εδάφους είχε ως αποτέλεσμα σε ορισμένες περιπτώσεις μικρές αποκλίσεις στις συνολικές εκτάσεις όπως εξήχθησαν από την ανάλυση των κλίσεων και εκθέσεων των επιμέρους περιοχών σε σύγκριση με την αντίστοιχη άλλων πρωτογενών δεδομένων (π.χ. δασικού χάρτη, δασοπονικού χάρτη).
  - Τα διοικητικά όρια (π.χ., όρια δήμων, όρια ευθύνης Δασικών Υπηρεσιών) είναι μικρής χωρικής ακρίβειας επιδρώντας αντίστοιχα στα τελικά συγκεντρωτικά στοιχεία.
  - Η διαφορετική χωρική ανάλυση των οριογραμμών των πρωτογενών δεδομένων είχε ως αποτέλεσμα σε ορισμένες περιπτώσεις πολύ μικρές διαφορές στις αθροιστικές τιμές των

επιμέρους τιμών της ανάλυσης (π.χ. το περίγραμμα της φωτιάς παρουσιάζει μικροδιαφορές με το περίγραμμα των διοικητικών ορίων).

- Σχετικά με τα κλιματικά δεδομένα, αυτά λήφθηκαν από τους πλησιέστερους ανά περίπτωση διαθέσιμους σταθμούς της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ) και του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.

5. Ανάλυση δεδομένων και τελική πρόταση

Μετά τα ιδιαίτερα καταστροφικά έτη 2007, 2021 και 2023, οι δασικές πυρκαγιές που έπληξαν τη χώρα μας το έτος 2025 πλησίασαν τον μέσο όρο της εικοσαετίας παρουσιάζοντας ωστόσο σημαντική αύξηση του αριθμού περιστατικών. Με βάση τα δεδομένα του European Forest Fire Information System (EFFIS), οι καμένες εκτάσεις εκτιμώνται σε περισσότερα από 475.870 στρέμματα ενώ εάν συνυπολογιστούν μικρά περιστατικά που δεν περιλαμβάνονται στο σύνολο δεδομένων του EFFIS ξεπερνούν τα 500.000 στρέμματα. Για ακόμη μία χρονιά είχαμε εμφάνιση πυρκαγιών σε ορεινούς όγκους της Βόρειας Ελλάδας, χωρίς ωστόσο να υπάρχουν σημαντικά περιστατικά όπως αυτά των τελευταίων 2 χρόνων. Η αυξημένη συχνότητα πυρκαγιών είχε ως αποτέλεσμα να επηρεαστούν περισσότερα από 41.000 στρέμματα σε 5 προστατευόμενες περιοχές (23% του συνόλου της καμένης έκτασης των 5 πυρκαγιών που εξετάζονται στην παρούσα). Οι επιπτώσεις ωστόσο δεν περιορίζονται στο περιβάλλον. Εξαιρετικά δυσμενείς ήταν οι επιπτώσεις και στις υποδομές και κυρίως στις τοπικές κοινωνίες, ενώ για ακόμα μία φορά θρηνήσαμε και ανθρώπινη ζωή Αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι ότι τα αποτελέσματα θα είναι ορατά για αρκετά χρόνια στο μέλλον, δεδομένου ότι θα απαιτηθεί χρόνος ώστε τόσο το περιβάλλον, όσο και οι κοινωνίες, που βρίσκονται σε σχέση άμεσης αλληλεξάρτησης, να επανέλθουν στις συνθήκες προ-πυρκαγιάς.

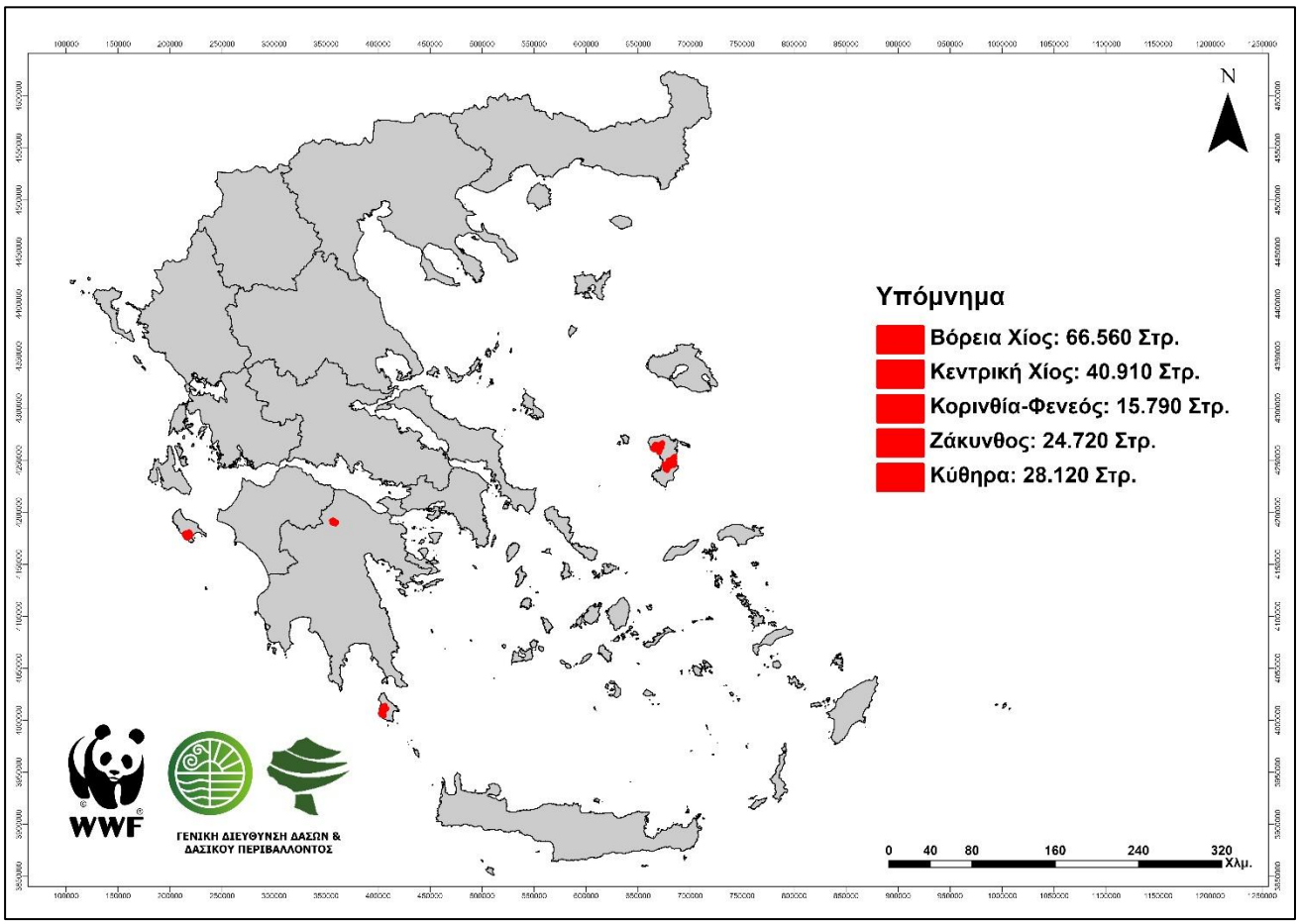
Χαρακτηριστικά είναι τα στοιχεία που προέκυψαν από την εκτίμηση της ζημιάς που επιφέραν οι πυρκαγιές στις περιοχές μελέτης. Στο σύνολο των 5 περιοχών μελέτης η καμένη έκταση εκτιμήθηκε στα 176.100 στρέμματα.

Πίνακας 5-1: Καμένες εκτάσεις των περιοχών μελέτης.

Περιοχή μελέτης	Συνολική έκταση (Στρέμματα)
Κύθηρα	28.120
Ζάκυνθος	24.720
Κορινθία (Φενεός)	15.790
Βόρεια Χίος	66.560
Κεντρική Χίος	40.910
Σύνολο	**176.100**

(Πηγές: COPERNICUS COPERNICUS EMSR, Δασικές Υπηρεσίες, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΥΠΕΝ)

Στην Εικόνα 5.1 που ακολουθεί παρουσιάζεται ο εποπτικός χάρτης των περιοχών μελέτης, όπως αυτές καθορίζονται από τις συγκεκριμένες πυρκαγιές.



Εικόνα 5-1: Χαρτογραφική απεικόνιση των ορίων των καμένων εκτάσεων όλων των περιοχών μελέτης.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Copernicus Open Access Hub, Δασικές Υπηρεσίες)

5.1 Περιοχή των Κυθήρων

5.1.1 Θέση, έκταση, διοικητική υπαγωγή

Οι καμένες εκτάσεις στην περιοχή των Κυθήρων καλύπτουν μία επιφάνεια που ανέρχεται σε 28.120 στρέμματα , η οποία ανήκει στον Δήμο Κυθήρων.

Στον Πίνακα 5-2 παρουσιάζεται η διοικητική υπαγωγή των καμένων εκτάσεων στην περιοχή των Κυθήρων.

Πίνακας 5-2: Διοικητική υπαγωγή της περιοχής των Κυθήρων.

Περιφέρεια	Περιφερειακή ενότητα	Δήμος	Καμένες εκτάσεις (Στρέμματα)
Αττικής	Νήσων Αττικής	Κυθήρων	28.120

(Πηγή: COPERNICUS COPERNICUS EMSR, ΙΠΣΕΚΑ)

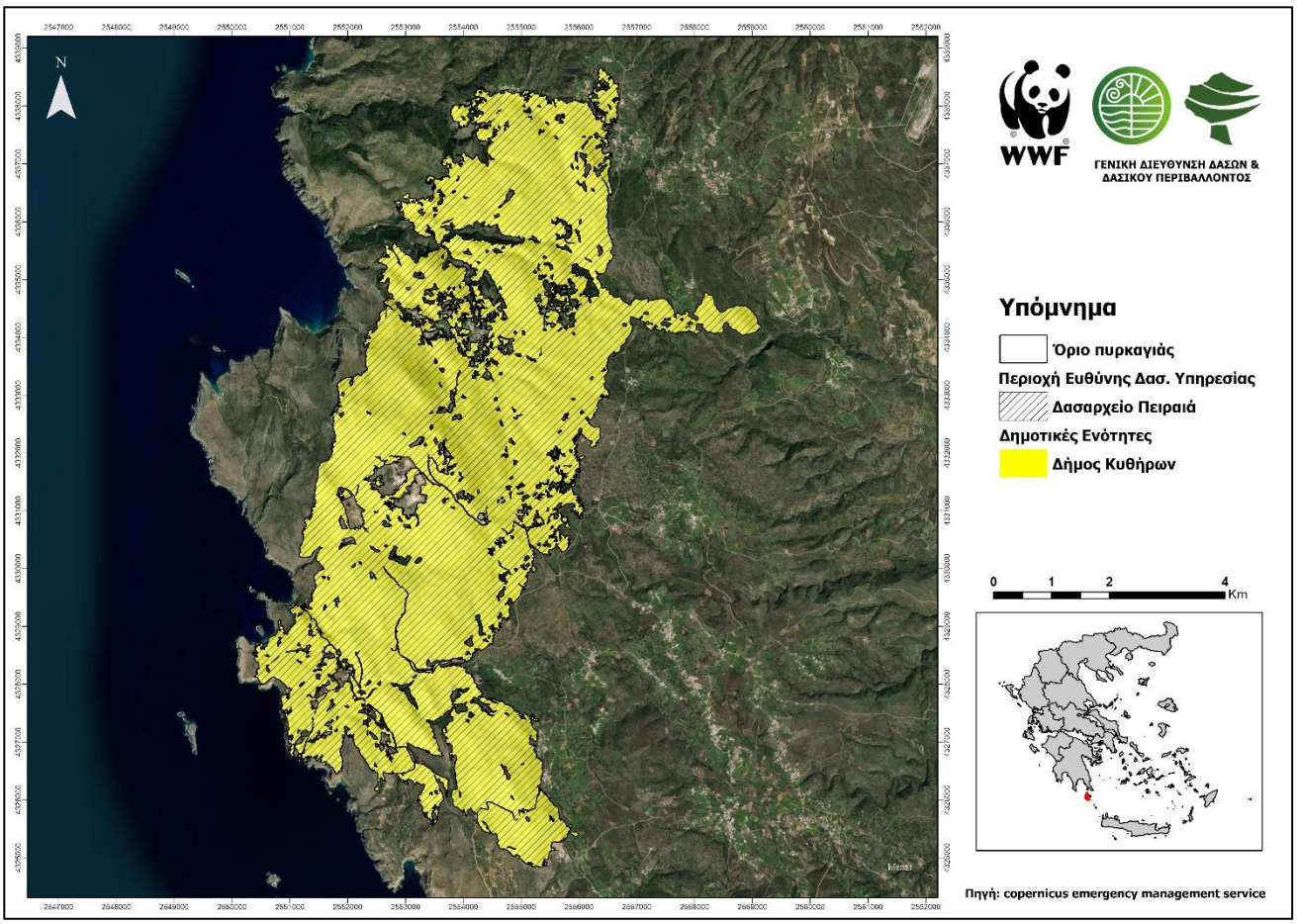
Αντίστοιχα οι καμένες εκτάσεις στην περιοχή των Κυθήρων κατανέμονται στην επικράτεια του Δασαρχείου Πειραιά. Σημειώνεται ότι το Δασαρχείο Πειραιά υπάγεται στη Διεύθυνση Δασών (ΔΔ) Πειραιά. Στον Πίνακα 5-3 παρουσιάζεται η κατανομή των καμένων εκτάσεων ανά ΔΥ.

Πίνακας 5-3: Κατανομή καμένων εκτάσεων ανά Δασική Υπηρεσία.

Διεύθυνση Δασών	Δασαρχείο	Καμένες εκτάσεις (Στρέμματα)	Ποσοστά καμένων εκτάσεων (%)
Πειραιά	Πειραιά	28.120	100
Σύνολα:		**28.120**	**100**

(Πηγή: COPERNICUS COPERNICUS EMSR, ΙΠΣΕΚΑ)

Στην Εικόνα 5.2 παρουσιάζονται τα όρια της περιοχής μελέτης, καθώς και τα όρια ευθύνης της Δασικής Υπηρεσίας και Δημοτικών Ενοτήτων.



Εικόνα 5-2: Χαρτογραφική απεικόνιση διοικητικής υπαγωγής της περιοχής των Κυθήρων (Πηγή: COPERNICUS EMSR, statistics.gr, http://geodata.gov.gr

5.1.2 Κλίμα

Μετεωρολογικά δεδομένα

Ο πλησιέστερος στην περιοχή των Κυθήρων μετεωρολογικός σταθμός της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ), στον οποίο υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα, βρίσκεται στα Κύθηρα. Από τον σταθμό αυτό εξάγονται δεδομένα που μπορούν να συσχετιστούν με την περιοχή που συνέβη η πυρκαγιά. Στον Πίνακα 5-4 καταγράφονται τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά του μετεωρολογικού σταθμού. Η χρονική περίοδος των διαθέσιμων δεδομένων είναι από το 1988 έως το 2010.

Πίνακας 5-4: Χαρακτηριστικά μετεωρολογικού σταθμού Κυθήρων

Παράμετροι	Τιμές παραμέτρων
Γεωγραφικό μήκος (Lon):	23,015
Γεωγραφικό πλάτος (Lat):	36,275
Ύψος (alt):	314 m
Περιφέρεια:	Πελοπόννησος

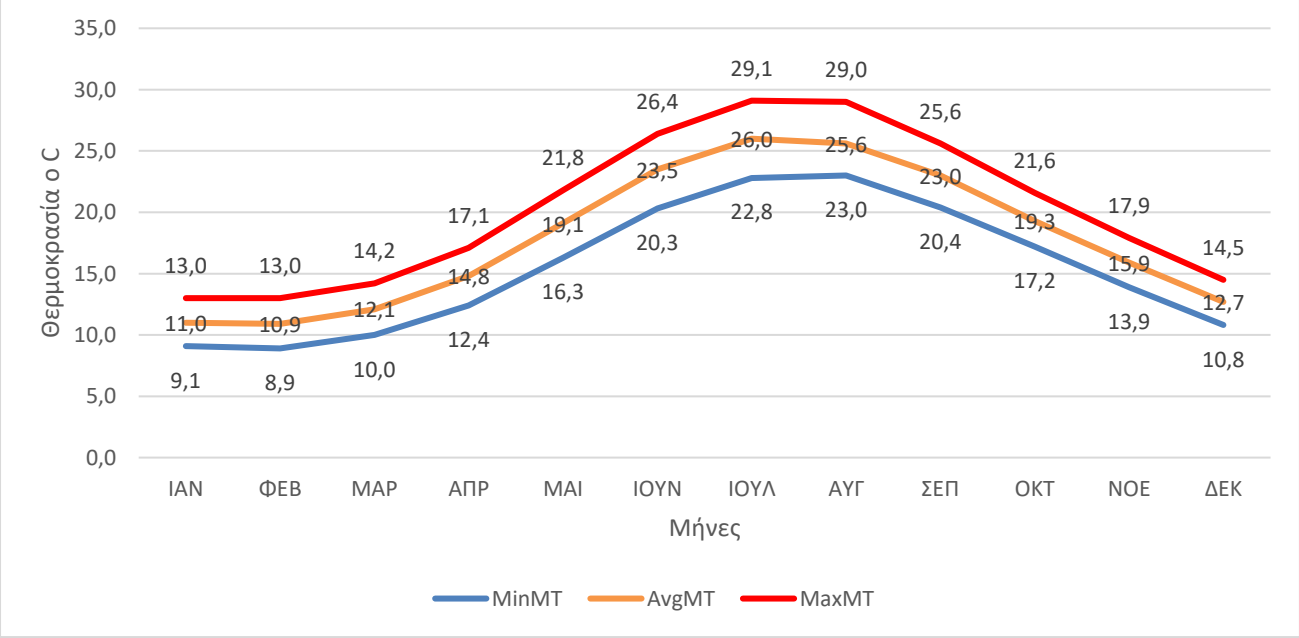
(Πηγή: ΕΜΥ)

Στον Πίνακας 5-5 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνα 5.3 παρουσιάζονται τα δεδομένα της θερμοκρασίας. Ειδικότερα παρουσιάζονται η ελάχιστη (MinMT), η μέση (AvgMT) και η μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία (MaxMT).

Πίνακας 5-5: Ελάχιστη, μέση και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασίας της περιοχής των Κυθήρων

T(°C)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
MinMT	9,1	8,9	10,0	12,4	16,3	20,3	22,8	23,0	20,4	17,2	13,9	10,8
AvgMT	11,0	10,9	12,1	14,8	19,1	23,5	26,0	25,6	23,0	19,3	15,9	12,7
MaxMT	13,0	13,0	14,2	17,1	21,8	26,4	29,1	29,0	25,6	21,6	17,9	14,5

(Πηγή: ΕΜΥ)



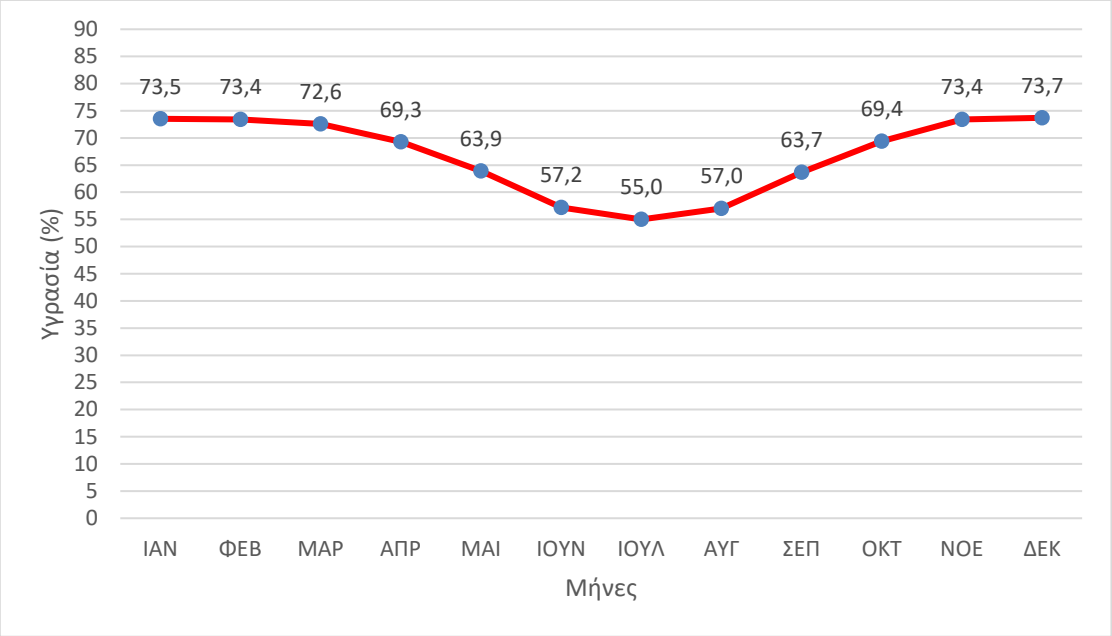
Εικόνα 5-3: Γράφημα θερμοκρασίας για την περιοχή των Κυθήρων.
(Πηγή: ΕΜΥ)

Στον παρακάτω Πίνακα 5-6 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.4 παρουσιάζονται τα δεδομένα της μέσης μηνιαίας υγρασίας (AvgMH) για την περιοχή μελέτης.

Πίνακας 5-6: Μέση μηνιαία υγρασία στην περιοχή των Κυθήρων.

H(%)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
AvgMH	73,5	73,4	72,6	69,3	63,9	57,2	55,0	57,0	63,7	69,4	73,4	73,7

(Πηγή: ΕΜΥ)



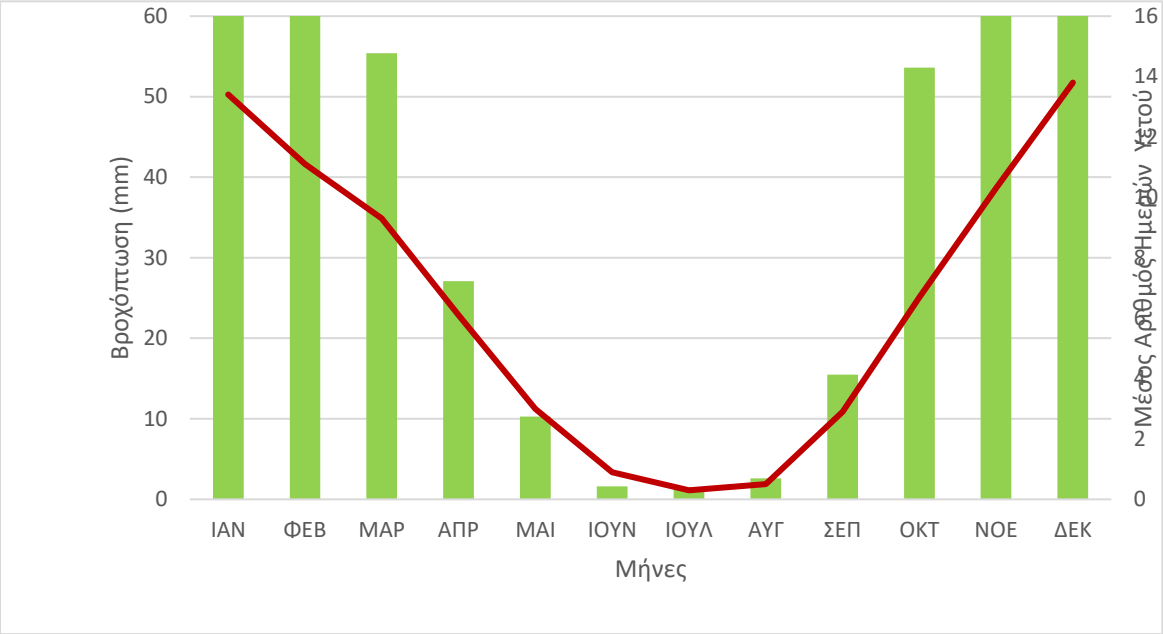
Εικόνα 5-4: Γράφημα μέσης μηνιαίας υγρασίας για την περιοχή των Κυθήρων.
(Πηγή: ΕΜΥ)

Στον παρακάτω Πίνακα 5-7 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.5 παρουσιάζονται το μέσο μηνιαίο ύψος υετού (AvgMP) και ο μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού (AvgMN).

Πίνακας 5-7: Μέσο μηνιαίο ύψος και μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού για την περιοχή των Κυθήρων.

P(mm)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
AvgMP	99,7	65,5	55,4	27,1	10,3	1,6	1,5	2,6	15,5	53,6	90,3	116,8
AvgMN	13,4	11,1	9,3	6,1	3,0	0,9	0,3	0,5	2,9	6,7	10,3	13,8

(Πηγή: ΕΜΥ)



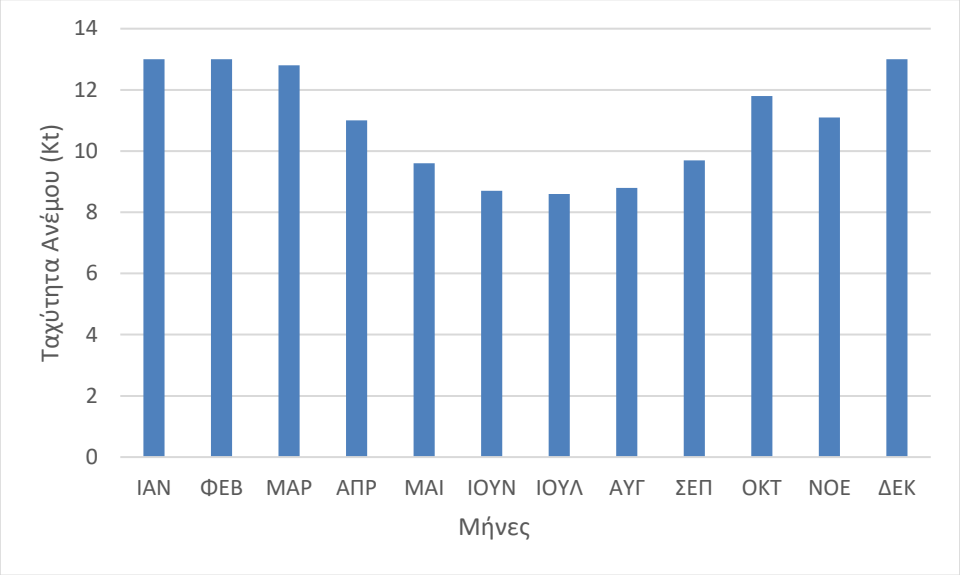
Εικόνα 5-5: Γράφημα υετού για την περιοχή των Κυθήρων. (Πηγή: ΕΜΥ)

Στον Πίνακα 5-8 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.6 παρουσιάζονται η επικρατούσα διεύθυνση ανέμου (DWD) και η μέση μηνιαία ένταση ανέμου (AvgMWS).

Πίνακας 5-8: Διεύθυνση και η μέση μηνιαία ένταση ανέμου για την περιοχή των Κυθήρων.

W(Kt)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
DWD	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	Δ	Δ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ
AvgMWS	13	13	12,8	11	9,6	8,7	8,6	8,8	9,7	11,8	11,1	13

(Πηγή: ΕΜΥ)



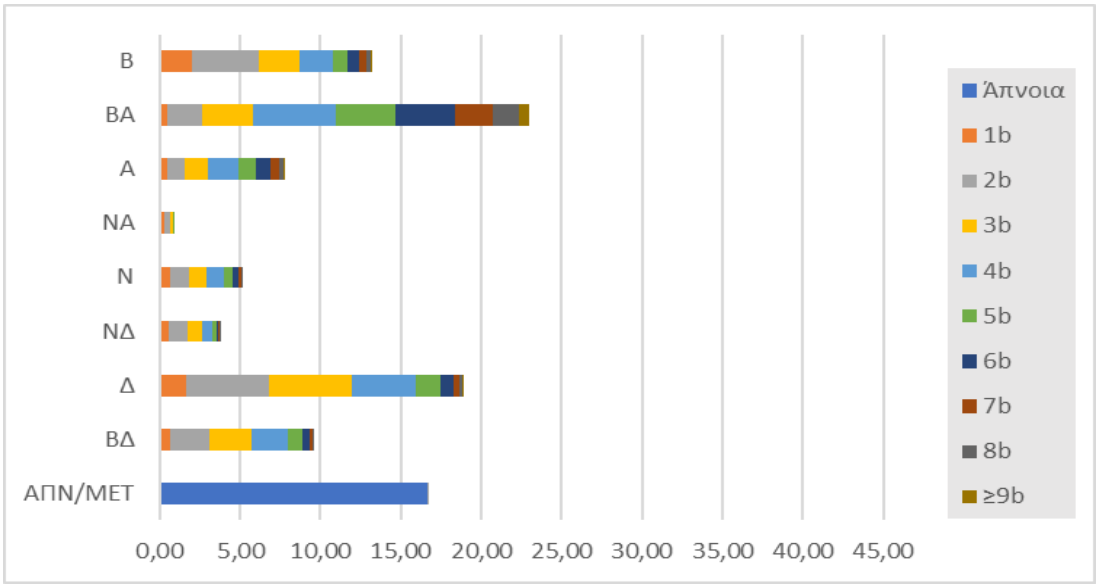
Εικόνα 5-6: Γράφημα ανέμου για την περιοχή των Κυθήρων. (Πηγή: ΕΜΥ)

Στον Πίνακα 5-9 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.7 παρουσιάζονται οι ετήσιες συχνότητες ανέμου εκφρασμένες σε ποσοστά (%)

Πίνακας 5-9: Ετήσιες συχνότητες ανέμου (%) για την περιοχή των Κυθήρων.

W(%)	ΑΠΝ/ΜΕΤ	ΒΔ	Δ	ΝΔ	Ν	ΝΑ	Α	ΒΑ	Β
Άπνοια	16,68								
1b	0,01	0,65	1,67	0,51	0,60	0,25	0,44	0,47	1,99
2b	0,06	2,45	5,10	1,23	1,21	0,39	1,08	2,12	4,13
3b	0,00	2,57	5,17	0,87	1,06	0,14	1,51	3,24	2,55
4b	0,00	2,27	3,99	0,63	1,11	0,04	1,85	5,10	2,08
5b	0,00	0,91	1,57	0,27	0,57	0,01	1,09	3,74	0,96
6b	0,00	0,46	0,81	0,14	0,34	0,00	0,91	3,65	0,73
7b	0,00	0,16	0,36	0,10	0,15	0,00	0,52	2,43	0,42
8b	0,00	0,05	0,11	0,04	0,03	0,00	0,31	1,57	0,25
≥9b	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,11	0,67	0,08

(Πηγή: ΕΜΥ)



Εικόνα 5-7: Γράφημα ετήσιων συχνοτήτων ανέμου για την περιοχή των Κυθήρων. (Πηγή: ΕΜΥ)

Κλιματική κατάταξη κατά Köppen

Σύμφωνα λοιπόν με τα δεδομένα του πλησιέστερου μετεωρολογικού σταθμού, στην περιοχή μελέτης η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Ιούλιος, 26°C) είναι μεγαλύτερη από 18°C και η μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα (Ιανουάριος, 11°C) βρίσκεται μεταξύ 0°C και 18°C. Επομένως σύμφωνα με την κλιματική κατάταξη κατά Köppen (Kottek et al., 2006) το κλίμα της περιοχής μελέτης ανήκει στον κλιματικό τύπο C, δηλαδή εύκρατο κλίμα (μεσόθερμο). Πρόσθετα η βροχή του ξηρότερου μήνα (Ιούλιος, 1,5 mm) είναι μικρότερη από 30 mm και ταυτόχρονα μικρότερη από το 1/3 της βροχής του υγρότερου μήνα (Δεκέμβριος, 116,8/3 = 38,9 mm). Επομένως το δεύτερο γράμμα στην κατάταξη του κλίματος είναι *s* και ο κλιματικός τύπος αντιστοιχεί σε *Cs*, δηλαδή σε μεσογειακά κλίματα. Τέλος η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Ιούλιος, 26°C) είναι μεγαλύτερη από 22°C και κατά συνέπεια το τρίτο γράμμα στον κλιματικό τύπο είναι *a*, που διαμορφώνεται τελικά (κατά Köppen) σε ***Csa*** και αφορά κατεξοχήν μεσογειακό κλίμα.

Ομβροθερμικό διάγραμμα

Οι Gaussen και Begnouls έχουν απεικονίσει σε ένα διάγραμμα, που καλείται «Ομβροθερμικό διάγραμμα», την πορεία μήνα προς μήνα της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε °C και του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής σε mm. Το διάγραμμα αυτό έχει στην τετμημένη του τους μήνες του έτους, στην αριστερή τεταγμένη τη μηνιαία βροχόπτωση P σε mm και στη δεξιά τεταγμένη τη μέση μηνιαία θερμοκρασία T σε °C σε κλίμακα διπλάσια των βροχοπτώσεων, δηλαδή P=2T.

Με την ένωση των σημείων της μηνιαίας βροχόπτωσης προκύπτει η καμπύλη βροχοπτώσεων και με την ένωση των σημείων της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας προκύπτει η καμπύλη των θερμοκρασιών. Η ξηροθερμική περίοδος αντιστοιχεί στην περίοδο που οι τιμές θερμοκρασίας, υπερβαίνουν το ήμισυ της

βροχόπτωσης (P=2T) και στο ομβροθερμικό διάγραμμα αντιστοιχεί στο τμήμα που η καμπύλη των βροχοπτώσεων διέρχεται κάτω από την καμπύλη των θερμοκρασιών τότε έχουμε P<2T.

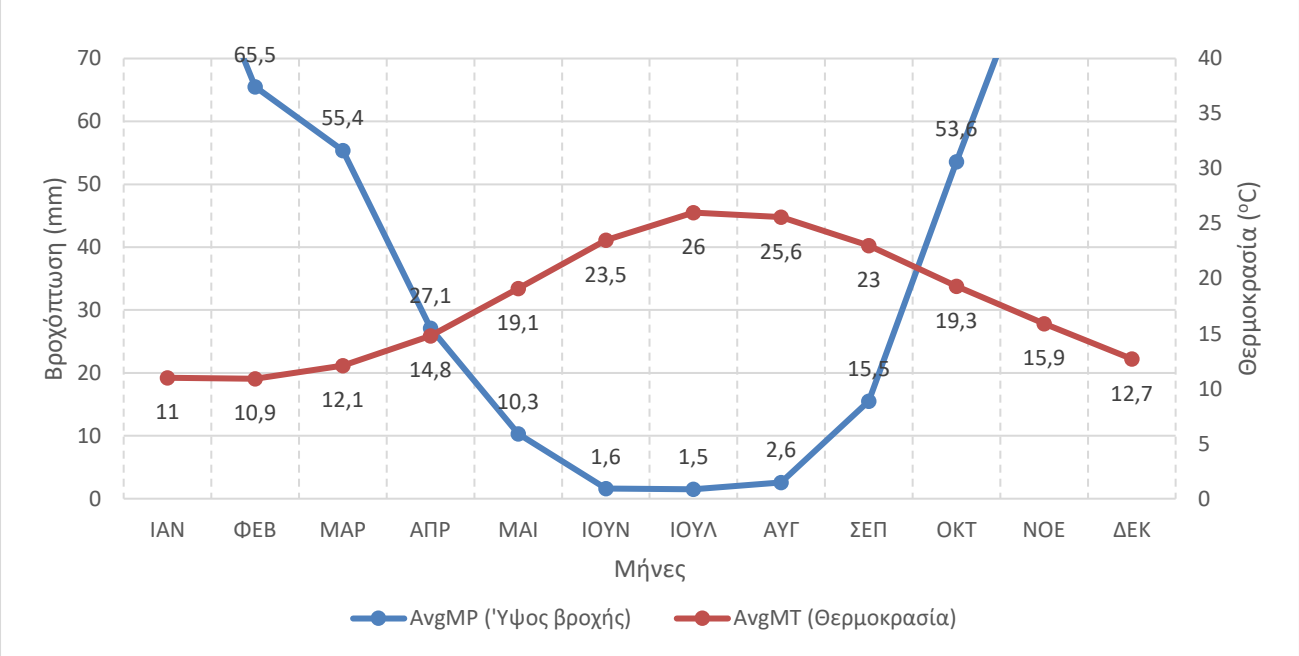
Η επιφάνεια που περικλείεται από τις δύο αυτές καμπύλες μεταξύ των δύο σημείων τομής τους (P=2T) δείχνει τη διάρκεια και την ένταση της ξηράς περιόδου. Αυτό δικαιολογείται, γιατί αν θεωρηθούν οι βροχοπτώσεις στο υδατικό ισοζύγιο ως κέρδος, τότε οι θερμοκρασίες εμμέσως εκφράζουν τις απώλειες από την εξάτμιση και τη διαπνοή. Όσο υψηλότερες είναι οι θερμοκρασίες, τόσο υψηλότερες είναι η εξάτμιση και η διαπνοή. Γενικά το ομβροθερμικό διάγραμμα στο εύκρατο κλίμα χαρακτηρίζεται από υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλή βροχόπτωση κατά τη θερινή περίοδο, ενώ το αντίθετο παρατηρείται κατά τη χειμερινή περίοδο.

Στον Πίνακα 5-10 καταγράφονται η μέση μηνιαία βροχόπτωση (AvgMP) και η μέση μηνιαία θερμοκρασία (AvgMT), που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του ομβροθερμικού διαγράμματος στην Εικόνα 5.10. Από το ομβροθερμικό διάγραμμα προκύπτει μακρά ξηροθερμική περίοδος που ξεκινά τον Απρίλιο και τελειώνει τον Οκτώβριο.

Πίνακας 5-10: Μέση μηνιαία βροχόπτωση και θερμοκρασία για την περιοχή των Κυθήρων.

W	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
AvgMP (Ύψος βροχής)	99,7	65,5	55,4	27,1	10,3	1,6	1,5	2,6	15,5	53,6	90,3	116,8
AvgMT (Θερμοκρασία)	11	10,9	12,1	14,8	19,1	23,5	26	25,6	23	19,3	15,9	12,7

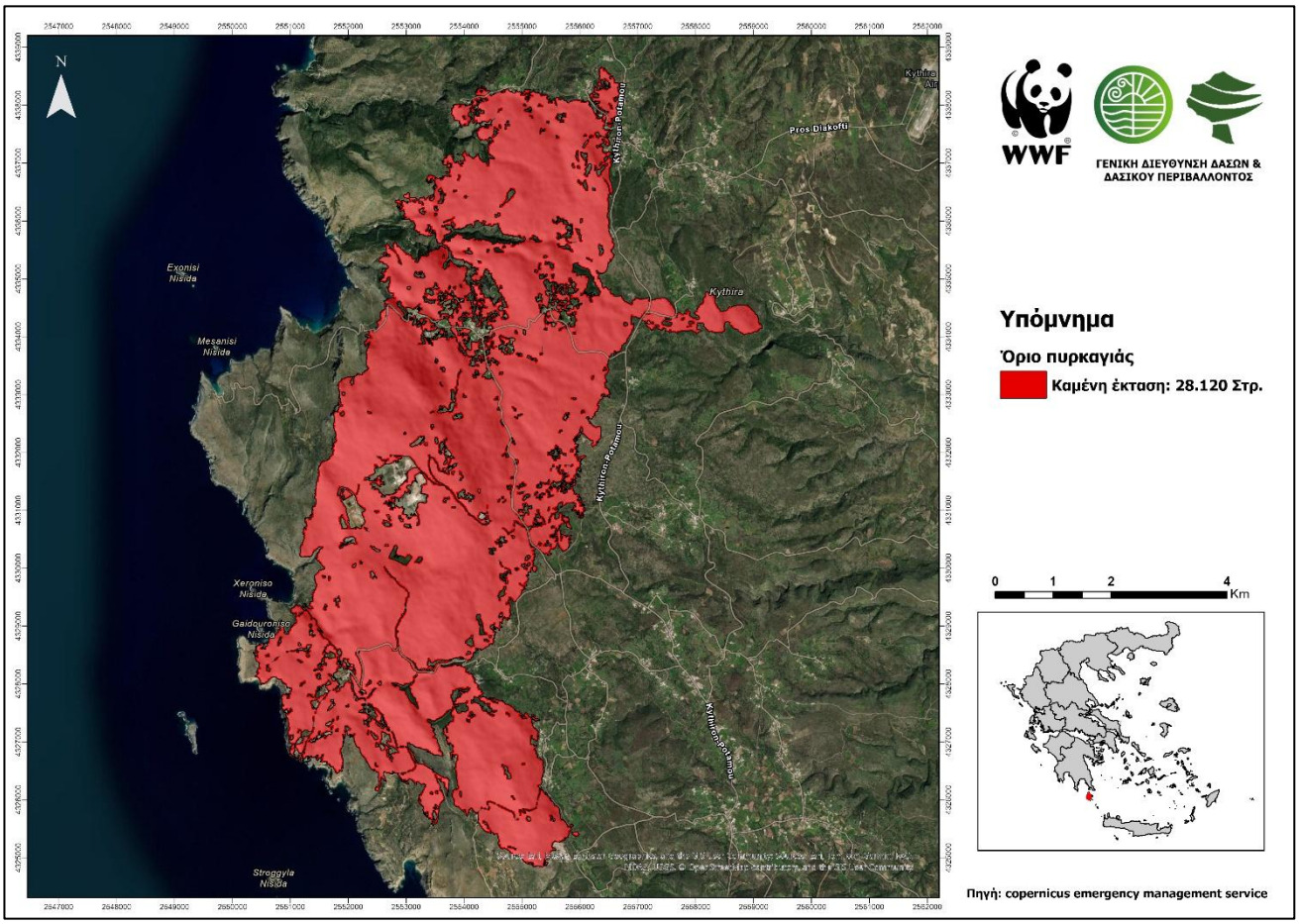
(Πηγή: ΕΜΥ)



Εικόνα 5-8: Ομβροθερμικό διάγραμμα για την περιοχή των Κυθήρων. (Πηγή:ΕΜΥ)

5.1.3 Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις στην περιοχή των Κυθήρων

Η καμένη έκταση στην περιοχή των Κυθήρων για την αντιπυρική του 2025 ανέρχεται σε 28.120 στρέμματα. Η καταγραφή και η οριοθέτηση πραγματοποιήθηκε από το σύστημα Copernicus Emergency. Στον παρακάτω χάρτη απεικονίζεται η καμένη έκταση.



Εικόνα 5-9 Χαρτογραφική απεικόνιση της καμένης έκτασης στην περιοχή των Κυθήρων. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, https: scihub.copernicus.eu)

Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα με τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αποτύπωση των καμένων δασικών εκτάσεων, ένα από τα πρώτα βήματα ήταν η οριοθέτησή τους βάσει της πληροφορίας των αναρτημένων και κυρωμένων δασικών χαρτών. Με αυτό τον τρόπο, σε πρώτο στάδιο οριοθετήθηκαν οι εκτάσεις εκείνες που παρουσιάζουν δασικό ενδιαφέρον εντός της συνολικής καμένης έκτασης της περιοχής μελέτης.

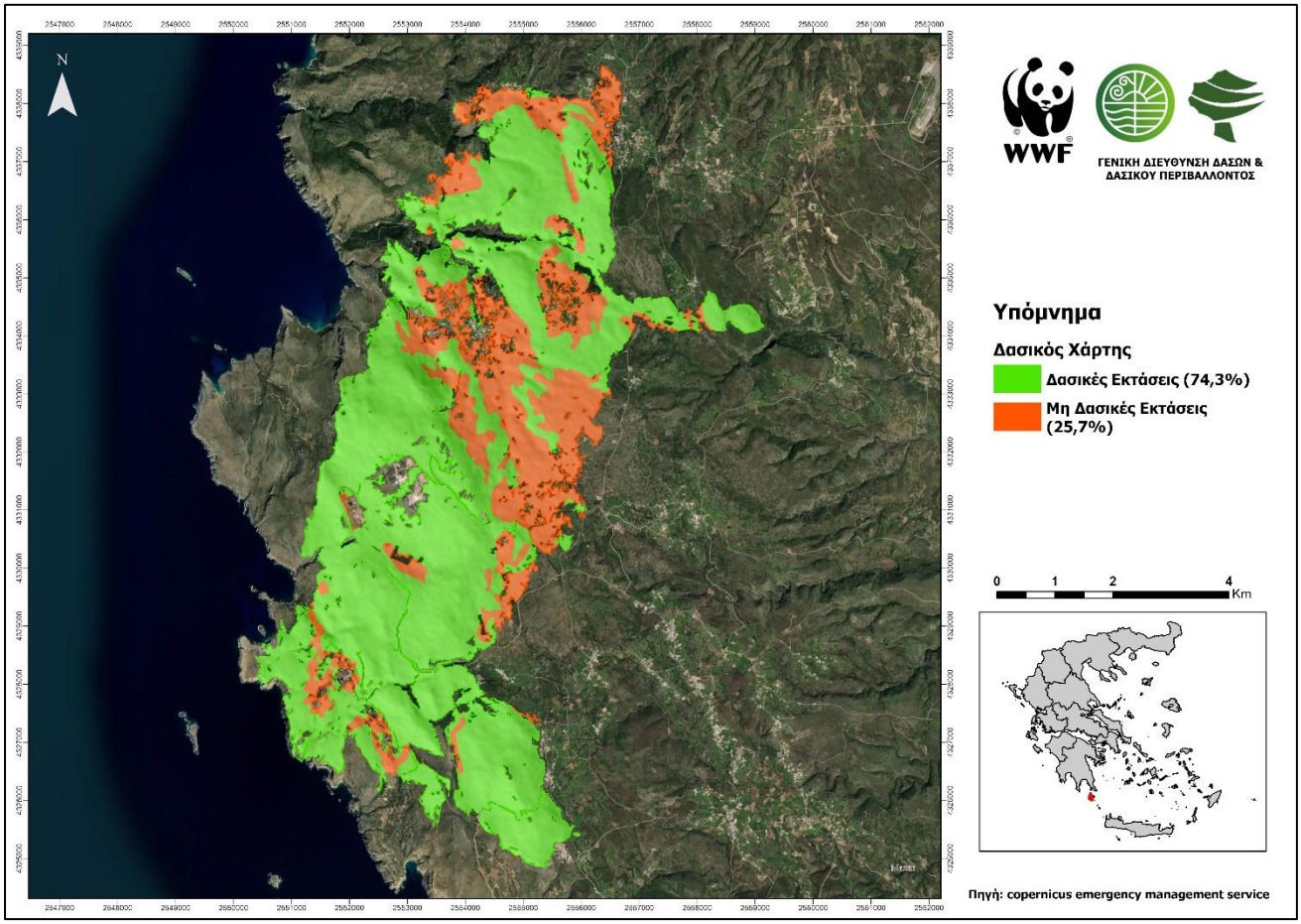
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εκτίμηση της συνολικής έκτασης που κάηκε καθώς επίσης και το ποσοστό των δασικών εκτάσεων εντός της περιοχής μελέτης.

Πίνακας 5-11: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στη περιοχή των Κυθήρων όπως αποτυπώνονται με βάση τους Δασικούς Χάρτες.

Δασική Υπηρεσία	Συνολική καμένη έκταση (Στρέμματα)	Καμένη έκταση δασών και δασικών εκτάσεων (Στρέμματα)	Ποσοστό καμένων δασών και δασικών εκτάσεων (%)
Δ.Δ. Πειραιά/Δασαρχείο Πειραιά	28.120	20.910	74,3

(Πηγή: COPERNICUS COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, ΕΠΑΝΕΚ2014-20)

Από τα ανωτέρω στοιχεία, παρατηρούμε ότι οι καμένες εκτάσεις της επικράτειας της Διεύθυνσης Δασών Πειραιά ήταν στην πλειονότητά τους δασικές εκτάσεις.



Εικόνα 5-10: Χαρτογραφική απεικόνιση δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή των Κυθήρων όπως οριοθετήθηκαν βάσει των αναρτημένων/κυρωμένων δασικών χαρτών.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ) Προστατευόμενες περιοχές του Δικτύου Natura 2000)

Προστατευόμενες περιοχές

Εντός των ορίων της εξεταζόμενης δασικής πυρκαγιάς δεν υπάρχουν προστατευόμενες περιοχές.

Τύποι οικοσυστημάτων και δασικές μονάδες βλάστηση

Βάσει του διαθέσιμου υλικού και κατόπιν της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, όπως αυτή περιγράφηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο, εντοπίστηκαν και οριοθετήθηκαν οι δασικές μονάδες εντός των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως δάση και δασικές εκτάσεις. Δημιουργήθηκε πρακτικά ο δασοπονικός χάρτης της περιοχής μελέτης, ο οποίος βελτιώθηκε με επιτόπιες αυτοψίες και επιβεβαιώσεις στο πεδίο, τόσο από συνεργάτες του WWF Ελλάς, όσο και από τον Θανάση Σάμιο γεωπόνο κάτοικο Κυθήρων.

Οι εκτάσεις που επλήγησαν από την πυρκαγιά, αφορούν στην πλειονότητα τους θαμνώνες, ενώ κατά τόπους υπάρχουν καμένες εκτάσεις που καλύπτονταν κυρίως από φυτεμένες συστάδες χαλεπίου και τραχείας πεύκης, λόχμες κυπαρισσιών, αλλά και μεμονωμένα άτομα και μικρές λόχμες αυτοφυούς Φοινικικής αρκεύθου διάσπαρτα σε μεγάλες περιοχές τα οποία δεν μπορούν να αποτυπωθούν στην κλίμακα του χάρτη βλάστησης. Επιπρόσθετα, επηρεάστηκε και η παραρεμάτια βλάστηση σε όλα σχεδόν τα ρέματα της πληγείσας περιοχής.

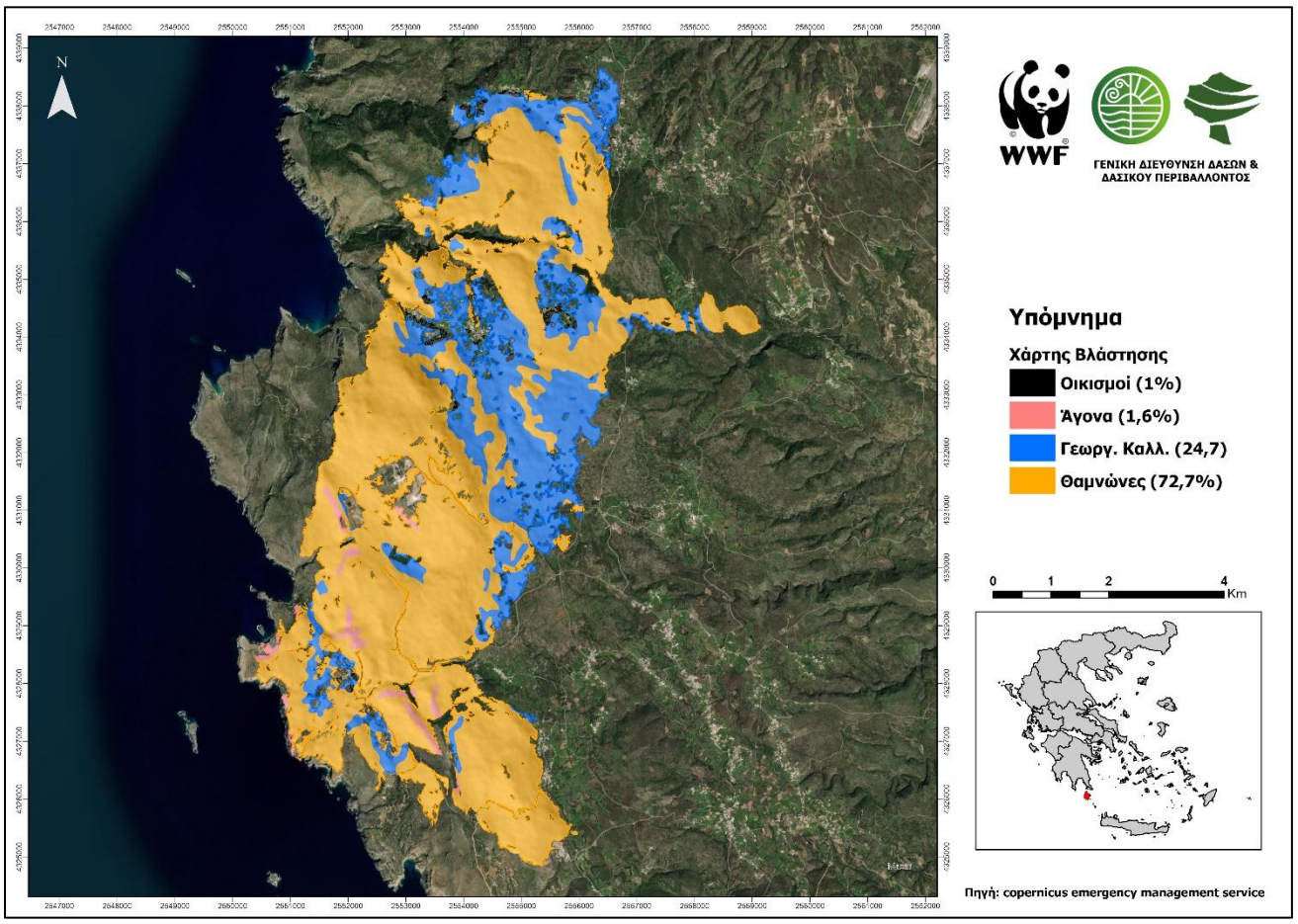
i. <u>Θαμνώνες:</u> Αφορά κύρια μεταβατικές εκτάσεις, λιγότερο ή περισσότερο αδιαπέραστες, με αείφυλλα – σκληρόφυλλα είδη, σε μίξη κατά τόπους με Φοινικική άρκευθο, χαμηλής κυρίως ανάπτυξης, ως αποτέλεσμα παλαιότερων πυρκαγιών, όπου δεν έχει επανεγκατασταθεί επαρκώς η φυσική βλάστηση.

Η κατανομή των δασικών μονάδων βλάστησης στην περιοχή μελέτης των Κυθήρων αποτυπώνεται στον Πίνακα 5-12.

Πίνακας 5-12: Μονάδες βλάστησης καμένων εκτάσεων δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή των Κυθήρων σύμφωνα με τον δασοπονικό χάρτη του ΥΠΕΝ

Μονάδα βλάστησης	Καμένη έκταση (Στρέμματα)	Ποσοστό επί της συνολικής καμένης έκτασης (%)
Μη Δασικές Εκτάσεις	7.670	27,2
Θαμνώνες	20.450	72,7
Σύνολο	**28.120**	**100,0**

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, ΕΠΑΝΕΚ2014-20, ΥΠΕΝ, επιτόπιες αυτοψίες)



Εικόνα 5-11: Χαρτογραφική απεικόνιση μονάδων βλάστησης στην περιοχή των Κυθήρων
(Πηγή: COPERNICUS EMSR,ΥΠΕΝ, διορθωμένος με αυτοψίες πεδίου)

Καμένα δασικά οικοσυστήματα που έχουν ξανακαεί την τελευταία 20ετία

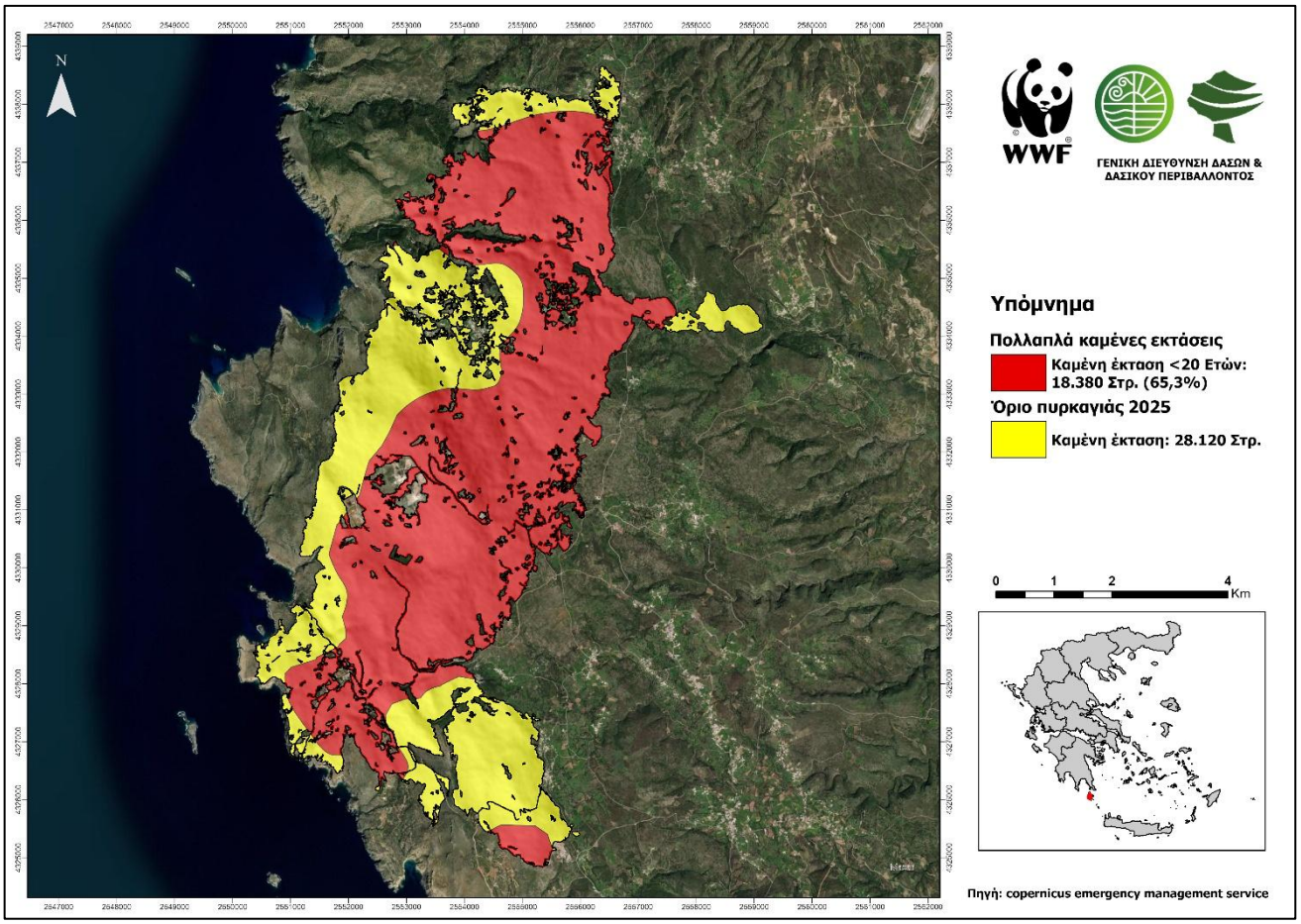
Σημαντική παράμετρος στον προσδιορισμό των μέτρων αποκατάστασης από πυρκαγιά κάθε φορά, επιπλέον της μονάδας δασικής βλάστησης που επλήγη, είναι και το «ιστορικό» της έκτασης ενδιαφέροντος σε σχέση με τις πυρκαγιές. Στην παρούσα μελέτη το χρονικό διάστημα που εξετάστηκε αναφορικά με το κριτήριο αυτό είναι τα 20 έτη. Επομένως με τον όρο «διπλοκαμμένη» έκταση αναφέρεται η έκταση που έχει ξανακαεί τουλάχιστον μία ακόμα φορά τα τελευταία 20 χρόνια.

Πίνακας 5-13: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή των Κυθήρων που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν.

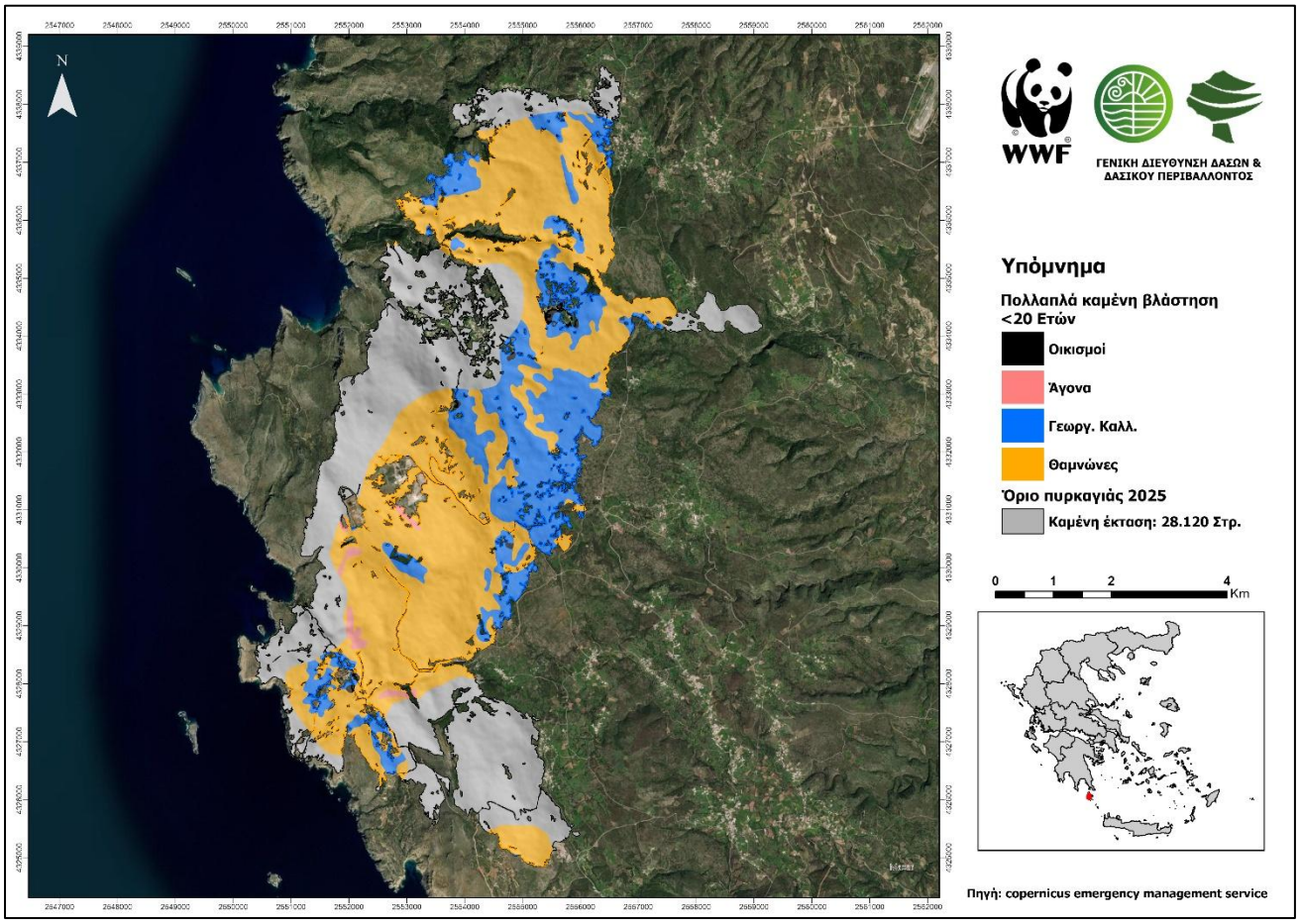
Συνολική διπλοκαμμένη έκταση (Στρέμματα)	Καμένη έκταση δασών και δασικών εκτάσεων που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν (Στρέμματα)	Ποσοστό δασικών εκτάσεων που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν (%)
18.380	12.960	63,4

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, MODIS, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, δασοπονικός χάρτης βλάστησης Υπουργείου Γεωργίας)

Παρατηρούμε ότι 18.380 στρ. αφορούν διπλοκαμμένη περιοχή (65,4%) και τα 12.960 στρ. αυτών αφορούν δασικές εκτάσεις. Κάνοντας την σχετική αναγωγή στις συνολικές καμένες δασικές εκτάσεις του 2025 (20.450 στρ.) διαπιστώνουμε ότι το 63% της συνολικής δασικής έκτασης είχε ξανακαεί στη φωτιά του 2017.



Εικόνα 5-12: Χαρτογραφική απεικόνιση επικαλύψεων πυρκαγιών τελευταίας 20ετίας στην περιοχή των Κυθήρων.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-fireHUB)



Εικόνα 5-13: Χαρτογραφική απεικόνιση διπλοκαμμένης βλάστησης της τελευταίας 20ετίας στην περιοχή των Κυθήρων. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ιστορικές πυρκαγιές που εντοπίστηκαν για την περιοχή μελέτης τα τελευταία 20 χρόνια. Όπως διαπιστώνεται, ολόκληρη η διπλοκαμμένη έκταση προκύπτει από την πυρκαγιά που συνέβη το έτος 2017. Παρά το σύντομο χρονικό διάστημα που μεσολάβησε μέχρι τη φωτιά του 2025 η πλειονότητα της βλάστησης, με εξαίρεση τα μεμονωμένα άτομα αρκεύθου και τις λίγες λόχμες πεύκης που είχαν πληγεί και το 2017, δεν αναμένεται να αντιμετωπίσει προβλήματα αναγέννησης, καθώς τα περισσότερα είδη έχουν ξεκινήσει ήδη να αναβλαστάνουν. Ωστόσο, όπως θα αναφερθεί στη συνέχεια και στο κεφάλαιο που αφορά τη δριμύτητα καύσης, θα πρέπει να υπάρξει μια προσοχή και παρακολούθηση στις διπλοκαμμένες περιοχές που κάηκαν με υψηλή δριμύτητα, γιατί πιθανά και λόγω της δεύτερης πυρκαγιάς τα είδη να αντιμετωπίσουν κάποια προβλήματα κυρίως εξαιτίας της πιθανής εξάντλησης των υπέργειων και υπόγειων βλαστητικών οφθαλμών.

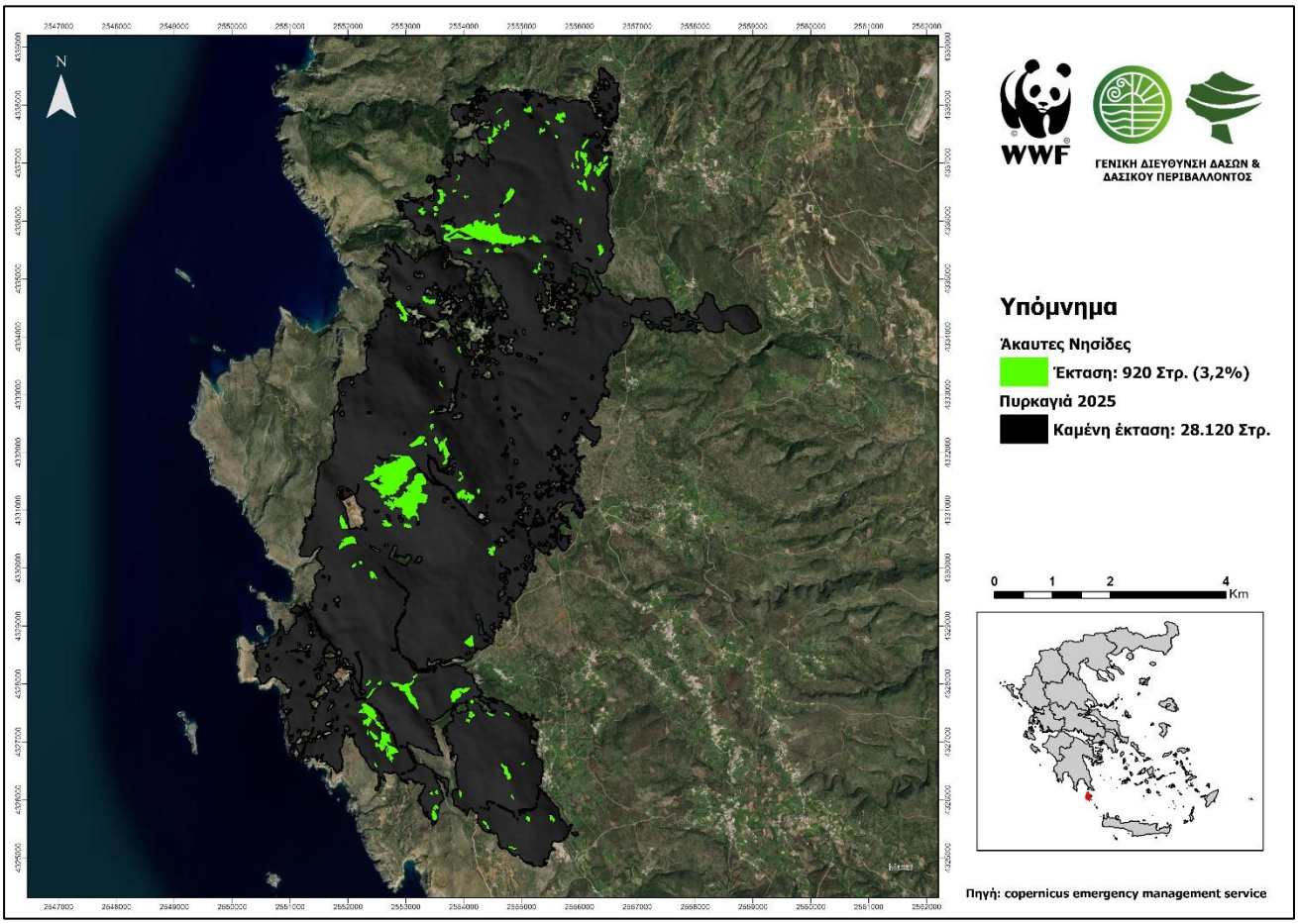
Πίνακας 5-14: Ιστορικές πυρκαγιές (εντός της τελευταίας 20ετίας) στην περιοχή των Κυθήρων

Έτος πυρκαγιάς	Έκταση (Στρέμματα)
2017	24.690

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, , Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

Άκαυτα τμήματα εντός του ορίου της πυρκαγιάς (Άκαυτες Νησίδες)

Τα εναπομείναντα άκαυτα τμήματα (Δασικής έκτασης) εντός του ορίου των καμένων εκτάσεων (άκαυτες νησίδες), θα πρέπει να προστατευθούν, καθώς πρόκειται να αποτελέσουν την πηγή επανεποικισμού (πυρήνες επανέναρξης της βιοτικής συνιστώσας) των πυρόπληκτων περιοχών με είδη πανίδας και χλωρίδας. Αποτελούν σημαντικά ενδιαιτήματα υψίστης οικολογικής σημασίας καθώς αναμένεται να φιλοξενήσουν μεγάλο μέρος της τοπικής πανίδας που υπήρχε στην πληγείσα περιοχή (πλήθος Θηλαστικών, Ασπόνδυλων και Πτηνών) καθώς οι περιοχές τους έχουν υποστεί κατακερματισμό. Η λειτουργία τους φυσικά, εξαρτάται από το μέγεθος κάθε νησίδας και από τον βαθμό που έμεινε ανεπηρέαστη. Επίσης οι άκαυτοι πληθυσμοί πολλών φυτικών ειδών στις νησίδες αυτές θα βοηθήσουν στη φυσική αναγέννηση, τροφοδοτώντας με διασπορά σπερμάτων (ανεμόχωρη διασπορά) τις γύρω καμένες περιοχές. Επομένως θα πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερα μέτρα για την παρακολούθηση, προστασία και διαχείρισή τους, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή αφενός στο ζήτημα της παράνομης βόσκησης και αφετέρου στο παράνομο κυνήγι.



Εικόνα 5-14: Χαρτογραφική απεικόνιση των άκαυτων νησίδων στην περιοχή των Κυθήρων.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

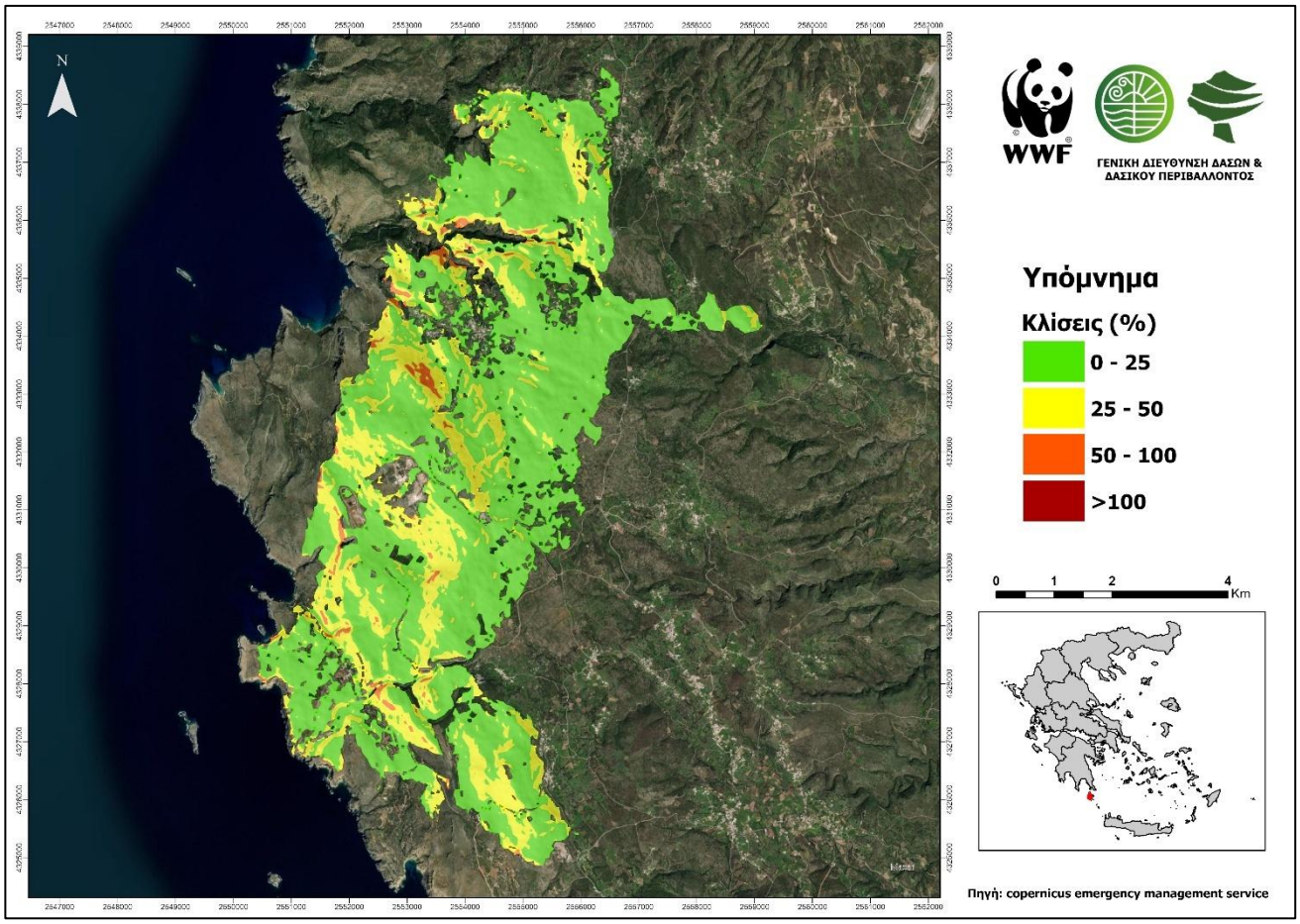
Προσδιορισμός καμένων εκτάσεων ευαίσθητων σε διαβρωτικά φαινόμενα με υψηλό κίνδυνο υποβάθμιση

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η κατανομή των κλίσεων του εδάφους στην περιοχή των καμένων εκτάσεων. Ειδικότερα έχουν οριστεί τέσσερα πεδία κλίσεων: 1) 0-25%, 2) 25-50%, 3) 50-100% και 4) 100+ στα οποία αντιστοιχίζονται οι εκτάσεις και τα ποσοστά των εδαφών που ανήκουν σ' αυτά. Παράλληλα επισυνάπτονται εικόνες από τους χάρτες εκθέσεων και υψομέτρων στην περιοχή μελέτης.

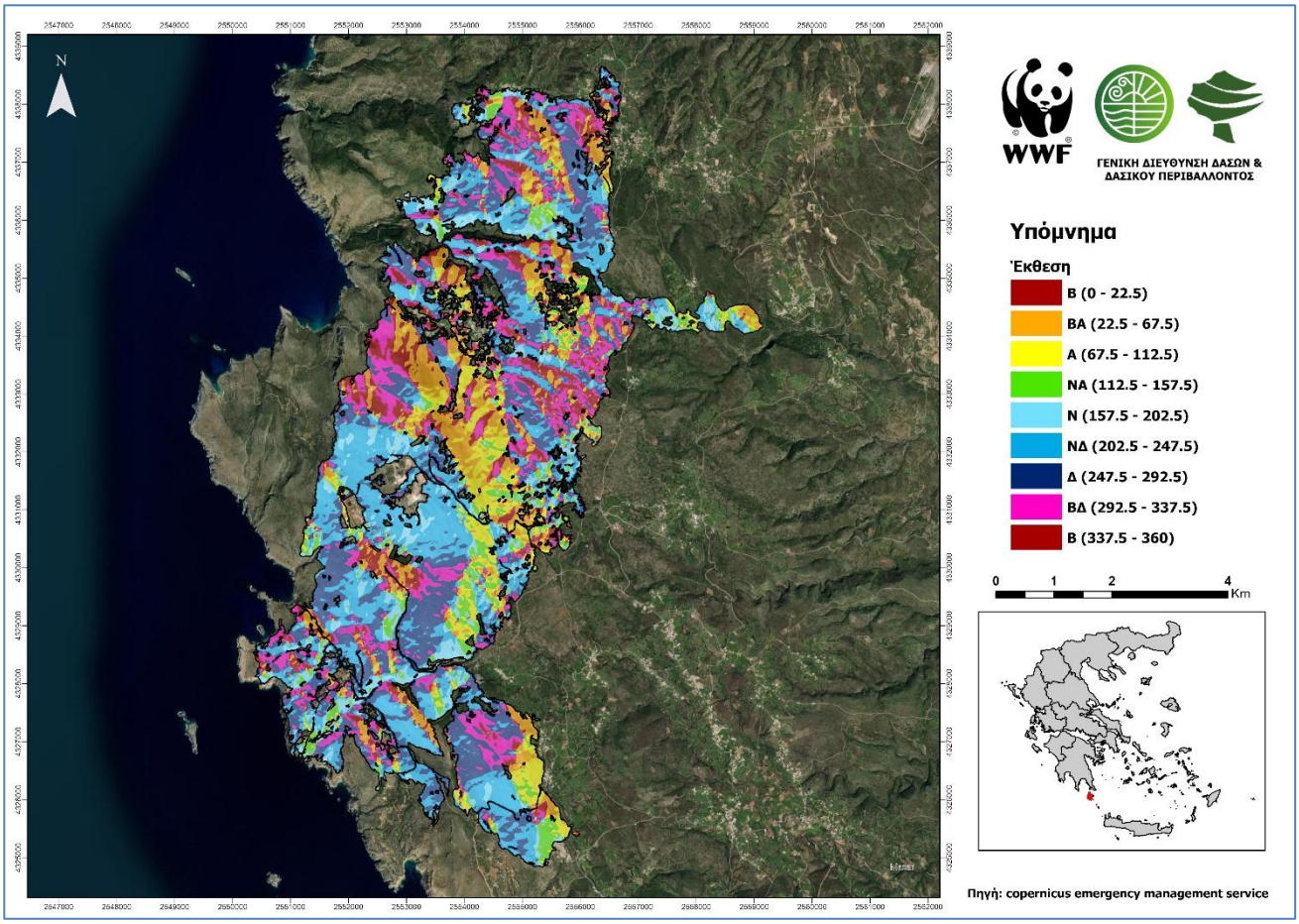
Πίνακας 5-15: Κλίση εδάφους των καμένων εκτάσεων στην περιοχή των Κυθήρων.

Κλίση εδάφους (%)	Έκταση (Στρέμματα)	Ποσοστό (%)
0-25	19.840	70,5
25-50	7.720	27,4
50-100	560	2,0
>100	0	0,0

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Dem ASF/NASA)

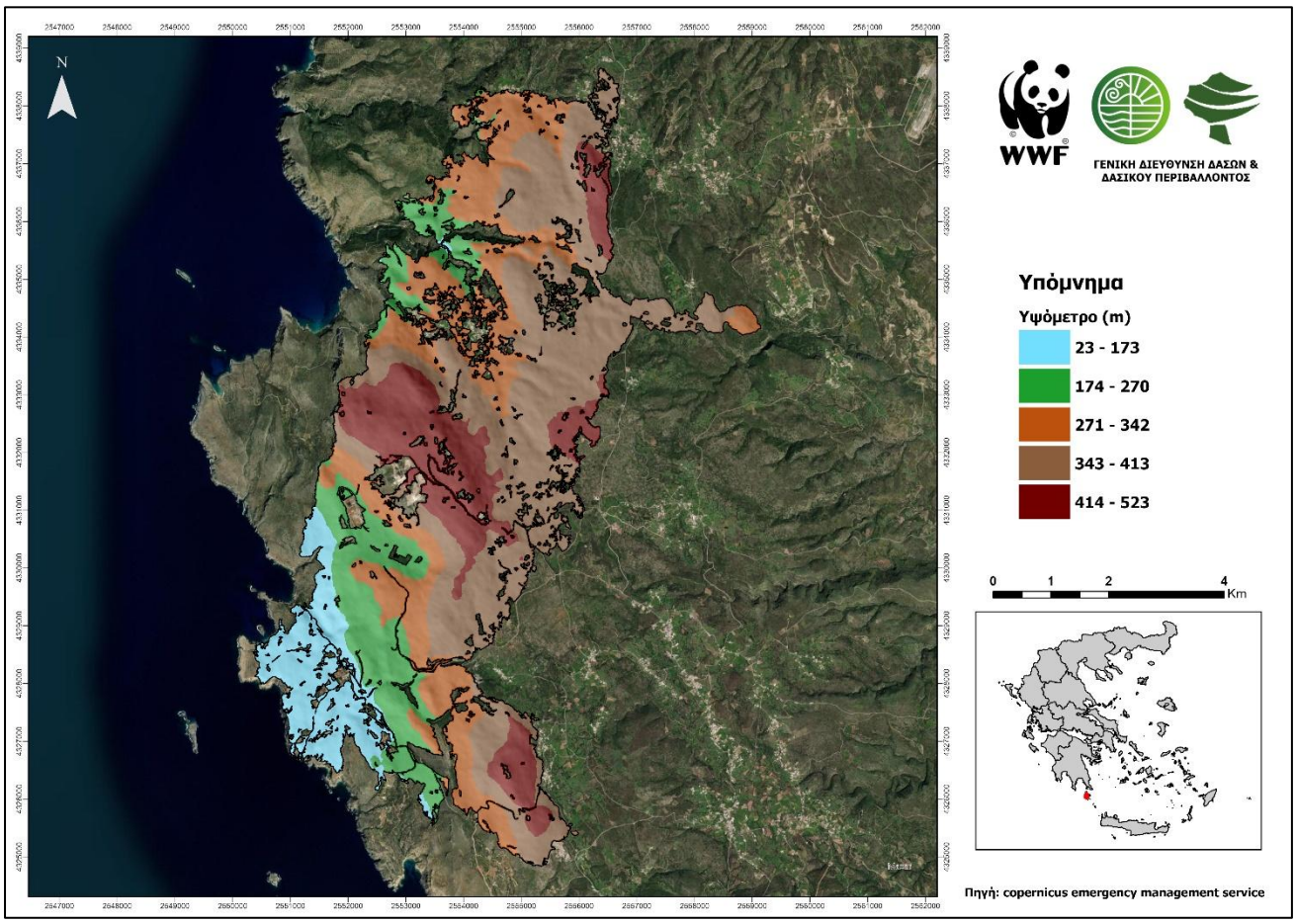


Εικόνα 5-15: Χαρτογραφική απεικόνιση κλίσεων στην περιοχή των Κυθήρων.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, , Dem ASF/NASA)



Εικόνα 5-16: Χαρτογραφική απεικόνιση εκθέσεων στην περιοχή των Κυθήρων.

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, , Dem ASF/NASA)



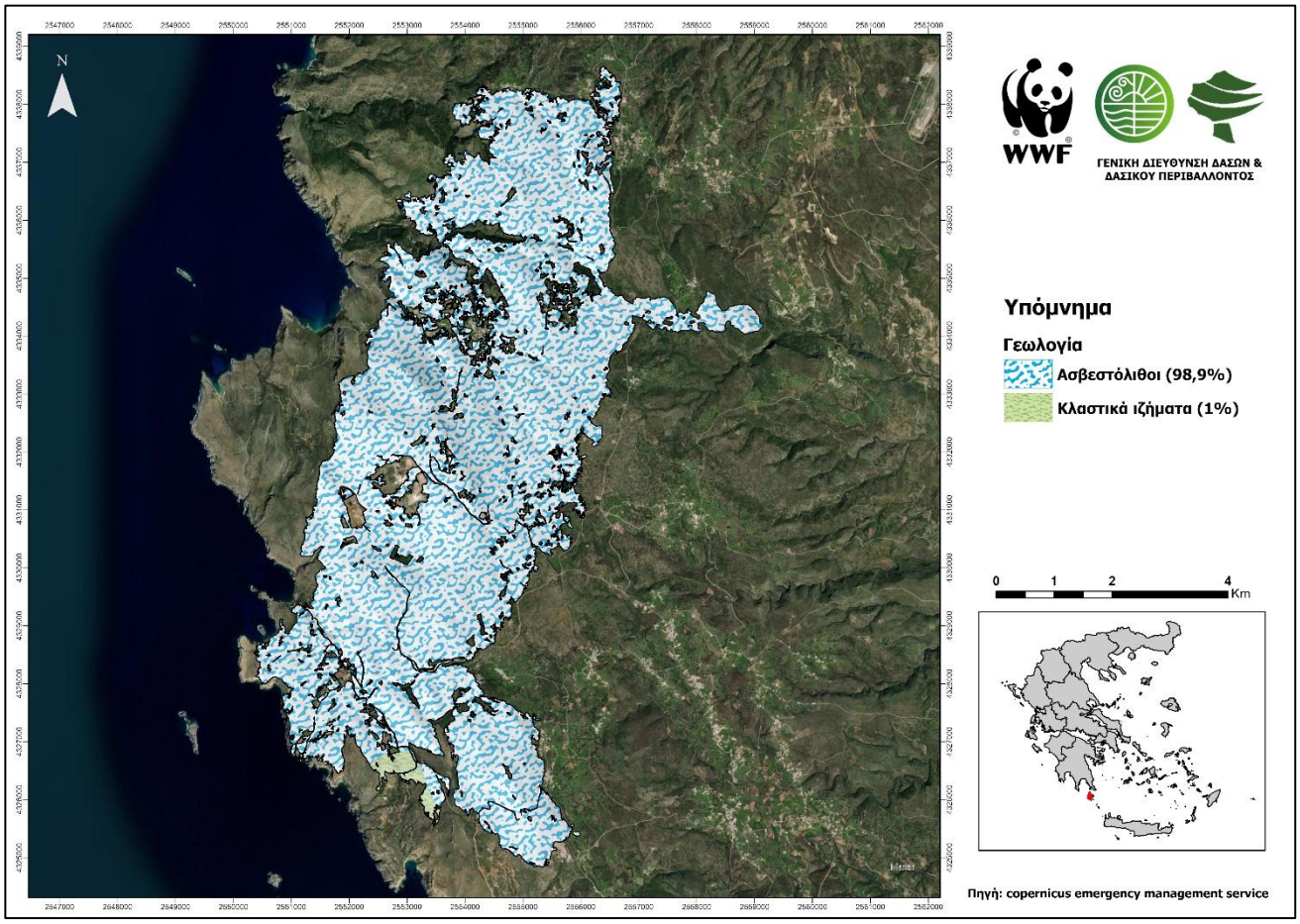
Εικόνα 5-17: Χαρτογραφική απεικόνιση υψομέτρων στην περιοχή των Κυθήρων.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Dem ASF/NASA)

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφεται το γεωλογικό υπόβαθρο των καμένων εκτάσεων, σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη της Ελλάδας (ΙΓΜΕ). Ειδικότερα παρουσιάζονται οι επιμέρους επιφάνειες που καταλαμβάνουν οι γεωλογικοί σχηματισμοί στα όρια των καμένων εκτάσεων.

Πίνακας 5-16: Γεωλογική κατάταξη καμένων δασικών οικοσυστημάτων στη περιοχή των Κυθήρων.

Γεωλογικό υπόβαθρο	Συνολική έκταση (Στρέμματα)
Ασβεστόλιθοι	27.820
Κλαστικά ιζήματα	300

Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ι.Γ.Μ.Ε.



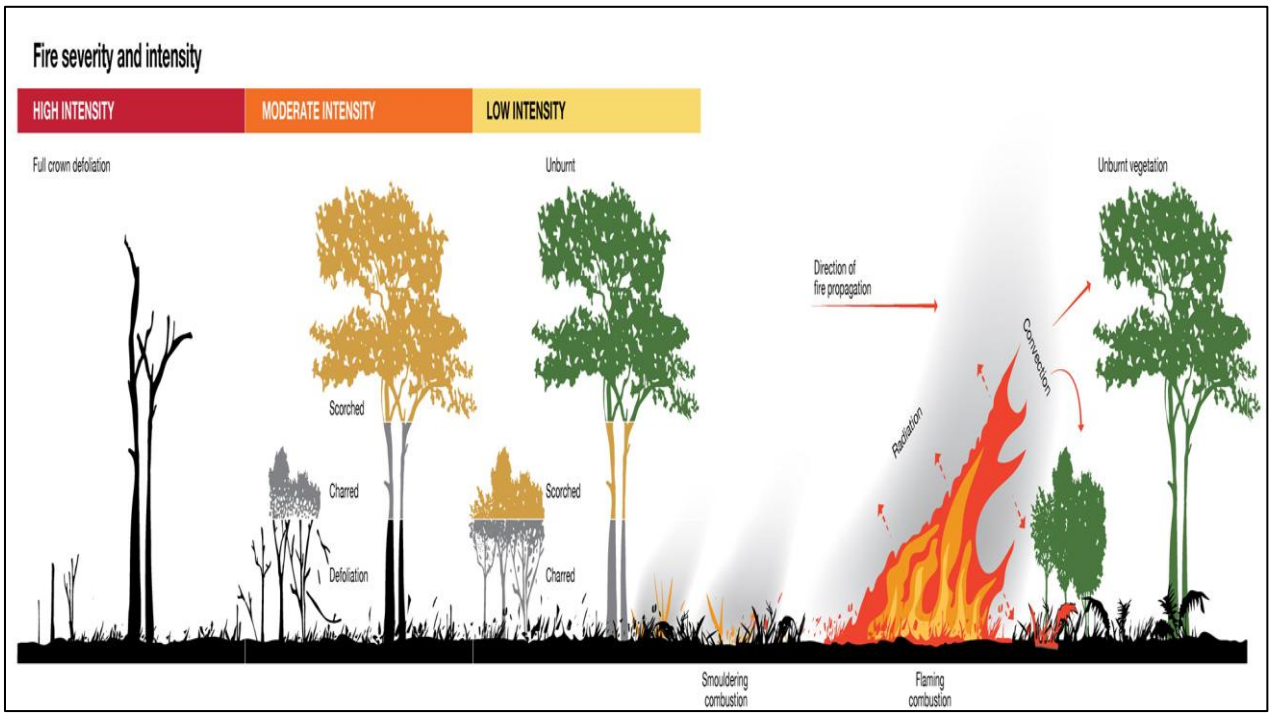
Εικόνα 5-18: Χαρτογραφική απεικόνιση γεωλογικού υποβάθρου καμένης περιοχής των Κυθήρων.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ι.Γ.Μ.Ε)

Ένταση της φωτιάς και δείκτης δριμύτητας καύσης (Burn Severity)

Η ένταση της φωτιάς αντιπροσωπεύει την ενέργεια που απελευθερώνεται από την οργανική ύλη κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της καύσης. Η δριμύτητα (ή αλλιώς σφοδρότητα) της καύσης, περιγράφει πώς η ένταση φωτιάς επηρεάζει τη λειτουργία του οικοσυστήματος στην περιοχή που έχει καεί. Τα φαινόμενα που παρατηρούνται συχνά ποικίλλουν εντός της περιοχής και μεταξύ των διαφόρων οικοσυστημάτων *(Keeley, 2009)*. Η δριμύτητα της καύσης μπορεί επίσης να περιγράφει ως ο βαθμός στον οποίο μια περιοχή έχει υποστεί οικολογική αλλοίωση μετά τη φωτιά.

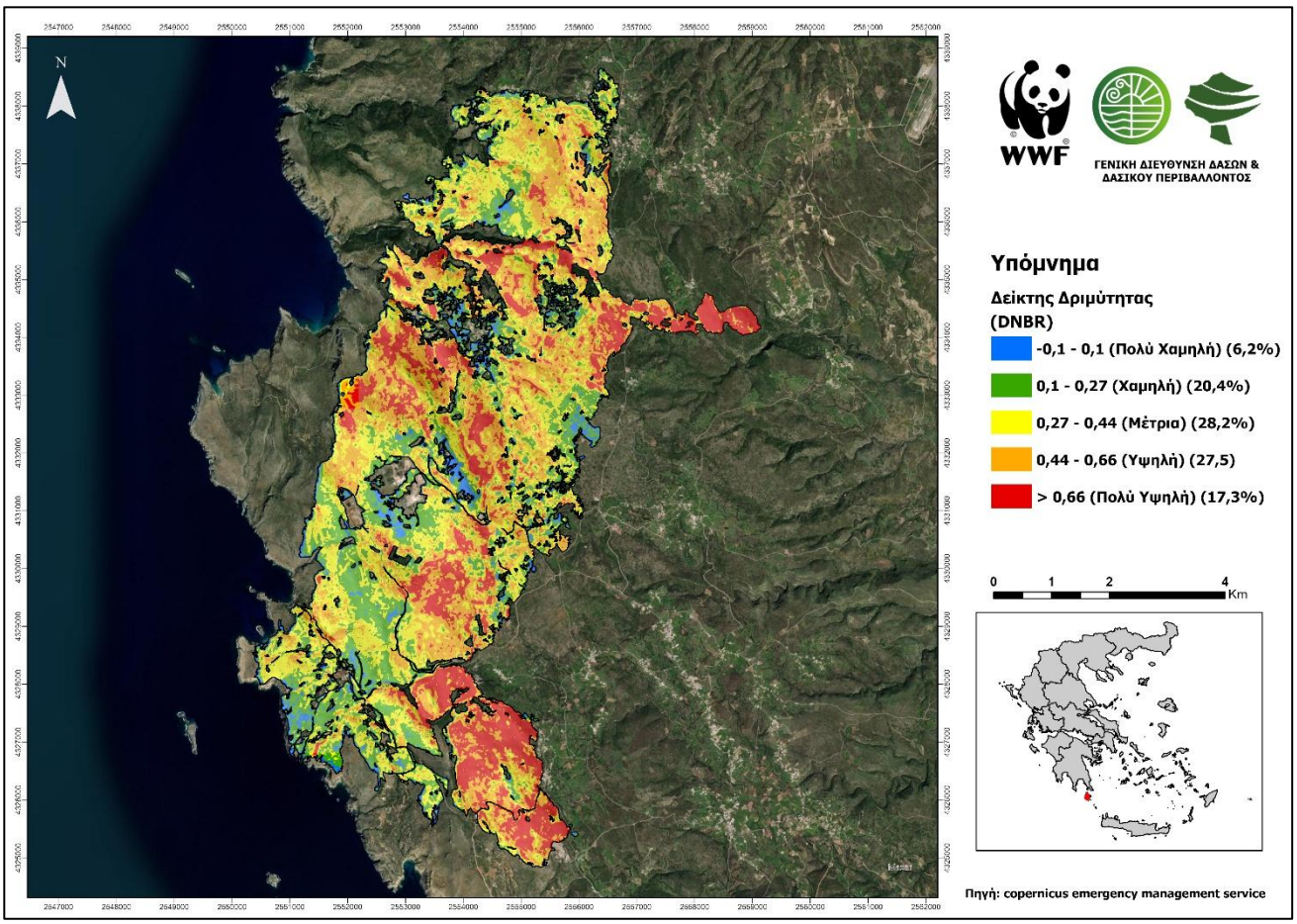
Μια υψηλή τιμή του δείκτη δριμύτητας υποδεικνύει πολύ σοβαρή ζημιά στη βλάστηση, ενώ οι περιοχές με χαμηλές τιμές μπορεί να υποδηλώνουν την ευκολία φυσικής αποκατάστασης μετά από πυρκαγιά.

Επίσης ο δείκτης δριμύτητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί όχι μόνο η σοβαρότητα της καύσης στη βλάστηση, αλλά και η πιθανότητα μελλοντικών μεταπυρικών φαινομένων όπως πλημμύρες, κατολισθήσεις και διάβρωση του εδάφους *(Lopez, 1991; Key and Benson, 1995).*



Εικόνα 5-19: Απεικόνιση της δριμύτητας καύσης στην φυτική συνιστώσα.
(Πηγή: https://burnseverity.cr.usgs.gov/)

Στον χάρτη της εικόνας 5.20 καθώς και στον σχετικό πίνακα που ακολουθεί φαίνεται πως το 44,8% της καμένης έκτασης κάηκε με υψηλή και πολύ υψηλή δριμύτητα και μόλις το 26,6% με χαμηλή δριμύτητα, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει τόσο την κατάσταση των εδαφικών παραμέτρων όσο και την αποκατάσταση της βλάστησης. Γενικά, έχει παρατηρηθεί ότι η θαλερότητα των αναβλαστημάτων μειώνεται όσο αυξάνεται η δριμύτητα καύσης, ενώ, σε σπάνιες περιπτώσεις, ενδέχεται να νεκρωθούν όλοι οι βλαστητικοί οφθαλμοί με αποτέλεσμα την αδυναμία αναγέννησης κάποιων ατόμων.



Εικόνα 5-20 Δείκτης σφοδρότητας δριμύτητας πυρκαγιάς στην περιοχή των Κυθήρων.

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, , USGS/NASA, https://un-spider.org/advisory-support/recommended-practices/recommended-practice-burn-severity/in-detail/normalized-burn-ratio)

Δείκτης Δριμύτητας DNBR (*Τιμές)	Δριμύτητα Καύσης (%)	Έκταση (Στρέμματα)
-0.1 - 0.1	Πολύ Χαμηλή (6,2%)	1.770
0.1 - 0.27	Χαμηλή (20,4%)	5.750
0.27 - 0.44	Μέτρια (28,2%)	7.950
0.44 - 0.66	Υψηλή (27,5%)	7.760
> 0.66	Πολύ Υψηλή (17,3%)	4.890

*Οι παραπάνω τιμές αποτυπώνονται σύμφωνα με την διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία

Πλημμυρικά φαινόμενα μετά από πυρκαγιές & εκτίμηση πιθανού πλημμυρικού κινδύνου

Μια επίπτωση της πυρκαγιάς στο φυσικό περιβάλλον είναι αυτή που σχετίζεται με τις αλλαγές στα υδρολογικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής, κυρίως σε ότι αφορά την αυξημένη παροχή και ροή του νερού και των φερτών υλικών. Σε ότι αφορά την υδρολογία οι αλλαγές σχετίζονται με τη μείωση της κατείσδυσης του νερού στο έδαφος, δηλαδή με την αύξηση την επιφανειακής του απορροής και τη μεταβολή της εξατμισοδιαπνοής λόγω της μείωσης της φυτοκάλυψης. Οι κόμες των δέντρων και η βλάστηση γενικότερα, λειτουργούν ως ένα πρώτο εμπόδιο που μετριάζει την ορμή του νερού, ενώ παράλληλα απορροφούν και μέρος της ποσότητας των κατακρημνισμάτων. Νερό απορροφά και ο επιφανειακός εδαφικός τάπητας, αλλά και το ριζικό σύστημα των φυτών, το οποίο επιπλέον επιδρά θετικά στην κατείσδυση των κατακρημνισμάτων αφού διασωληνώνει το έδαφος.

Παράλληλα, οι πυρκαγιές επιδρούν έμμεσα, αλλά εξίσου σημαντικά, στην υδρολογία μιας λεκάνης, αλλάζοντας τη δομή του εδάφους και αυξάνοντας το ρυθμό διάβρωσης. Οι επιπτώσεις εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως είναι ο τύπος, η διάρκεια αλλά και η ένταση της πυρκαγιάς, ο τύπος του εδάφους, η βλάστηση που καταστράφηκε, η τοπογραφία της λεκάνης και οι γύρω κλίσεις, το ποσοστό της λεκάνης απορροής που έχει επηρεαστεί από την πυρκαγιά και τον χρόνο που έχει περάσει από το σβήσιμό της, καθώς αυτά είναι δυναμικά φαινόμενα που εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου. Επίσης, όσο πιο πυκνό είναι το δίκτυο αποστράγγισης και τα ρέματα σε μια λεκάνη, τόσο περισσότερο αυξάνει η ένταση της διάβρωσης. Αυτό συμβαίνει επειδή η διάβρωση ακολουθεί και σκάβει κυρίως τις υφιστάμενες κοίτες και όχι γενικά τις πλαγιές. Επίσης τα φαινόμενα αυτά εντείνονται όταν στις λεκάνες η φυσική βλάστηση έχει ήδη υποστεί υποβάθμιση από ανθρώπινες δραστηριότητες και παλιότερες πυρκαγιές. Όλα λοιπόν τα παραπάνω, αυξάνουν την πιθανότητα, αλλά και τη συχνότητα πλημμυρικών φαινομένων και μειώνουν το χρόνο που απαιτείται, ως μέγιστος μιας πλημμυρικής παροχής (Κορακάκη κ.α., 2012).

Στην καμένη περιοχή των Κυθήρων, η πιθανότητα εκδήλωσης έντονων πλημμυρικών φαινομένων εκτιμάται ως σχετικά περιορισμένη. Αυτό οφείλεται κυρίως στον τύπο της βλάστησης που επλήγη (θαμνώνες), η οποία, παρά την πυρκαγιά, εξακολουθεί να διατηρεί σημαντικές υδρολογικές λειτουργίες. Τα ζωντανά ριζικά συστήματα ενισχύουν την κατείσδυση των κατακρημνισμάτων και συγκρατούν μέρος του επιφανειακού νερού, περιορίζοντας την απορροή και τη διάβρωση. Επιπλέον, η παρουσία των εκτεταμένων λίθινων πεζουλών στην ευρύτερη περιοχή λειτουργεί ανασχετικά, καθώς μειώνει την ταχύτητα ροής, συγκρατεί φερτά υλικά και διευκολύνει την κατείσδυση του νερού στο έδαφος. Παράλληλα, το ήπιο τοπογραφικό ανάγλυφο της περιοχής περιορίζει περαιτέρω την πιθανότητα έντονης απορροής. Ωστόσο, οι ευνοϊκές αυτές συνθήκες ενδέχεται να είναι προσωρινές, καθώς η υδρολογική συμπεριφορά της λεκάνης θα εξαρτηθεί από την ταχύτητα και τον βαθμό αναγέννησης της φυσικής βλάστησης καθώς και από τα καιρικά φαινόμενα στο πέρασμα του χρόνου. Επιπρόσθετα, ξεκίνησε ήδη από τον Δεκέμβριο του 2025 η κατασκευή αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων (κυρίως κορμοφράγματα και λίθινοι αναβαθμοί), σύμφωνα με τη μελέτη αντιδιαβρωτικών μέτρων που εκπονήθηκε από τη Δασική Υπηρεσία,.

5.1.4 Σχεδιασμός της αποκατάστασης των καμένων δασικών εκτάσεων

Υπάρχουσα κατάσταση

Η έκταση που κάηκε σε μεγάλο ποσοστό είναι δασική (20.910 στρέμματα ήτοι 74,3% δασικών οικοσυστημάτων επί της συνολικής καμένης έκτασης).

Κάηκαν κυρίως εκτάσεις με θαμνώδη βλάστηση (μακκία και φρύγανα). Υπάρχουν εκτάσεις με λόχμες πεύκων κυπαρισσιών και άτομα αρκεύθου που δεν μπορούσαν να αποτυπωθούν στην κλίμακα του χάρτη και τα οποία θα πρέπει να παρακολουθηθούν σε δεύτερο στάδιο.

Πολύ μεγάλο ποσοστό της καμένης έκτασης (65,3%) είναι πολλαπλά καμένες εκτάσεις (που έχουν ξανακαεί εντός της τελευταίας 20-ετίας), οι οποίες σε ποσοστό 63,4% αφορούν κυρίως δασικές εκτάσεις με θάμνους σκληρόφυλλης βλάστησης.

Δεν υπάρχουν καμένα δασικά οικοσυστήματα μη προσαρμοσμένα στη φωτιά με εξαίρεση κάποια μεμονωμένα αυτοφυή άτομα και κάποιες φυτεμένες λόχμες Φοινικικής αρκεύθου, τα οποία θα πρέπει να χαρτογραφηθούν λεπτομερώς και να αποκατασταθούν.

Προτάσεις αποκατάστασης

Άμεση κήρυξη όλων των καμένων δασικών οικοσυστημάτων ως αναδασωτέες εκτάσεις, και αποτελεσματική προστασία τους

Δεν προτείνεται η διενέργεια **αναδασώσεων παρά μόνο σημειακές φυτεύσεις κυρίως καλλωπιστικού χαρακτήρα** γύρω από οικισμούς, αλλά και τη Μονή Παναγίας Μυρτιδιώτισσας με αυτόχθονα φυτά **καθώς και λοχμών Φοινικικής αρκεύθου** για φυτεύσεις εμπλουτισμού**.**

Άμεση ολοκλήρωση της υλοποίησης της μελέτης που εκπονήθηκε από την ΔΥ για την κατασκευή **αντιδιαβρωτικών** και **αντιπλημμυρικών** έργων.

Ρύθμιση της βοσκής για μια 5ετία σε όλη την έκταση των καμένων δασικών οικοσυστημάτων με επανέλεγχο για πιθανή παράταση.

Επίλυση του θέματος των ανεπιτήρητων κατσικιών που σύμφωνα με πληροφορίες αριθμούν πάνω από 3.000 άτομα και αποτελούν την κύρια απειλή της αναγέννησης της περιοχής.

Συλλογή καρπών Φοινικικής αρκεύθου για την σταδιακή παραγωγή φυταρίων για φυτεύσεις εμπλουτισμού.

Προστασία της παραρεμάτιας βλάστησης από τις πιθανές εργασίες καθαρισμού ρεμάτων από φερτά.

Ακολουθεί η τεκμηρίωση και αναλυτική περιγραφή της μεθόδου μεταπυρικής αποκατάστασης

Οικοσυστήματα της 1ης κατηγορίας: Δασικά οικοσυστήματα που έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στις πυρκαγιές

Εκτάσεις θαμνώνων

Η κατηγορία αυτή καλύπτει μεγάλο ποσοστό της καμένης περιοχής και αποτελείται κυρίως από είδη με ισχυρή φυτογενετική ανθεκτικότητα στη φωτιά. Η δομή τους χαρακτηρίζεται από υψηλή παραβλαστική ικανότητα, με αποτέλεσμα η αναγέννηση να πραγματοποιείται μέσω εκβλάστησης οφθαλμών από τα καμένα πρέμνα, αλλά και μέσω υπογείων ξυλωδών κονδύλων που λειτουργούν ως αποθήκες θρεπτικών ουσιών και αναπαραγωγικών ιστών. Οι μηχανισμοί αυτοί εξασφαλίζουν ταχεία φυσική επαναδημιουργία της φυτοκοινότητας, με ρυθμούς που υπερβαίνουν άλλους τύπους μεσογειακών οικοσυστημάτων. Η ικανότητα αυτή, ωστόσο, δεν είναι απεριόριστη. Σε περιπτώσεις

επαναλαμβανόμενων πυρκαγιών σε σύντομο χρονικό διάστημα (<5 έτη) ή σε συνθήκες ακραίας δριμύτητας καύσης, παρατηρείται σταδιακή μείωση του αναβλαστικού δυναμικού λόγω εξάντλησης των υπόγειων αποθεμάτων και προοδευτικής καταστροφής του βλαστικού ιστού (αδημοσίευτες παρατηρήσεις από αυτοψίες). Αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη συστηματικής παρακολούθησης, προκειμένου να καταγράφεται η ανθεκτικότητα και η μακροπρόθεσμη δυναμική τους.

Παράλληλα, σημαντική εξωγενής πίεση αναμένεται να ασκηθεί από τη βόσκηση ανεπιτήρητων αιγών (>3.000 άτομα σύμφωνα με διαθέσιμες πηγές). Η υπερβόσκηση μπορεί να επιφέρει σημαντική θνησιμότητα στα νεαρά παραβλαστήματα και να οδηγήσει σε υποβάθμιση της φυτοκάλυψης, αναστέλλοντας τη φυσική διαδοχή και ενδεχομένως προκαλώντας δευτερογενή φαινόμενα διάβρωσης και ερημοποίησης. Η διαχείριση αυτής της πίεσης αποτελεί κρίσιμη παράμετρο για την επιτυχή αποκατάσταση.

Ιδιαίτερης οικολογικής σημασίας είναι τα εναπομείναντα άκαυτα τμήματα (νησίδες) εντός του μωσαϊκού της καμένης περιοχής. Οι νησίδες αυτές λειτουργούν ως δεξαμενές βιοποικιλότητας, διατηρώντας πληθυσμούς φυτικών και ζωικών ειδών που μπορούν να συμβάλουν στον επανεποικισμό των καμένων εκτάσεων. Ο ρόλος τους εξαρτάται από το μέγεθος, τον βαθμό ακεραιότητας και την εγγύτητά τους προς τις καμένες ζώνες. Επιπλέον, οι πληθυσμοί φυτών που διασώθηκαν σε αυτές παρέχουν σπέρματα μέσω ανεμόχωρης και ζωόχωρης διασποράς, ενισχύοντας τη φυσική αναγέννηση. Για τον λόγο αυτό, οι νησίδες πρέπει να τεθούν υπό καθεστώς αυξημένης προστασίας, με έλεγχο παράνομων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων όπως η βόσκηση και το κυνήγι, ώστε να διασφαλιστεί η λειτουργία τους ως βασικοί πυρήνες διατήρησης και αποκατάστασης της βιοποικιλότητας.

Οικοσυστήματα της 2ης κατηγορίας: Δασικά οικοσυστήματα που δεν έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στις πυρκαγιές

Με εξαίρεση τα άτομα Φοινικικής αρκεύθου που καταστράφηκαν από την πυρκαγιά – για τα οποία προτείνεται η συλλογή καρπών και η παραγωγή φυταρίων με σκοπό φυτεύσεις εμπλουτισμού – δεν εντοπίζονται άλλα είδη που να στερούνται μηχανισμών φυσικής αναγέννησης.

Στόχος της αποκατάστασης είναι η επαναδημιουργία του προϋπάρχοντος δασικού οικοσυστήματος, με παρόμοια σύνθεση της φυτοκοινότητας, με φυσική διαδικασία, σε όσον το δυνατόν συντομότερο διάστημα, και η αποτροπή οποιωνδήποτε επεμβάσεων που μπορεί να παρεμποδίσουν αυτή τη διαδικασία

Σημειώνεται ότι για την ολοκληρωμένη ανάλυση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς κάθε φορά, καθώς επίσης και για τον ακριβή προσδιορισμό των συγκεκριμένων δράσεων αποκατάστασης, τόσο όσον αφορά στον τύπο των δράσεων, αλλά και στο εύρος και στην χωροθέτηση τους, απαιτείται έλεγχος και επιβεβαίωση με ολοκληρωμένες αυτοψίες πεδίου, οι οποίες αναμένεται να λάβουν χώρα στις αντίστοιχες μελέτες εφαρμογής, όπως οι μελέτες αναδασώσεων, αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων. Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει ενδεικτικές θέσεις προς αποκατάσταση με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία. Οι ακριβείς θέσεις αποκατάστασης θα πρέπει να επιβεβαιώνονται και προσδιορίζονται επί του πεδίου και ύστερα από παρακολούθηση που σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να διαρκέσει από 1 έως 2 βλαστητικές περιόδους.

5.2 Περιοχή της Ζακύνθου

5.2.1 Θέση, έκταση, διοικητική υπαγωγή

Οι καμένες εκτάσεις στην περιοχή της Ζακύνθου καλύπτουν μία επιφάνεια που ανέρχεται σε 24.720 στρέμματα , η οποία ανήκει στον Δήμο Ζακύνθου.

Στον Πίνακα 5-17 παρουσιάζεται η διοικητική υπαγωγή των καμένων εκτάσεων στην περιοχή της Ζακύνθου.

Πίνακας 5-17: Διοικητική υπαγωγή της περιοχής της Ζακύνθου.

Περιφέρεια	Περιφερειακή ενότητα	Δήμος	Καμένες εκτάσεις (Στρέμματα)
Ιονίων Νήσων	Ζακύνθου	Ζακύνθου	24.720

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, ΙΠΣΕΚΑ)

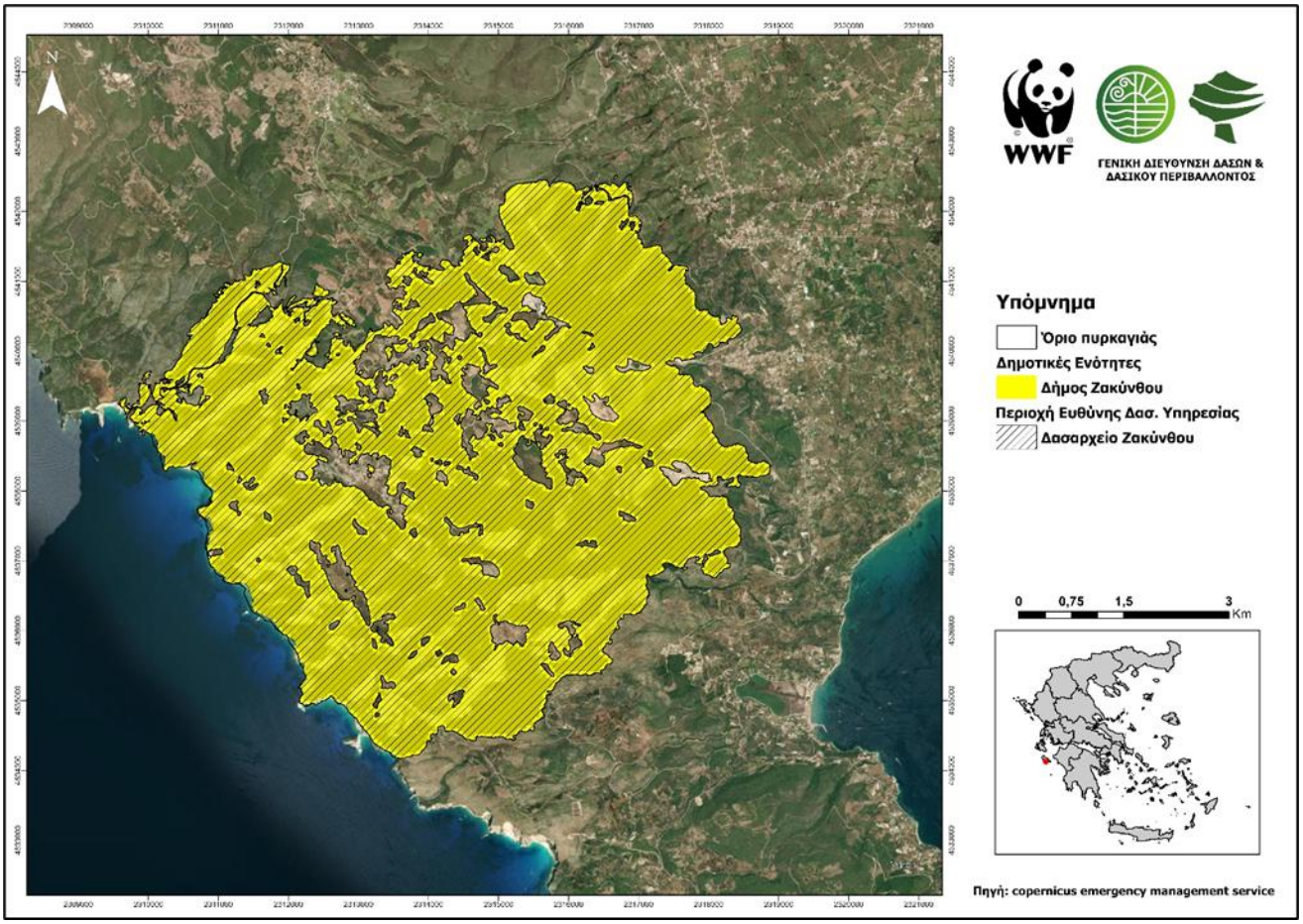
Αντίστοιχα οι καμένες εκτάσεις στην περιοχή της Ζακύνθου κατανέμονται στην επικράτεια του Δασαρχείου Ζακύνθου. Σημειώνεται ότι το Δασαρχείο Ζακύνθου υπάγεται στη Διεύθυνση Δασών (ΔΔ) Ζακύνθου. Στον Πίνακα 5-18 παρουσιάζεται η κατανομή των καμένων εκτάσεων ανά ΔΥ.

Πίνακας 5-18: Κατανομή καμένων εκτάσεων ανά Δασική Υπηρεσία.

Διεύθυνση Δασών	Δασαρχείο	Καμένες εκτάσεις (Στρέμματα)	Ποσοστά καμένων εκτάσεων (%)
Ζακύνθου	Ζακύνθου	24.720	100
Σύνολα:		**24.720**	**100**

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, ΙΠΣΕΚΑ)

Στην Εικόνα 5.21 παρουσιάζονται τα όρια της περιοχής μελέτης, καθώς και τα όρια ευθύνης της Δασικής Υπηρεσίας και Δημοτικών Ενοτήτων.



Εικόνα 5-21: Χαρτογραφική απεικόνιση διοικητικής υπαγωγής της περιοχής της Ζακύνθου (Πηγή: COPERNICUS EMSR, statistics.gr, http://geodata.gov.gr

5.2.2 Κλίμα

Μετεωρολογικά δεδομένα

Ο πλησιέστερος στην περιοχή της Ζακύνθου μετεωρολογικός σταθμός της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ), στον οποίο υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα, βρίσκεται στη Ζάκυνθο. Από τον σταθμό αυτό εξάγονται δεδομένα που μπορούν να συσχετιστούν με την περιοχή που συνέβη η πυρκαγιά. Στον Πίνακα 5-4 καταγράφονται τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά του μετεωρολογικού σταθμού. Η χρονική περίοδος των διαθέσιμων δεδομένων είναι από το 1988 έως το 2010.

Πίνακας 5-19: Χαρακτηριστικά μετεωρολογικού σταθμού Ζακύνθου.

Παράμετροι	Τιμές παραμέτρων
Γεωγραφικό μήκος (Lon):	20,886
Γεωγραφικό πλάτος (Lat):	37,743
Ύψος (alt):	3 m
Περιφέρεια:	Ιονίων Νήσων

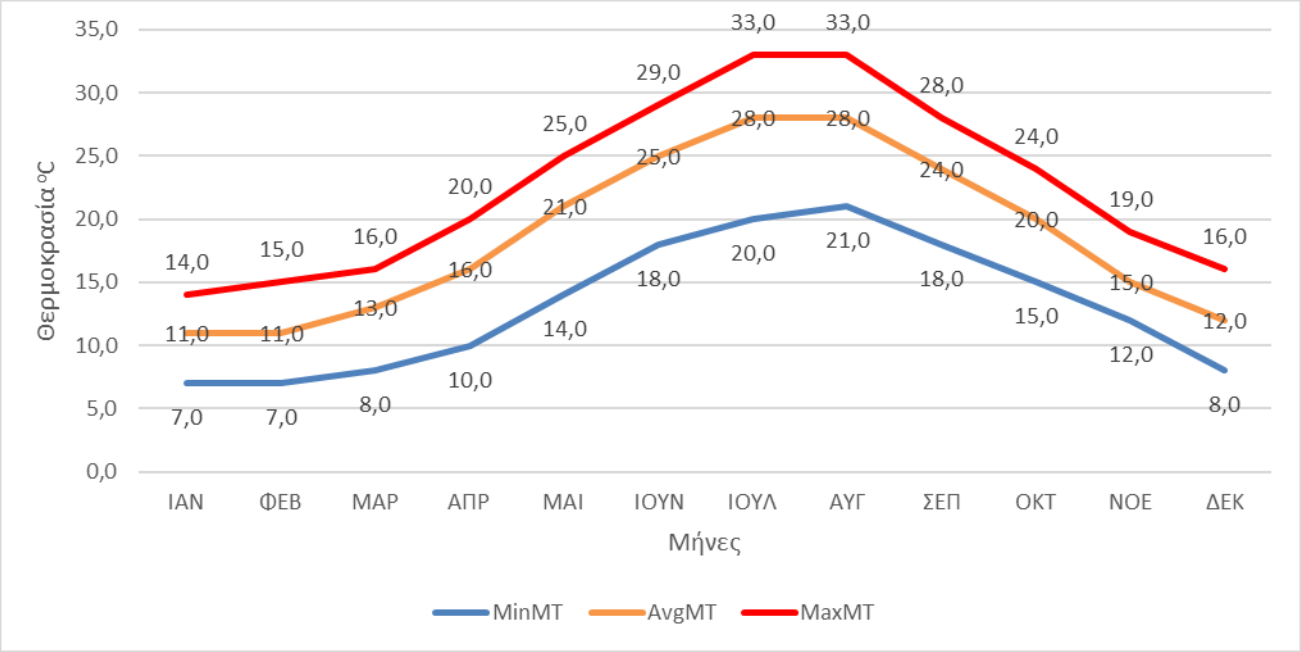
(Πηγή: ΕΜΥ)

Στον Πίνακας 5-20 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνα 5.22 παρουσιάζονται τα δεδομένα της θερμοκρασίας. Ειδικότερα παρουσιάζονται η ελάχιστη (MinMT), η μέση (AvgMT) και η μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία (MaxMT).

Πίνακας 5-20: Ελάχιστη, μέση και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασίας της περιοχής της Ζακύνθου.

Τ(°C)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
MinMT	7,0	7,0	8,0	10,0	14,0	18,0	20,0	21,0	18,0	15,0	12,0	8,0
AvgMT	11,0	11,0	13,0	16,0	21,0	25,0	28,0	28,0	24,0	20,0	15,0	12,0
MaxMT	14,0	15,0	16,0	20,0	25,0	29,0	33,0	33,0	28,0	24,0	19,0	16,0

(Πηγή: ΕΜΥ)



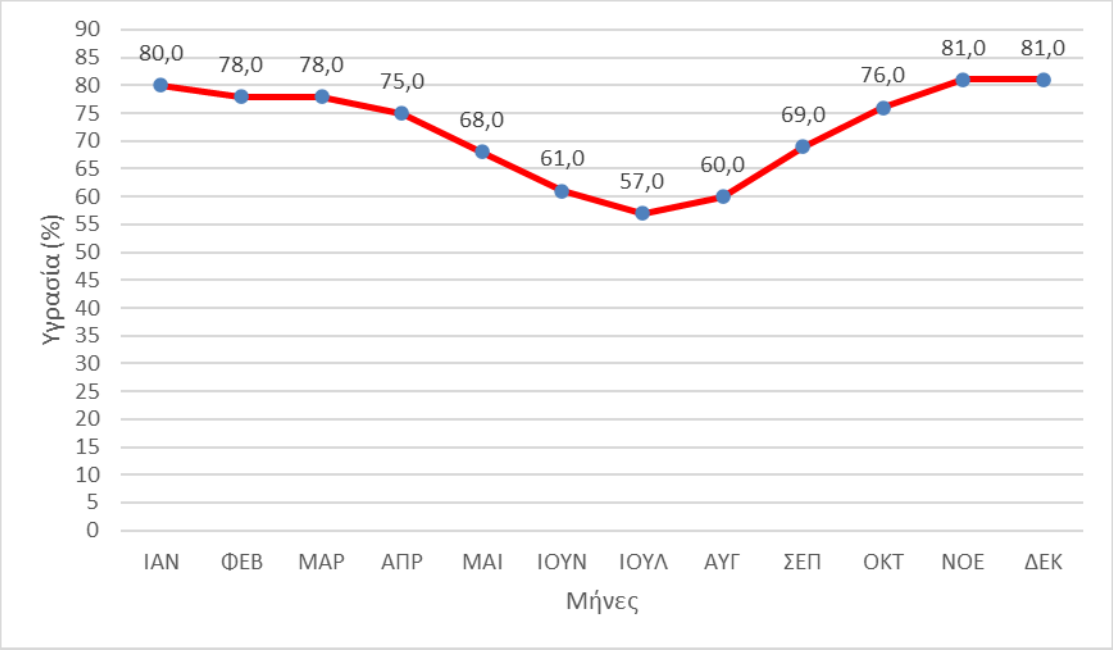
Εικόνα 5-22: Γράφημα θερμοκρασίας για την περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή: ΕΜΥ)

Στον παρακάτω Πίνακα 5-21 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.23 παρουσιάζονται τα δεδομένα της μέσης μηνιαίας υγρασίας (AvgMH) για την περιοχή μελέτης.

Πίνακας 5-21: Μέση μηνιαία υγρασία στην περιοχή της Ζακύνθου.

H(%)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
AvgMH	80,0	78,0	78,0	75,0	68,0	61,0	57,0	60,0	69,0	76,0	81,0	81,0

(Πηγή: ΕΜΥ)



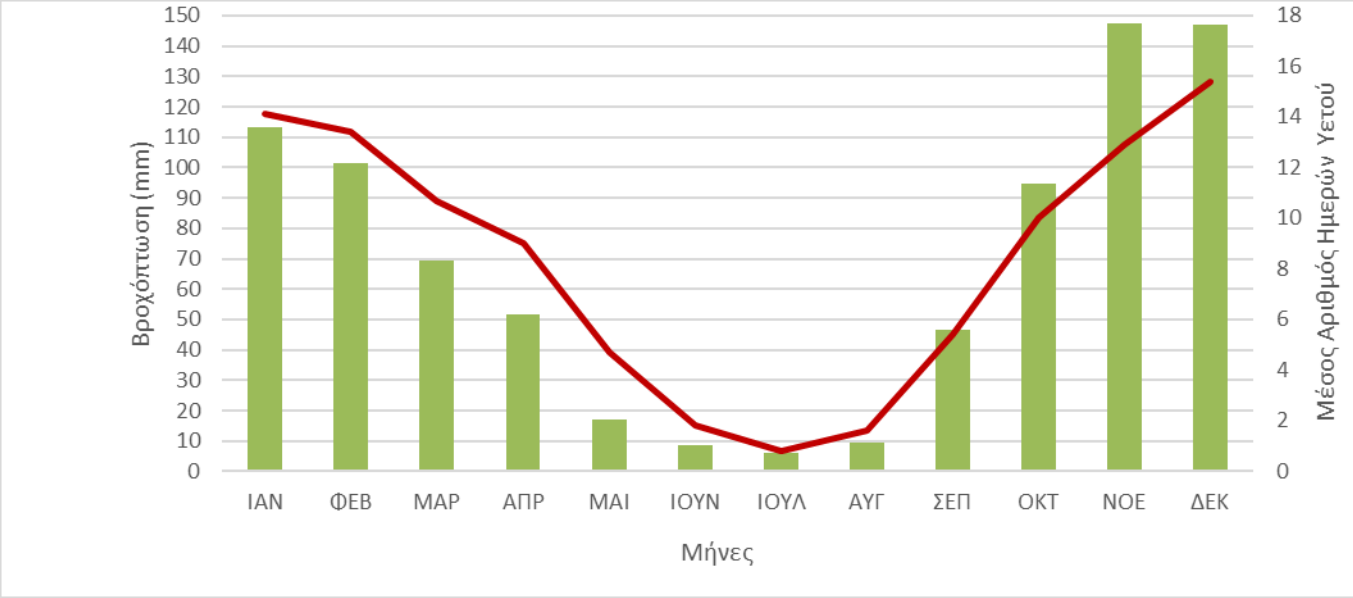
Εικόνα 5-23: Γράφημα μέσης μηνιαίας υγρασίας για την περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή: ΕΜΥ)

Στον παρακάτω Πίνακα 5-22 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.24 παρουσιάζονται το μέσο μηνιαίο ύψος υετού (AvgMP) και ο μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού (AvgMN).

Πίνακας 5-22: Μέσο μηνιαίο ύψος και μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού για την περιοχή της Ζακύνθου.

P(mm)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
AvgMP	113,3	101,3	69,4	51,6	17,2	8,6	6,0	9,4	46,5	94,7	147,3	147,0
AvgMN	14,1	13,4	10,7	9,0	4,7	1,8	0,8	1,6	5,4	10,0	12,9	15,4

(Πηγή: ΕΜΥ)



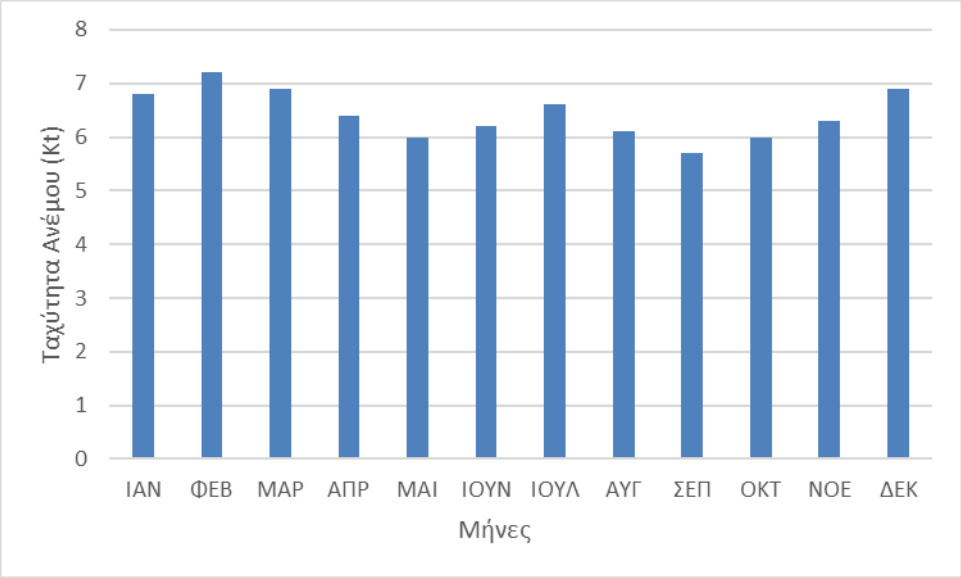
Εικόνα 5-24: Γράφημα υετού για την περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή: ΕΜΥ)

Στον Πίνακα 5-23 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.25 παρουσιάζονται η επικρατούσα διεύθυνση ανέμου (DWD) και η μέση μηνιαία ένταση ανέμου (AvgMWS).

Πίνακας 5-23: Διεύθυνση και η μέση μηνιαία ένταση ανέμου για την περιοχή της Ζακύνθου.

W(Kt)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
DWD	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	Δ	Δ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ
AvgMWS	6,8	7,2	6,9	6,4	6,0	6,2	6,6	6,1	5,7	6,0	6,3	6,9

(Πηγή: ΕΜΥ)



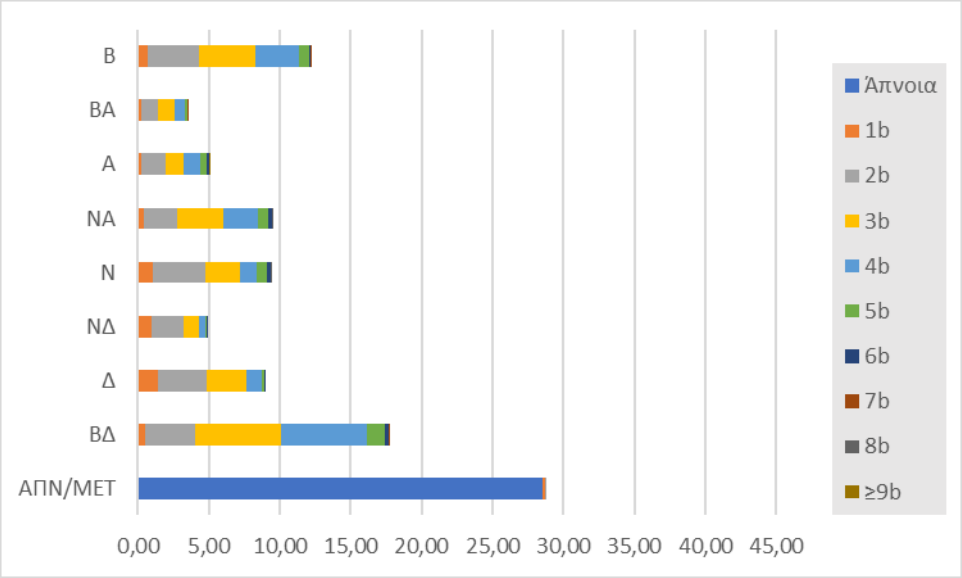
Εικόνα 5-25: Γράφημα ανέμου για την περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή: ΕΜΥ)

Στον Πίνακα 5-24 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.26 παρουσιάζονται οι ετήσιες συχνότητες ανέμου εκφρασμένες σε ποσοστά (%)

Πίνακας 5-24: Ετήσιες συχνότητες ανέμου (%) για την περιοχή της Ζακύνθου.

W(%)	ΑΠΝ/ΜΕΤ	ΒΔ	Δ	ΝΔ	Ν	ΝΑ	Α	ΒΑ	Β
Άπνοια	28,55								
1b	0,14	0,47	1,38	0,99	1,06	0,42	0,25	0,19	0,69
2b	0,02	3,58	3,49	2,19	3,65	2,35	1,66	1,25	3,61
3b	0,00	6,00	2,81	1,14	2,51	3,21	1,33	1,17	3,94
4b	0,00	6,06	1,04	0,42	1,15	2,48	1,16	0,67	3,15
5b	0,00	1,27	0,16	0,06	0,75	0,75	0,42	0,17	0,64
6b	0,00	0,26	0,03	0,02	0,22	0,22	0,18	0,05	0,13
7b	0,00	0,02	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,01	0,02
8b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
≥9b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00

(Πηγή: ΕΜΥ)



Εικόνα 5-26: Γράφημα ετήσιων συχνοτήτων ανέμου για την περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή: ΕΜΥ)

Κλιματική κατάταξη κατά Köppen

Σύμφωνα λοιπόν με τα δεδομένα του πλησιέστερου μετεωρολογικού σταθμού, στην περιοχή μελέτης η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Ιούλιος, 28°C) είναι μεγαλύτερη από 18°C και η μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα (Ιανουάριος, 11°C) βρίσκεται μεταξύ 0°C και 18°C. Επομένως σύμφωνα με την κλιματική κατάταξη κατά Köppen (Kottek et al., 2006) το κλίμα της περιοχής μελέτης ανήκει στον κλιματικό τύπο C, δηλαδή εύκρατο κλίμα (μεσόθερμο). Πρόσθετα η βροχή του ξηρότερου μήνα (Ιούλιος, 6,0 mm) είναι μικρότερη από 30 mm και ταυτόχρονα μικρότερη από το 1/3 της βροχής του υγρότερου μήνα (Νοέμβριος, 147,3/3 = 49,1 mm). Επομένως το δεύτερο γράμμα στην κατάταξη του κλίματος είναι *s* και ο κλιματικός τύπος αντιστοιχεί σε *Cs*, δηλαδή σε μεσογειακά κλίματα. Τέλος η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Ιούλιος, 28°C) είναι μεγαλύτερη από 22°C και κατά συνέπεια το τρίτο γράμμα στον κλιματικό τύπο είναι *a*, που διαμορφώνεται τελικά (κατά Köppen) σε ***Csa*** και αφορά κατεξοχήν μεσογειακό κλίμα.

Ομβροθερμικό διάγραμμα

Οι Gaussen και Begnouls έχουν απεικονίσει σε ένα διάγραμμα, που καλείται «Ομβροθερμικό διάγραμμα», την πορεία μήνα προς μήνα της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε °C και του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής σε mm. Το διάγραμμα αυτό έχει στην τετμημένη του τους μήνες του έτους, στην αριστερή τεταγμένη τη μηνιαία βροχόπτωση P σε mm και στη δεξιά τεταγμένη τη μέση μηνιαία θερμοκρασία T σε °C σε κλίμακα διπλάσια των βροχοπτώσεων, δηλαδή P=2T.

Με την ένωση των σημείων της μηνιαίας βροχόπτωσης προκύπτει η καμπύλη βροχοπτώσεων και με την ένωση των σημείων της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας προκύπτει η καμπύλη των θερμοκρασιών. Η ξηροθερμική περίοδος αντιστοιχεί στην περίοδο που οι τιμές θερμοκρασίας, υπερβαίνουν το ήμισυ της βροχόπτωσης (P=2T) και στο ομβροθερμικό διάγραμμα αντιστοιχεί στο τμήμα που η καμπύλη των βροχοπτώσεων διέρχεται κάτω από την καμπύλη των θερμοκρασιών τότε έχουμε P<2T.

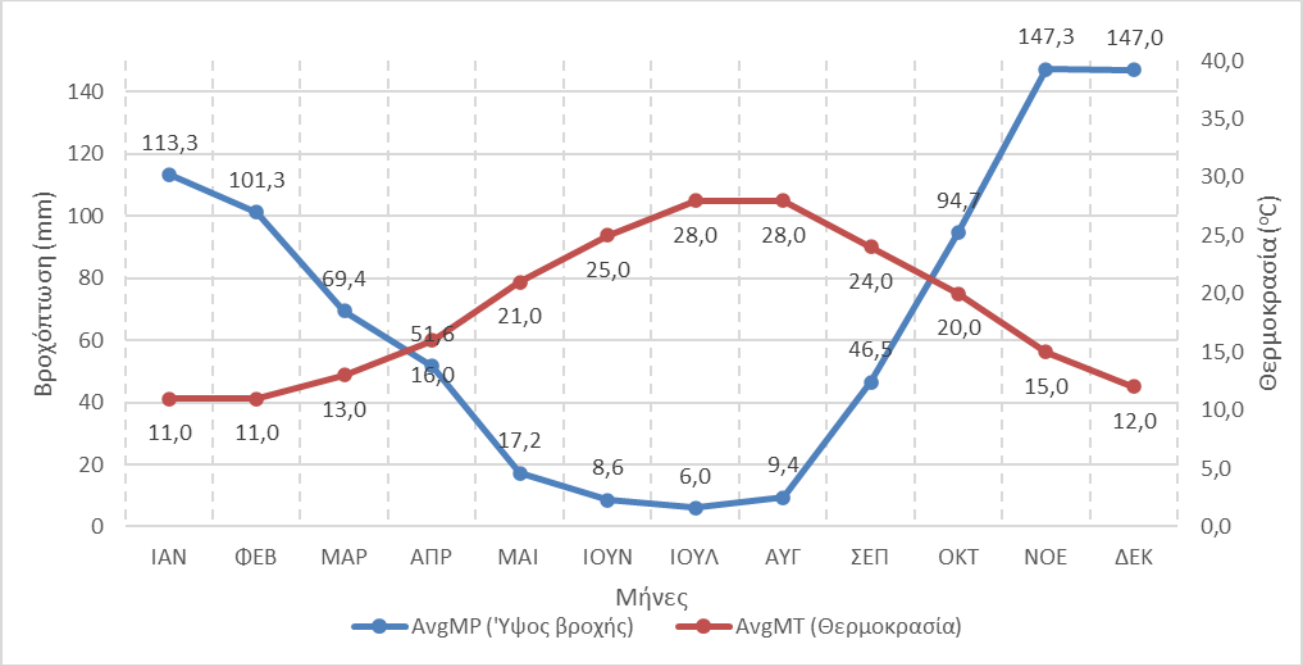
Η επιφάνεια που περικλείεται από τις δύο αυτές καμπύλες μεταξύ των δύο σημείων τομής τους (P=2T) δείχνει τη διάρκεια και την ένταση της ξηράς περιόδου. Αυτό δικαιολογείται, γιατί αν θεωρηθούν οι βροχοπτώσεις στο υδατικό ισοζύγιο ως κέρδος, τότε οι θερμοκρασίες εμμέσως εκφράζουν τις απώλειες από την εξάτμιση και τη διαπνοή. Όσο υψηλότερες είναι οι θερμοκρασίες, τόσο υψηλότερες είναι η εξάτμιση και η διαπνοή. Γενικά το ομβροθερμικό διάγραμμα στο εύκρατο κλίμα χαρακτηρίζεται από υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλή βροχόπτωση κατά τη θερινή περίοδο, ενώ το αντίθετο παρατηρείται κατά τη χειμερινή περίοδο.

Στον Πίνακα 5-25 καταγράφονται η μέση μηνιαία βροχόπτωση (AvgMP) και η μέση μηνιαία θερμοκρασία (AvgMT), που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του ομβροθερμικού διαγράμματος στην Εικόνα 5.27. Από το ομβροθερμικό διάγραμμα προκύπτει μακρά ξηροθερμική περίοδος που ξεκινά τον Απρίλιο και τελειώνει τον Οκτώβριο.

Πίνακας 5-25: Μέση μηνιαία βροχόπτωση και θερμοκρασία για την περιοχή της Ζακύνθου.

W	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
AvgMP (Ύψος βροχής)	113,3	101,3	69,4	51,6	17,2	8,6	6,0	9,4	46,5	94,7	147,3	147,0
AvgMT (Θερμοκρασία)	11,0	11,0	13,0	16,0	21,0	25,0	28,0	28,0	24,0	20,0	15,0	12,0

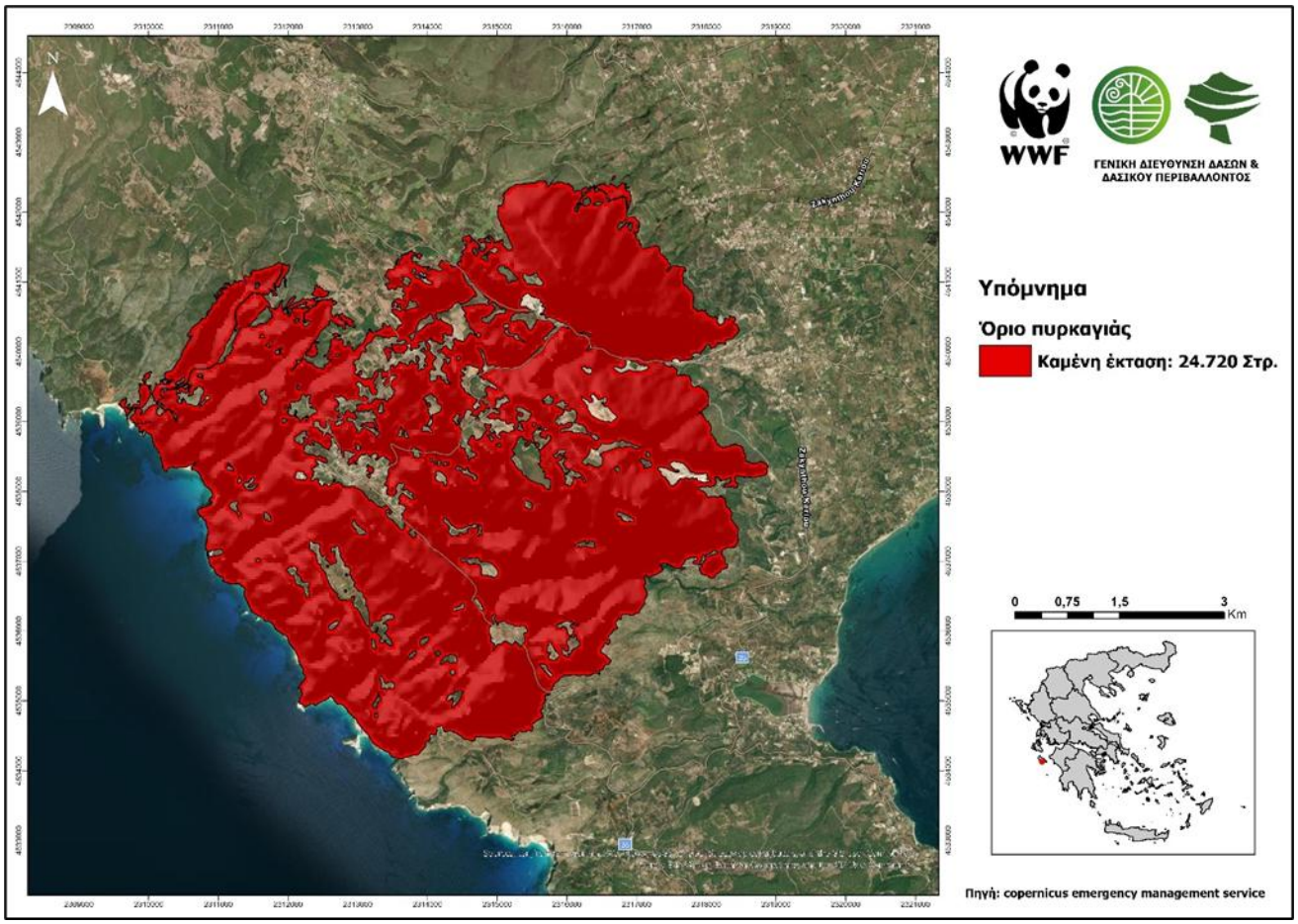
(Πηγή: ΕΜΥ)



Εικόνα 5-27: Ομβροθερμικό διάγραμμα για την περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή:ΕΜΥ)

5.2.3 Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις στην περιοχή της Ζακύνθου

Η καμένη έκταση στην περιοχή της Ζακύνθου για την αντιπυρική του 2025 ανέρχεται σε 24.720 στρέμματα. Η καταγραφή και η οριοθέτηση πραγματοποιήθηκε από το σύστημα Copernicus Emergency. Στον παρακάτω χάρτη απεικονίζεται η καμένη έκταση.



Εικόνα 5-28: Χαρτογραφική απεικόνιση της καμένης έκτασης στην περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, https: scihub.copernicus.eu)

Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα με τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αποτύπωση των καμένων δασικών εκτάσεων, ένα από τα πρώτα βήματα ήταν η οριοθέτησή τους, βάσει της πληροφορίας των αναρτημένων και κυρωμένων δασικών χαρτών. Με αυτό τον τρόπο, σε πρώτο στάδιο οριοθετήθηκαν οι εκτάσεις εκείνες που παρουσιάζουν δασικό ενδιαφέρον εντός της συνολικής καμένης έκτασης της περιοχής μελέτης.

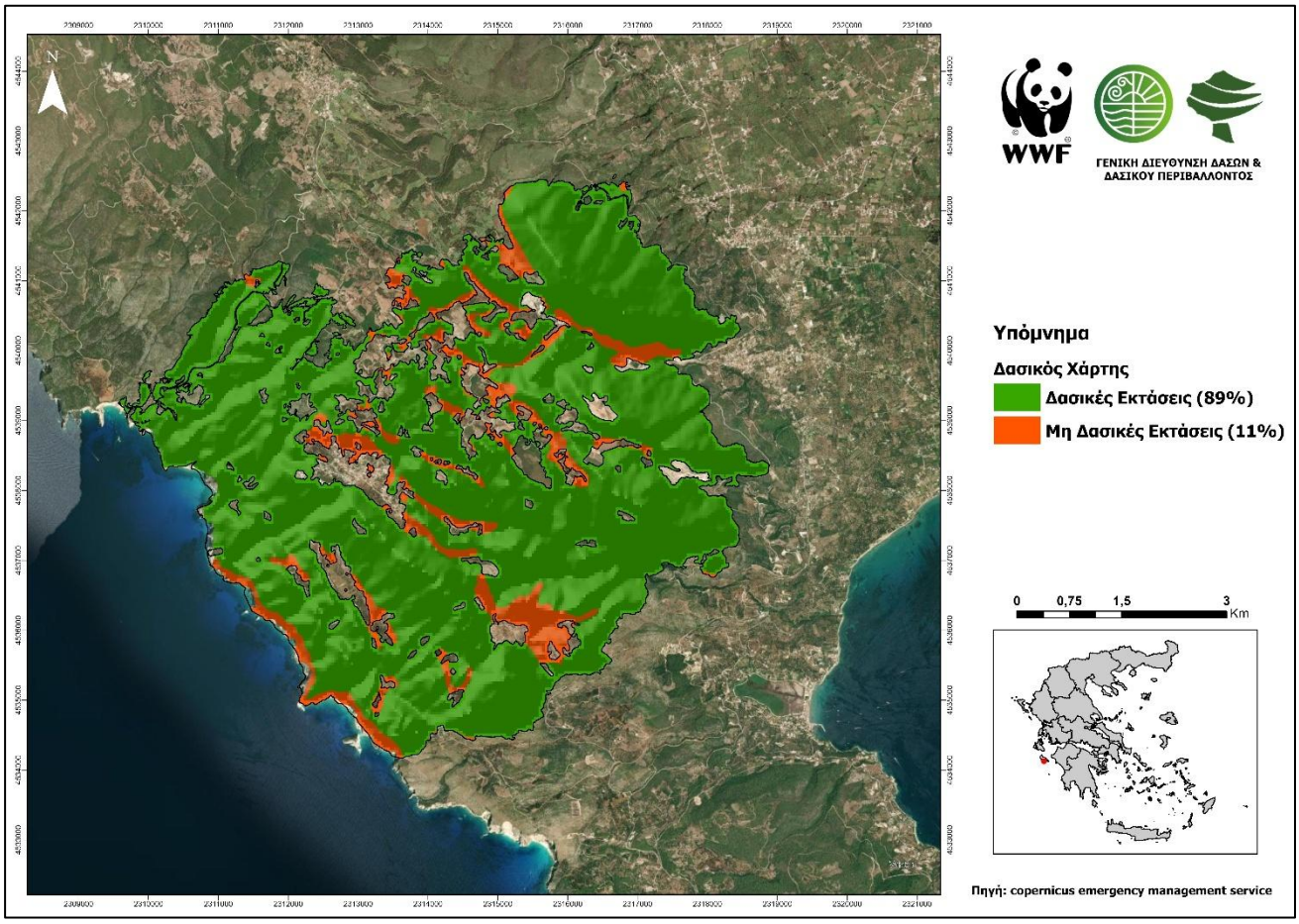
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εκτίμηση της συνολικής έκτασης που κάηκε καθώς επίσης και το ποσοστό των δασικών εκτάσεων εντός της περιοχής μελέτης.

Πίνακας 5-26: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στη περιοχή της Ζακύνθου όπως αποτυπώνονται με βάση τους Δασικούς Χάρτες.

Δασική Υπηρεσία	Συνολική καμένη έκταση (Στρέμματα)	Καμένη έκταση δασών και δασικών εκτάσεων (Στρέμματα)	Ποσοστό καμένων δασών και δασικών εκτάσεων (%)
Δ.Δ. Ζακύνθου/Δασαρχείο Ζακύνθου	24.720	21.980	89,0

(Πηγή: Δ.Δ. Ζακύνθου, COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, ΕΠΑΝΕΚ2014-20)

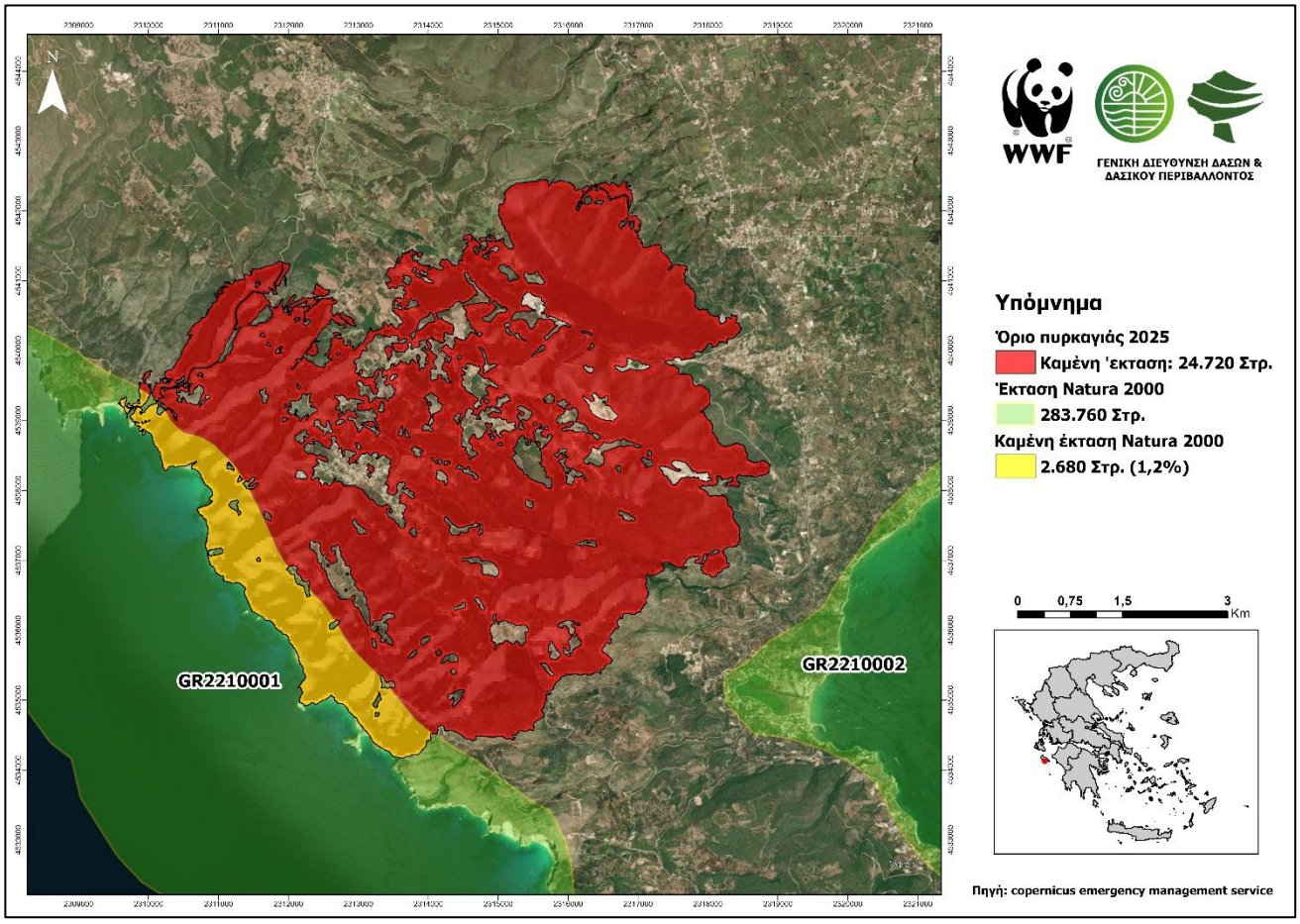
Από τα ανωτέρω στοιχεία, παρατηρούμε ότι οι καμένες εκτάσεις της επικράτειας της Διεύθυνσης Δασών Ζακύνθου ήταν στην πλειονότητά τους δασικές εκτάσεις.



Εικόνα 5-29: Χαρτογραφική απεικόνιση δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Ζακύνθου όπως οριοθετήθηκαν βάσει των αναρτημένων/κυρωμένων δασικών χαρτών.
(Πηγή: Δ.Δ. Ζακύνθου, COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ) Προστατευόμενες περιοχές του Δικτύου Natura 2000)

Προστατευόμενες περιοχές

Εντός των ορίων της εξεταζόμενης δασικής πυρκαγιάς, βρίσκεται τμήμα της προστατευόμενης περιοχής του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR2210001. Η συνολική έκταση της ανέρχεται σε 214.190 στρ.



Εικόνα 5-30: Χαρτογραφική απεικόνιση προστατευόμενων περιοχών στην περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, https://natura2000.eea.europa.eu/)

Τύποι οικοσυστημάτων και δασικές μονάδες βλάστηση

Βάσει του διαθέσιμου υλικού και κατόπιν της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, όπως αυτή περιγράφηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο, εντοπίστηκαν και οριοθετήθηκαν οι δασικές μονάδες εντός των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως δάση και δασικές εκτάσεις.

Οι εκτάσεις που επλήγησαν από την πυρκαγιά, αφορούν στην πλειονότητα τους μίξη χαμνώνων και χαλεπίου πεύκης. Τα περισσότερα άτομα χαλεπίου πεύκης ήταν αποτέλεσμα τεχνητής αναδάσωσης, καθώς η περιοχή είχε πληγεί στο παρελθόν από επαναλαμβανόμενες πυρκαγιές.

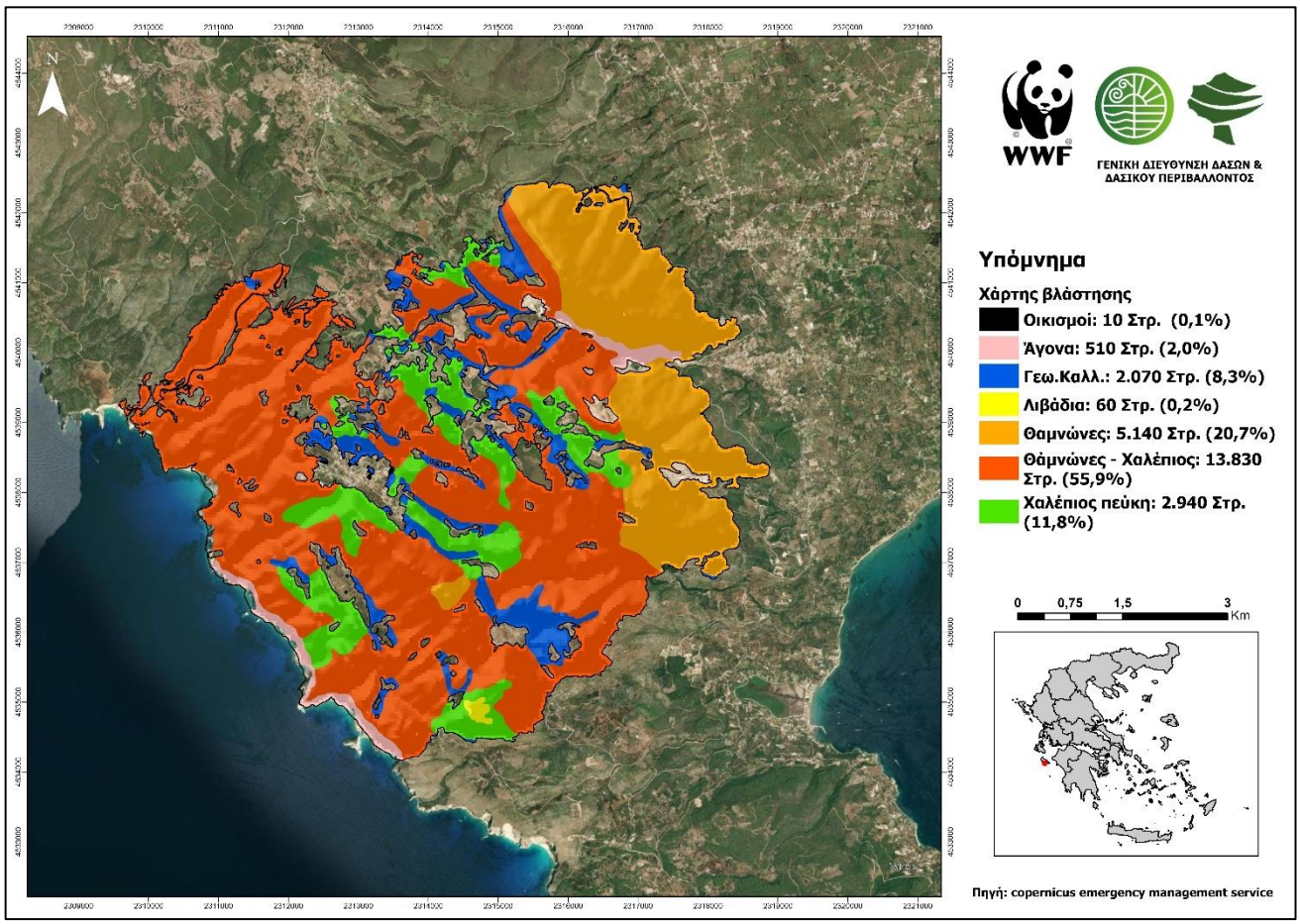
i. Δάση με χαλέπιο πεύκη (*Pinus halepensis*): Αφορά εκτεταμένες δασικές εκτάσεις με κυρίαρχη την χαλέπιο πεύκη. Κατά θέσεις οι συστάδες είναι αραιότερες ή πυκνότερες με μίξη υψηλών θάμνων από σκληρόφυλλα είδη, ενώ σε πολλές από αυτές παρουσιάζουν μια οπισθοδρομική διαδοχή λόγω διαδοχικών πυρκαγιών σε σύντομο χρονικό διάστημα.
ii. Μικτά δάση με χαλέπιο πεύκη και θαμνώνες: Αφορά εκτεταμένες δασικές εκτάσεις έπειτα από τεχνητή αναδάσωση με μίξη υψηλών θάμνων από σκληρόφυλλα είδη
iii. Θαμνώνες: Αφορά κύρια μεταβατικές εκτάσεις, λιγότερο ή περισσότερο αδιαπέραστες, με αείφυλλα – σκληρόφυλλα είδη.
iv. Βοσκότοποι: οι βοσκότοποι της περιοχής αποτελούν τις ανοιχτές λιβαδικές εκτάσεις, όπου κυριαρχούν αγρωστώδη, χαμηλή σκληρόφυλλοι και συχνά αγκαθωτοί θάμνοι και τόσο λόγω θέσης, όσο και της βόσκησης κατά το παρελθόν, διατηρούν τη μορφή ανοιχτών λιβαδικών εκτάσεων.

Η κατανομή των δασικών μονάδων βλάστησης στην περιοχή μελέτης της Ζακύνθου αποτυπώνεται στον Πίνακα 5-27.

Πίνακας 5-27: Μονάδες βλάστησης καμένων εκτάσεων δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Ζακύνθου σύμφωνα με τον δασοπονικό χάρτη του ΥΠΕΝ

Μονάδα βλάστησης	**Καμένη έκταση (Στρέμματα)**	**Ποσοστό επί της συνολικής καμένης έκτασης (%)**
Μη Δασικές Εκτάσεις	2.750	11,1
Λιβάδια	60	0,2
Θαμνώνες	5.140	20,7
Θαμνώνες – Χαλέπιος πεύκη	13.830	55,9
Χαλέπιος πεύκη	2.940	11,8
Σύνολο	**24.720**	**100,0**

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, ΕΠΑΝΕΚ2014-20, ΥΠΕΝ, επιτόπιες αυτοψίες)



Εικόνα 5-31: Χαρτογραφική απεικόνιση μονάδων βλάστησης στην περιοχή της Ζακύνθου (Πηγή: COPERNICUS EMSR,ΥΠΕΝ, διορθωμένος με αυτοψίες πεδίου)

Καμένα δασικά οικοσυστήματα που έχουν ξανακαεί την τελευταία 20ετία

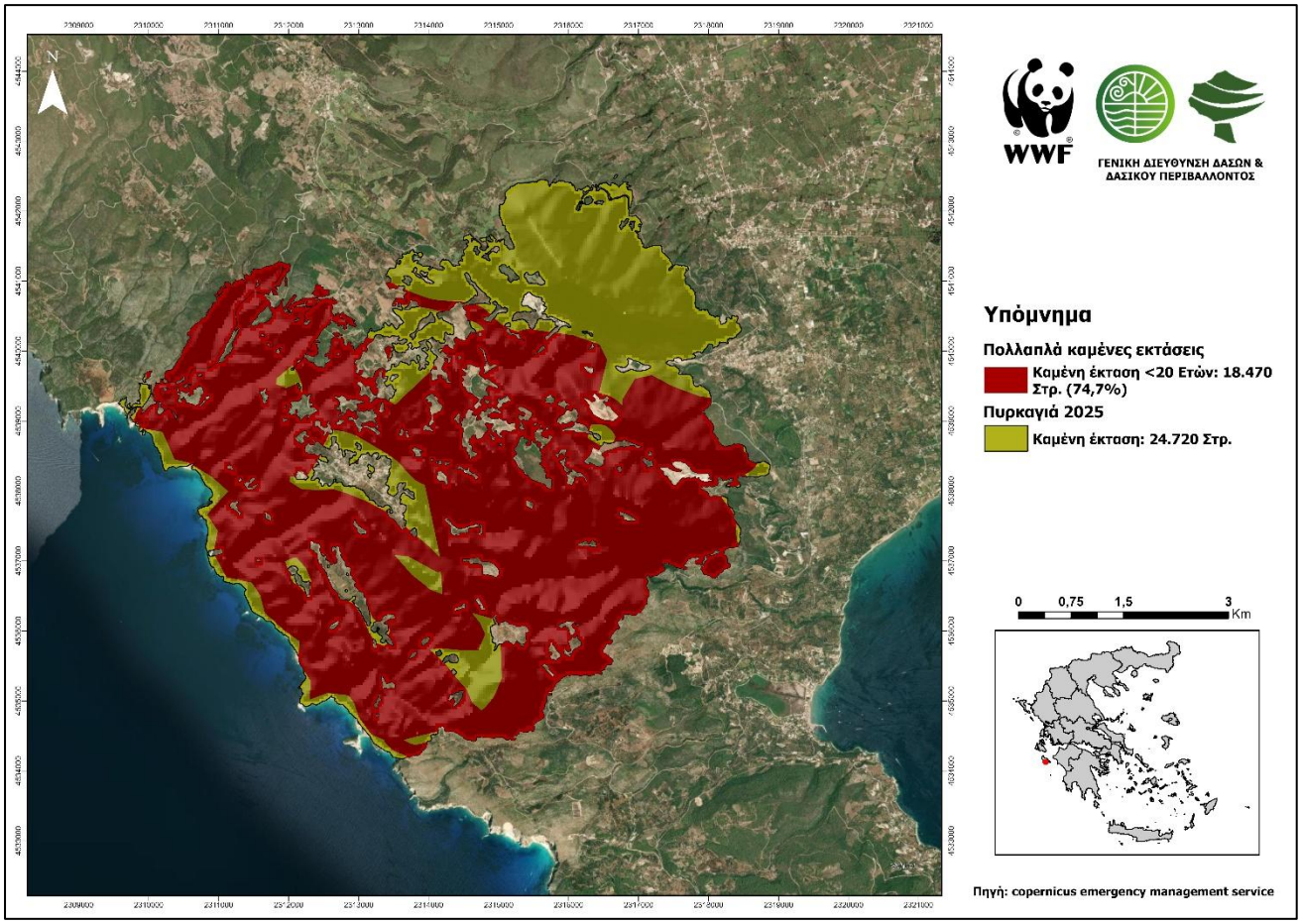
Σημαντική παράμετρος στον προσδιορισμό των μέτρων αποκατάστασης από πυρκαγιά κάθε φορά, επιπλέον της μονάδας δασικής βλάστησης που επλήγη, είναι και το «ιστορικό» της έκτασης ενδιαφέροντος σε σχέση με τις πυρκαγιές. Στην παρούσα μελέτη το χρονικό διάστημα που εξετάστηκε αναφορικά με το κριτήριο αυτό είναι τα 20 έτη. Επομένως με τον όρο «διπλοκαμμένη» έκταση αναφέρεται η έκταση που έχει ξανακαεί τουλάχιστον μία ακόμα φορά τα τελευταία 20 χρόνια.

Πίνακας 5-28: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Ζακύνθου που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν.

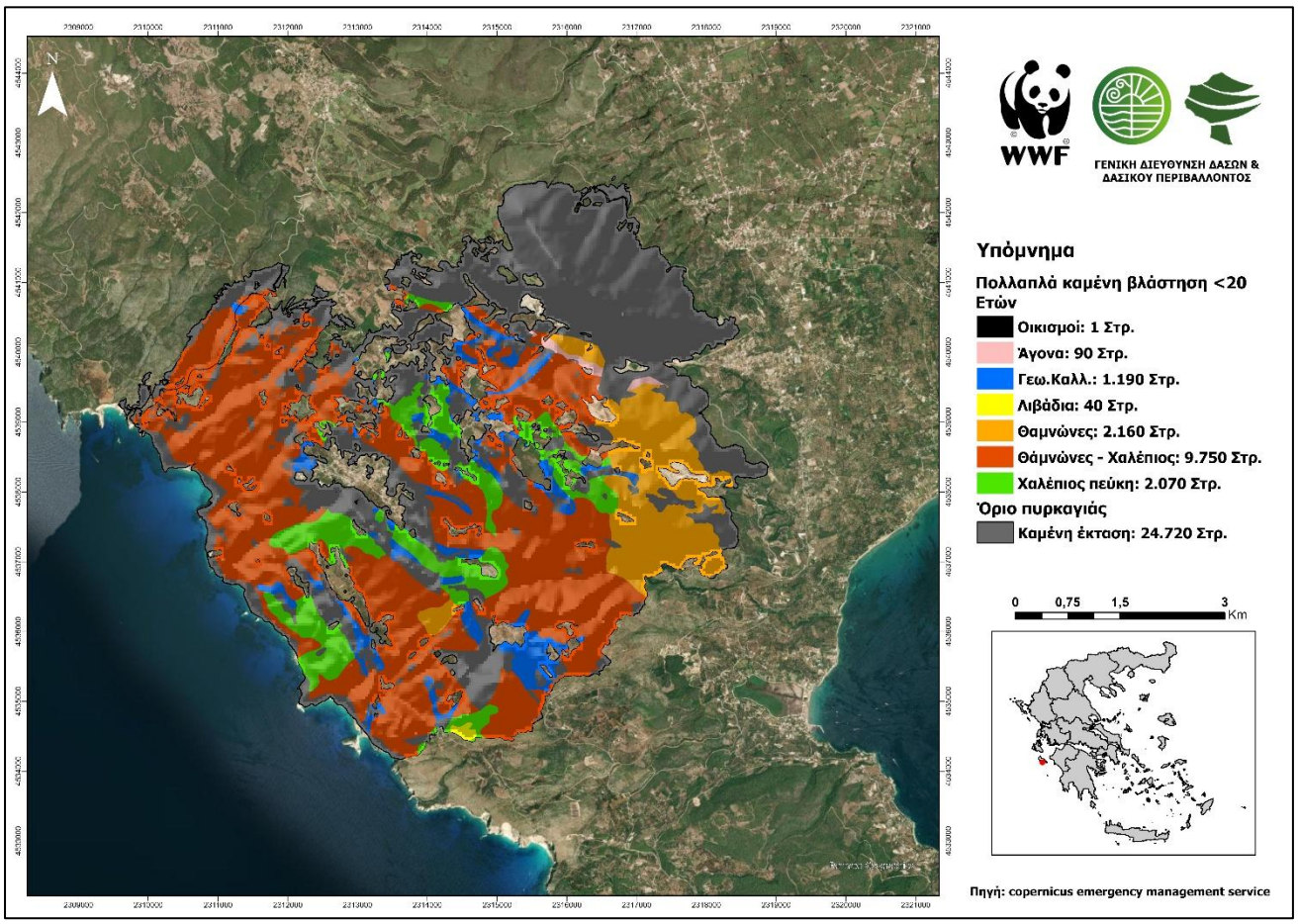
Συνολική διπλοκαμμένη έκταση (Στρέμματα)	**Καμένη έκταση δασών και δασικών εκτάσεων που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν (Στρέμματα)**	**Ποσοστό δασικών εκτάσεων που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν (%)**
18.470	14.020	75,9

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, MODIS, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, δασοπονικός χάρτης βλάστησης Υπουργείου Γεωργίας)

Παρατηρούμε ότι 18.470 στρ. αφορούν διπλοκαμμένη περιοχή (74,7%) και τα 14.020 στρ. αυτών αφορούν δασικές εκτάσεις. Κάνοντας τη σχετική αναγωγή στις συνολικές καμένες δασικές εκτάσεις του 2025 (21.970 στρ.) διαπιστώνουμε ότι το 74,7% της συνολικής δασικής έκτασης που κάηκε στη φωτιά του 2025 είχε ξανακαεί στις πυρκαγιές των ετών 2007, 2008, 2010, 2012, 2017, 2019 και 2024.



Εικόνα 5-32: Χαρτογραφική απεικόνιση επικαλύψεων πυρκαγιών τελευταίας 20ετίας στην περιοχή της Ζακύνθου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-fireHUB)



Εικόνα 5-33: Χαρτογραφική απεικόνιση διπλοκαμμένης βλάστησης της τελευταίας 20ετίας στην περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ιστορικές πυρκαγιές που εντοπίστηκαν για την περιοχή μελέτης τα τελευταία 20 χρόνια. Όπως διαπιστώνεται ολόκληρη η διπλοκαμμένη έκταση προκύπτει από τις πυρκαγιές που συνέβησαν κατά τα έτη 2007 -2025.

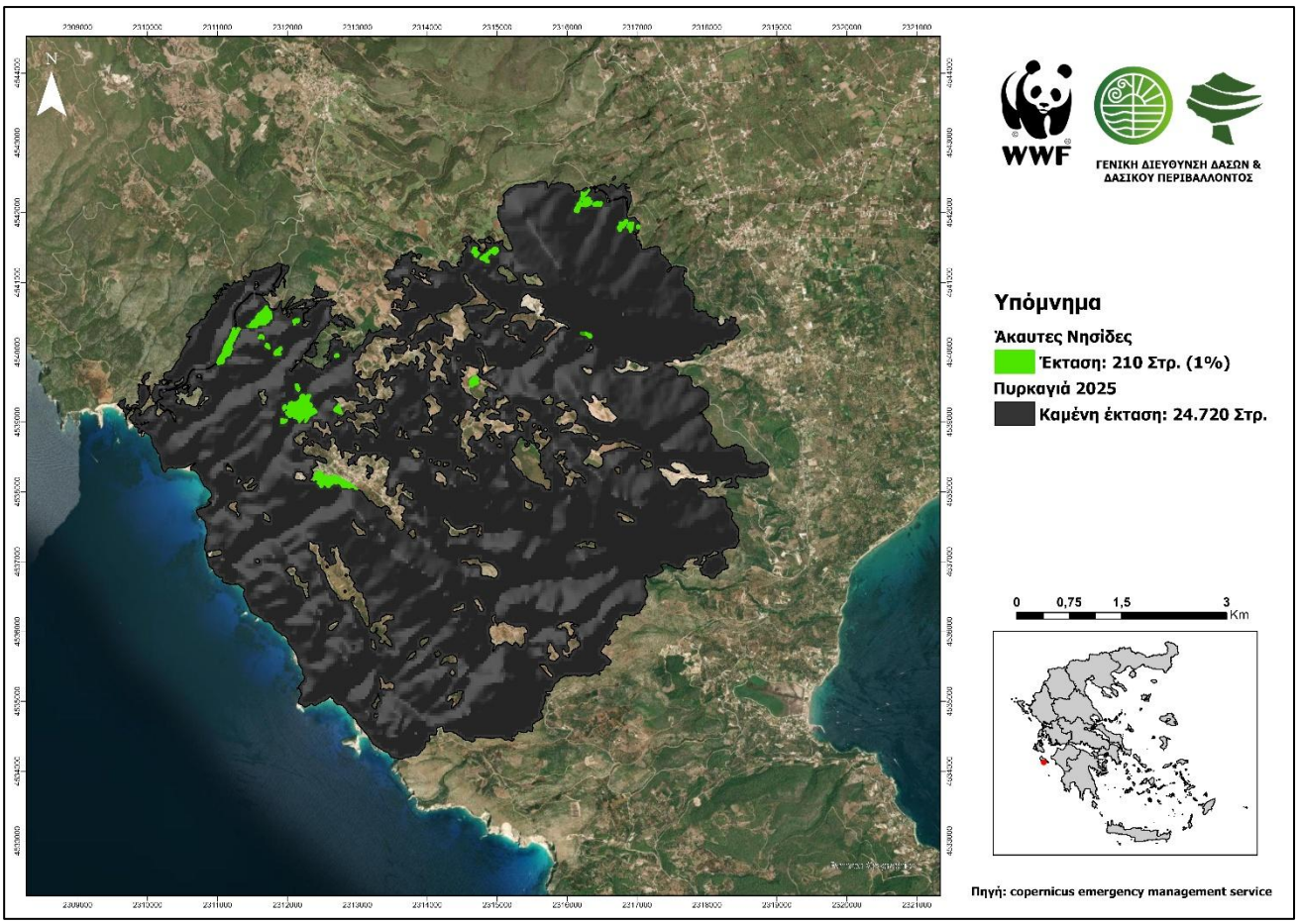
Πίνακας 5-29: Ιστορικές πυρκαγιές (εντός της τελευταίας 20ετίας) στην περιοχή της Ζακύνθου.

Έτος πυρκαγιάς	**Έκταση (Στρέμματα)**
2007	6.950
2008	9.500
2010	1.030
2012	540
2017	7.700
2019	9.190
2024	130

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, , Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

Άκαυτα τμήματα εντός του ορίου της πυρκαγιάς (Άκαυτες Νησίδες)

Τα εναπομείναντα άκαυτα τμήματα (Δασικής έκτασης) εντός του ορίου των καμένων εκτάσεων (άκαυτες νησίδες), θα πρέπει να προστατευθούν, καθώς πρόκειται να αποτελέσουν την πηγή επανεποικισμού (πυρήνες επανέναρξης της βιοτικής συνιστώσας) των πυρόπληκτων περιοχών με είδη πανίδας και χλωρίδας. Αποτελούν σημαντικά ενδιαιτήματα υψίστης οικολογικής σημασίας καθώς αναμένεται να φιλοξενήσουν μεγάλο μέρος της τοπικής πανίδας που υπήρχε στην πληγείσα περιοχή (πλήθος Θηλαστικών, Ασπόνδυλων και Πτηνών) καθώς οι περιοχές τους έχουν υποστεί κατακερματισμό. Η λειτουργία τους φυσικά, εξαρτάται από το μέγεθος κάθε νησίδας και από τον βαθμό που έμεινε ανεπηρέαστη. Επίσης οι άκαυτοι πληθυσμοί πολλών φυτικών ειδών στις νησίδες αυτές θα βοηθήσουν στη φυσική αναγέννηση, τροφοδοτώντας με διασπορά σπερμάτων (ανεμόχωρη διασπορά) τις γύρω καμένες περιοχές. Επομένως θα πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερα μέτρα για την παρακολούθηση, προστασία και διαχείρισή τους, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή αφενός στο ζήτημα της παράνομης βόσκησης και αφετέρου στο παράνομο κυνήγι.



Εικόνα 5-34: Χαρτογραφική απεικόνιση των άκαυτων νησίδων στην περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

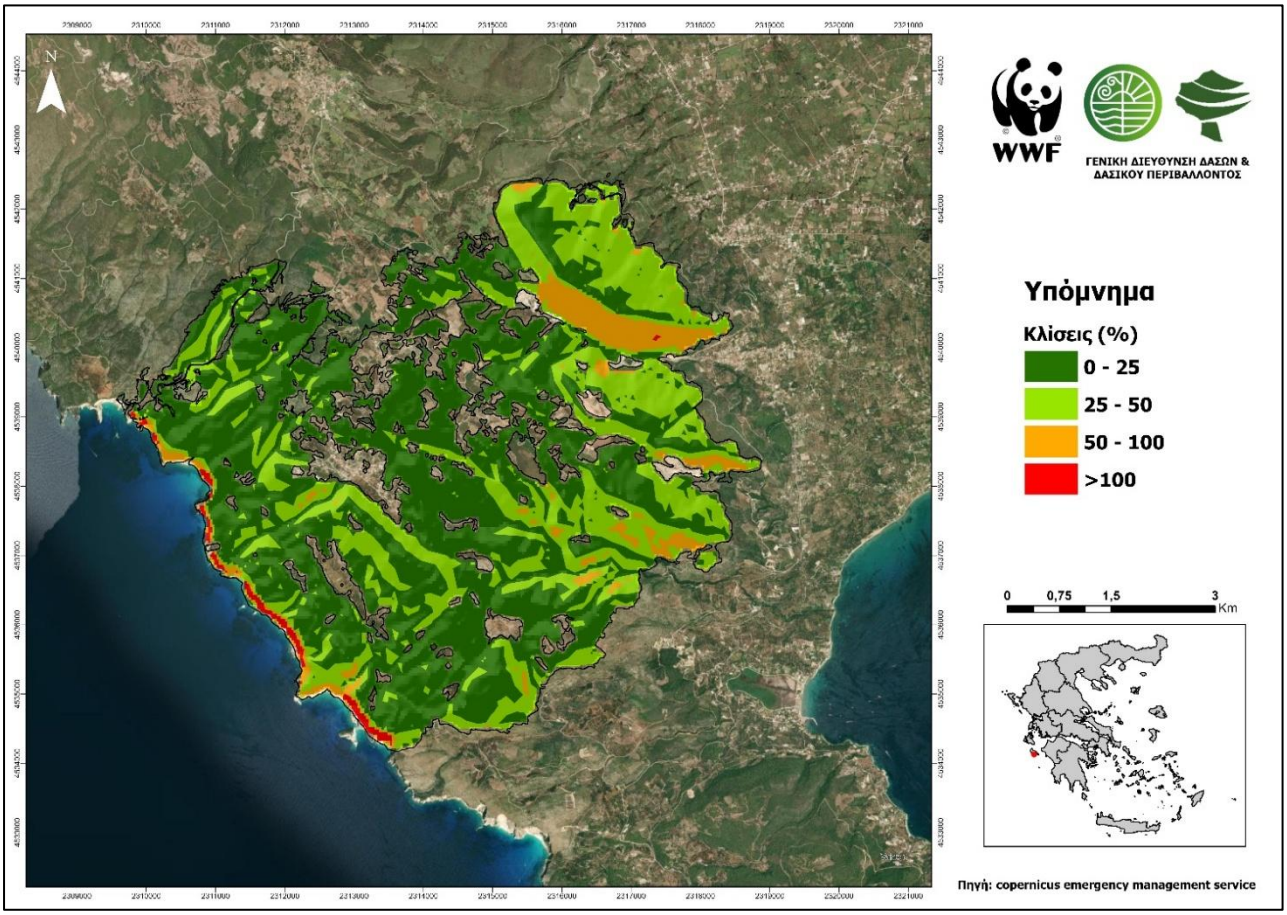
Προσδιορισμός καμένων εκτάσεων ευαίσθητων σε διαβρωτικά φαινόμενα με υψηλό κίνδυνο υποβάθμιση

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η κατανομή των κλίσεων του εδάφους στην περιοχή των καμένων εκτάσεων. Ειδικότερα έχουν οριστεί τέσσερα πεδία κλίσεων: 1) 0-25%, 2) 25-50%, 3) 50-100% και 4) 100+ στα οποία αντιστοιχίζονται οι εκτάσεις και τα ποσοστά των εδαφών που ανήκουν σ' αυτά. Παράλληλα επισυνάπτονται εικόνες από τους χάρτες εκθέσεων και υψομέτρων στην περιοχή μελέτης.

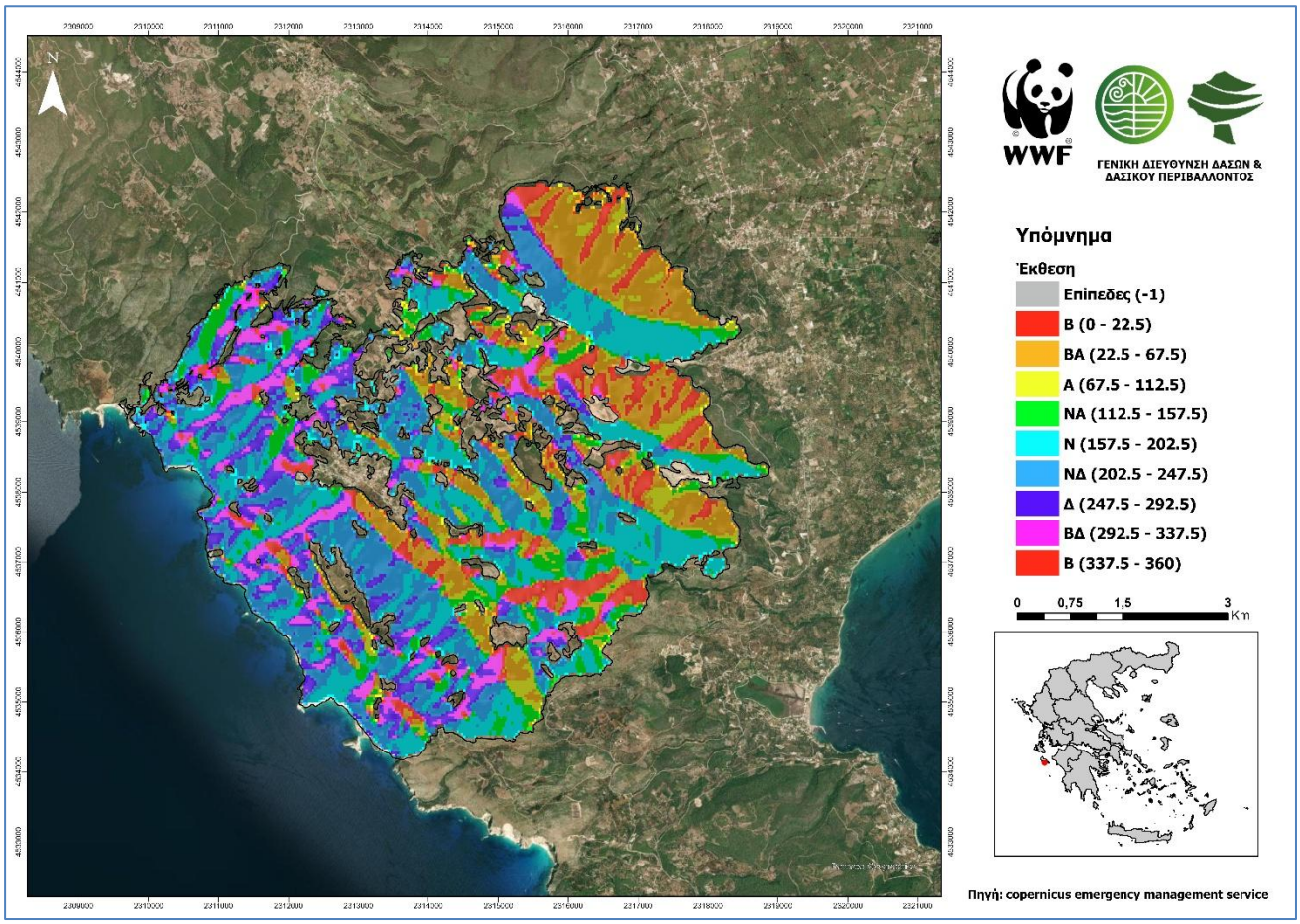
Πίνακας 5-30: Κλίση εδάφους των καμένων εκτάσεων στην περιοχή της Ζακύνθου.

Κλίση εδάφους (%)	**Έκταση (Στρέμματα)**	**Ποσοστό (%)**
0-25	14.780	59,7
25-50	8.440	34,1
50-100	1.310	5,2
>100	190	1,0

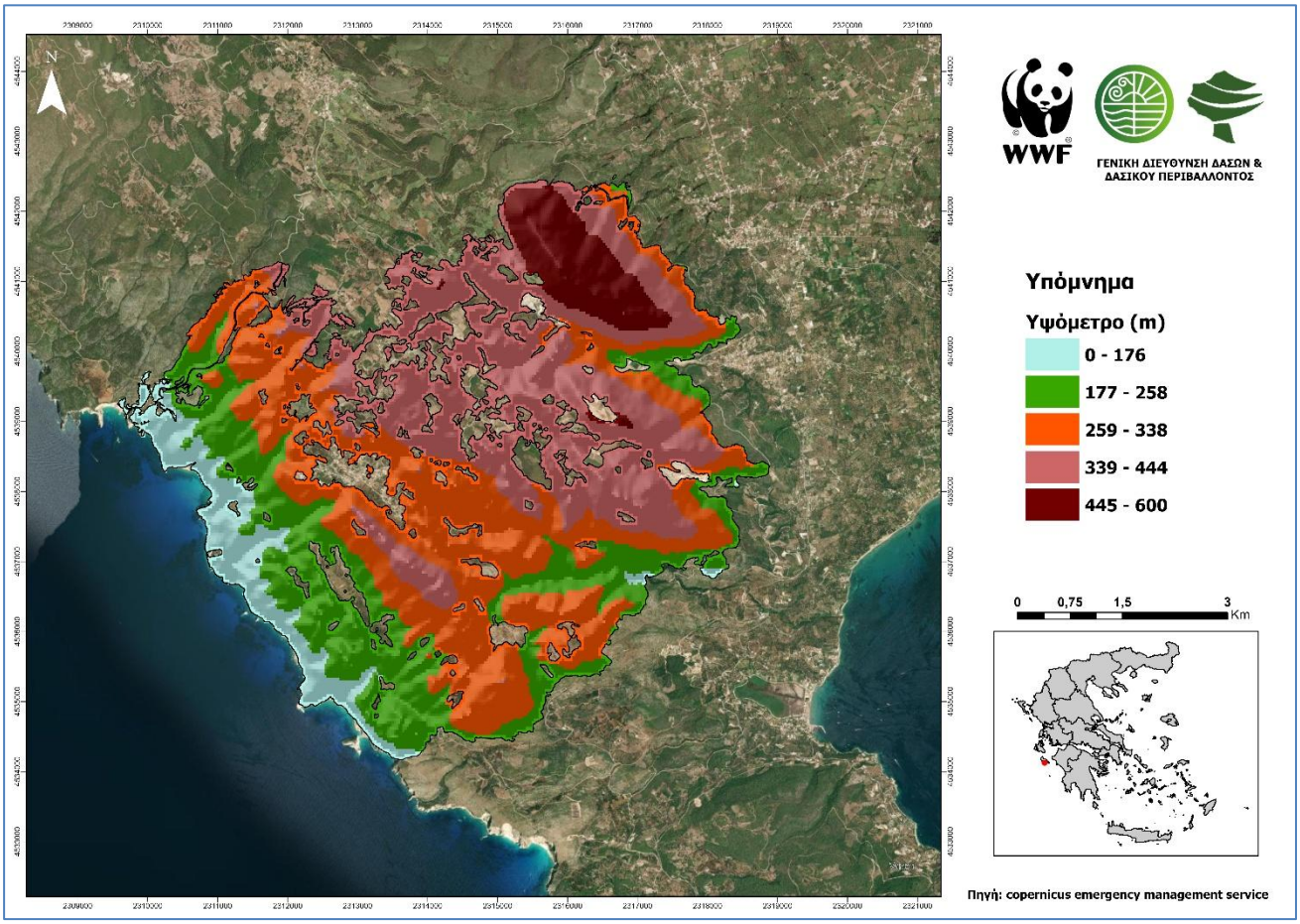
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Dem ASF/NASA)



Εικόνα 5-35: Χαρτογραφική απεικόνιση κλίσεων στην περιοχή της Ζακύνθου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, , Dem ASF/NASA)



Εικόνα 5-36: Χαρτογραφική απεικόνιση εκθέσεων στην περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, , Dem ASF/NASA)



Εικόνα 5-37:Χαρτογραφική απεικόνιση υψομέτρων στην περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, Dem ASF/NASA)

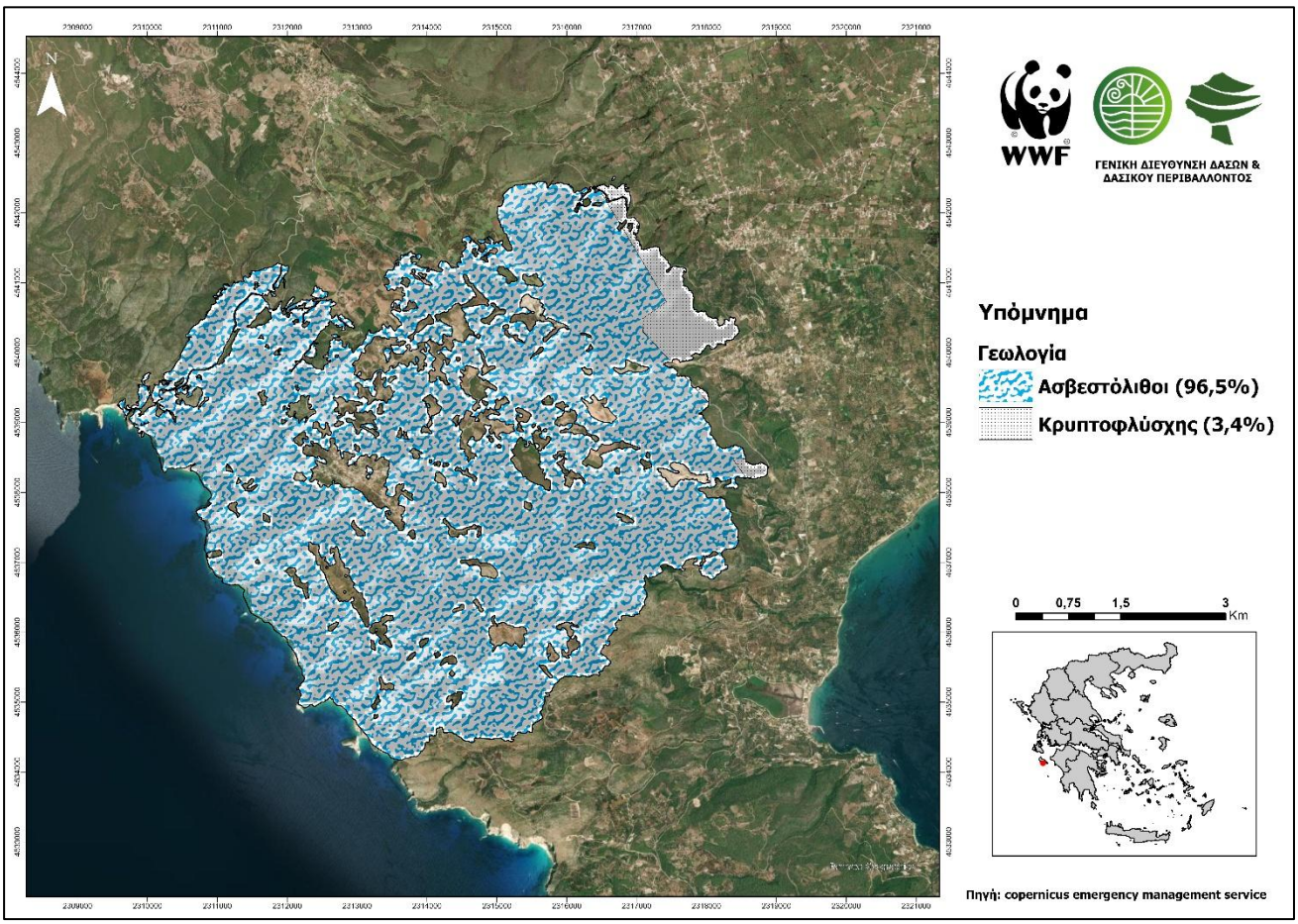
X

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφεται το γεωλογικό υπόβαθρο των καμένων εκτάσεων, σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη της Ελλάδας (ΙΓΜΕ). Ειδικότερα παρουσιάζονται οι επιμέρους επιφάνειες που καταλαμβάνουν οι γεωλογικοί σχηματισμοί στα όρια των καμένων εκτάσεων.

Πίνακας 5-31: Γεωλογική κατάταξη καμένων δασικών οικοσυστημάτων στη περιοχή της Ζακύνθου.

Γεωλογικό υπόβαθρο	Συνολική έκταση (Στρέμματα)
Ασβεστόλιθοι	23.870
Κρυπτοφλύσχης	850

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ι.Γ.Μ.Ε.)



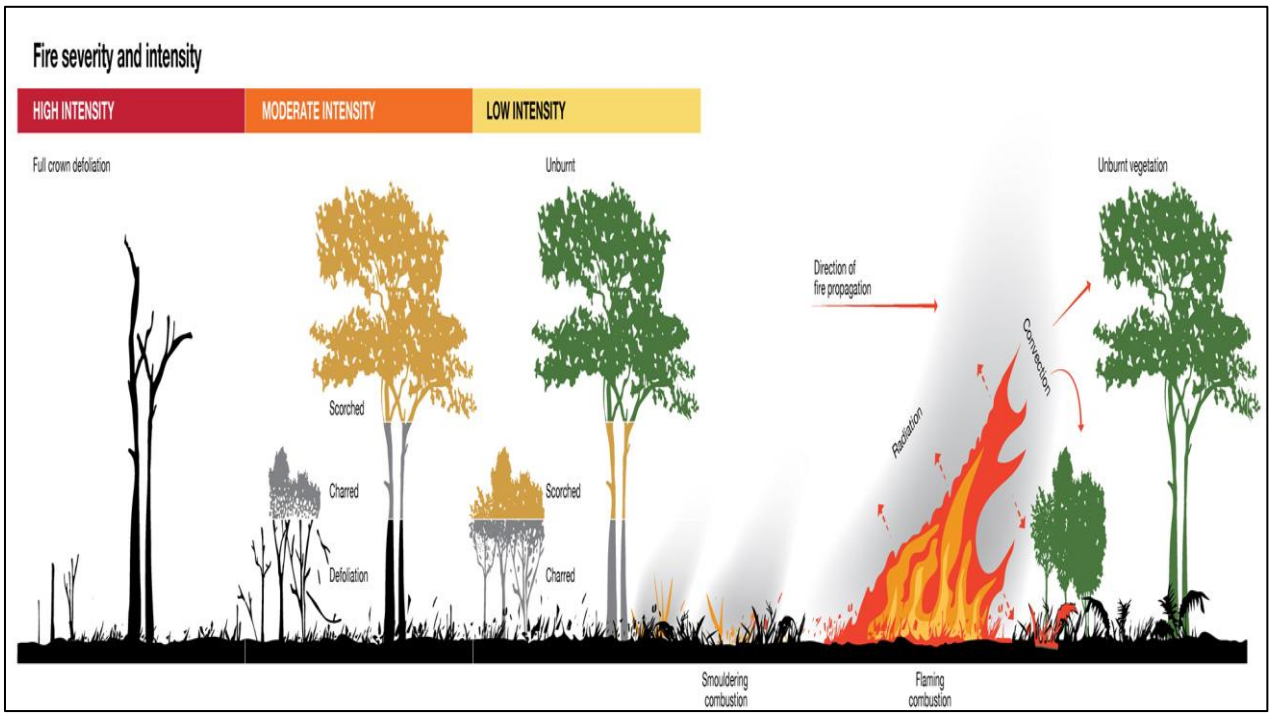
Εικόνα 5-38: Χαρτογραφική απεικόνιση γεωλογικού υποβάθρου καμένης περιοχής της Ζακύνθου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ι.Γ.Μ.Ε)

Ένταση της φωτιάς και δείκτης δριμύτητας καύσης (Burn Severity)

Η ένταση της φωτιάς αντιπροσωπεύει την ενέργεια που απελευθερώνεται από την οργανική ύλη κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της καύσης. Η δριμύτητα (ή αλλιώς σφοδρότητα) της καύσης, περιγράφει πώς η ένταση φωτιάς επηρεάζει τη λειτουργία του οικοσυστήματος στην περιοχή που έχει καεί. Τα φαινόμενα που παρατηρούνται συχνά ποικίλλουν εντός της περιοχής και μεταξύ των διαφόρων οικοσυστημάτων *(Keeley, 2009)*. Η δριμύτητα της καύσης μπορεί επίσης να περιγράφει ως ο βαθμός στον οποίο μια περιοχή έχει υποστεί οικολογική αλλοίωση μετά τη φωτιά.

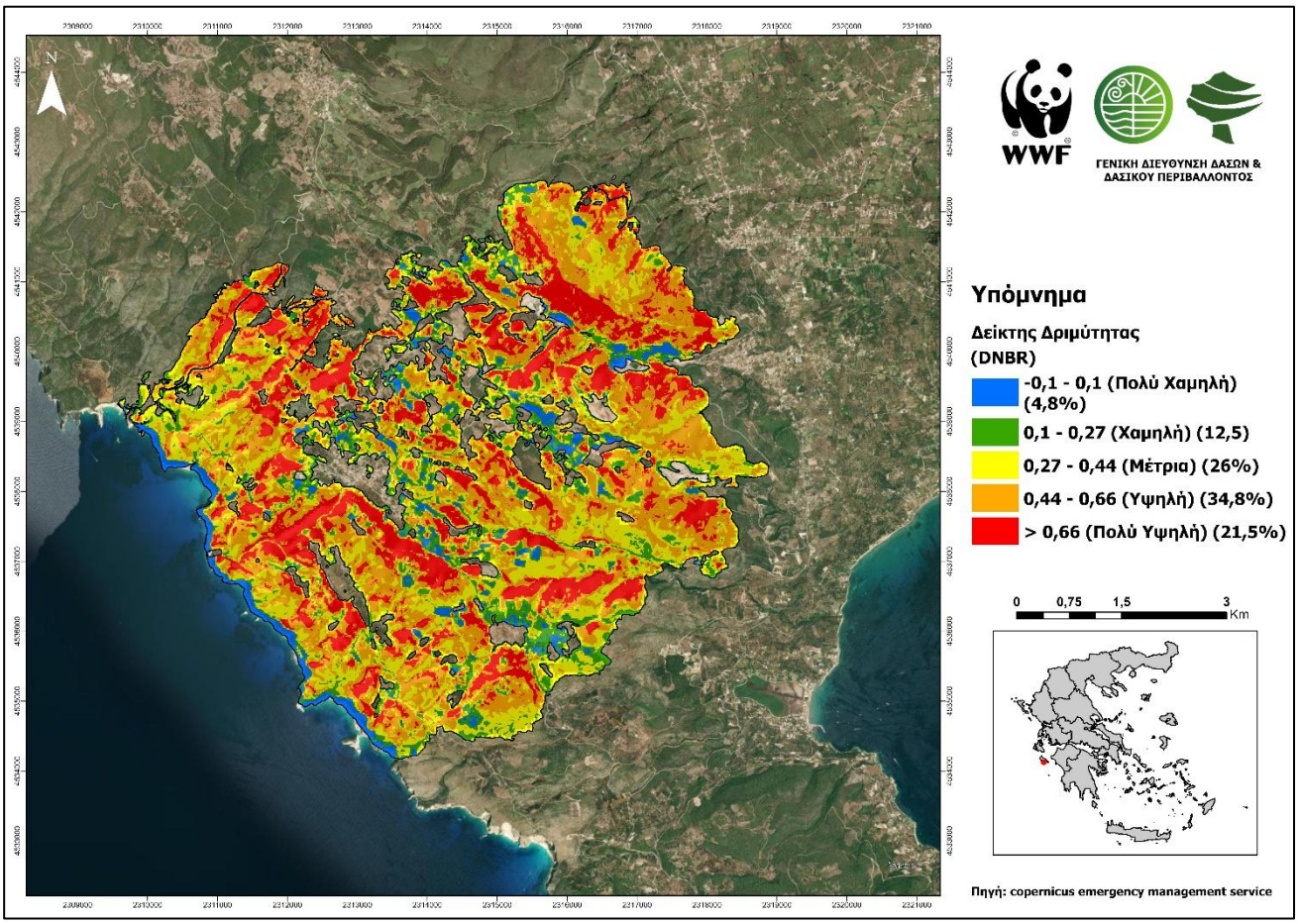
Μια υψηλή τιμή του δείκτη δριμύτητας υποδεικνύει πολύ σοβαρή ζημιά στη βλάστηση, ενώ οι περιοχές με χαμηλές τιμές μπορεί να υποδηλώνουν την ευκολία φυσικής αποκατάστασης μετά από πυρκαγιά.

Επίσης ο δείκτης δριμύτητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί όχι μόνο η σοβαρότητα της καύσης στη βλάστηση, αλλά και η πιθανότητα μελλοντικών μεταπυρικών φαινομένων όπως πλημμύρες, κατολισθήσεις και διάβρωση του εδάφους *(Lopez, 1991; Key and Benson, 1995).*



Εικόνα 5-39: Απεικόνιση της δριμύτητας καύσης στην φυτική συνιστώσα.
(Πηγή: https://burnseverity.cr.usgs.gov/)

Στον χάρτη της εικόνας 5.40 καθώς και στον σχετικό πίνακα που ακολουθεί φαίνεται πως το 56,3% της καείσας έκτασης κάηκε με υψηλή και πολύ υψηλή δριμύτητα και μόλις το 17,3% με χαμηλή δριμύτητα, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει τόσο την κατάσταση των εδαφικών παραμέτρων όσο και την αποκατάσταση της βλάστησης. Γενικά, έχει παρατηρηθεί ότι θαλερότητα των αναβλαστημάτων μειώνεται όσο αυξάνεται η δριμύτητα καύσης, ενώ, σε σπάνιες περιπτώσεις, ενδέχεται να νεκρωθούν όλοι οι βλαστητικοί οφθαλμοί με αποτέλεσμα την αδυναμία αναγέννησης κάποιων ατόμων.



Εικόνα 5-40:Δείκτης δριμύτητας πυρκαγιάς στην περιοχή της Ζακύνθου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, , USGS/NASA, https://un-spider.org/advisory-support/recommended-practices/recommended-practice-burn-severity/in-detail/normalized-burn-ratio)

Δείκτης Δριμύτητας DNBR (*Τιμές)	Δριμύτητα Καύσης (%)	Έκταση (Στρέμματα)
-0.1 - 0.1	Πολύ Χαμηλή (4,8%)	1.210
0.1 - 0.27	Χαμηλή (12,5%)	3.090
0.27 - 0.44	Μέτρια (26,0%)	6.440
0.44 - 0.66	Υψηλή (34,8%)	8.610
> 0.66	Πολύ Υψηλή (21,5%)	5.330

*Οι παραπάνω τιμές αποτυπώνονται σύμφωνα με την διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία

Πλημμυρικά φαινόμενα μετά από πυρκαγιές & εκτίμηση πιθανού πλημμυρικού κινδύνου

Μια επίπτωση της πυρκαγιάς στο φυσικό περιβάλλον είναι αυτή που σχετίζεται με τις αλλαγές στα υδρολογικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής, κυρίως σε ότι αφορά την αυξημένη παροχή και ροή του νερού και των φερτών υλικών. Σε ότι αφορά την υδρολογία οι αλλαγές σχετίζονται με τη μείωση της κατείσδυσης του νερού στο έδαφος, δηλαδή με την αύξηση την επιφανειακής του απορροής και τη μεταβολή της εξατμισοδιαπνοής, λόγω της μείωσης της φυτοκάλυψης. Οι κόμες των δέντρων και η βλάστηση γενικότερα, λειτουργούν ως ένα πρώτο εμπόδιο που μετριάζει την ορμή του νερού, ενώ παράλληλα απορροφούν και μέρος της ποσότητας των κατακρημνισμάτων. Νερό απορροφά και ο επιφανειακός εδαφικός τάπητας, αλλά και το ριζικό σύστημα των φυτών, το οποίο επιπλέον επιδρά θετικά στην κατείσδυση των κατακρημνισμάτων αφού διασωληνώνει το έδαφος. Παράλληλα, οι πυρκαγιές επιδρούν έμμεσα, αλλά εξίσου σημαντικά, στην υδρολογία μιας λεκάνης, αλλάζοντας τη δομή του εδάφους και αυξάνοντας το ρυθμό διάβρωσης. Οι επιπτώσεις εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως είναι ο τύπος, η διάρκεια, αλλά και η ένταση της πυρκαγιάς, ο τύπος του εδάφους, η βλάστηση που καταστράφηκε, η τοπογραφία της λεκάνης και οι γύρω κλίσεις, το ποσοστό της λεκάνης απορροής που έχει επηρεαστεί από την πυρκαγιά και τον χρόνο που έχει περάσει από το σβήσιμό της, καθώς αυτά είναι δυναμικά φαινόμενα που εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου. Επίσης, όσο πιο πυκνό είναι το δίκτυο αποστράγγισης και τα ρέματα σε μια λεκάνη, τόσο περισσότερο αυξάνει η ένταση της διάβρωσης. Αυτό συμβαίνει επειδή η διάβρωση ακολουθεί και σκάβει κυρίως τις υφιστάμενες κοίτες και όχι γενικά τις πλαγιές. Επίσης τα φαινόμενα αυτά εντείνονται όταν στις λεκάνες η φυσική βλάστηση έχει ήδη υποστεί υποβάθμιση από ανθρώπινες δραστηριότητες και παλιότερες πυρκαγιές. Όλα λοιπόν τα παραπάνω, αυξάνουν την πιθανότητα, αλλά και τη συχνότητα πλημμυρικών φαινομένων και μειώνουν το χρόνο που απαιτείται, ως μέγιστος μιας πλημμυρικής παροχής (Κορακάκη κ.α., 2012).

Στην καμένη περιοχή της Ζακύνθου, η πιθανότητα εκδήλωσης έντονων πλημμυρικών φαινομένων εκτιμάται ως σχετικά περιορισμένη. Αυτό οφείλεται κυρίως στον τύπο της βλάστησης που επλήγη (μίξη θαμνώνων με αναγέννηση χαλεπίου πεύκης, η οποία, παρά την πυρκαγιά, εξακολουθεί να διατηρεί σημαντικές υδρολογικές λειτουργίες. Τα ζωντανά ριζικά συστήματα ενισχύουν την κατείσδυση των κατακρημνισμάτων και συγκρατούν μέρος του επιφανειακού νερού, περιορίζοντας την απορροή και τη διάβρωση. Επίσης και το ήπιο ανάγλυφο της πληγείσας έκτασης με τις χαμηλές κλίσεις περιορίζει τον κίνδυνο πλημμύρας κατάντη. Επιπρόσθετα αναμένεται να ξεκινήσει σύντομα η κατασκευή αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων (κυρίως κορμοδέματα, σανιδότοιχοι και σανιδοφράγματα), σύμφωνα με τη μελέτη αντιδιαβρωτικών μέτρων που εκπονήθηκε από τη Δασική Υπηρεσία,.

5.2.4 Σχεδιασμός της αποκατάστασης των καμένων δασικών εκτάσεων

Υπάρχουσα κατάσταση

Η έκταση που κάηκε σε μεγάλο ποσοστό είναι δασική (21.980 στρέμματα ήτοι 89% δασικών οικοσυστημάτων επί της συνολικής καμένης έκτασης).

Οι τύποι δασικών οικοσυστημάτων που κάηκαν είναι:

1) Δάση χαλεπίου πεύκης
2) Εκτάσεις θαμνώνων και βοσκότοποι

Μεγάλο ποσοστό της καμένης έκτασης (74,7%) είναι πολλαπλά καμένες εκτάσεις (που έχουν ξανακαεί εντός της τελευταίας 20-ετίας), οι οποίες σε ποσοστό 75,9% αφορούν κυρίως καμένα δάση χαλεπίου πεύκης και δασικές εκτάσεις με θάμνους σκληρόφυλλης βλάστησης.

Δεν υπάρχουν καμένα δασικά οικοσυστήματα μη προσαρμοσμένα στη φωτιά.

Προτάσεις αποκατάστασης

Άμεση κήρυξη όλων των καμένων δασικών οικοσυστημάτων ως αναδασωτέες εκτάσεις, και αποτελεσματική προστασία τους

Διενέργεια παρακολούθησης για πιθανή ανάγκη τεχνητής αναδάσωσης βάσει των κριτηρίων ΔΙΠΛΟΚΑΜΕΝΑ ΔΑΣΗ, ΙΣΧΥΡΕΣ ΚΛΙΣΕΙΣ 50-100%.

Συγκεκριμένα προτείνεται η παρακολούθηση για πιθανή διενέργεια αναδασώσεων με τη σύνταξη μελετών εφαρμογής και μετά από εύλογο χρονικό διάστημα:

- στις διπλοκαμμένες εκτάσεις δάσους χαλεπίου πεύκης
- στις καμένες συστάδες χαλεπίου πεύκης σε ισχυρές κλίσεις 50-100%

Στις καμένες εκτάσεις δασών χαλεπίου, με μέτριες κλίσεις 20-50% μπορούν να εκτελεστούν **αντιδιαβρωτικά και αντιπλημμυρικά έργα** (κορμοδέματα, κλαδοπλέγματα και κορμοφράγματα), **κατόπιν σχετικής μελέτης,** όπου αυτό δεν έχει γίνει ακόμα**.**

Ρύθμιση της βοσκής για μια 5ετία σε όλη την έκταση των καμένων δασικών οικοσυστημάτων με επανέλεγχο για πιθανή παράταση.

Εφαρμογή προγράμματος πλήρους παρακολούθησης της εξέλιξης της αποκατάστασης για 10ετία

Ακολουθεί η τεκμηρίωση και αναλυτική περιγραφή της μεθόδου μεταπυρικής αποκατάστασης

Οικοσυστήματα της 1ης κατηγορίας: Δασικά οικοσυστήματα που έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στις πυρκαγιές

Δάση χαλεπίου πεύκης (*Pinus halepensis*)

Η χαλέπιος πεύκη είναι ένα από τα κατ' εξοχήν δασικά είδη που έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στη φωτιά. Η προσαρμογή αυτή στηρίζεται στην οικοφυσιολογική αναπαραγωγική συμπεριφορά του είδους, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Η χαλέπιος πεύκη είναι είδος που αναγεννάται αποκλειστικά από σπόρους, όπως όλα τα ελληνικά είδη πεύκης. Οι κώνοι και τα περικλειόμενα σε αυτούς σπέρματα ωριμάζουν στο τέλος της άνοιξης. Ένα ποσοστό των κώνων ανοίγουν (πάνω στο δέντρο) και τα σπέρματα διασπείρονται χάρη στα πτερύγια

που διαθέτουν και στη συνέχεια φυτρώνουν το ερχόμενο φθινόπωρο-χειμώνα. Αρκετοί κώνοι όμως παραμένουν κλειστοί πάνω στα δέντρα για αρκετά έτη, μέχρι περισσότερο από επτά χρόνια. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται βραδυχωρία και έχει ως αποτέλεσμα την ύπαρξη μιας συνεχούς υπέργειας τράπεζας ώριμων σπερμάτων διαφορετικών ηλικιών.

Το άνοιγμα των κώνων, απουσία της φωτιάς, γίνεται φυσιολογικά με την επίδραση των υψηλών θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Στην περίπτωση που συμβεί μια πυρκαγιά, τα σπέρματα της χαλεπίου πεύκης που βρίσκονται πεσμένα στην επιφάνεια του εδάφους καίγονται από τη φωτιά. Αντίθετα τα σπέρματα που βρίσκονται μέσα στους κλειστούς κώνους διαφόρων ηλικιών, πάνω στα ώριμα άτομα, ηλικίας τουλάχιστον 15 ετών, (υπέργεια τράπεζα σπερμάτων), δεν καταστρέφονται από τη φωτιά, καθώς αυτή περνά με μεγάλη ταχύτητα για μικρό χρονικό διάστημα και είναι αποκλειστικά υπεύθυνα για τη μεταπυρική αναγέννηση και την επιτυχή επανίδρυση του δάσους μετά την πυρκαγιά. Οι υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς προκαλούν άνοιγμα των κλειστών κώνων και απελευθέρωση των περικλειόμενων σπερμάτων. Στη συνέχεια ακολουθεί η φύτρωση των σπερμάτων μετά τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές (Οκτώβριος-Δεκέμβριος). Επειδή η παραγωγή σπερμάτων από ώριμα δέντρα χαλεπίου πεύκης είναι πολύ μεγάλη (ένα ώριμο δέντρο παράγει ετησίως δεκάδες χιλιάδες σπέρματα), η αναγέννηση του δάσους θεωρείται εξασφαλισμένη.

Συνεπώς, η αποκατάσταση των καμένων οικοσυστημάτων **ώριμων δασών χαλεπίου πεύκης** δεν αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα στις περισσότερες περιοχές, καθώς η επαναδημιουργία του δασικού οικοσυστήματος, είναι εξασφαλισμένη και θα επιτευχθεί μέσω τη φυσικής αναγέννησης του είδους, όπως περιγράφηκε προηγουμένως. Ταυτόχρονα θα εμφανιστούν φυσικά, και τα δευτερεύοντα, κυρίως θαμνώδη αείφυλλα πλατύφυλλα είδη (*Quercus ilex, Pistacia lentiscus, Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia, Pistacia terebinthus, Arbutus species,* κ.λπ.), (Μηχανισμός Αυτοδιαδοχής) μέσω της υψηλής φυσικής τους παραβλαστικής ικανότητας. Το μελλοντικό δάσος αναμένεται να έχει τα οικολογικά χαρακτηριστικά των φυσικών δασών της χαλεπίου πεύκης, όπως δηλαδή πριν τη φωτιά.

> **<u>Στόχος της αποκατάστασης</u>** είναι η επαναδημιουργία του δασικού οικοσυστήματος, με κυρίαρχο είδος τη χαλέπιο πεύκη με φυσικές διαδικασίες, σε όσον το δυνατόν συντομότερο διάστημα, και η αποτροπή επεμβάσεων που μπορεί να παρεμποδίσουν αυτή τη διαδικασία

Ο στόχος θα επιτευχθεί με βάση τις παρακάτω προτεινόμενες επεμβάσεις.

- Άμεση κήρυξη των καμένων δασών ως αναδασωτέες εκτάσεις και αποτελεσματική προστασία τους.
- Δεν προτείνεται η διενέργεια αναδασώσεων.

- Προτείνεται η κατασκευή αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων (όπου αυτή δεν έχει ξεκινήσει/ολοκληρωθεί), στις καμένες εκτάσεις με κλίσεις 20-50%, κατόπιν σχετικών μελετών που πρέπει να συνταχθούν το συντομότερο δυνατόν μετά την πυρκαγιά.
- Ρύθμιση της βοσκής για μια 5ετία, με επανέλεγχο για πιθανή παράταση.
- Ένταξη στη δασική διαχείριση, ώστε να συντάσσονται διαχειριστικές εκθέσεις και να εφαρμόζονται τα κατάλληλα δασοκομικά μέτρα, ανάλογα με το στάδιο εξέλιξης των συστάδων. Προστασία και καλλιέργεια νεοφυτείας, πυκνοφυτείας, κορμιδίων κ.λπ.

Οι παραπάνω επεμβάσεις αφορούν όλη την έκταση των καμένων δασών χαλεπίου πεύκης, εκτός των παρακάτω δύο κατηγοριών, για τις οποίες προτείνονται ειδικά μέτρα λόγω των δυσκολιών φυσικής αναγέννησης που αναμένονται.

1. <u>Διπλοκαμμένες εκτάσεις δασών χαλεπίου πεύκης</u>

Στις περιπτώσεις που οι καμένες συστάδες χαλεπίου πεύκης είχαν ηλικία μικρότερη των 20ετών, και δεν είχαν φτάσει στην περίοδο επαρκούς αναπαραγωγικής ικανότητας, ώστε να είναι ικανές να παράγουν επαρκή ποσότητα φυτρώσιμων σπόρων για την αναγέννηση του δάσους, απαιτείται τις περισσότερες φορές η διενέργεια αναδασώσεων με φυτεύσεις φυταρίων χαλεπίου πεύκης, τοπικής προέλευσης, κατόπιν σχετικής μελέτης εφαρμογής σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (Μελέτη Αναδάσωσης του Υπουργείου Γεωργίας υπ' αριθ. 53418/3576/ εγκ. 162/14-10-1969), σχεδόν σε όλη την διπλοκαμμένη έκταση. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις, πριν τις όποιες εργασίες αναδάσωσης θα πρέπει να περάσει ένα εύλογο χρονικό διάστημα, που σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να είναι από μία έως δύο βλαστητικές περιόδους, ώστε να δούμε τί μπορεί η φύση να προσφέρει στην προσπάθεια αποκατάστασης. Το παραπάνω ισχύει κυρίως, όταν υπάρχουν γειτονικά άκαυτα ώριμα δάση χαλεπίου πεύκης, από τα οποία μπορεί να προέλθει διασπορά στην παρακείμενη διπλοκαμμένη έκταση.

Με βάση τα επιστημονικά δεδομένα, η ενδεικνυόμενη μέθοδος αναδάσωσης είναι η **χαμηλή φύτευση μονοετών ή διετών φυταρίων χαλεπίου πεύκης σε μίξη με πλατύφυλλα είδη (σε ποσοστό τουλάχιστον 30%, όπου οι συνθήκες και το διαθέσιμο φυτευτικό υλικό το επιτρέπουν)**.

Η σπορά χαλεπίου δεν ενδείκνυται, καθώς πολλά επιστημονικά δεδομένα συνηγορούν στην διαπίστωση της χαμηλής αποτελεσματικότητας της μεθόδου για τα ελληνικά δεδομένα.

> **<u>Σημαντική παράμετρος</u>** αποτελεί η επιλογή της προέλευσης των φυταρίων που θα χρησιμοποιηθούν. Αυτά θα πρέπει να προέρχονται από σπόρους τοπικής προέλευσης και σε κάθε περίπτωση από κοντινές περιοχές, ώστε να διατηρείται η μέγιστη δυνατή γενετική παραλλακτικότητα του είδους και τα χαρακτηριστικά των τοπικών προελεύσεων.

2. <u>Δάση χαλεπίου πεύκης με κλίσεις 50-100%</u>

Στις καμένες εκτάσεις χαλεπίου πεύκης όπου η κλίση είναι αρκετά ισχυρή, δηλαδή κλίσεις 50-100%, εύρος κλίσεων που αντιστοιχεί σε κλίσεις 30ο – 45ο, λόγω των δυσκολιών εγκατάστασης και αποίκησης της φυσικής αναγέννησης της χαλεπίου πεύκης, πιθανώς θα απαιτηθεί η διενέργεια ολικών ή ενισχυτικών αναδασώσεων με φυτεύσεις φυταρίων χαλεπίου πεύκης, τοπικής προέλευσης, κατόπιν σχετικής μελέτης εφαρμογής σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (Μελέτη Αναδάσωσης του Υπουργείου Γεωργίας υπ' αριθ. 53418/3576/ εγκ. 162/14-10-1969), σχεδόν σε όλη την έκταση. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις, πριν τις όποιες εργασίες αναδάσωσης θα πρέπει να περάσει ένα εύλογο χρονικό διάστημα που σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να είναι από μία έως δύο βλαστητικές περιόδους, ώστε να δούμε τί μπορεί η φύση να προσφέρει στην προσπάθεια αποκατάστασης.

Η ενδεικνυόμενη μέθοδος αναδάσωσης είναι και σε αυτήν την περίπτωση, η **χαμηλή φύτευση μονοετών ή διετών φυταρίων χαλεπίου πεύκης, με προτίμηση στα μονοετή**.

> **<u>Σημαντική παράμετρος</u>** αποτελεί η επιλογή της προέλευσης των φυταρίων που θα χρησιμοποιηθούν. Αυτά θα πρέπει να προέρχονται από σπόρους τοπικής προέλευσης και σε κάθε περίπτωση από κοντινές περιοχές, ώστε να διατηρείται η μέγιστη δυνατή γενετική παραλλακτικότητα του είδους και τα χαρακτηριστικά των τοπικών προελεύσεων.

Εκτάσεις με αραιή βλάστηση

Η κατηγορία αυτή καταλαμβάνει μια περιορισμένη έκταση εντός της καμένης περιοχής, και αφορά σε βραχώδεις θέσεις και πρανή, με πολύ μικρή κάλυψη από βλάστηση, λόγω των δυσμενών περιβαλλοντικών συνθηκών. Κυριαρχούν αγρωστώδη και χασμόφυτα και μικροί θάμνοι.

Όλες αυτές οι εκτάσεις αποτελούν σημαντικούς ευαίσθητους τύπους οικοτόπων, ταυτόχρονα αποτελούν ενδιαίτημα για διάφορα είδη χλωρίδας και πανίδας.

Η φωτιά σε τέτοια οικοσυστήματα (βραχώδεις τύπους οικοτόπων, σάρες κλπ.) επιταχύνει τις διαδικασίες αποσάθρωσης των πετρωμάτων και μπορεί να εγκυμονεί κινδύνους. Παρόλα αυτό δεν υπάρχει δυνατότητα επεμβάσεων λόγω των ισχυρών κλίσεων και της επικινδυνότητας.

Εκτάσεις θαμνώνων

Η κατηγορία αυτή καλύπτει μεγάλο ποσοστό της καμένης περιοχής και αποτελείται κυρίως από είδη με ισχυρή φυτογενετική ανθεκτικότητα στη φωτιά. Η δομή τους χαρακτηρίζεται από υψηλή παραβλαστική ικανότητα, με αποτέλεσμα η αναγέννηση να πραγματοποιείται μέσω εκβλάστησης οφθαλμών από τα καμένα πρέμνα, αλλά και μέσω υπογείων ξυλωδών κονδύλων που λειτουργούν ως αποθήκες θρεπτικών ουσιών και αναπαραγωγικών ιστών. Οι μηχανισμοί αυτοί εξασφαλίζουν ταχεία φυσική επαναδημιουργία της φυτοκοινότητας, με ρυθμούς που υπερβαίνουν άλλους τύπους μεσογειακών οικοσυστημάτων. Η ικανότητα αυτή, ωστόσο, δεν είναι απεριόριστη. Σε περιπτώσεις

επαναλαμβανόμενων πυρκαγιών σε σύντομο χρονικό διάστημα (<5 έτη) ή σε συνθήκες ακραίας δριμύτητας καύσης, παρατηρείται σταδιακή μείωση του αναβλαστικού δυναμικού λόγω εξάντλησης των υπόγειων αποθεμάτων και προοδευτικής καταστροφής του βλαστικού ιστού (αδημοσίευτες παρατηρήσεις από αυτοψίες). Αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη συστηματικής παρακολούθησης, προκειμένου να καταγράφεται η ανθεκτικότητα και η μακροπρόθεσμη δυναμική τους.

Ιδιαίτερης οικολογικής σημασίας είναι τα εναπομείναντα άκαυτα τμήματα (νησίδες) εντός του μωσαϊκού της καμένης περιοχής. Οι νησίδες αυτές λειτουργούν ως δεξαμενές βιοποικιλότητας, διατηρώντας πληθυσμούς φυτικών και ζωικών ειδών που μπορούν να συμβάλουν στον επαναποικισμό των καμένων εκτάσεων. Ο ρόλος τους εξαρτάται από το μέγεθος, τον βαθμό ακεραιότητας και την εγγύτητά τους προς τις καμένες ζώνες. Επιπλέον, οι πληθυσμοί φυτών που διασώθηκαν σε αυτές παρέχουν σπέρματα μέσω ανεμόχωρης και ζωόχωρης διασποράς, ενισχύοντας τη φυσική αναγέννηση. Για τον λόγο αυτό, οι νησίδες πρέπει να τεθούν υπό καθεστώς αυξημένης προστασίας, με έλεγχο παράνομων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων όπως η βόσκηση και το κυνήγι, ώστε να διασφαλιστεί η λειτουργία τους ως βασικοί πυρήνες διατήρησης και αποκατάστασης της βιοποικιλότητας.

Στόχος της αποκατάστασης είναι η επαναδημιουργία του προϋπάρχοντος δασικού οικοσυστήματος, με παρόμοια σύνθεση της φυτοκοινότητας, με φυσική διαδικασία, σε όσον το δυνατόν συντομότερο διάστημα, και η αποτροπή οποιωνδήποτε επεμβάσεων που μπορεί να παρεμποδίσουν αυτή τη διαδικασία.

Οικοσυστήματα της 2ης κατηγορίας: Δασικά οικοσυστήματα που δεν έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στις πυρκαγιές

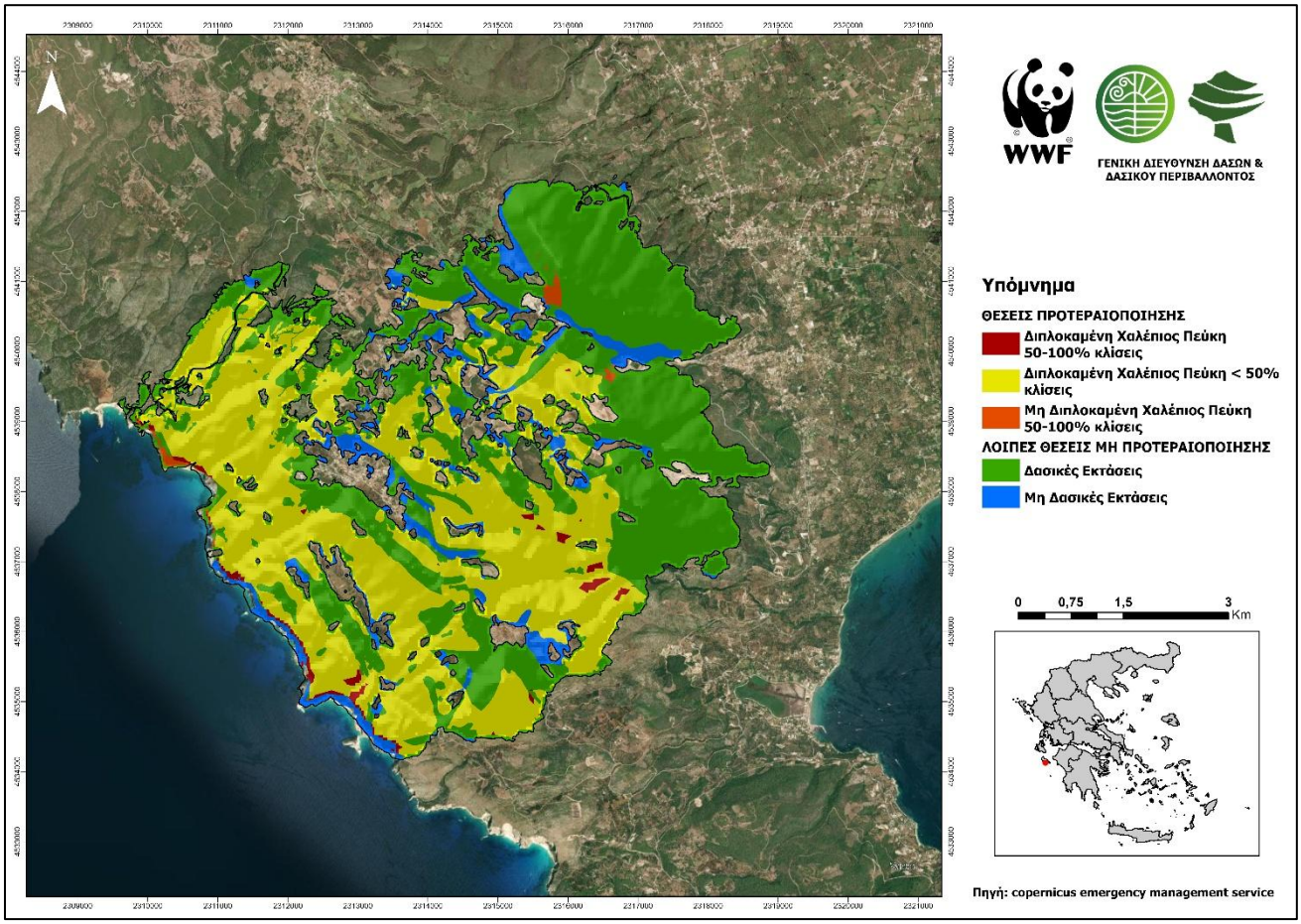
Δεν υπάρχουν στην περιοχή Οικοσυστήματα της 2ης κατηγορίας.

Πίνακας 5-32: Ανάλυση εκτάσεων σε σχέση με τα μέτρα αποκατάσταση στην περιοχή της Ζακύνθου.

Κύρια κατηγορία	**Υποκατηγορία**	**Έκταση (Στρέμματα)**
Προτεινόμενες για πιθανές εργασίες τεχνητής αναδάσωσης	Είδος μη προσαρμοσμένο στη φωτιά	-
	Διπλοκαμμένη χαλέπιος πεύκη και 50-100% κλίσεις	220
	Διπλοκαμμένη χαλέπιος πεύκη και < 50 κλίσεις	10.530
	Μη διπλοκαμμένη χαλέπιος πεύκη και 50-100% κλίσεις	190

Σύνολο		**10.940**
Μη προτεινόμενες για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης	Δασικές Εκτάσεις - Μη προτεινόμενες για αναδάσωση	11.190
	Μη Δασικές Εκτάσεις	2.590
Σύνολο		**13.780**

Στην παρακάτω εικόνα αποτυπώνονται οι εκτάσεις οι οποίες πιθανώς θα χρειαστούν εργασίες τεχνητής αναδάσωσης, κατόπιν της ανάλυσης που προηγήθηκε και βάσει της μεθοδολογικής προσέγγισης που ακολουθήθηκε. Επιπλέον και συγκεκριμένα για τις περιοχές οι οποίες εντοπίζονται ως εκτάσεις στις οποίες πιθανά θα απαιτηθεί να πραγματοποιηθούν εργασίες αναδάσωσης, ακολούθησε η προτεραιοποίηση βάσει της μεθόδου και των κριτηρίων που εφαρμόστηκαν.



Εικόνα 5-41: Χαρτογραφική απεικόνιση ιεράρχησης προτεινόμενων εκτάσεων για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης στην περιοχή της Ζακύνθου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΥΠΕΝ)

Σημειώνεται ότι για την ολοκληρωμένη ανάλυση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς κάθε φορά, καθώς επίσης και για τον ακριβή προσδιορισμό των συγκεκριμένων δράσεων αποκατάστασης, τόσο όσον αφορά στον τύπο των δράσεων αλλά και στο εύρος και στην χωροθέτηση τους, απαιτείται έλεγχος και επιβεβαίωση με ολοκληρωμένες αυτοψίες πεδίου, οι οποίες αναμένεται να λάβουν χώρα στις αντίστοιχες μελέτες εφαρμογής, όπως οι μελέτες αναδασώσεων, αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων. Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει ενδεικτικές θέσεις προς αποκατάσταση με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία. Οι ακριβείς θέσεις αποκατάστασης θα πρέπει να επιβεβαιώνονται και προσδιορίζονται επί του πεδίου και ύστερα από παρακολούθηση που σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να διαρκέσει από 1 έως 2 βλαστητικές περιόδους.

5.3 Περιοχή Φενεού Κορινθίας

5.3.1 Θέση, έκταση, διοικητική υπαγωγή

Οι καμένες εκτάσεις στην περιοχή του Φενεού καλύπτουν μία επιφάνεια που ανέρχεται σε 15.790 στρέμματα , η οποία ανήκει στον Δήμο Σικυωνίων.

Στον Πίνακα 5-33 παρουσιάζεται η διοικητική υπαγωγή των καμένων εκτάσεων στην περιοχή του Φενεού.

Πίνακας 5-33: Διοικητική υπαγωγή της περιοχής του Φενεού.

Περιφέρεια	Περιφερειακή ενότητα	Δήμος	Καμένες εκτάσεις (Στρέμματα)
Πελοποννήσου	Κορινθίας	Σικυωνίων	15.790

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, ΙΠΣΕΚΑ)

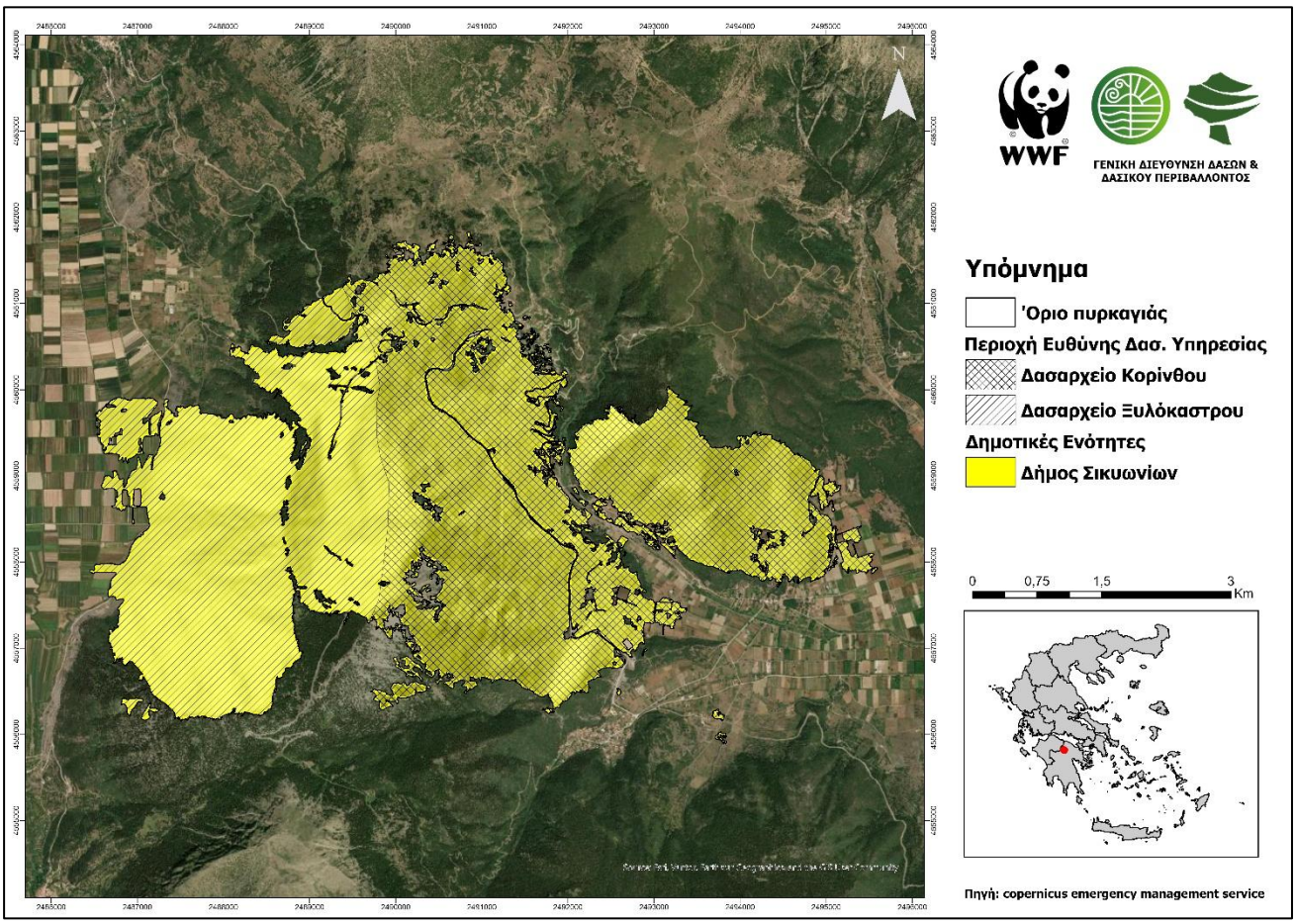
Αντίστοιχα οι καμένες εκτάσεις στην περιοχή του Φενεού κατανέμονται στην επικράτεια του Δασαρχείου Κορίνθου και Δασαρχείο Ξυλόκαστρου. Σημειώνεται ότι το Δασαρχείο Κορίνθου και Δασαρχείο Ξυλόκαστρου υπάγονται στη Διεύθυνση Δασών (ΔΔ) Κορίνθου. Στον Πίνακα 5-34 παρουσιάζεται η κατανομή των καμένων εκτάσεων ανά ΔΥ.

Πίνακας 5-34: Κατανομή καμένων εκτάσεων ανά Δασική Υπηρεσία.

Διεύθυνση Δασών	Δασαρχείο	Καμένες εκτάσεις (Στρέμματα)	Ποσοστά καμένων εκτάσεων (%)
Κορίνθου	Κορίνθου	9.310	58,9
Κορίνθου	Ξυλόκαστρου	6.480	41,1
Σύνολα:		**15.790**	**100**

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, ΙΠΣΕΚΑ)

Στην Εικόνα 5.42 παρουσιάζονται τα όρια της περιοχής μελέτης, καθώς και τα όρια ευθύνης της Δασικής Υπηρεσίας και Δημοτικών Ενοτήτων.



Εικόνα 5-42: Χαρτογραφική απεικόνιση διοικητικής υπαγωγής της περιοχής του Φενεού (Πηγή: COPERNICUS EMSR, statistics.gr, http://geodata.gov.gr)

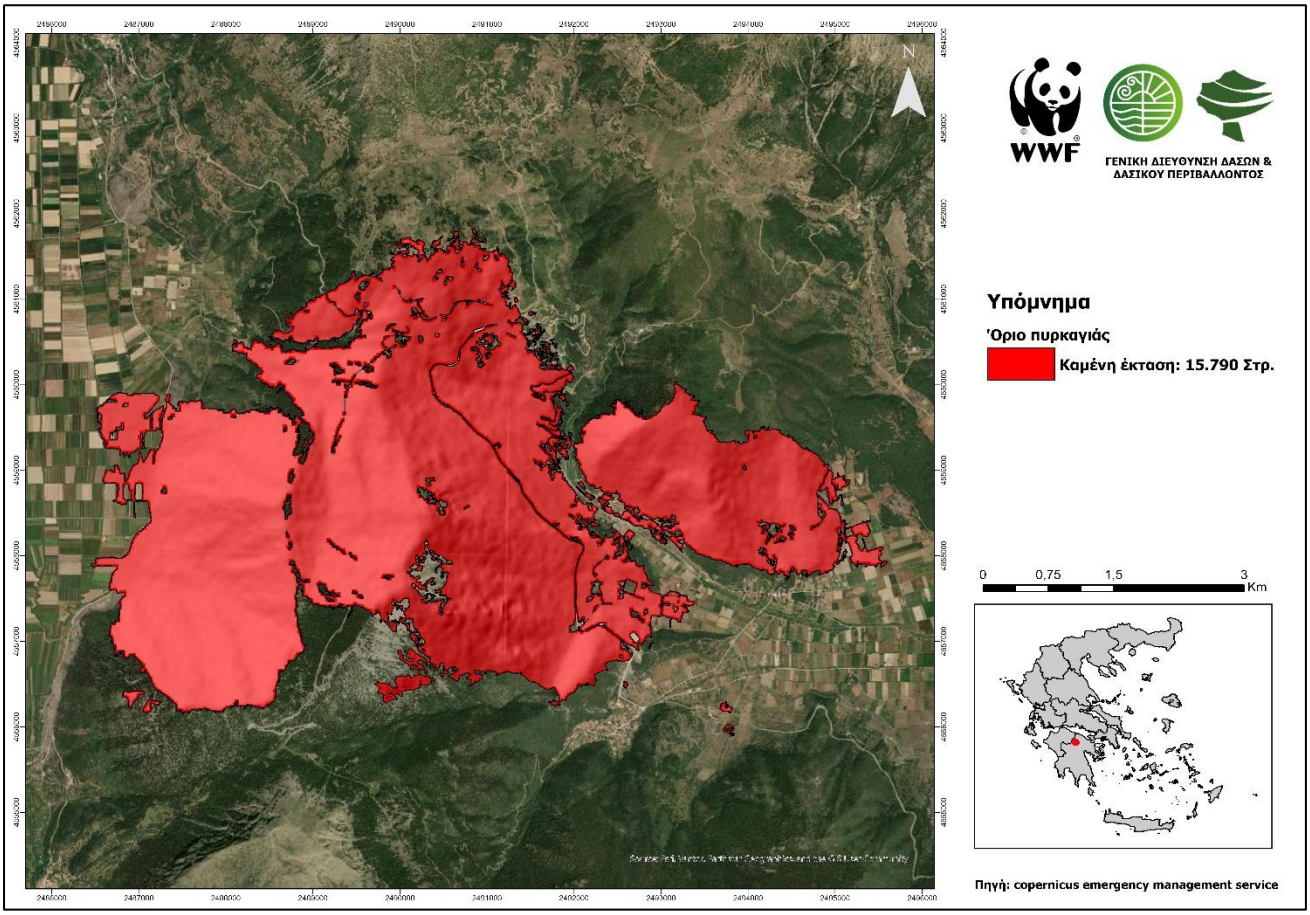
5.3.2 Κλίμα

Μετεωρολογικά δεδομένα

Στην Περιοχή του Φενεού Κορινθίας δεν διατίθενται κλιματολογικά δεδομένα, λόγω μη ύπαρξης μετεωρολογικού σταθμού σε κοντινή απόσταση και με ίδια βιοκλιματικά δεδομένα.

5.3.3 Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις στην περιοχή του Φενεού

Η καμένη έκταση στην περιοχή του Φενεού για την αντιπυρική του 2025 ανέρχεται σε 15.790 στρέμματα. Η καταγραφή και η οριοθέτηση πραγματοποιήθηκε από το σύστημα Copernicus Emergency. Στον παρακάτω χάρτη απεικονίζεται η καμένη έκταση.



Εικόνα 5-43: Χαρτογραφική απεικόνιση της καμένης έκτασης στην περιοχή του Φενεού. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, https: scihub.copernicus.eu)

Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα με τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αποτύπωση των καμένων δασικών εκτάσεων, ένα από τα πρώτα βήματα ήταν η οριοθέτησή τους βάσει της πληροφορίας των αναρτημένων και κυρωμένων δασικών χαρτών. Με αυτό τον τρόπο, σε πρώτο στάδιο οριοθετήθηκαν οι εκτάσεις εκείνες που παρουσιάζουν δασικό ενδιαφέρον εντός της συνολικής καμένης έκτασης της περιοχής μελέτης.

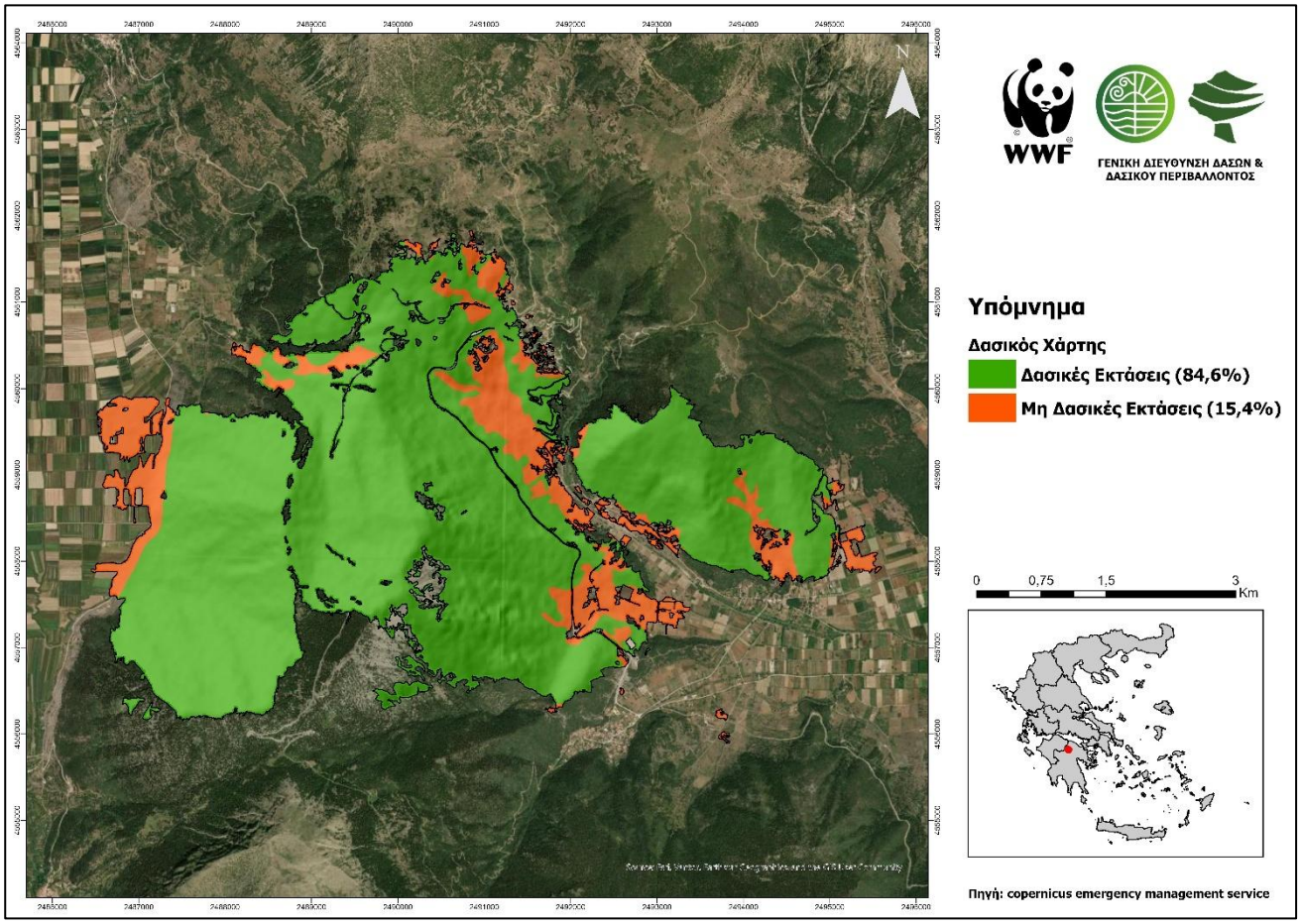
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εκτίμηση της συνολικής έκτασης που κάηκε καθώς επίσης και το ποσοστό των δασικών εκτάσεων εντός της περιοχής μελέτης.

Πίνακας 5-35: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στη περιοχή του Φενεού όπως αποτυπώνονται με βάση τους Δασικούς Χάρτες.

Δασική Υπηρεσία	**Συνολική καμένη έκταση (Στρέμματα)**	**Καμένη έκταση δασών και δασικών εκτάσεων (Στρέμματα)**	**Ποσοστό καμένων δασών και δασικών εκτάσεων (%)**
Δ.Δ. Κορινθίας/Δασαρχείο Κορίνθου	9.310	7.600	48,1
Δ.Δ. Κορινθίας/Δασαρχείο Ξυλόκαστρου	6.480	5.760	36,4

(Πηγή: Δ.Δ. Κορινθίας, COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, ΕΠΑΝΕΚ2014-20)

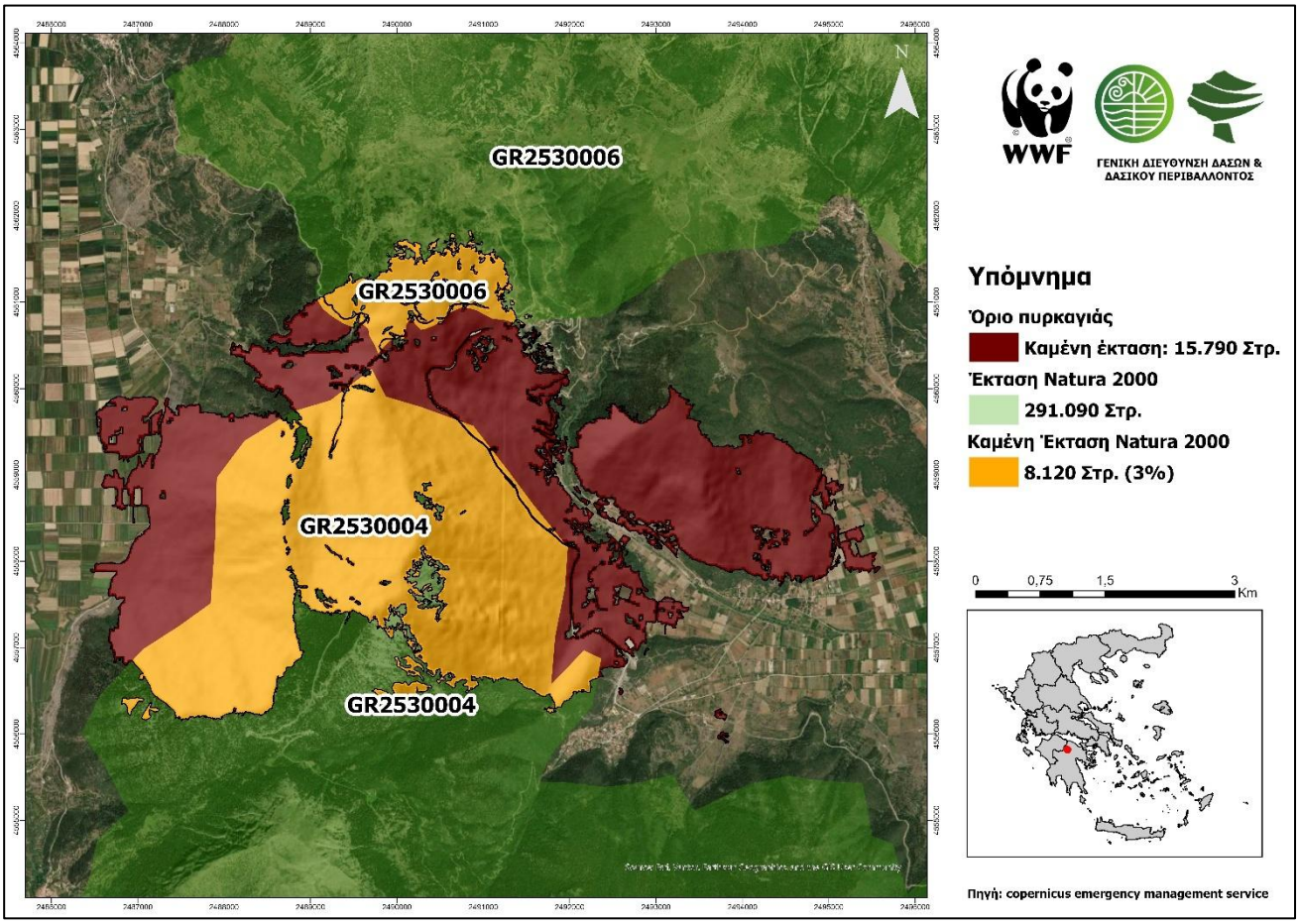
Από τα ανωτέρω στοιχεία, παρατηρούμε ότι οι καμένες εκτάσεις της επικράτειας της Διεύθυνσης Δασών Κορινθίας ήταν στην πλειονότητά τους δασικές εκτάσεις.



Εικόνα 5-44: Χαρτογραφική απεικόνιση δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή του Φενεού όπως οριοθετήθηκαν βάσει των αναρτημένων/κυρωμένων δασικών χαρτών.
(Πηγή: Δ.Δ. Κορινθίας, COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ)

Προστατευόμενες περιοχές

Εντός των ορίων της εξεταζόμενης δασικής πυρκαγιάς, βρίσκεται τμήμα των προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000 με κωδικούς GR2530006 και GR2530004. Η συνολική έκταση και των 2 ανέρχεται σε 291.090 στρέμματα, από τα οποία 8.120 στρέμματα επλήγησαν από την πυρκαγιά του 2025 (ποσοστό 3%). ‘



Εικόνα 5-45: Προστατευόμενες περιοχές του Δικτύου Natura 2000

Τύποι οικοσυστημάτων και δασικές μονάδες βλάστηση

Βάσει του διαθέσιμου υλικού και κατόπιν της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, όπως αυτή περιγράφηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο, εντοπίστηκαν και οριοθετήθηκαν οι δασικές μονάδες εντός των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως δάση και δασικές εκτάσεις.

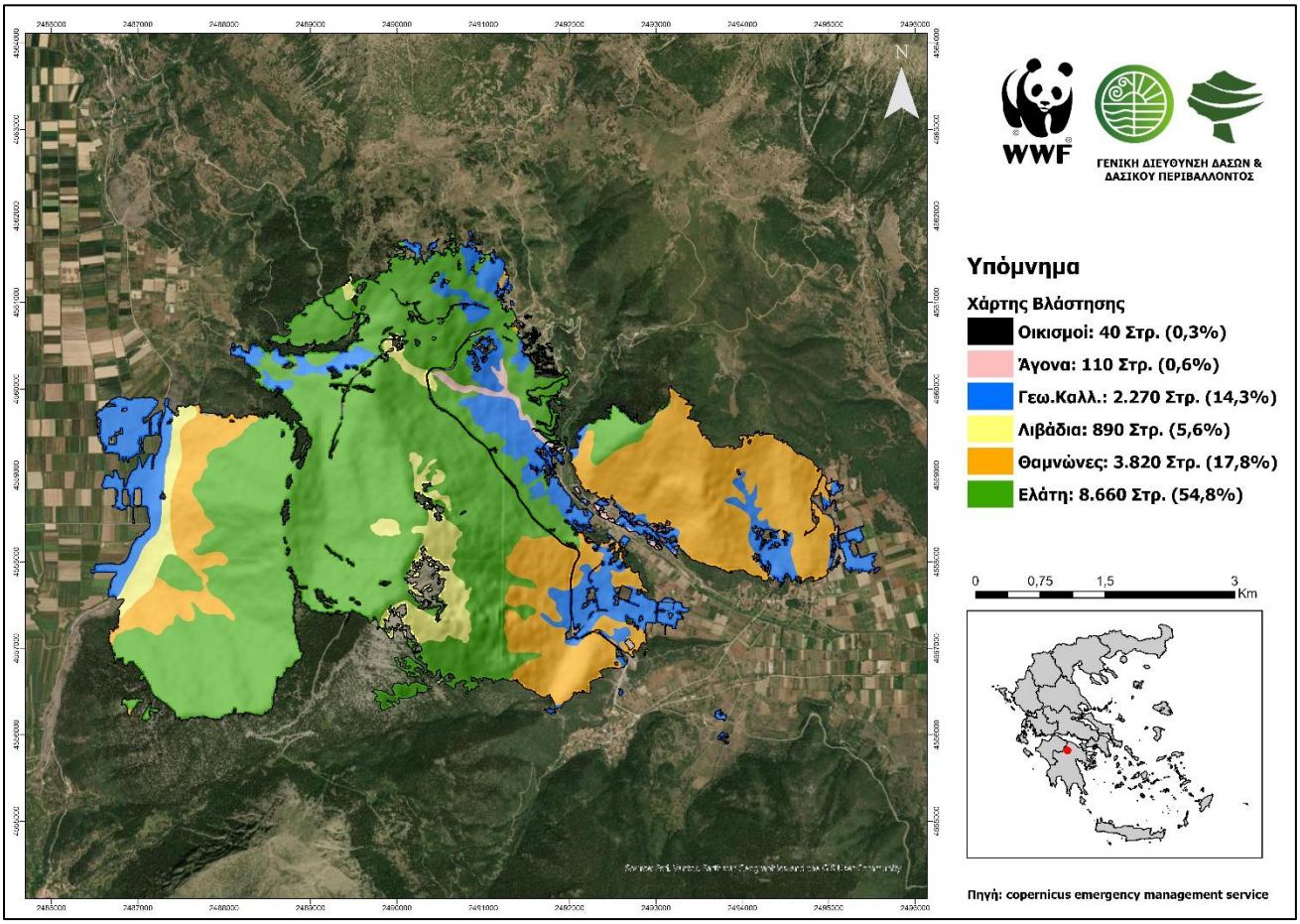
Οι εκτάσεις που επλήγησαν από την πυρκαγιά, αφορούν στην πλειονότητα τους εκτάσεις με ελάτη και εκτάσεις με θαμνώνες.

Η κατανομή των δασικών μονάδων βλάστησης στην περιοχή μελέτης του Φενεού αποτυπώνεται στον Πίνακα 5-36.

Πίνακας 5-36: Μονάδες βλάστησης καμένων εκτάσεων δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή του Φενεού σύμφωνα με τον δασοπονικό χάρτη του ΥΠΕΝ.

Μονάδα βλάστησης	**Καμένη έκταση (Στρέμματα)**	**Ποσοστό επί της συνολικής καμένης έκτασης (%)**
Μη Δασικές Εκτάσεις	2.380	15,0
Λιβάδια	890	5,6
Θαμνώνες	3.860	24,4
Ελάτη	8.660	54,8
Σύνολο	**15.790**	**100,0**

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, ΕΠΑΝΕΚ2014-20, ΥΠΕΝ, επιτόπιες αυτοψίες



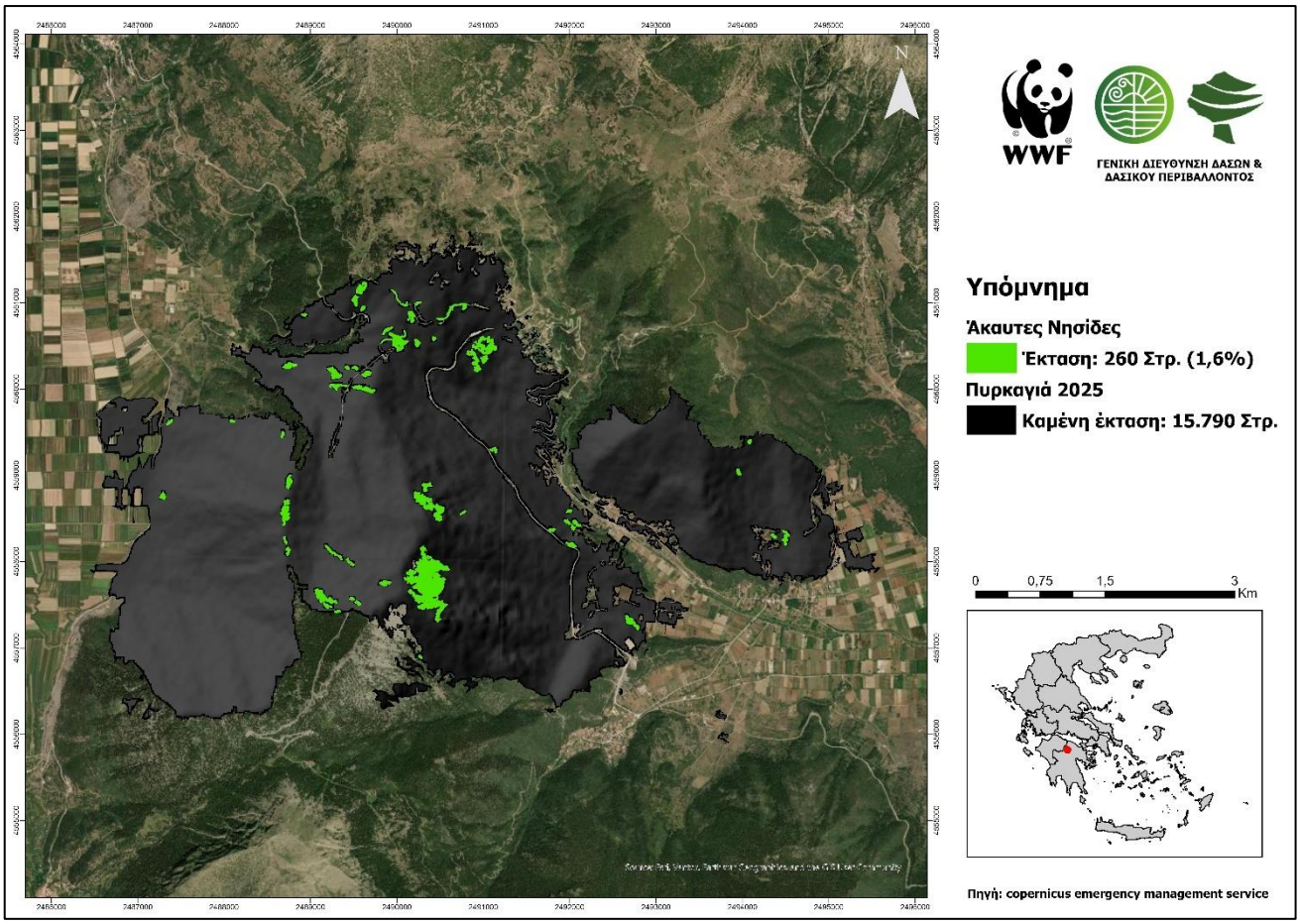
Εικόνα 5-46: Χαρτογραφική απεικόνιση μονάδων βλάστησης στην περιοχή του Φενεού (Πηγή: COPERNICUS EMSR,ΥΠΕΝ, διορθωμένος με αυτοψίες πεδίου)

Καμένα δασικά οικοσυστήματα που έχουν ξανακαεί την τελευταία 20ετία

Δεν έχουν καταγραφεί δασικά οικοσυστήματα που να έχουν ξανακαεί την τελευταία 20ετία εντός της πληγείσας περιοχής

Άκαυτα τμήματα εντός του ορίου της πυρκαγιάς (Άκαυτες Νησίδες)

Τα εναπομείναντα άκαυτα τμήματα (Δασικής έκτασης) εντός του ορίου των καμένων εκτάσεων (άκαυτες νησίδες), θα πρέπει να προστατευθούν, καθώς πρόκειται να αποτελέσουν την πηγή επαναποικισμού (πυρήνες επανέναρξης της βιοτικής συνιστώσας) των πυρόπληκτων περιοχών με είδη πανίδας και χλωρίδας. Αποτελούν σημαντικά ενδιαιτήματα υψίστης οικολογικής σημασίας καθώς αναμένεται να φιλοξενήσουν μεγάλο μέρος της τοπικής πανίδας που υπήρχε στην πληγείσα περιοχή (πλήθος Θηλαστικών, Ασπόνδυλων και Πτηνών) καθώς οι περιοχές τους έχουν υποστεί κατακερματισμό. Η λειτουργία τους φυσικά, εξαρτάται από το μέγεθος κάθε νησίδας και από τον βαθμό που έμεινε ανεπηρέαστη. Επίσης οι άκαυτοι πληθυσμοί πολλών φυτικών ειδών στις νησίδες αυτές θα βοηθήσουν στη φυσική αναγέννηση, τροφοδοτώντας με διασπορά σπερμάτων (ανεμόχωρη διασπορά) τις γύρω καμένες περιοχές. Επομένως θα πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερα μέτρα για την παρακολούθηση, προστασία και διαχείρισή τους, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή αφενός στο ζήτημα της παράνομης βόσκησης και αφετέρου στο παράνομο κυνήγι.



Εικόνα 5-47: Χαρτογραφική απεικόνιση των άκαυτων νησίδων στην περιοχή του Φενεού. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

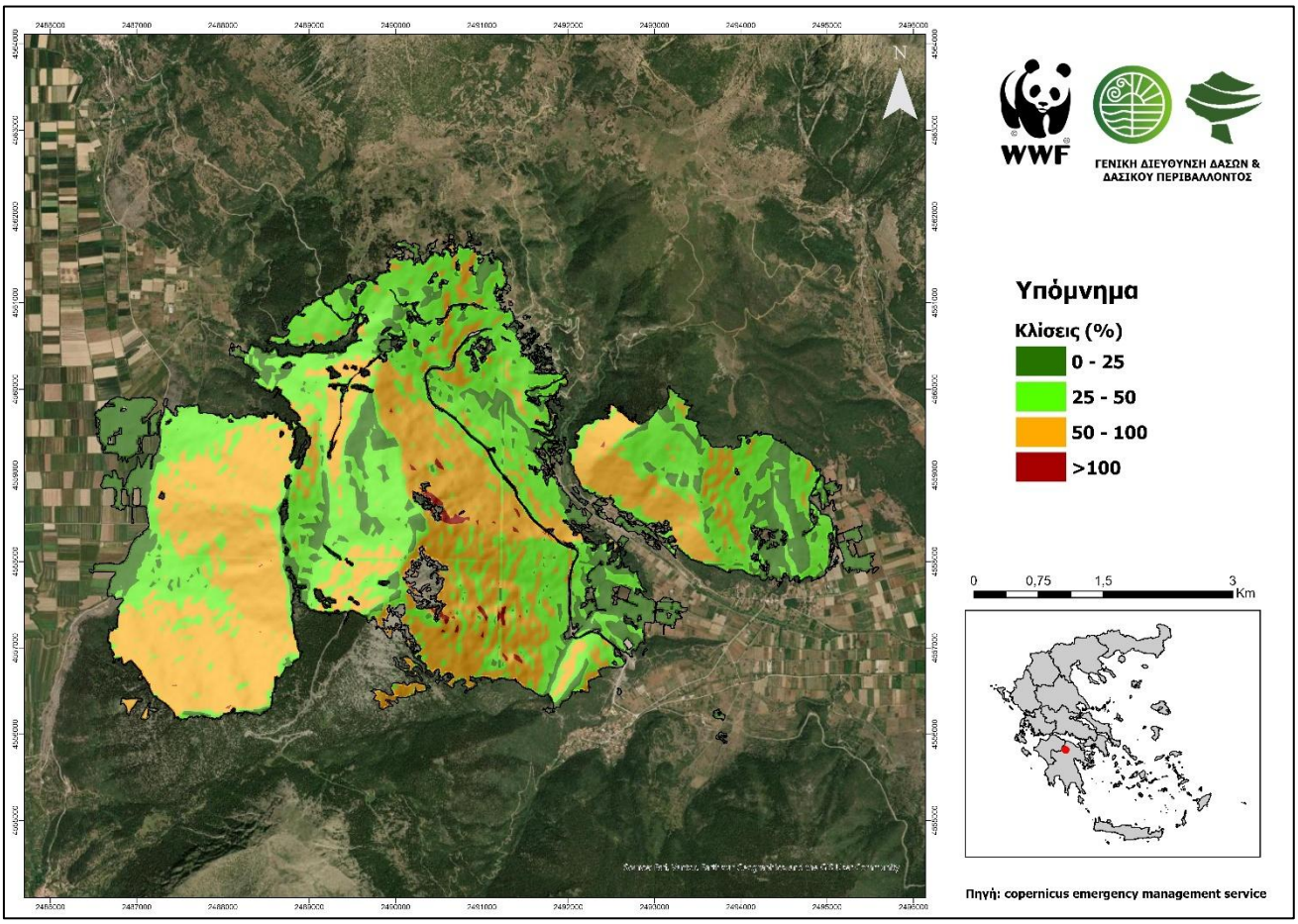
Προσδιορισμός καμένων εκτάσεων ευαίσθητων σε διαβρωτικά φαινόμενα με υψηλό κίνδυνο υποβάθμιση

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η κατανομή των κλίσεων του εδάφους στην περιοχή των καμένων εκτάσεων. Ειδικότερα έχουν οριστεί τέσσερα πεδία κλίσεων: 1) 0-25%, 2) 25-50%, 3) 50-100% και 4) 100+ στα οποία αντιστοιχίζονται οι εκτάσεις και τα ποσοστά των εδαφών που ανήκουν σ' αυτά. Παράλληλα επισυνάπτονται εικόνες από τους χάρτες εκθέσεων και υψομέτρων στην περιοχή μελέτης.

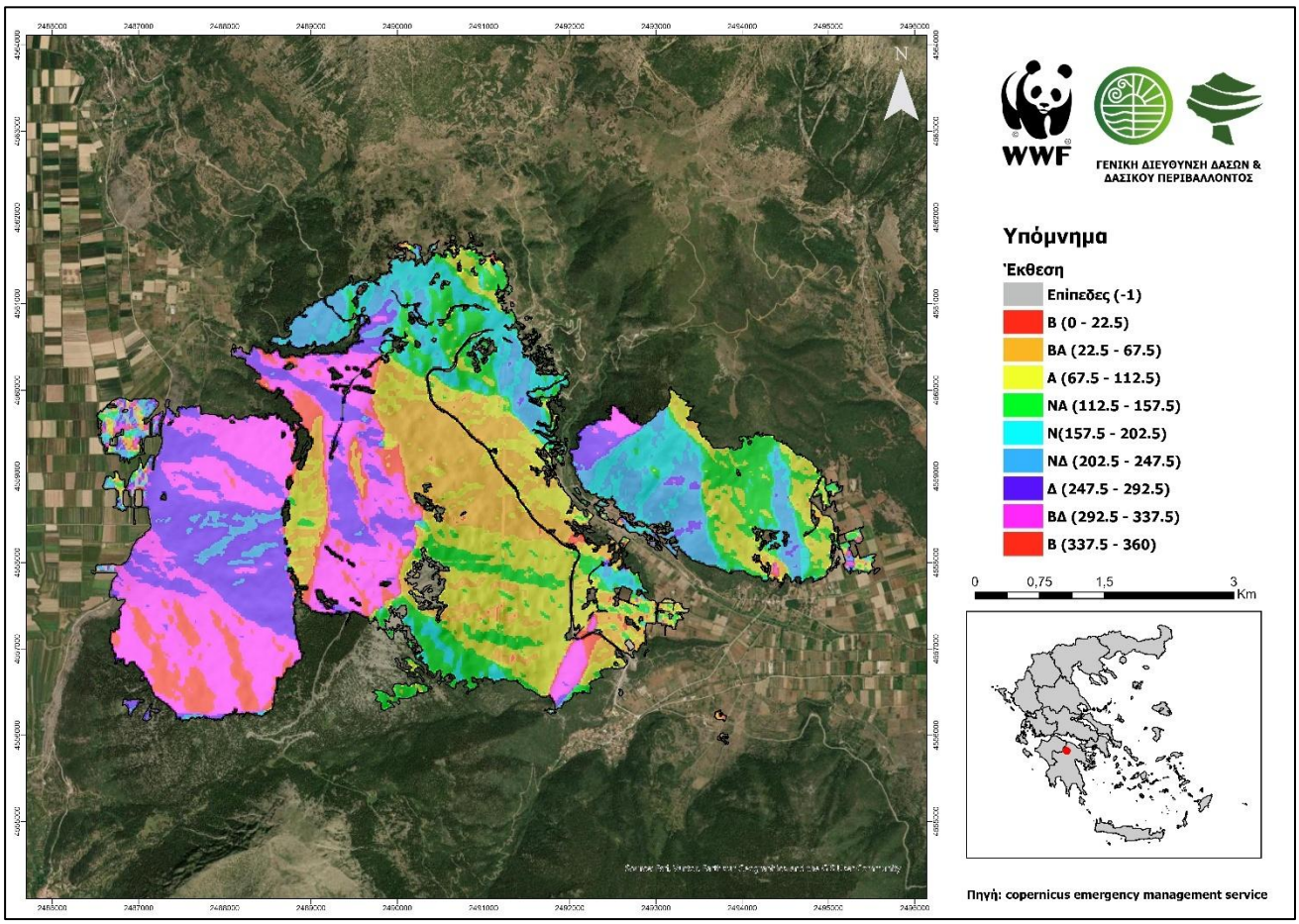
Πίνακας 5-37: Κλίση εδάφους των καμένων εκτάσεων στην περιοχή του Φενεού.

Κλίση εδάφους (%)	**Έκταση (Στρέμματα)**	**Ποσοστό (%)**
0-25	2.210	13,9
25-50	6.760	42,8
50-100	6.710	42,4
>100	110	0,7

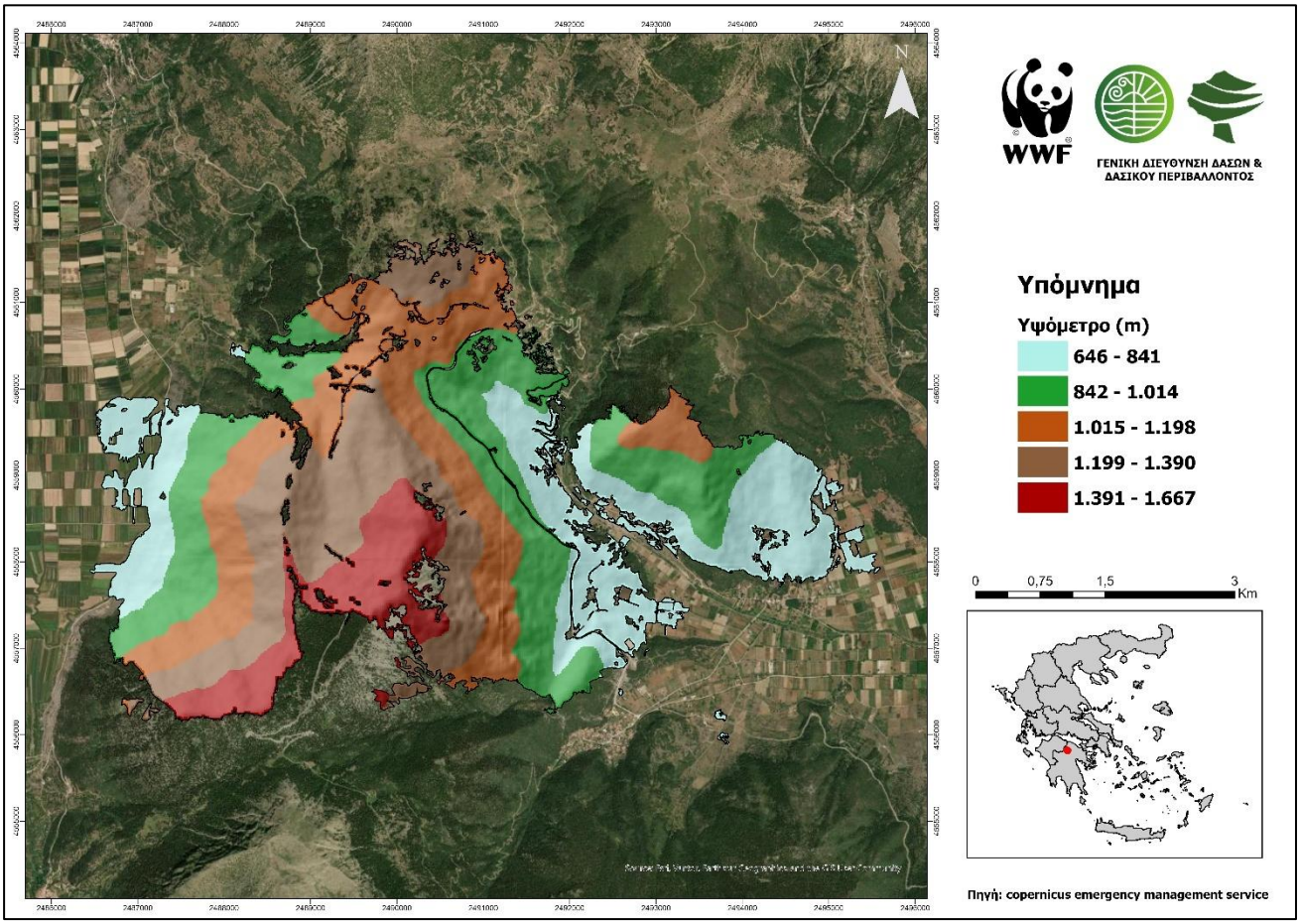
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Dem ASF/NASA)



Εικόνα 5-48: Χαρτογραφική απεικόνιση κλίσεων στην περιοχή του Φενεού.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, , Dem ASF/NASA)



Εικόνα 5-49: Χαρτογραφική απεικόνιση εκθέσεων στην περιοχή του Φενεού. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, , Dem ASF/NASA)



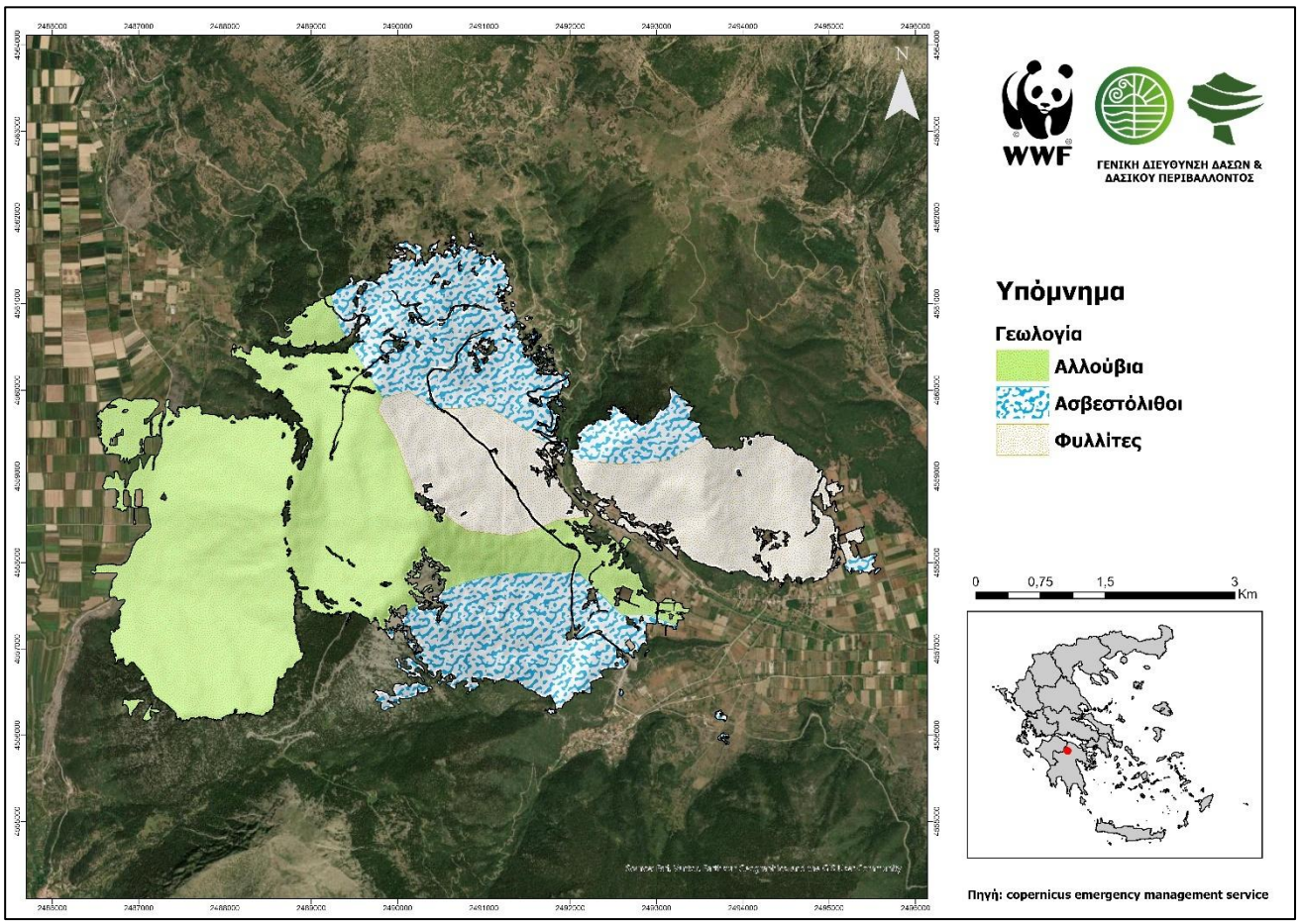
Εικόνα 5-50: Χαρτογραφική απεικόνιση υψομέτρων στην περιοχή του Φενεού. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, Dem ASF/NASA)

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφεται το γεωλογικό υπόβαθρο των καμένων εκτάσεων, σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη της Ελλάδας (ΙΓΜΕ). Ειδικότερα παρουσιάζονται οι επιμέρους επιφάνειες που καταλαμβάνουν οι γεωλογικοί σχηματισμοί στα όρια των καμένων εκτάσεων.

Πίνακας 5-38: Γεωλογική κατάταξη καμένων δασικών οικοσυστημάτων στη περιοχή του Φενεού.

Γεωλογικό υπόβαθρο	**Συνολική έκταση (Στρέμματα)**
Ασβεστόλιθοι	4.510
Αλλούβια	7.750
Φυλλίτες	3.530

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ι.Γ.Μ.Ε)



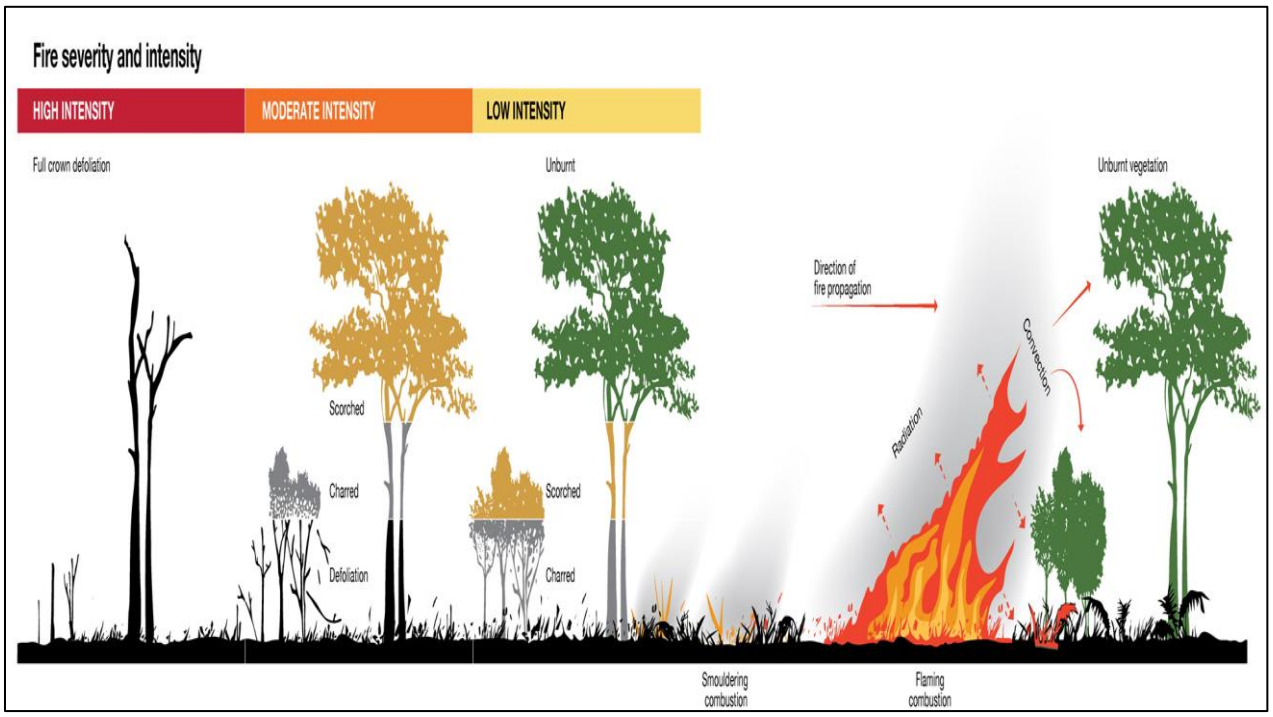
Εικόνα 5-51: Χαρτογραφική απεικόνιση γεωλογικού υποβάθρου καμένης περιοχής του Φενεού.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ι.Γ.Μ.Ε)

Ένταση της φωτιάς και δείκτης δριμύτητας καύσης (Burn Severity)

Η ένταση της φωτιάς αντιπροσωπεύει την ενέργεια που απελευθερώνεται από την οργανική ύλη κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της καύσης. Η δριμύτητα (ή αλλιώς σφοδρότητα) της καύσης, περιγράφει πώς η ένταση φωτιάς επηρεάζει τη λειτουργία του οικοσυστήματος στην περιοχή που έχει καεί. Τα φαινόμενα που παρατηρούνται συχνά ποικίλλουν εντός της περιοχής και μεταξύ των διαφόρων οικοσυστημάτων *(Keeley, 2009)*. Η δριμύτητα της καύσης μπορεί επίσης να περιγράφει ως ο βαθμός στον οποίο μια περιοχή έχει υποστεί οικολογική αλλοίωση μετά τη φωτιά.

Μια υψηλή τιμή του δείκτη δριμύτητας υποδεικνύει πολύ σοβαρή ζημιά στη βλάστηση, ενώ οι περιοχές με χαμηλές τιμές μπορεί να υποδηλώνουν την ευκολία φυσικής αποκατάστασης μετά από πυρκαγιά.

Επίσης ο δείκτης δριμύτητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί όχι μόνο η σοβαρότητα της καύσης στη βλάστηση, αλλά και η πιθανότητα μελλοντικών μεταπυρικών φαινομένων όπως πλημμύρες, κατολισθήσεις και διάβρωση του εδάφους *(Lopez, 1991; Key and Benson, 1995).*

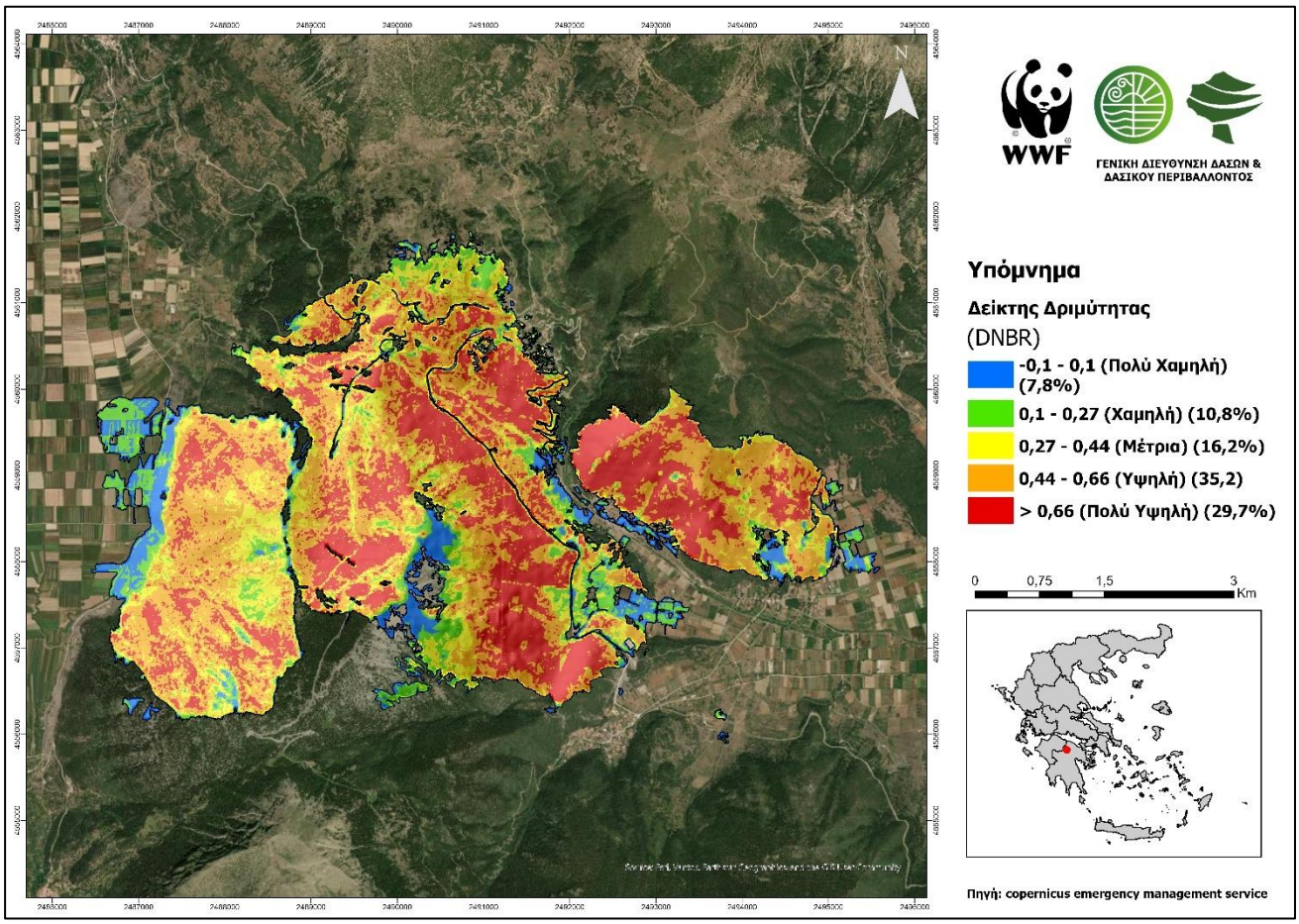


Εικόνα 5-52: Απεικόνιση της δριμύτητας καύσης στην φυτική συνιστώσα.
(Πηγή: https://burnseverity.cr.usgs.gov/)

Στον χάρτη της εικόνας 5.53 καθώς και στον σχετικό πίνακα που ακολουθεί φαίνεται πως το 64,9% της καμένης έκτασης κάηκε με υψηλή και πολύ υψηλή δριμύτητα και μόλις το 18,6% με χαμηλή δριμύτητα, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει τόσο την κατάσταση των εδαφικών παραμέτρων όσο και την αποκατάσταση της βλάστησης. Η έναρξη και οι πρώτες ώρες της πυρκαγιάς στο Φενεό χαρακτηρίστηκαν από ιδιαίτερα δυσμενείς πυρομετεωρολογικές συνθήκες (Γιάνναρος, 2025). Αυτές αποδίδονται κυρίως στις ακραία έντονες συνθήκες ατμοσφαιρικής ξηρασίας, ενώ οι άνεμοι έπνεαν

ασθενείς με εντάσεις έως 15—20 χλμ/ώρα. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι καθ' όλη τη διάρκεια της πυρκαγιάς οι συνθήκες ατμοσφαιρικής ξηρασίας διατηρήθηκαν σε ακραία υψηλά επίπεδα (με έμφαση στις θερμές ώρες της ημέρας), οπότε και παρατηρήθηκαν οι υψηλότερες τιμές τους κατά τη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου του 2025. Αυτές οι ακραία ξηρές ατμοσφαιρικές συνθήκες, σε συνδυασμό με την κατακόρυφη δομή της ατμόσφαιρας, έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην υψηλή ένταση της πυρκαγιάς, η οποία ανέπτυξε επαγωγική στήλη, πυροδοτώντας μια βίαιη ανατροφοδοτούμενη διαδικασία μεταξύ φωτιάς και ατμόσφαιρας, όπως αυτή αποτυπώθηκε άλλωστε με το σχηματισμό πυρονεφών, τον στροβιλισμό της επαγωγικής στήλης και τη εκδήλωση κηλιδώσεων.

Η δριμύτητα που παρατηρήθηκε στη συγκεκριμένη πυρκαγιά θα πρέπει να αποτελέσει αντικείμενο μελλοντικής μελέτης για την εξαγωγή συγκεκριμένων και πιο λεπτομερών συμπερασμάτων. Αυτά είναι απαραίτητα για την μελλοντική διαχείριση δασών που θεωρητικά είναι περισσότερο ανθεκτικά στις δασικές πυρκαγιές αλλά λόγω επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής (π.χ. ξηράνσεις) ή/και της ελλιπούς διαχείρισης ή άλλων παραμέτρων όπως η τοπογραφία, η δομή της βλάστησης καίγονται με υψηλή δριμύτητα περιορίζοντας τις δυνατότητες καταστολής (χαρακτηριστικά παραδείγματα η πυρκαγιά στην Πάρνηθα 2007, στον Όρβηλο και το Φαλακρό 2024, στη Βόρειας Εύβοια ειδικά στο τμήμα του Ξηρού Όρους στο 2021) .



Εικόνα 5-53: Δείκτης σφοδρότητας δριμύτητας πυρκαγιάς στην περιοχή του Φενεού. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, , USGS/NASA, https://un-spider.org/advisory-support/recommended-practices/recommended-practice-burn-severity/in-detail/normalized-burn-ratio)

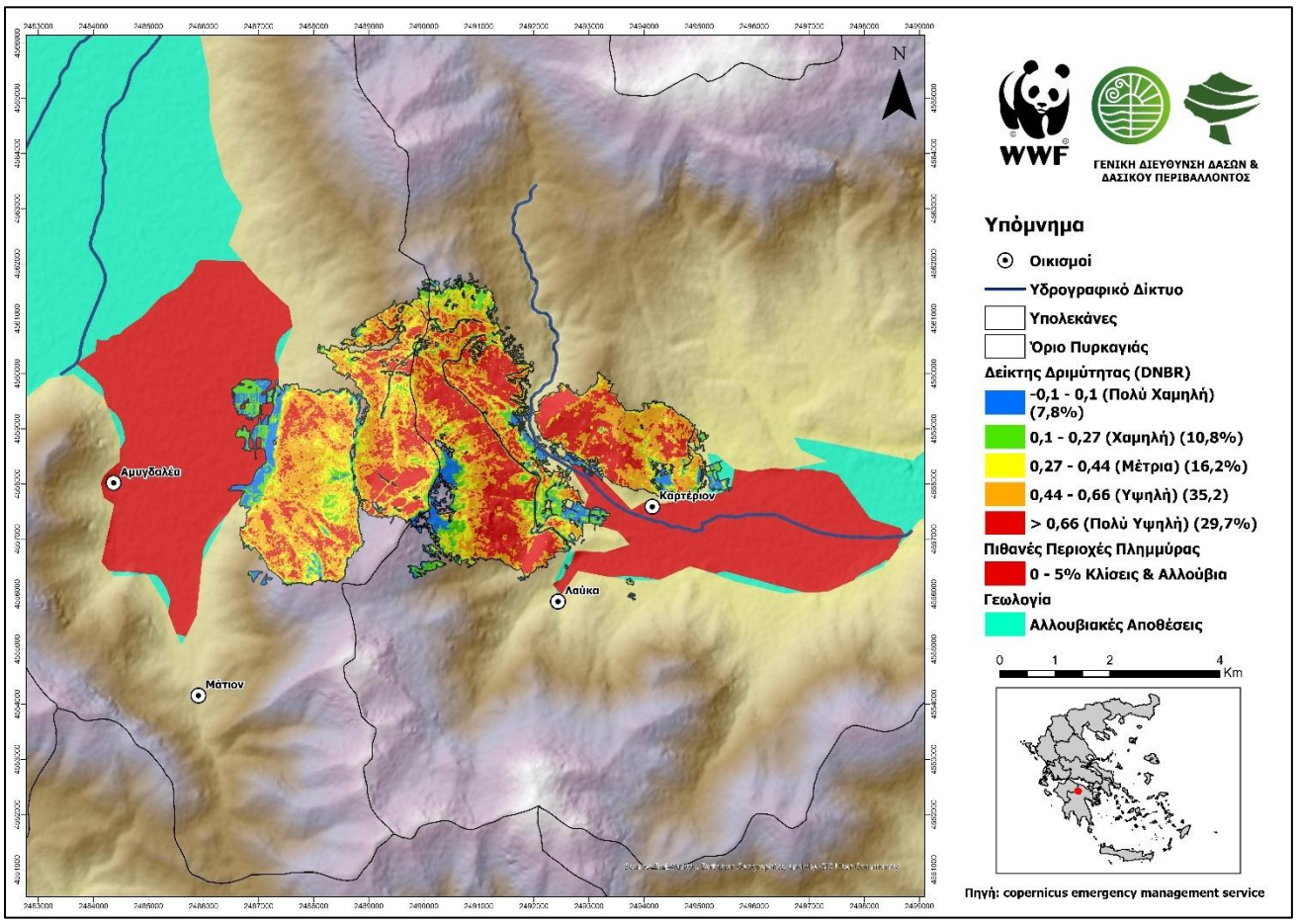
Δείκτης Δριμύτητας DNBR (*Τιμές)	Δριμύτητα Καύσης (%)	Έκταση (Στρέμματα)
-0.1 - 0.1	Πολύ Χαμηλή (7,8%)	1.240
0.1 - 0.27	Χαμηλή (10,8%)	1.710
0.27 - 0.44	Μέτρια (16,2%)	2.570
0.44 - 0.66	Υψηλή (35,2%)	5.570
> 0.66	Πολύ Υψηλή (29,7%)	4.700

*Οι παραπάνω τιμές αποτυπώνονται σύμφωνα με την διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία

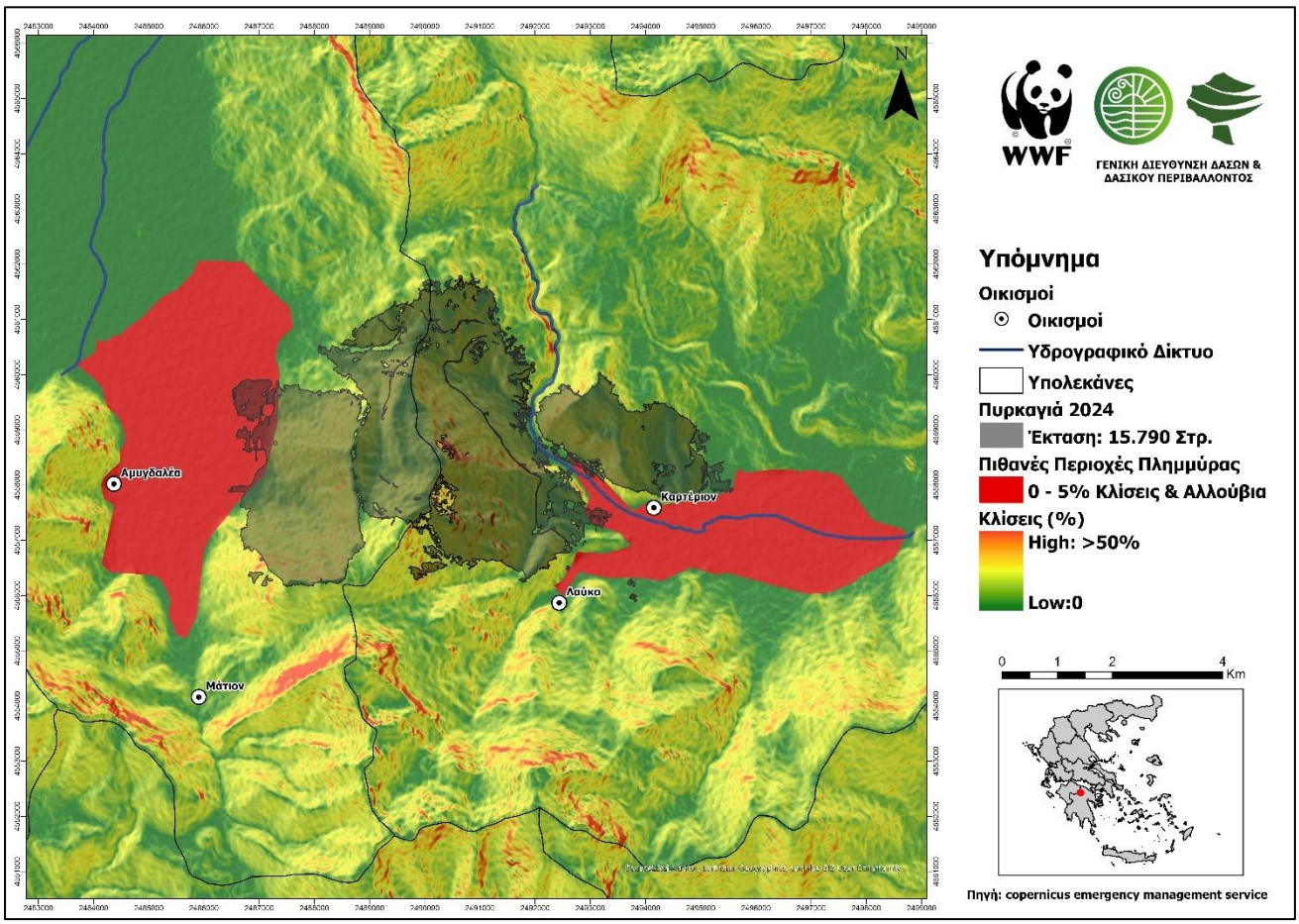
Πλημμυρικά φαινόμενα μετά από πυρκαγιές & εκτίμηση πιθανού πλημμυρικού κινδύνου

Μια επίπτωση της πυρκαγιάς στο φυσικό περιβάλλον είναι αυτή που σχετίζεται με τις αλλαγές στα υδρολογικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής, κυρίως σε ότι αφορά την αυξημένη παροχή και ροή του νερού και των φερτών υλικών. Σε ότι αφορά την υδρολογία οι αλλαγές σχετίζονται με τη μείωση της κατείσδυσης του νερού στο έδαφος, δηλαδή με την αύξηση την επιφανειακής του απορροής και τη μεταβολή της εξατμισοδιαπνοής λόγω της μείωσης της φυτοκάλυψης. Οι κόμες των δέντρων και η βλάστηση γενικότερα, λειτουργούν ως ένα πρώτο εμπόδιο που μετριάζει την ορμή του νερού, ενώ παράλληλα απορροφούν και μέρος της ποσότητας των κατακρημνισμάτων. Νερό απορροφά και ο επιφανειακός εδαφικός τάπητας, αλλά και το ριζικό σύστημα των φυτών, το οποίο επιπλέον επιδρά θετικά στην κατείσδυση των κατακρημνισμάτων αφού διασωληνώνει το έδαφος. Παράλληλα, οι πυρκαγιές επιδρούν έμμεσα, αλλά εξίσου σημαντικά, στην υδρολογία μιας λεκάνης, αλλάζοντας τη δομή του εδάφους και αυξάνοντας το ρυθμό διάβρωσης. Οι επιπτώσεις εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως είναι ο τύπος, η διάρκεια, αλλά και η ένταση της πυρκαγιάς, ο τύπος του εδάφους, η βλάστηση που καταστράφηκε, η τοπογραφία της λεκάνης και οι γύρω κλίσεις, το ποσοστό της λεκάνης απορροής που έχει επηρεαστεί από την πυρκαγιά και τον χρόνο που έχει περάσει από το σβήσιμό της, καθώς αυτά είναι δυναμικά φαινόμενα που εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου. Επίσης, όσο πιο πυκνό είναι το δίκτυο αποστράγγισης και τα ρέματα σε μια λεκάνη, τόσο περισσότερο αυξάνει η ένταση της διάβρωσης. Αυτό συμβαίνει επειδή η διάβρωση ακολουθεί και σκάβει κυρίως τις υφιστάμενες κοίτες και όχι γενικά τις πλαγιές. Επίσης τα φαινόμενα αυτά εντείνονται όταν στις λεκάνες η φυσική βλάστηση έχει ήδη υποστεί υποβάθμιση από ανθρώπινες δραστηριότητες και παλιότερες πυρκαγιές. Όλα λοιπόν τα παραπάνω, αυξάνουν την πιθανότητα, αλλά και τη συχνότητα πλημμυρικών φαινομένων και μειώνουν το χρόνο που απαιτείται, ως μέγιστος μιας πλημμυρικής παροχής (Κορακάκη κ.α., 2012).

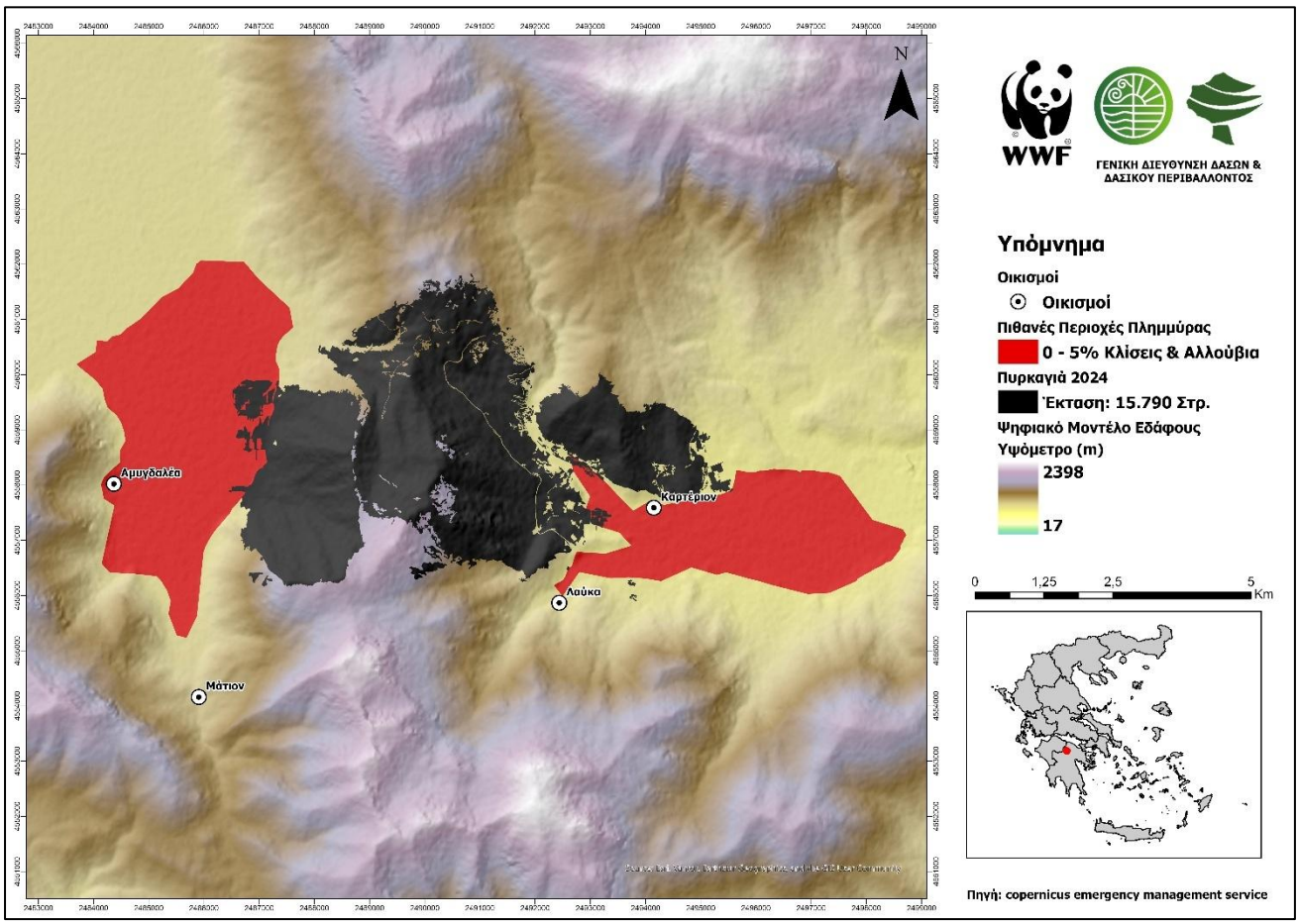
Στην περιοχή του Φενεού Κορινθίας, η πυρκαγιά επηρέασε 2 υδρολογικές λεκάνες. Σε κάποιες περιπτώσεις αναμένεται αυξημένη επιφανειακή απορροή σε περίπτωση έντονης βροχόπτωσης. Επομένως, στα κατάντη της περιοχής λόγω χαμηλών κλίσεων και παρουσία αλλουβιακών αποθέσεων πιθανόν να παρουσιαστούν πλημμυρικά φαινόμενα. Οι περιοχές που πιθανόν διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο είναι οι οικισμοί Καρτέριον, Λαύκα και Αμυγδαλέα. Στις παρακάτω εικόνες απεικονίζονται οι χάρτες περιοχών, που πιθανώς διατρέχουν κίνδυνο πλημμυρών λαμβάνοντας υπόψη γεωλογικές και εδαφολογικές παραμέτρους, καθώς και τις τιμές της δριμύτητας καύσης. Ωστόσο, έχει ήδη ολοκληρωθεί η κατασκευή αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων (κορμοδέματα, κλαδοπλέγματα, και κορμοφράγματα), σύμφωνα με τη μελέτη αντιδιαβρωτικών μέτρων που εκπονήθηκε από τη Δασική Υπηρεσία, τα οποία έχουν δράσει με επιτυχία αποτρεπτικά σε πρόσφατα πλημμυρικά φαινόμενα.



Εικόνα 5-54: Σύνθετος χάρτης περιοχών πιθανού πλημμυρικού κινδύνου στην περιοχή του Φενεού βάσει του δείκτη δριμύτητας και των αλλουβιακών αποθέσεων. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, USGS/NASA)



Εικόνα 5-55: Σύνθετος χάρτης κλίσεων περιοχών πιθανού πλημμυρικού κινδύνου στην περιοχή του Φενεού βάσει των κλίσεων στην καμένη έκταση.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, USGS/NASA)



Εικόνα 5-56: Απλοποιημένος χάρτης περιοχών πιθανού πλημμυρικού κινδύνου στην περιοχή του Φενεού. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, USGS/NASA)

5.3.4 Σχεδιασμός της αποκατάστασης των καμένων δασικών εκτάσεων

Υπάρχουσα κατάσταση

Η έκταση που κάηκε σε μεγάλο ποσοστό είναι δασική (13.360 στρέμματα ήτοι 84,6% δασικών οικοσυστημάτων επί της συνολικής καμένης έκτασης).

Οι τύποι δασικών οικοσυστημάτων που κάηκαν είναι:

3) Δάση ελάτης
4) Εκτάσεις θαμνώνων και βοσκότοποι

Υπάρχουν καμένα δασικά οικοσυστήματα μη προσαρμοσμένα στη φωτιά:

- Δάση ελάτης

Προτάσεις αποκατάστασης

Άμεση κήρυξη όλων των καμένων δασικών οικοσυστημάτων ως αναδασωτέες εκτάσεις, και αποτελεσματική προστασία τους

Διενέργεια παρακολούθησης για πιθανή ανάγκη τεχνητής αναδάσωσης βάσει των κριτηρίων ΕΙΔΗ ΜΗ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΦΩΤΙΑ.

Συγκεκριμένα προτείνεται η παρακολούθηση για πιθανή διενέργεια αναδασώσεων με τη σύνταξη μελετών εφαρμογής και μετά από εύλογο χρονικό διάστημα:

- στις καμένες εκτάσεις ελάτης λόγω είδους μη προσαρμοσμένο στην φωτιά

Ρύθμιση της βοσκής για μια 5ετία σε όλη την έκταση των καμένων δασικών οικοσυστημάτων με επανέλεγχο για πιθανή παράταση.

Εφαρμογή προγράμματος πλήρους παρακολούθησης της εξέλιξης της αποκατάστασης για 10ετία

Ακολουθεί η τεκμηρίωση και αναλυτική περιγραφή της μεθόδου μεταπυρικής αποκατάστασης

Οικοσυστήματα της 1ης κατηγορίας: Δασικά οικοσυστήματα που έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στις πυρκαγιές

Εκτάσεις θαμνώνων

Η κατηγορία αυτή καλύπτει μεγάλο ποσοστό της καμένης περιοχής και αποτελείται κυρίως από είδη με ισχυρή φυτογενετική ανθεκτικότητα στη φωτιά. Η δομή τους χαρακτηρίζεται από υψηλή παραβλαστική ικανότητα, με αποτέλεσμα η αναγέννηση να πραγματοποιείται μέσω εκβλάστησης οφθαλμών από τα καμένα πρέμνα, αλλά και μέσω υπογείων ξυλωδών κονδύλων που λειτουργούν ως αποθήκες θρεπτικών ουσιών και αναπαραγωγικών ιστών. Οι μηχανισμοί αυτοί εξασφαλίζουν ταχεία φυσική επαναδημιουργία της φυτοκοινότητας, με ρυθμούς που υπερβαίνουν άλλους τύπους μεσογειακών οικοσυστημάτων. Η ικανότητα αυτή, ωστόσο, δεν είναι απεριόριστη. Σε περιπτώσεις επαναλαμβανόμενων πυρκαγιών σε σύντομο χρονικό διάστημα (<5 έτη) ή σε συνθήκες ακραίας

δριμύτητας καύσης, παρατηρείται σταδιακή μείωση του αναβλαστικού δυναμικού λόγω εξάντλησης των υπόγειων αποθεμάτων και προοδευτικής καταστροφής του βλαστικού ιστού (αδημοσίευτες παρατηρήσεις από αυτοψίες). Αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη συστηματικής παρακολούθησης, προκειμένου να καταγράφεται η ανθεκτικότητα και η μακροπρόθεσμη δυναμική τους.

Ιδιαίτερης οικολογικής σημασίας είναι τα εναπομείναντα άκαυτα τμήματα (νησίδες) εντός του μωσαϊκού της καμένης περιοχής. Οι νησίδες αυτές λειτουργούν ως δεξαμενές βιοποικιλότητας, διατηρώντας πληθυσμούς φυτικών και ζωικών ειδών που μπορούν να συμβάλουν στον επανεποικισμό των καμένων εκτάσεων. Ο ρόλος τους εξαρτάται από το μέγεθος, τον βαθμό ακεραιότητας και την εγγύτητά τους προς τις καμένες ζώνες. Επιπλέον, οι πληθυσμοί φυτών που διασώθηκαν σε αυτές παρέχουν σπέρματα μέσω ανεμόχωρης και ζωόχωρης διασποράς, ενισχύοντας τη φυσική αναγέννηση. Για τον λόγο αυτό, οι νησίδες πρέπει να τεθούν υπό καθεστώς αυξημένης προστασίας, με έλεγχο παράνομων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων όπως η βόσκηση και το κυνήγι, ώστε να διασφαλιστεί η λειτουργία τους ως βασικοί πυρήνες διατήρησης και αποκατάστασης της βιοποικιλότητας.

Οικοσυστήματα της 2ης κατηγορίας: Δασικά οικοσυστήματα που δεν έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στις πυρκαγιές

Καμένες συστάδες Ελάτης (*Abies cephalonica*)

Οι συστάδες που σχηματίζει το είδος *Abies cephalonica* στην Ελλάδα δεν έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στη φωτιά, και συνεπώς όταν καίγονται, η φυσική αναγέννηση της Ελάτης είναι αδύνατη. Υπάρχει μόνο η πιθανότητα αναγέννησης από τις γύρω άκαυτες νησίδες.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα αλλά και τις αυτοψίες πεδίου, υπάρχει αυξημένος κίνδυνος μετατροπής των καμένων συστάδων Ελάτης σε γυμνές ή θαμνώδεις εκτάσεις, μέσω δευτερογενούς διαδοχής.

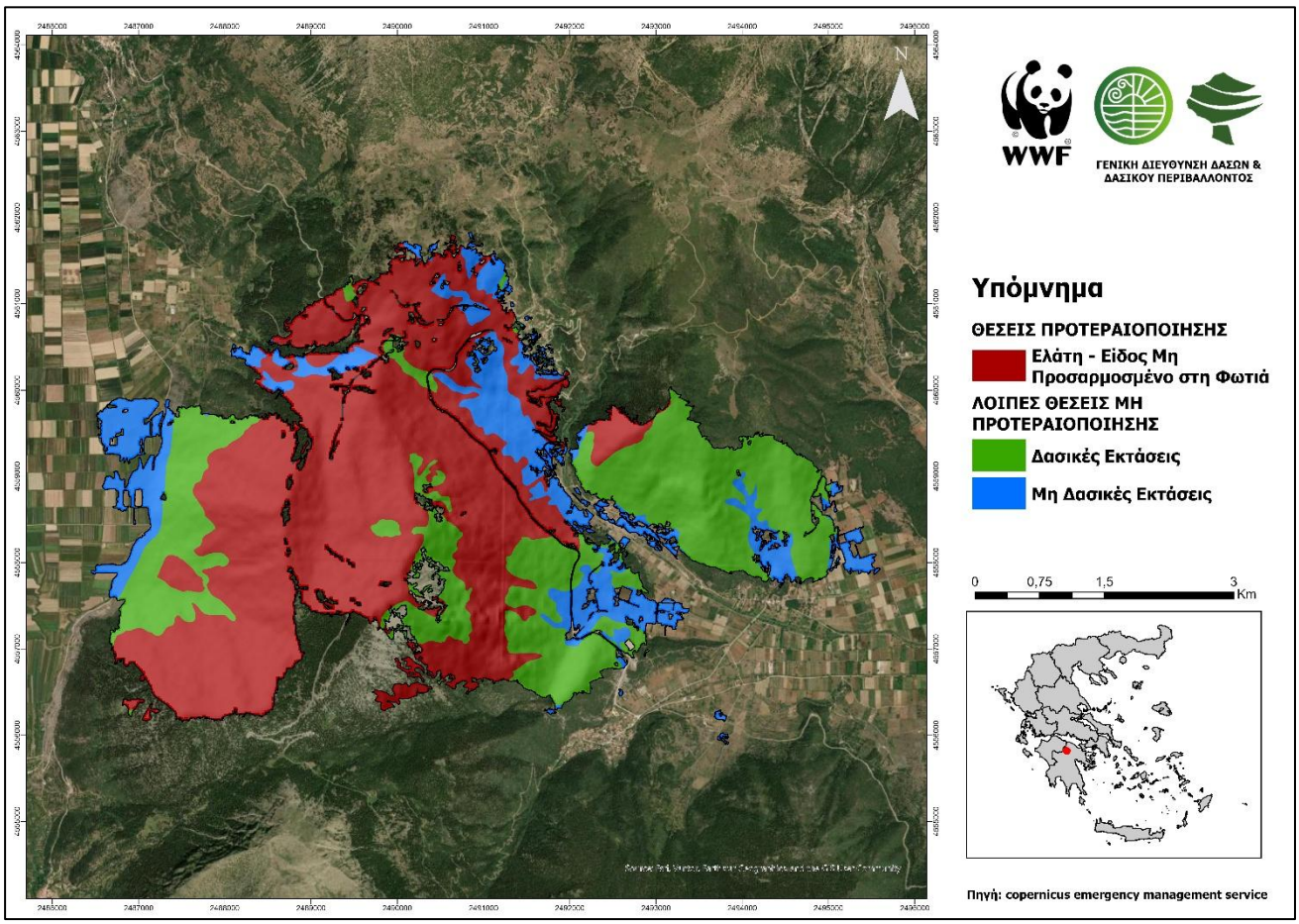
Πίνακας 5-39: Ανάλυση εκτάσεων σε σχέση με τα μέτρα αποκατάσταση στην περιοχή του Φενεού.

Κύρια κατηγορία	**Υποκατηγορία**	**Έκταση (Στρέμματα)**
Προτεινόμενες για πιθανές εργασίες τεχνητής αναδάσωσης	Είδος μη προσαρμοσμένο στη φωτιά	8.660
	Διπλοκαμμένη χαλέπιος πεύκη και 50-100% κλίσεις	-
	Διπλοκαμμένη χαλέπιος πεύκη και < 50 κλίσεις	-
	Μη διπλοκαμμένη χαλέπιος πεύκη και 50-100% κλίσεις	-
Σύνολο		**8.660**

Μη προτεινόμενες για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης	Δασικές Εκτάσεις - Μη προτεινόμενες για αναδάσωση	4700
	Μη Δασικές Εκτάσεις	2.430
Σύνολο		**7.130**

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΥΠΕΝ)

Στην εικόνα παρακάτω αποτυπώνονται οι εκτάσεις οι οποίες πιθανώς θα χρειαστούν εργασίες τεχνητής αναδάσωσης και αυτές για τις οποίες δεν προτείνονται, κατόπιν της ανάλυσης που προηγήθηκε και βάσει της μεθοδολογικής προσέγγισης που ακολουθήθηκε. Επιπλέον, συγκεκριμένα για τις περιοχές οι οποίες εντοπίζονται ως εκτάσεις στις οποίες πιθανά θα απαιτηθεί να πραγματοποιηθούν εργασίες αναδάσωσης, ακολούθησε η προτεραιοποίηση βάσει της μεθόδου και των κριτηρίων που εφαρμόστηκαν και αναλύθηκαν στην εισαγωγή.



Εικόνα 5-57: Χαρτογραφική απεικόνιση ιεράρχησης προτεινόμενων εκτάσεων για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης στην περιοχή του Φενεού.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΥΠΕΝ)

Σημειώνεται ότι για την ολοκληρωμένη ανάλυση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς κάθε φορά, καθώς επίσης και για τον ακριβή προσδιορισμό των συγκεκριμένων δράσεων αποκατάστασης, τόσο όσον αφορά στον τύπο των δράσεων αλλά και στο εύρος και στην χωροθέτηση τους, απαιτείται έλεγχος και επιβεβαίωση με ολοκληρωμένες αυτοψίες πεδίου, οι οποίες αναμένεται να λάβουν χώρα στις αντίστοιχες μελέτες εφαρμογής, όπως οι μελέτες αναδασώσεων, αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων. Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει ενδεικτικές θέσεις προς αποκατάσταση με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία. Οι ακριβείς θέσεις αποκατάστασης θα πρέπει να επιβεβαιώνονται και προσδιορίζονται επί του πεδίου και ύστερα από παρακολούθηση που σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να διαρκέσει από 1 έως 2 βλαστητικές περιόδους.

5.4 Περιοχή Βόρειας Χίου

5.4.1 Θέση, έκταση, διοικητική υπαγωγή

Οι καμένες εκτάσεις στην περιοχή της Βόρειας Χίου καλύπτουν μία επιφάνεια που ανέρχεται σε 66.560 στρέμματα , η οποία ανήκει στον Δήμο Χίου.

Στον Πίνακα 5-40 παρουσιάζεται η διοικητική υπαγωγή των καμένων εκτάσεων στην περιοχή της Βόρειας Χίου

Πίνακας 5-40: Διοικητική υπαγωγή της περιοχής της Βόρειας Χίου.

Περιφέρεια	Περιφερειακή ενότητα	Δήμος	Καμένες εκτάσεις (Στρέμματα)
Βορείου Αιγαίου	Χίου	Χίου	66.560

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, ΙΠΣΕΚΑ)

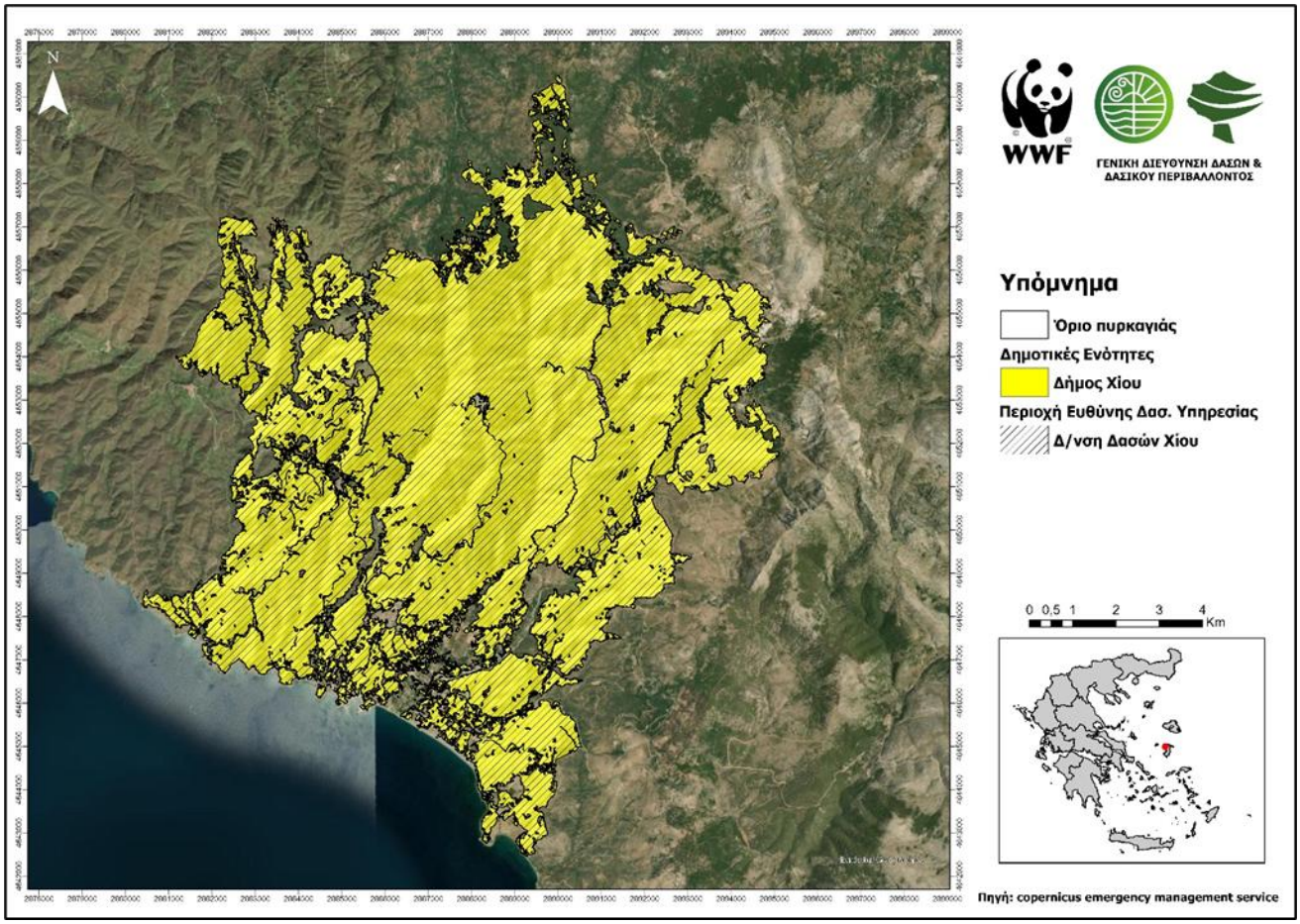
Αντίστοιχα οι καμένες εκτάσεις στην περιοχή της Βόρειας Χίου κατανέμονται στην επικράτεια της Διεύθυνσης Δασών (ΔΔ) Χίου. Στον Πίνακα 5-41 παρουσιάζεται η κατανομή των καμένων εκτάσεων ανά ΔΥ.

Πίνακας 5-41: Κατανομή καμένων εκτάσεων ανά Δασική Υπηρεσία.

Διεύθυνση Δασών	Καμένες εκτάσεις (Στρέμματα)	Ποσοστά καμένων εκτάσεων (%)
Χίου	66.560	100
Σύνολα:	**66.560**	**100**

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, ΙΠΣΕΚΑ)

Στην Εικόνα 5.55 παρουσιάζονται τα όρια της περιοχής μελέτης, καθώς και τα όρια ευθύνης της Δασικής Υπηρεσίας και Δημοτικών Ενοτήτων.



Εικόνα 5-58: Χαρτογραφική απεικόνιση διοικητικής υπαγωγής της περιοχής της Βόρειας Χίου
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, statistics.gr, http://geodata.gov.gr

5.4.2 Κλίμα

Μετεωρολογικά δεδομένα

Ο πλησιέστερος στην περιοχή της Βόρειας Χίου μετεωρολογικός σταθμός της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ), στον οποίο υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα, βρίσκεται στη Πόλη της Χίου. Από τον σταθμό αυτό εξάγονται δεδομένα που μπορούν να συσχετιστούν με την περιοχή που συνέβη η πυρκαγιά. Στον Πίνακα 5-42 καταγράφονται τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά του μετεωρολογικού σταθμού. Η χρονική περίοδος των διαθέσιμων δεδομένων είναι από το 1988 έως το 2010.

Πίνακας 5-42: Χαρακτηριστικά μετεωρολογικού σταθμού Χίου.

Παράμετροι	Τιμές παραμέτρων
Γεωγραφικό μήκος (Lon):	26,142
Γεωγραφικό πλάτος (Lat):	38,347
Ύψος (alt):	2 m
Περιφέρεια:	Βορείου Αιγαίου

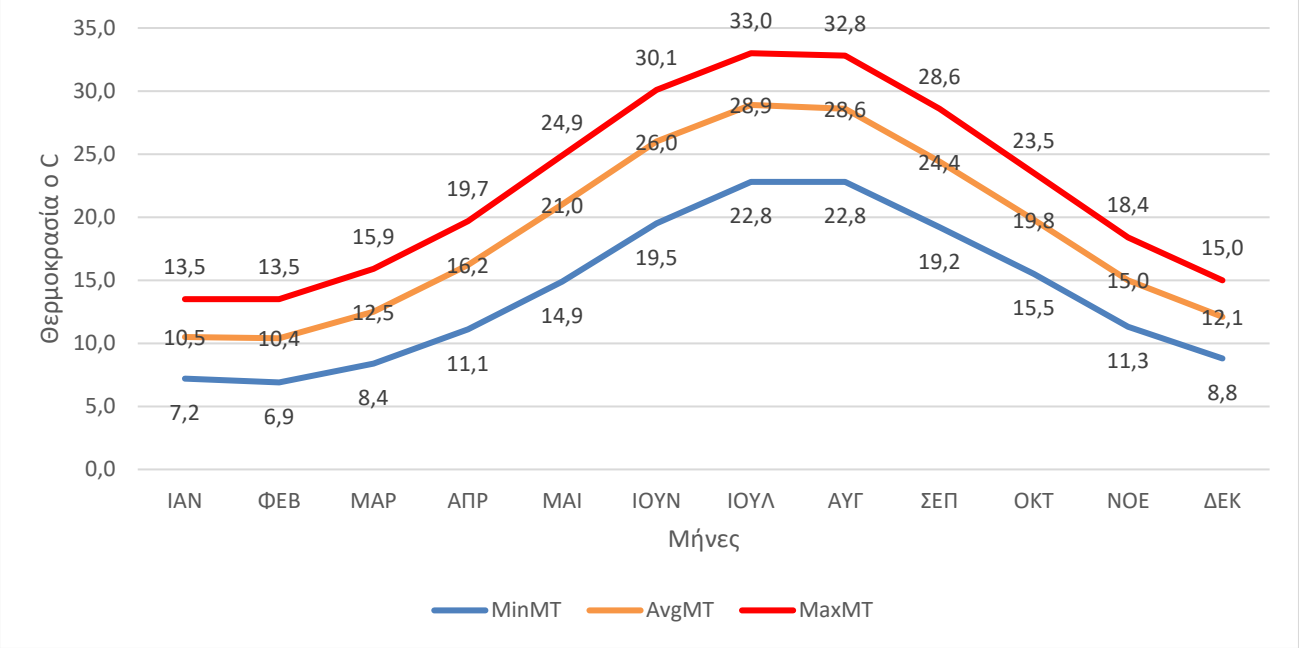
(Πηγή: ΕΜΥ)

Στον Πίνακας 5-43 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνα 5.56 παρουσιάζονται τα δεδομένα της θερμοκρασίας. Ειδικότερα παρουσιάζονται η ελάχιστη (MinMT), η μέση (AvgMT) και η μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία (MaxMT).

Πίνακας 5-43: Ελάχιστη, μέση και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασίας της περιοχής της Βόρειας Χίου.

Τ(°C)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
MinMT	7,2	6,9	8,4	11,1	14,9	19,5	22,8	22,8	19,2	15,5	11,3	8,8
AvgMT	10,5	10,4	12,5	16,2	21,0	26,0	28,9	28,6	24,4	19,8	15,0	12,1
MaxMT	13,5	13,5	15,9	19,7	24,9	30,1	33,0	32,8	28,6	23,5	18,4	15,0

(Πηγή: ΕΜΥ)



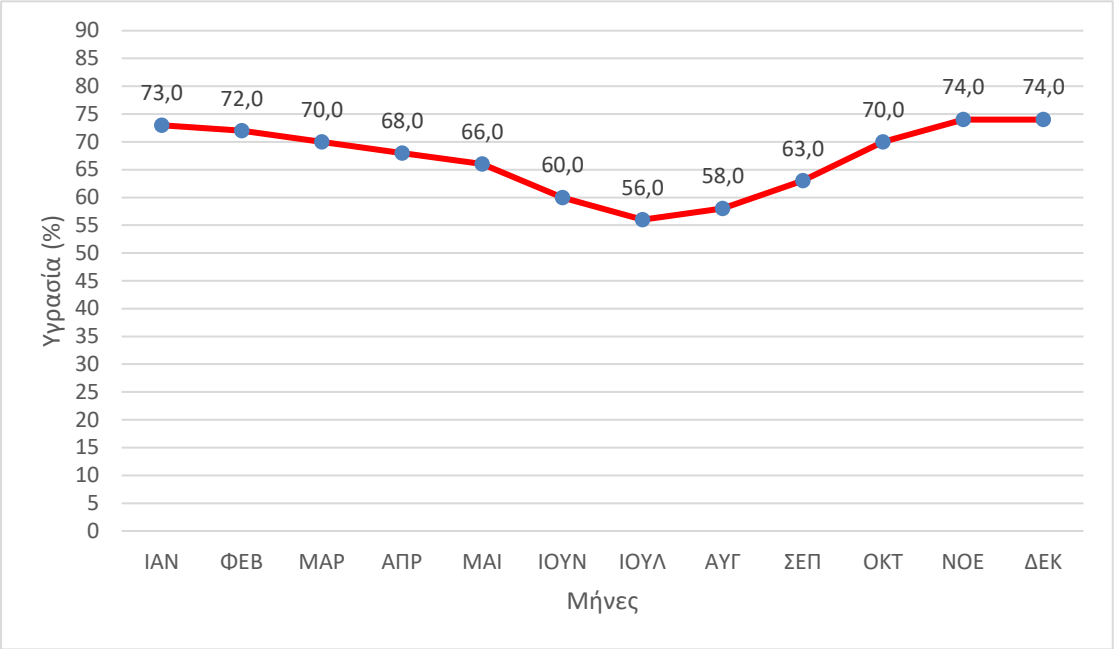
Εικόνα 5-59: Γράφημα θερμοκρασίας για την περιοχή της Βόρειας Χίου.
(Πηγή: ΕΜΥ)

Στον παρακάτω Πίνακα 5-44 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.57 παρουσιάζονται τα δεδομένα της μέσης μηνιαίας υγρασίας (AvgMH) για την περιοχή μελέτης.

Πίνακας 5-44: Μέση μηνιαία υγρασία στην περιοχή της Βόρειας Χίου.

Η(%)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
AvgMH	73,0	72,0	70,0	68,0	66,0	60,0	56,0	58,0	63,0	70,0	74,0	74,0

(Πηγή: ΕΜΥ)



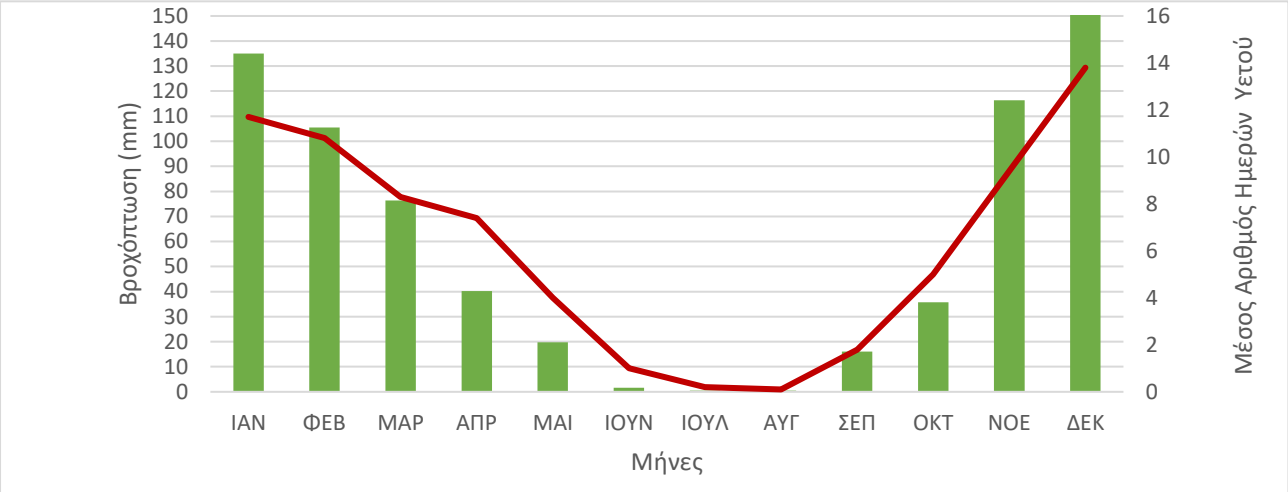
Εικόνα 5-60: Γράφημα μέσης μηνιαίας υγρασίας για την περιοχή της Βόρειας Χίου.
(Πηγή: ΕΜΥ)

Στον παρακάτω Πίνακα 5-45 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.58 παρουσιάζονται το μέσο μηνιαίο ύψος υετού (AvgMP) και ο μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού (AvgMN).

Πίνακας 5-45: Μέσο μηνιαίο ύψος και μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού για την περιοχή της Βόρειας Χίου.

P(mm)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
AvgMP	135,0	105,5	76,4	40,2	19,8	1,6	0,5	0,5	16,0	35,8	116,4	156,8
AvgMN	11,7	10,8	8,3	7,4	4,0	1,0	0,2	0,1	1,8	5,0	9,4	13,8

(Πηγή: ΕΜΥ)



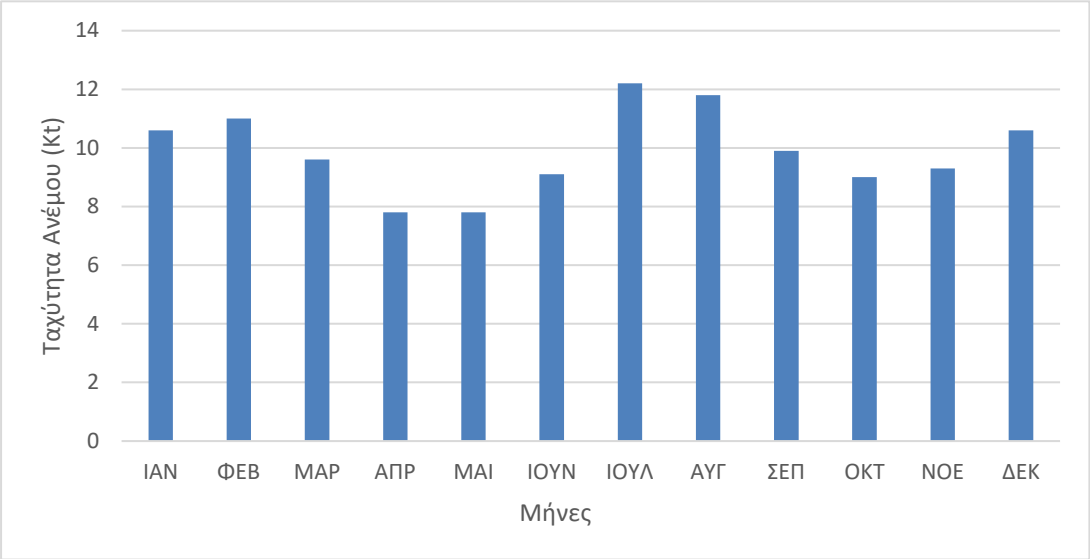
Εικόνα 5-61: Γράφημα υετού για την περιοχή της Βόρειας Χίου.
(Πηγή: ΕΜΥ)

Στον Πίνακα 5-46 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.59 παρουσιάζονται η επικρατούσα διεύθυνση ανέμου (DWD) και η μέση μηνιαία ένταση ανέμου (AvgMWS).

Πίνακας 5-46: Διεύθυνση και η μέση μηνιαία ένταση ανέμου για την περιοχή της Βόρειας Χίου.

W(Kt)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
DWD	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	Δ	Δ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ
AvgMWS	10,6	11	9,6	7,8	7,8	9,1	12,2	11,8	9,9	9,0	9,3	10,6

(Πηγή: ΕΜΥ)



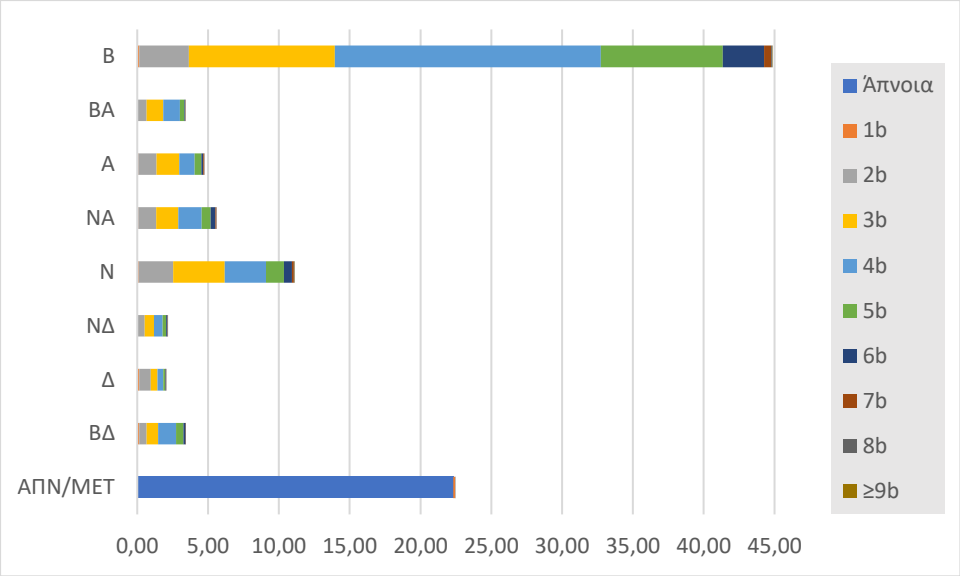
Εικόνα 5-62: Γράφημα ανέμου για την περιοχή της Βόρειας Χίου. (Πηγή: ΕΜΥ)

Στον Πίνακα 5-47 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.60 παρουσιάζονται οι ετήσιες συχνότητες ανέμου εκφρασμένες σε ποσοστά (%)

Πίνακας 5-47: Ετήσιες συχνότητες ανέμου (%) για την περιοχή της Βόρειας Χίου.

W(%)	ΑΠΝ/ΜΕΤ	ΒΔ	Δ	ΝΔ	Ν	ΝΑ	Α	ΒΑ	Β
Άπνοια	22,31								
1b	0,14	0,15	0,15	0,05	0,10	0,08	0,07	0,05	0,15
2b	0,04	0,50	0,81	0,47	2,44	1,25	1,28	0,60	3,50
3b	0,00	0,82	0,48	0,65	3,64	1,56	1,62	1,18	10,30
4b	0,00	1,27	0,39	0,63	2,91	1,65	1,09	1,19	18,78
5b	0,00	0,53	0,14	0,24	1,27	0,64	0,46	0,31	8,62
6b	0,00	0,14	0,05	0,09	0,56	0,34	0,15	0,07	2,91
7b	0,00	0,02	0,01	0,02	0,14	0,07	0,05	0,01	0,51
8b	0,00	0,00	0,01	0,01	0,05	0,02	0,01	0,00	0,08
≥9b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01

(Πηγή: ΕΜΥ)



Εικόνα 5-63: Γράφημα ετήσιων συχνοτήτων ανέμου για την περιοχή της Βόρειας Χίου. (Πηγή: ΕΜΥ)

Κλιματική κατάταξη κατά Köppen

Σύμφωνα λοιπόν με τα δεδομένα του πλησιέστερου μετεωρολογικού σταθμού, στην περιοχή μελέτης η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Ιούλιος, 28,9°C) είναι μεγαλύτερη από 18°C και η μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα (Ιανουάριος, 10,5°C) βρίσκεται μεταξύ 0°C και 18°C. Επομένως σύμφωνα με την κλιματική κατάταξη κατά Köppen (Kottek et al., 2006) το κλίμα της περιοχής μελέτης ανήκει στον κλιματικό τύπο C, δηλαδή εύκρατο κλίμα (μεσόθερμο). Πρόσθετα η βροχή του ξηρότερου μήνα (Ιούλιος και Αυγουστος, 0,5 mm) είναι μικρότερη από 30 mm και ταυτόχρονα μικρότερη από το 1/3 της βροχής του υγρότερου μήνα (Νοέμβριος, 156,8/3 = 52,2 mm). Επομένως το δεύτερο γράμμα στην κατάταξη του κλίματος είναι *s* και ο κλιματικός τύπος αντιστοιχεί σε *Cs*, δηλαδή σε μεσογειακά κλίματα. Τέλος η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Ιούλιος, 28,9°C) είναι μεγαλύτερη από 22°C και κατά συνέπεια το τρίτο γράμμα στον κλιματικό τύπο είναι *a*, που διαμορφώνεται τελικά (κατά Köppen) σε ***Csa*** και αφορά κατεξοχήν μεσογειακό κλίμα.

Ομβροθερμικό διάγραμμα

Οι Gaussen και Begnouls έχουν απεικονίσει σε ένα διάγραμμα, που καλείται «Ομβροθερμικό διάγραμμα», την πορεία μήνα προς μήνα της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε °C και του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής σε mm. Το διάγραμμα αυτό έχει στην τετμημένη του τους μήνες του έτους, στην αριστερή τεταγμένη τη μηνιαία βροχόπτωση P σε mm και στη δεξιά τεταγμένη τη μέση μηνιαία θερμοκρασία T σε °C σε κλίμακα διπλάσια των βροχοπτώσεων, δηλαδή P=2T.

Με την ένωση των σημείων της μηνιαίας βροχόπτωσης προκύπτει η καμπύλη βροχοπτώσεων και με την ένωση των σημείων της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας προκύπτει η καμπύλη των θερμοκρασιών. Η

ξηροθερμική περίοδος αντιστοιχεί στην περίοδο που οι τιμές θερμοκρασίας, υπερβαίνουν το ήμισυ της βροχόπτωσης (P=2T) και στο ομβροθερμικό διάγραμμα αντιστοιχεί στο τμήμα που η καμπύλη των βροχοπτώσεων διέρχεται κάτω από την καμπύλη των θερμοκρασιών τότε έχουμε P<2T.

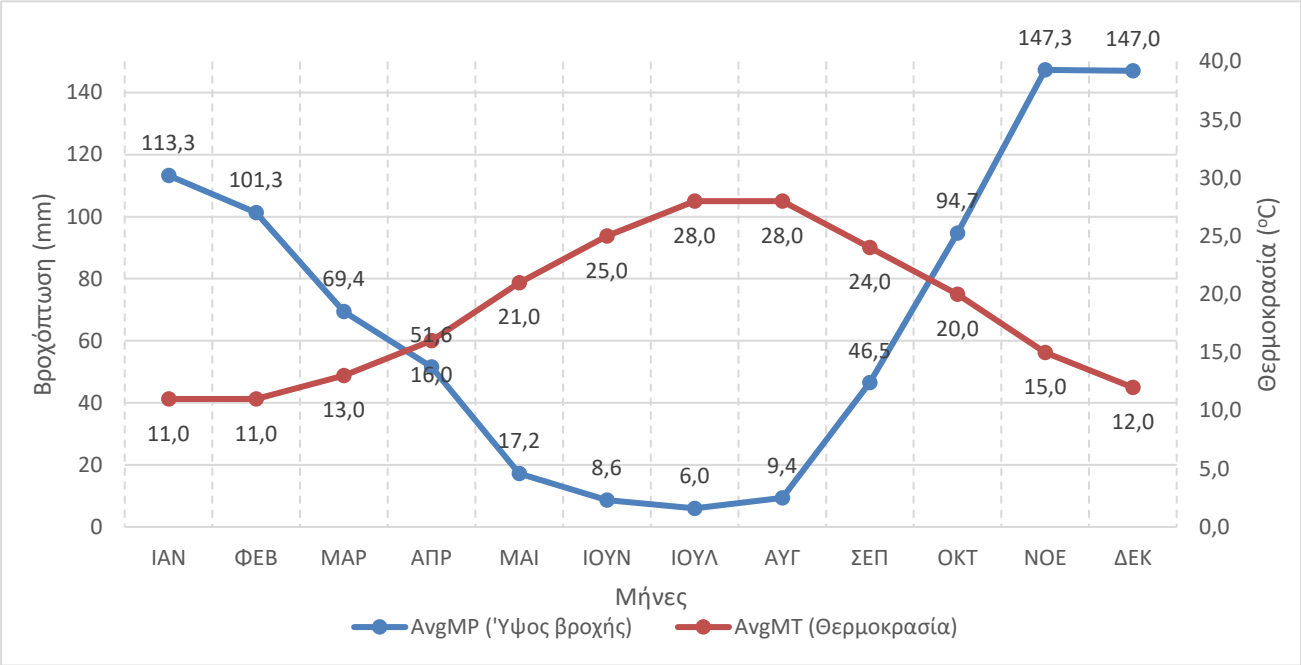
Η επιφάνεια που περικλείεται από τις δύο αυτές καμπύλες μεταξύ των δύο σημείων τομής τους (P=2T) δείχνει τη διάρκεια και την ένταση της ξηράς περιόδου. Αυτό δικαιολογείται, γιατί αν θεωρηθούν οι βροχοπτώσεις στο υδατικό ισοζύγιο ως κέρδος, τότε οι θερμοκρασίες εμμέσως εκφράζουν τις απώλειες από την εξάτμιση και τη διαπνοή. Όσο υψηλότερες είναι οι θερμοκρασίες, τόσο υψηλότερες είναι η εξάτμιση και η διαπνοή. Γενικά το ομβροθερμικό διάγραμμα στο εύκρατο κλίμα χαρακτηρίζεται από υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλή βροχόπτωση κατά τη θερινή περίοδο, ενώ το αντίθετο παρατηρείται κατά τη χειμερινή περίοδο.

Στον Πίνακα 5-48 καταγράφονται η μέση μηνιαία βροχόπτωση (AvgMP) και η μέση μηνιαία θερμοκρασία (AvgMT), που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του ομβροθερμικού διαγράμματος στην Εικόνα 5.61. Από το ομβροθερμικό διάγραμμα προκύπτει μακρά ξηροθερμική περίοδος που ξεκινά τον Απρίλιο και τελειώνει τον Οκτώβριο.

Πίνακας 5-48: Μέση μηνιαία βροχόπτωση και θερμοκρασία για την περιοχή της Βόρειας Χίου.

W	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
AvgMP (Ύψος βροχής)	135,0	105,5	76,4	40,2	19,8	1,6	0,5	0,5	16,0	35,8	116,4	156,8
AvgMT (Θερμοκρασία)	10,5	10,4	12,5	16,2	21,0	26,0	28,9	28,6	24,4	19,8	15,0	12,1

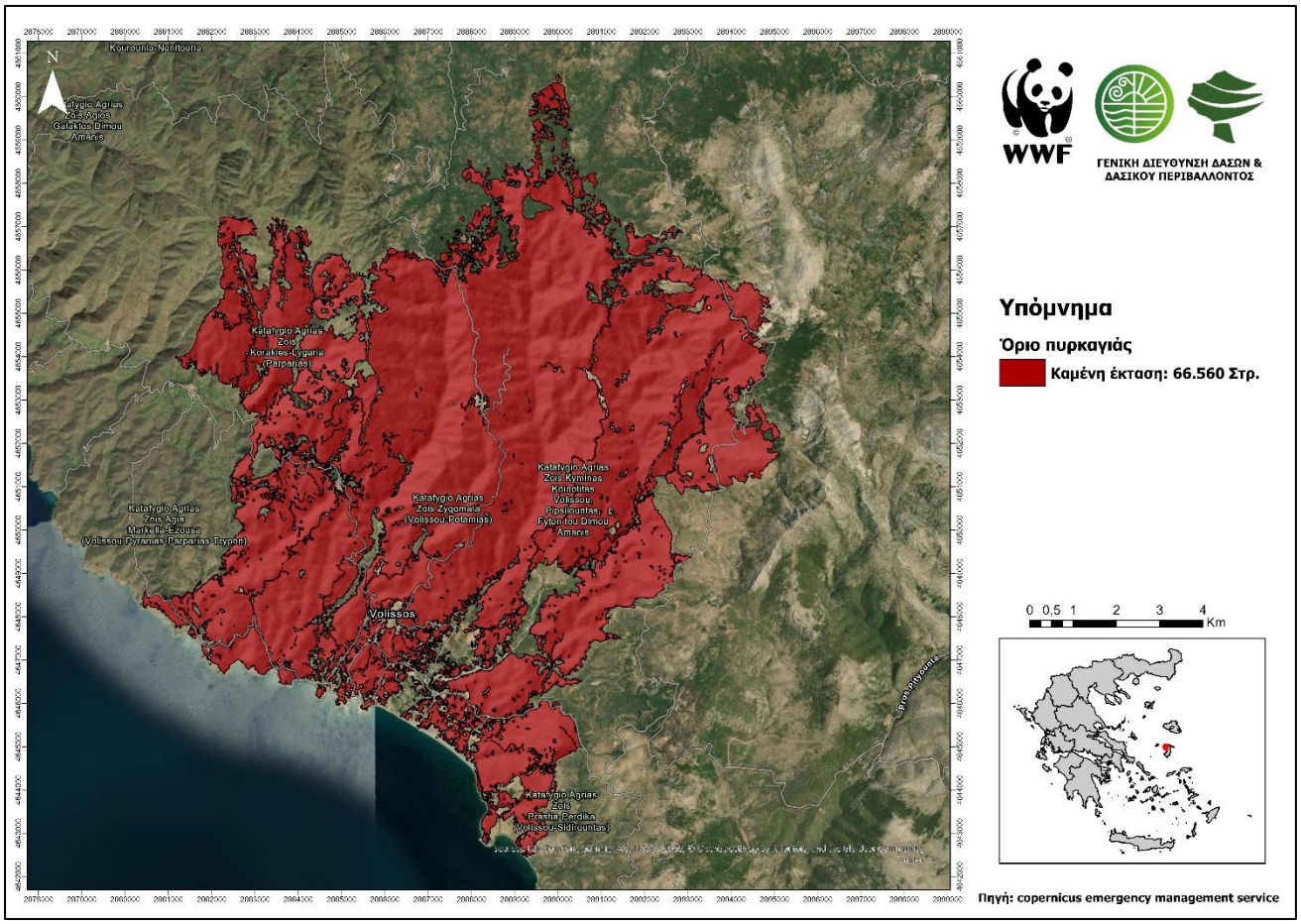
(Πηγή: ΕΜΥ)



Εικόνα 5-64: Ομβροθερμικό διάγραμμα για την περιοχή της Βόρειας Χίου. (Πηγή:ΕΜΥ)

5.4.3 Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις στην περιοχή της Βόρειας Χίου

Η καμένη έκταση στην περιοχή της Βόρειας Χίου για την αντιπυρική του 2025 ανέρχεται σε 66.560 στρέμματα. Η καταγραφή και η οριοθέτηση πραγματοποιήθηκε από το σύστημα Copernicus Emergency. Στον παρακάτω χάρτη απεικονίζεται η καμένη έκταση.



Εικόνα 5-65: Χαρτογραφική απεικόνιση της καμένης έκτασης στην περιοχή της Βόρειας Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, https: scihub.copernicus.eu)

Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα με τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αποτύπωση των καμένων δασικών εκτάσεων, ένα από τα πρώτα βήματα ήταν η οριοθέτησή τους βάσει της πληροφορίας των αναρτημένων και κυρωμένων δασικών χαρτών. Με αυτό τον τρόπο, σε πρώτο στάδιο οριοθετήθηκαν οι εκτάσεις εκείνες που παρουσιάζουν δασικό ενδιαφέρον εντός της συνολικής καμένης έκτασης της περιοχής μελέτης.

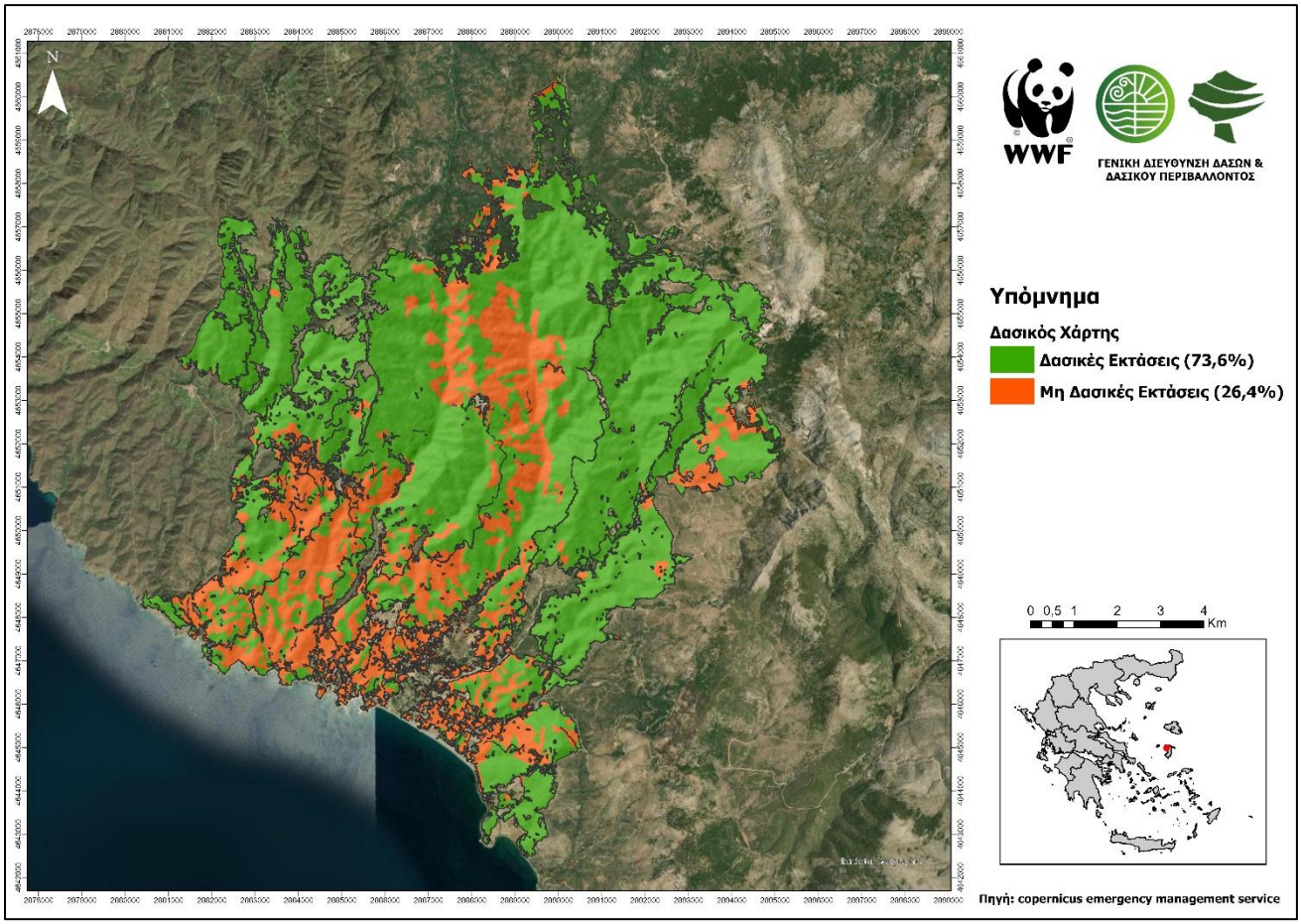
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εκτίμηση της συνολικής έκτασης που κάηκε καθώς επίσης και το ποσοστό των δασικών εκτάσεων εντός της περιοχής μελέτης.

Πίνακας 5-49: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στη περιοχή της Βόρειας Χίου όπως αποτυπώνονται με βάση τους Δασικούς Χάρτες.

Δασική Υπηρεσία	**Συνολική καμένη έκταση (Στρέμματα)**	**Καμένη έκταση δασών και δασικών εκτάσεων (Στρέμματα)**	**Ποσοστό καμένων δασών και δασικών εκτάσεων (%)**
Δ.Δ. Χίου	66.560	49.050	73,6

(Πηγή: Δ. Δ. Χίου, COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, ΕΠΑΝΕΚ2014-20)

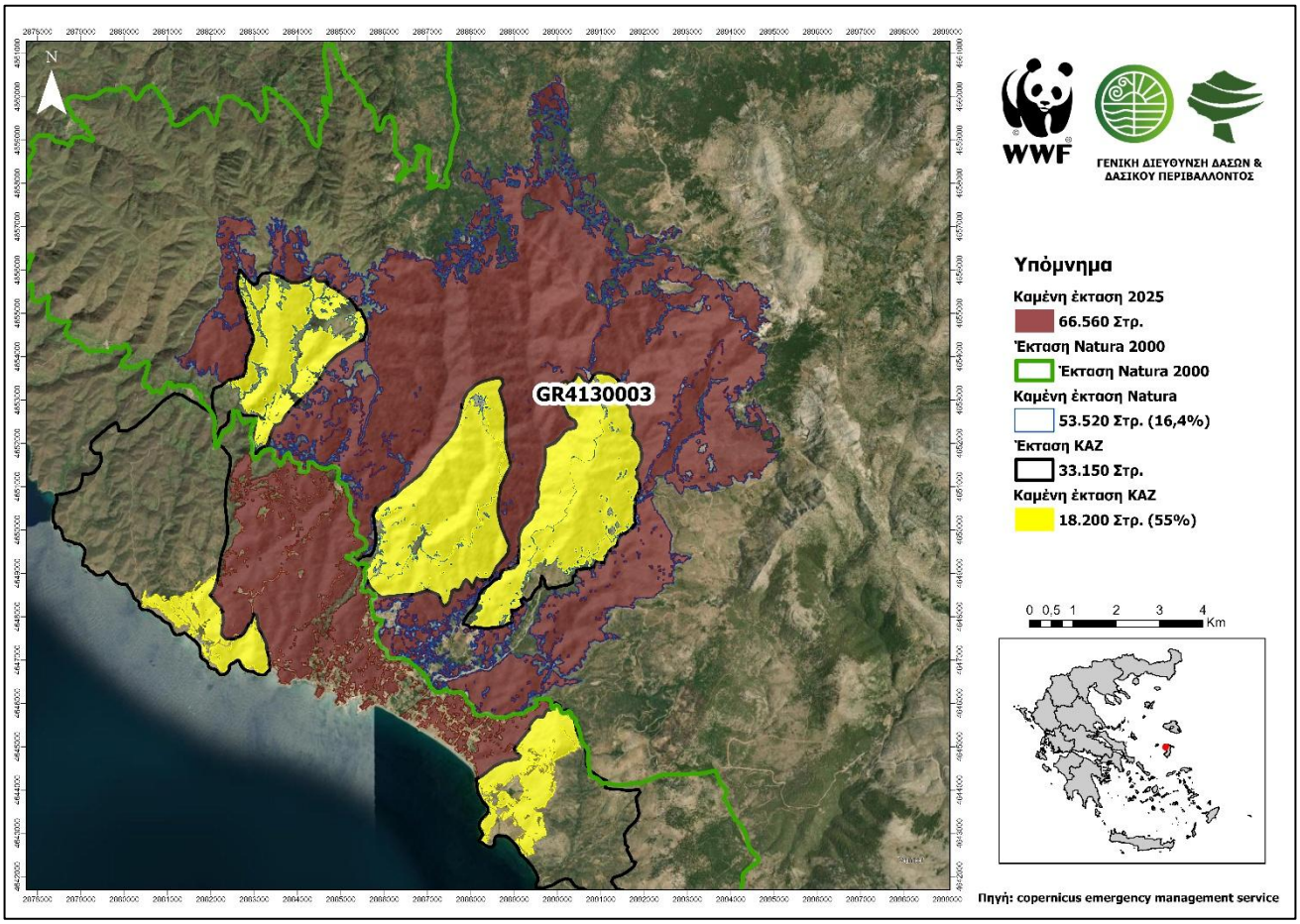
Από τα ανωτέρω στοιχεία, παρατηρούμε ότι οι καμένες εκτάσεις της επικράτειας της Διεύθυνσης Δασών Χίου ήταν στην πλειονότητά τους δασικές εκτάσεις.



Εικόνα 5-66: Χαρτογραφική απεικόνιση δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Βόρειας Χίου όπως οριοθετήθηκαν βάσει των αναρτημένων/κυρωμένων δασικών χαρτών.
(Πηγή: Δ.Δ. Χίου, COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ) Προστατευόμενες περιοχές του Δικτύου

Προστατευόμενες περιοχές

Εντός των ορίων της εξεταζόμενης δασικής πυρκαγιάς, βρίσκεται τμήμα της προστατευόμενης περιοχής του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR4130003. Η συνολική έκταση της ανέρχεται σε 325.680 στρέμματα, από τα οποία 53.520 στρέμματα επλήγησαν από την πυρκαγιά του 2025 (ποσοστό 16,4%). Επίσης εντός της εξεταζόμενης δασικής πυρκαγιάς βρίσκονται και 5 πέντε ΚΑΖ με συνολική έκταση 33.150 στρέμματα όπου τα 18.200 στρέμματα (55%) επλήγησαν από την πυρκαγιά του 2025.



Εικόνα 5-67: Χαρτογραφική απεικόνιση προστατευόμενων περιοχών στην περιοχή της Βόρειας Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, https://natura2000.eea.europa.eu/)

Τύποι οικοσυστημάτων και δασικές μονάδες βλάστηση

Βάσει του διαθέσιμου υλικού και κατόπιν της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, όπως αυτή περιγράφηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο, εντοπίστηκαν και οριοθετήθηκαν οι δασικές μονάδες εντός των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως δάση και δασικές εκτάσεις.

Οι εκτάσεις που επλήγησαν από την πυρκαγιά, αφορούν στην πλειονότητα τους εκτάσεις θαμνώνων και ένα μικρό ποσοστό δάση τραχείας πεύκης.

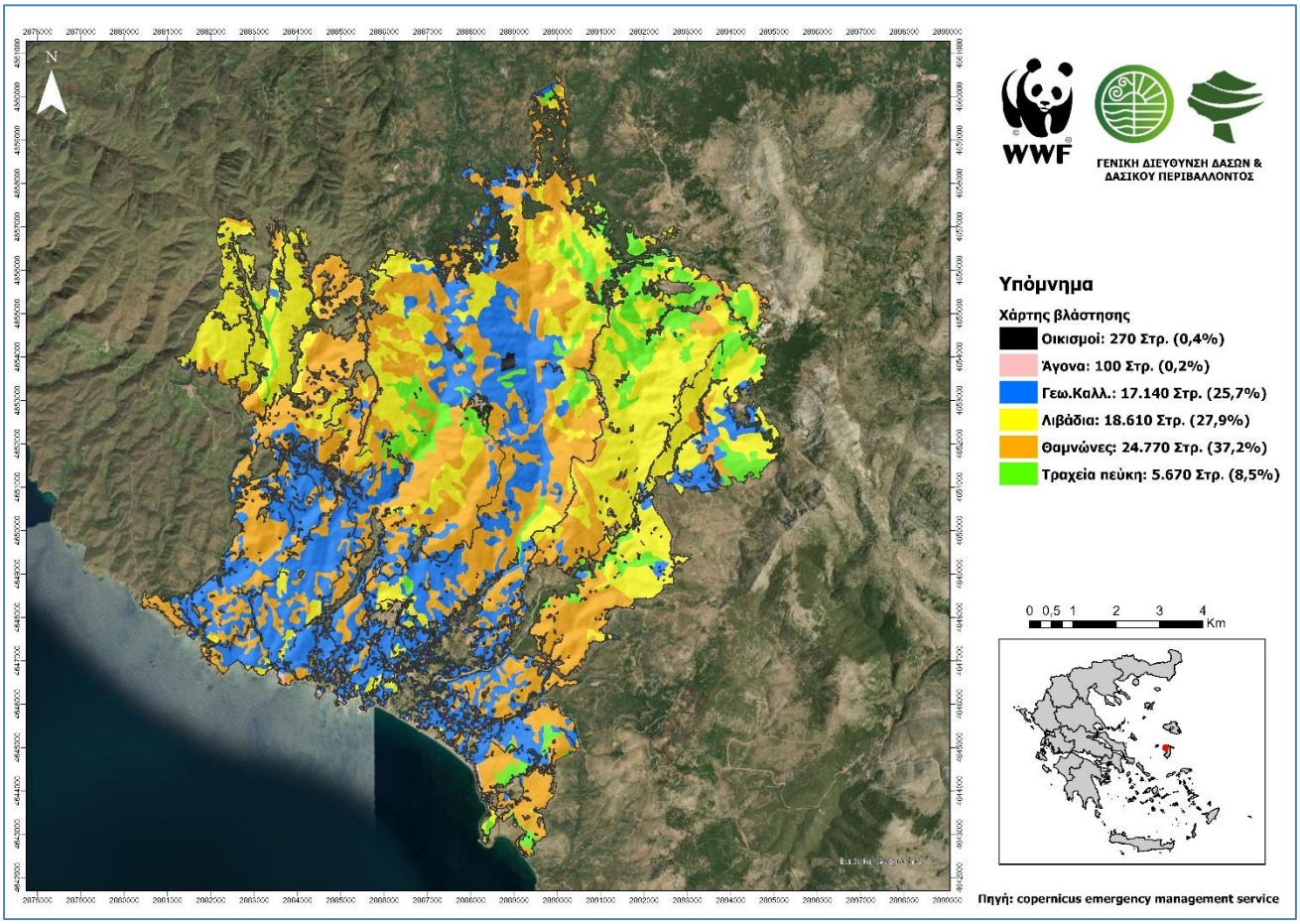
ii. Δάση με τραχεία πεύκη (*Pinus brutia*): Αφορά εκτεταμένες δασικές εκτάσεις με κυρίαρχη την τραχεία πεύκη.
iii. Θαμνώνες: Αφορά κύρια μεταβατικές εκτάσεις, λιγότερο ή περισσότερο αδιαπέραστες, με αείφυλλα – σκληρόφυλλα είδη.
iv. Βοσκότοποι: οι βοσκότοποι της περιοχής αποτελούν τις ανοιχτές λιβαδικές εκτάσεις, όπου κυριαρχούν αγρωστώδη, χαμηλή σκληρόφυλλοι και συχνά αγκαθωτοί θάμνοι, και τόσο λόγω θέσης, όσο και της βόσκησης κατά το παρελθόν, διατηρούν τη μορφή ανοιχτών λιβαδικών εκτάσεων.

Η κατανομή των δασικών μονάδων βλάστησης στην περιοχή μελέτης της Βόρειας Χίου αποτυπώνεται στον Πίνακα 5-50.

Πίνακας 5-50: Μονάδες βλάστησης καμένων εκτάσεων δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Βόρειας Χίου σύμφωνα με τον δασοπονικό χάρτη του ΥΠΕΝ.

Μονάδα βλάστησης	**Καμένη έκταση (Στρέμματα)**	**Ποσοστό επί της συνολικής καμένης έκτασης (%)**
Μη Δασικές Εκτάσεις	17.510	26,3
Λιβάδια	18.610	28,3
Θαμνώνες	24.770	37,2
Τραχεία πεύκη	5.670	8,5
Σύνολο	**66.560**	**100**

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, ΕΠΑΝΕΚ2014-20, ΥΠΕΝ, επιτόπιες αυτοψίες



Εικόνα 5-68: Χαρτογραφική απεικόνιση μονάδων βλάστησης στην περιοχή της Βόρειας Χίου (Πηγή: COPERNICUS EMSR,ΥΠΕΝ, διορθωμένος με αυτοψίες πεδίου)

Καμένα δασικά οικοσυστήματα που έχουν ξανακαεί την τελευταία 20ετία

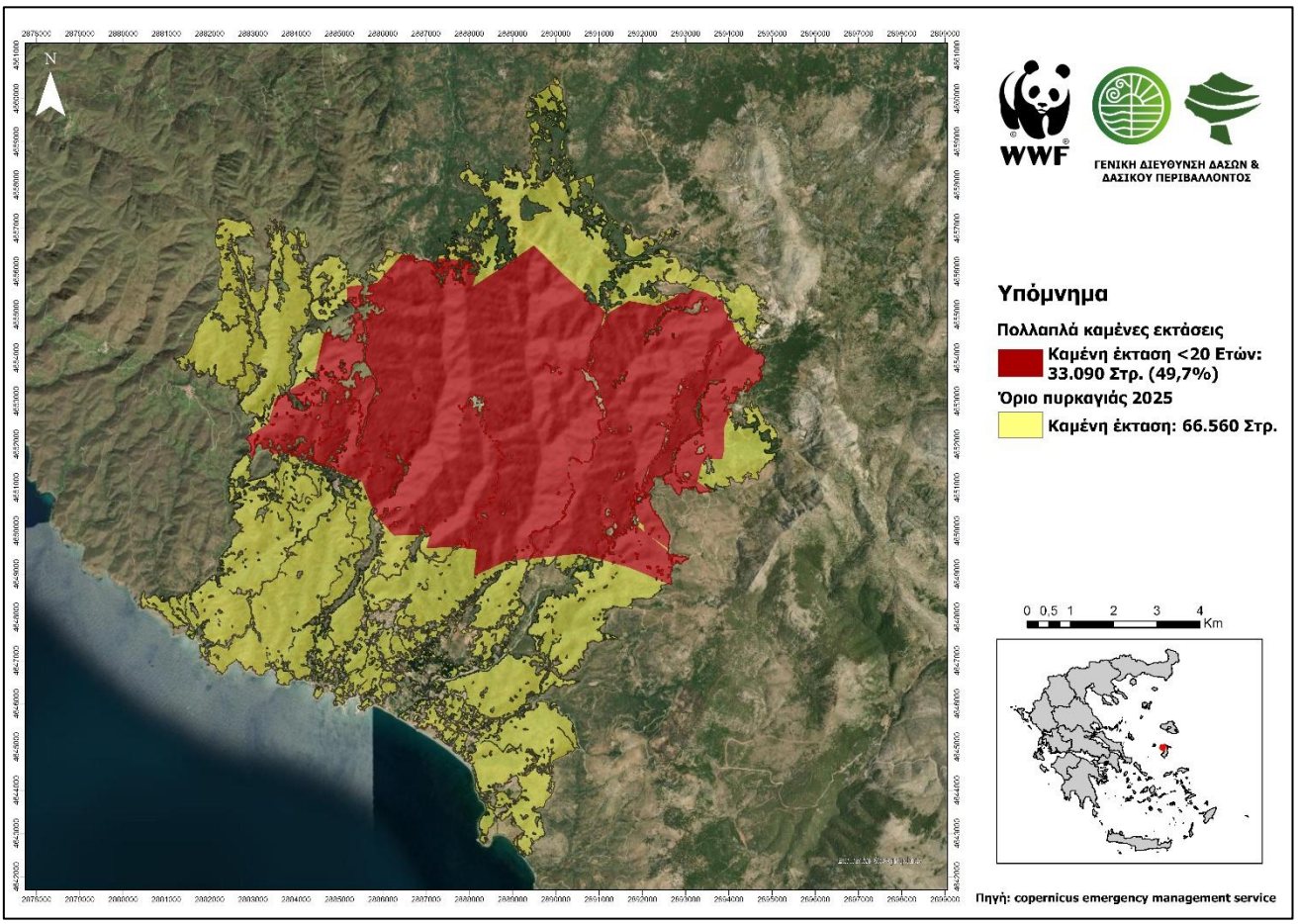
Σημαντική παράμετρος στον προσδιορισμό των μέτρων αποκατάστασης από πυρκαγιά κάθε φορά, επιπλέον της μονάδας δασικής βλάστησης που επλήγη, είναι και το «ιστορικό» της έκτασης ενδιαφέροντος σε σχέση με τις πυρκαγιές. Στην παρούσα μελέτη το χρονικό διάστημα που εξετάστηκε αναφορικά με το κριτήριο αυτό είναι τα 20 έτη. Επομένως με τον όρο «διπλοκαμμένη» έκταση αναφέρεται η έκταση που έχει ξανακαεί τουλάχιστον μία ακόμα φορά τα τελευταία 20 χρόνια.

Πίνακας 5-51: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Βόρειας Χίου που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν.

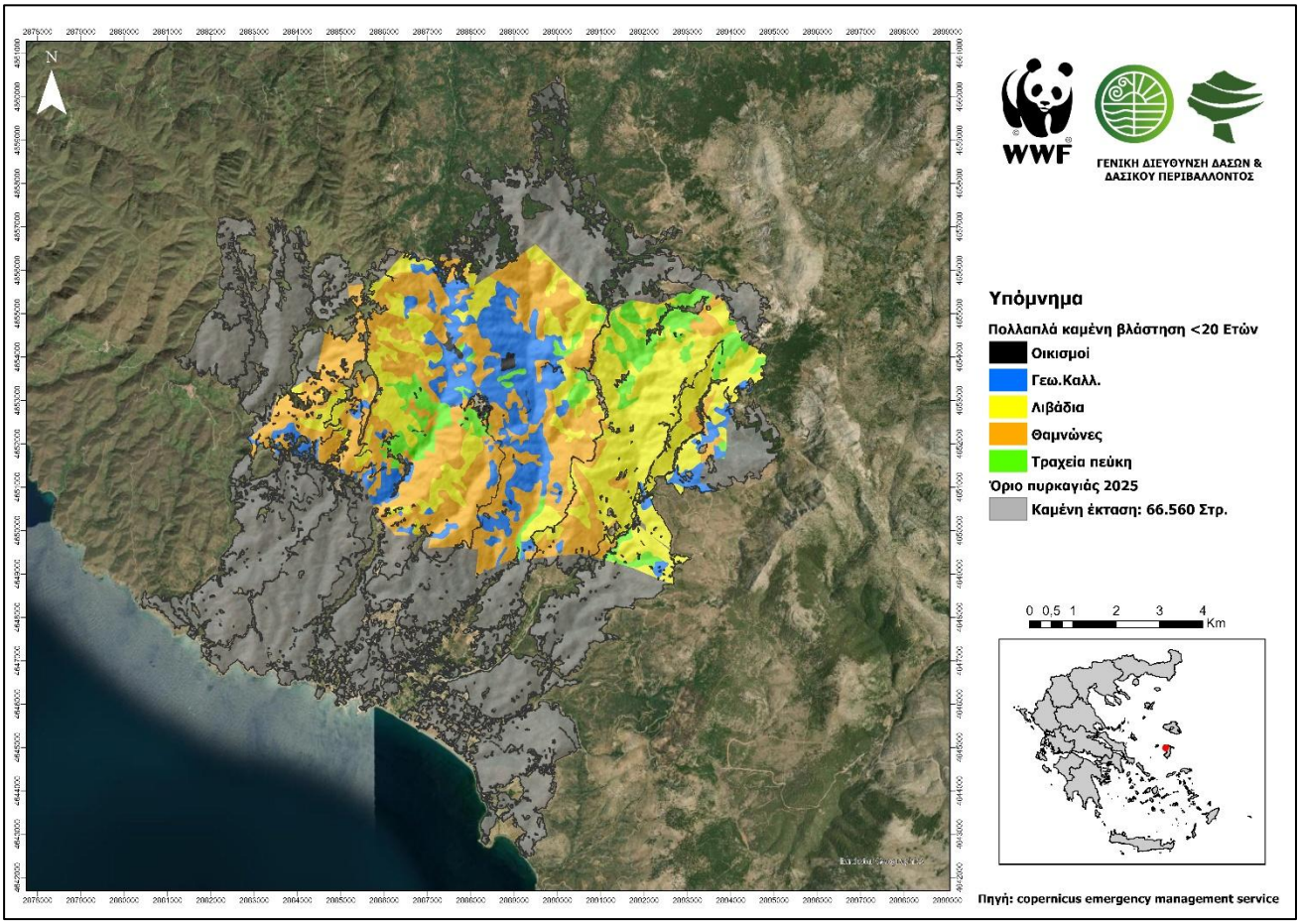
Συνολική διπλοκαμμένη έκταση (Στρέμματα)	**Καμένη έκταση δασών και δασικών εκτάσεων που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν (Στρέμματα)**	**Ποσοστό δασικών εκτάσεων που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν (%)**
33.090	27.170	82,1

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, MODIS, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, δασοπονικός χάρτης βλάστησης Υπουργείου Γεωργίας)

Παρατηρούμε ότι 33.090 στρ. αφορούν διπλοκαμμένη περιοχή (49,7%) και τα 27.170 στρ. αυτών αφορούν δασικές εκτάσεις. Κάνοντας τη σχετική αναγωγή στις συνολικές καμένες δασικές εκτάσεις του 2025 (52.050 στρ.) βρίσκουμε ότι το 52,1% της συνολικής δασικής έκτασης που κάηκε στη φωτιά του 2025 είχε ξανακαεί στις πυρκαγιές των ετών 2007και 2011.



Εικόνα 5-69: Χαρτογραφική απεικόνιση επικαλύψεων πυρκαγιών τελευταίας 20ετίας στην περιοχή της Βόρειας Χίου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-fireHUB)



Εικόνα 5-70: Χαρτογραφική απεικόνιση διπλοκαμμένης βλάστησης της τελευταίας 20ετίας στην περιοχή της Βόρειας Χίου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ιστορικές πυρκαγιές που εντοπίστηκαν για την περιοχή μελέτης τα τελευταία 20 χρόνια. Όπως διαπιστώνεται ολόκληρη η διπλοκαμμένη έκταση προκύπτει από τις πυρκαγιές που συνέβησαν κατά τα έτη 2007 και 2011.

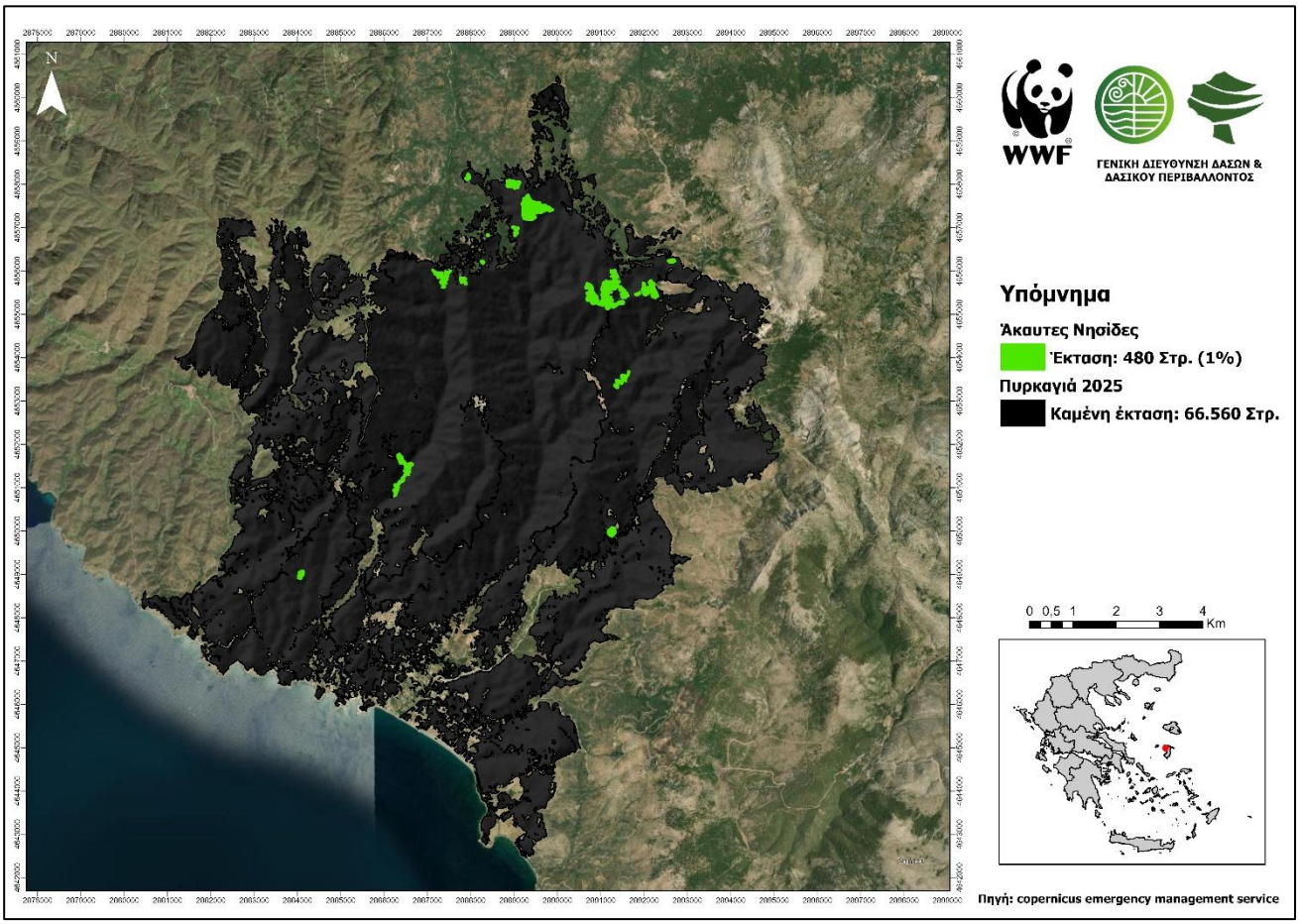
Πίνακας 5-52: Ιστορικές πυρκαγιές (εντός της τελευταίας 20ετίας) στην περιοχή της Βόρειας Χίου.

Έτος πυρκαγιάς	**Έκταση (Στρέμματα)**
2007	27.400
2011	14.770

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, , Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

Άκαυτα τμήματα εντός του ορίου της πυρκαγιάς (Άκαυτες Νησίδες)

Τα εναπομείναντα άκαυτα τμήματα (Δασικής έκτασης) εντός του ορίου των καμένων εκτάσεων (άκαυτες νησίδες), θα πρέπει να προστατευθούν, καθώς πρόκειται να αποτελέσουν την πηγή επαναποικισμού (πυρήνες επανέναρξης της βιοτικής συνιστώσας) των πυρόπληκτων περιοχών με είδη πανίδας και χλωρίδας. Αποτελούν σημαντικά ενδιαιτήματα υψίστης οικολογικής σημασίας καθώς αναμένεται να φιλοξενήσουν μεγάλο μέρος της τοπικής πανίδας που υπήρχε στην πληγείσα περιοχή (πλήθος Θηλαστικών, Ασπόνδυλων και Πτηνών) καθώς οι περιοχές τους έχουν υποστεί κατακερματισμό. Η λειτουργία τους φυσικά, εξαρτάται από το μέγεθος κάθε νησίδας και από τον βαθμό που έμεινε ανεπηρέαστη. Επίσης οι άκαυτοι πληθυσμοί πολλών φυτικών ειδών στις νησίδες αυτές θα βοηθήσουν στη φυσική αναγέννηση, τροφοδοτώντας με διασπορά σπερμάτων (ανεμόχωρη διασπορά) τις γύρω καμένες περιοχές. Επομένως θα πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερα μέτρα για την παρακολούθηση, προστασία και διαχείρισή τους, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή αφενός στο ζήτημα της παράνομης βόσκησης και αφετέρου στο παράνομο κυνήγι.



Εικόνα 5-71: Χαρτογραφική απεικόνιση των άκαυτων νησίδων στην περιοχή της Βόρειας Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

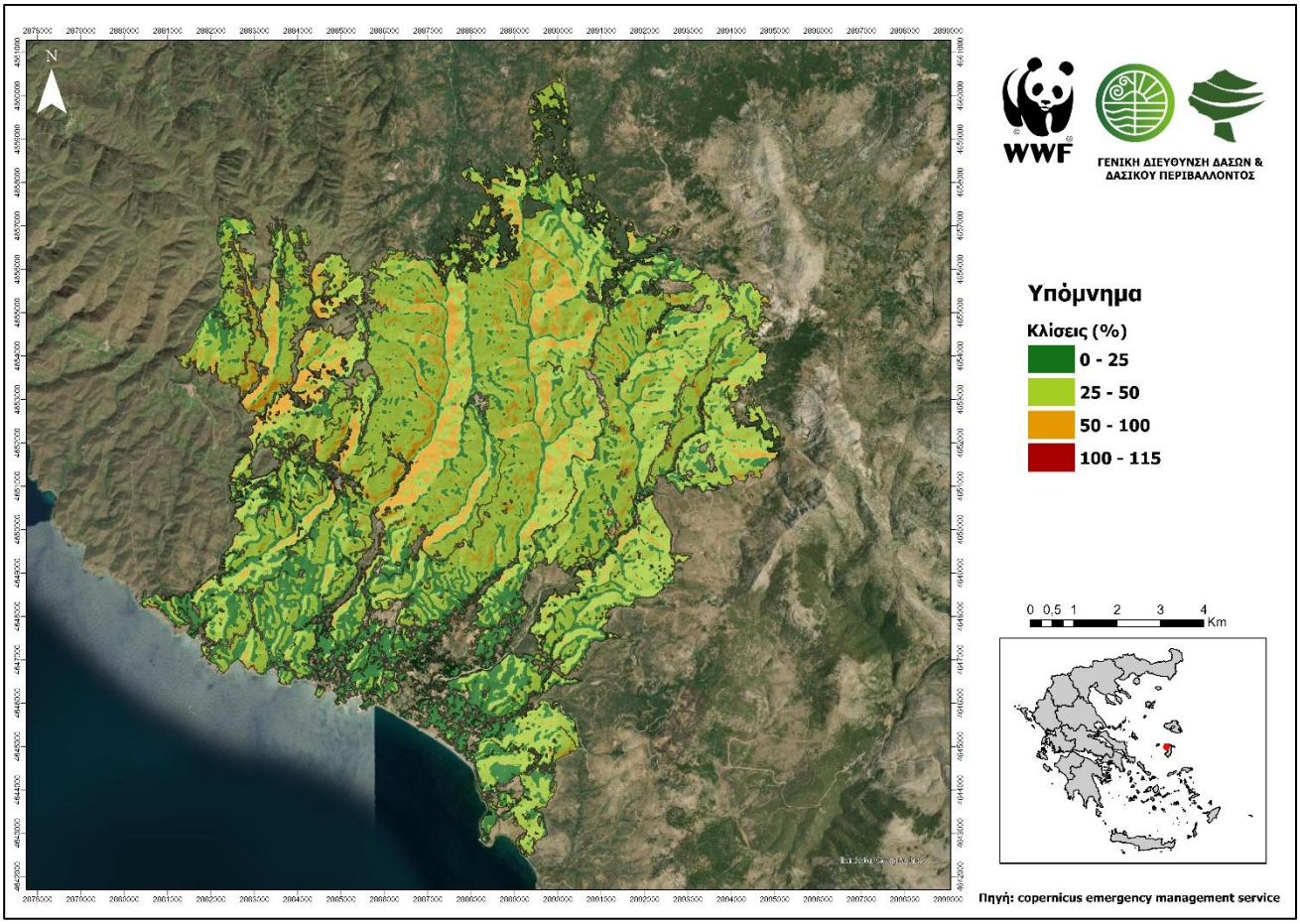
Προσδιορισμός καμένων εκτάσεων ευαίσθητων σε διαβρωτικά φαινόμενα με υψηλό κίνδυνο υποβάθμιση

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η κατανομή των κλίσεων του εδάφους στην περιοχή των καμένων εκτάσεων. Ειδικότερα έχουν οριστεί τέσσερα πεδία κλίσεων: 1) 0-25%, 2) 25-50%, 3) 50-100% και 4) 100+ στα οποία αντιστοιχίζονται οι εκτάσεις και τα ποσοστά των εδαφών που ανήκουν σ' αυτά. Παράλληλα επισυνάπτονται εικόνες από τους χάρτες εκθέσεων και υψομέτρων στην περιοχή μελέτης.

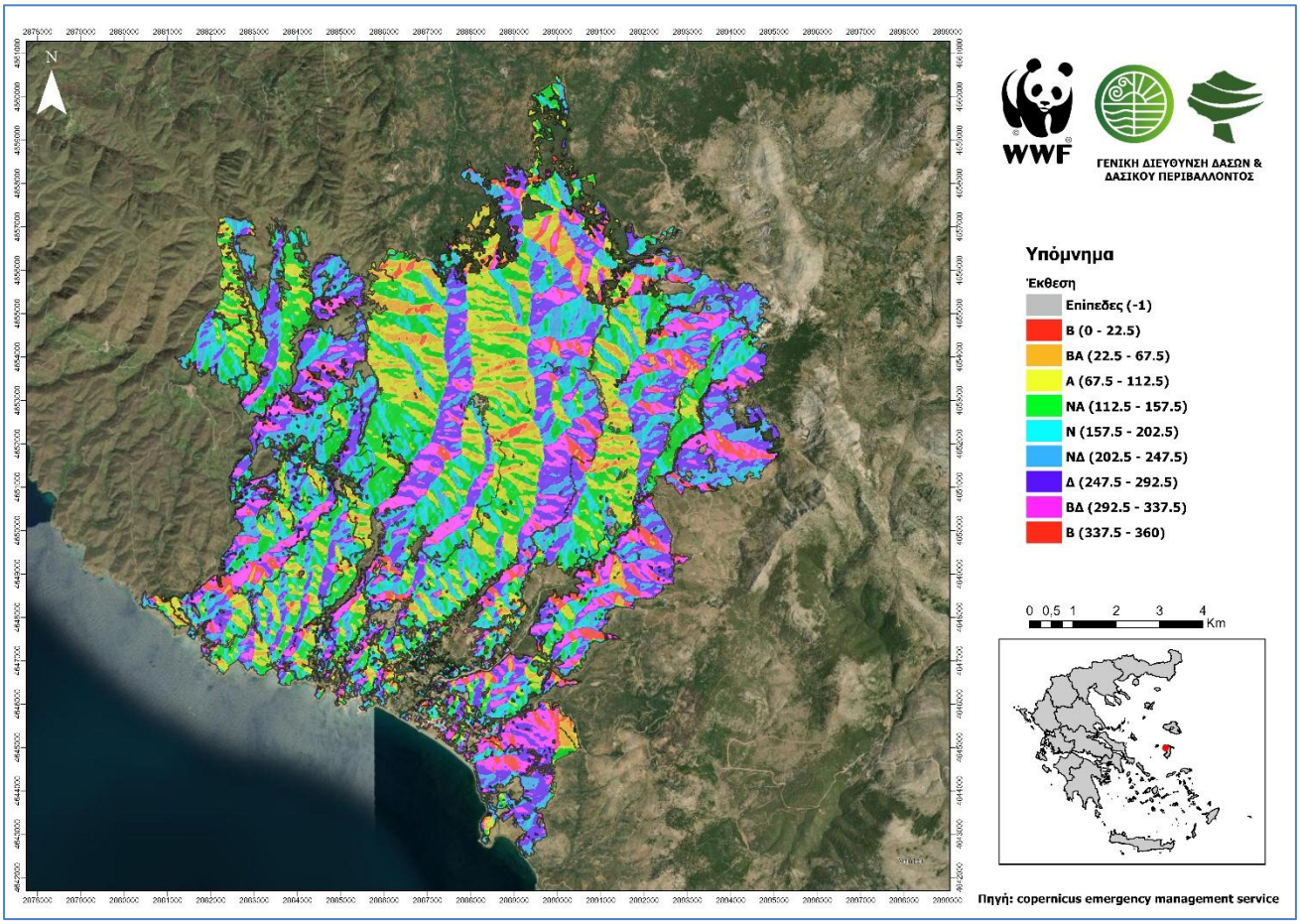
Πίνακας 5-53: Κλίση εδάφους των καμένων εκτάσεων στην περιοχή της Βόρειας Χίου.

Κλίση εδάφους (%)	**Έκταση (Στρέμματα)**	**Ποσοστό (%)**
0-25	15.310	23,0
25-50	44.890	67,4
50-100	6.350	9,5
>100	10	0

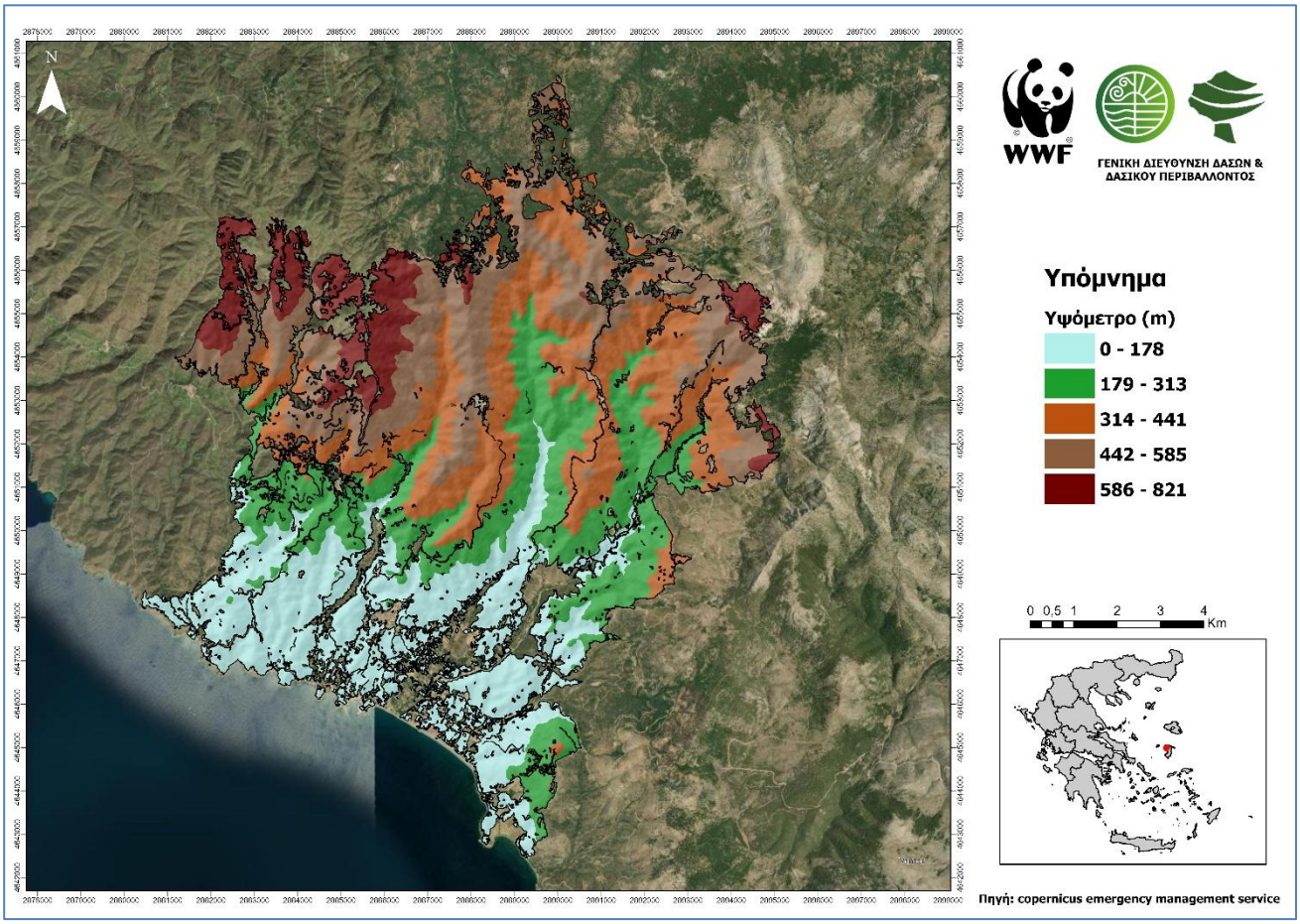
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Dem ASF/NASA)



Εικόνα 5-72: Χαρτογραφική απεικόνιση κλίσεων στην περιοχή Βόρειας Χίου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, , Dem ASF/NASA)



Εικόνα 5-73: Χαρτογραφική απεικόνιση εκθέσεων στην περιοχή της Βόρειας Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, , Dem ASF/NASA)



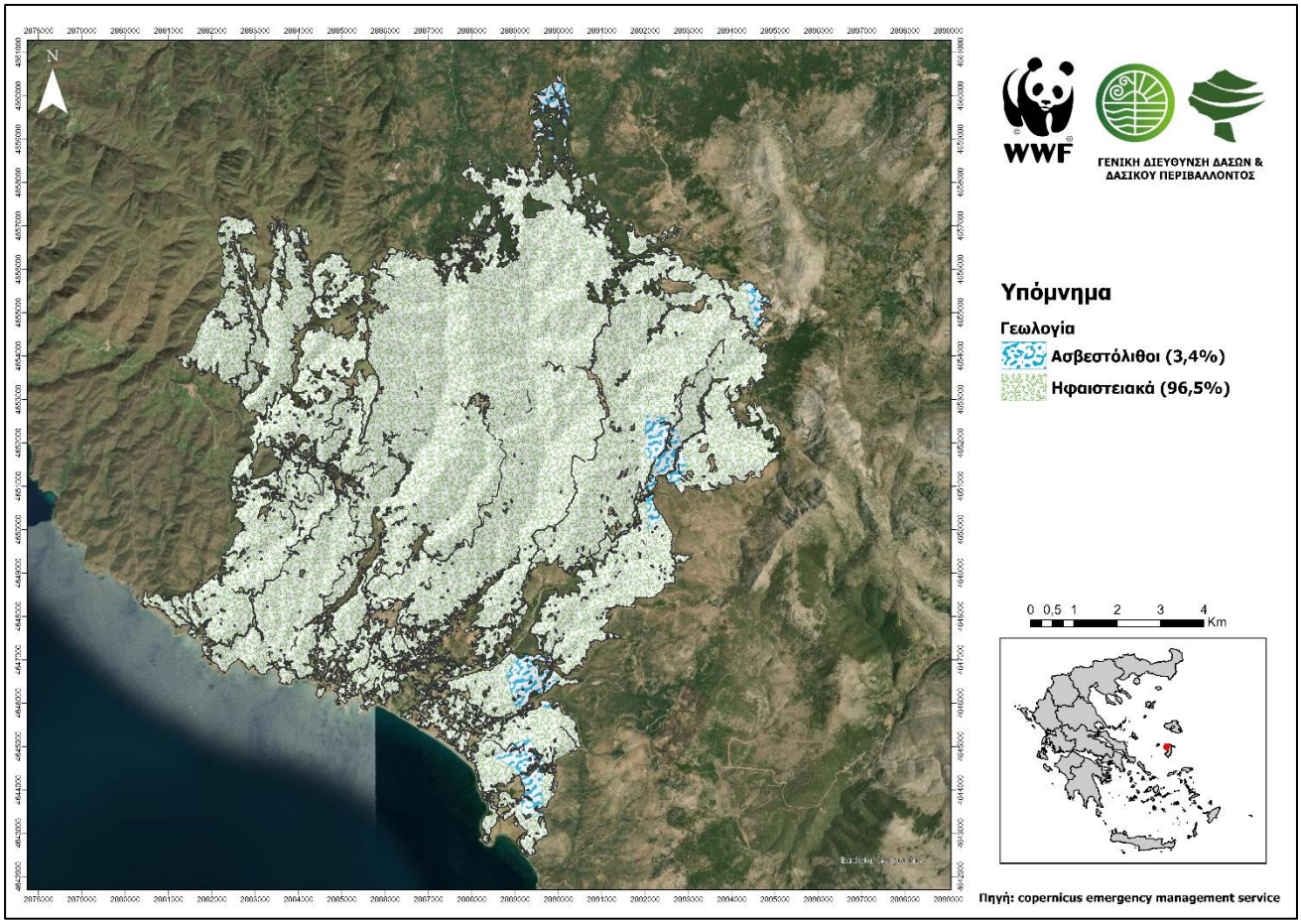
Εικόνα 5-74: Χαρτογραφική απεικόνιση υψομέτρων στην περιοχή της Βόρειας Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, Dem ASF/NASA)

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφεται το γεωλογικό υπόβαθρο των καμένων εκτάσεων, σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη της Ελλάδας (ΙΓΜΕ). Ειδικότερα παρουσιάζονται οι επιμέρους επιφάνειες που καταλαμβάνουν οι γεωλογικοί σχηματισμοί στα όρια των καμένων εκτάσεων.

Πίνακας 5-54: Γεωλογική κατάταξη καμένων δασικών οικοσυστημάτων στη περιοχή της Βόρειας Χίου.

Γεωλογικό υπόβαθρο	**Συνολική έκταση (Στρέμματα)**
Ασβεστόλιθοι	2.310
Ηφαιστειακά	64.250

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ι.Γ.Μ.Ε.)



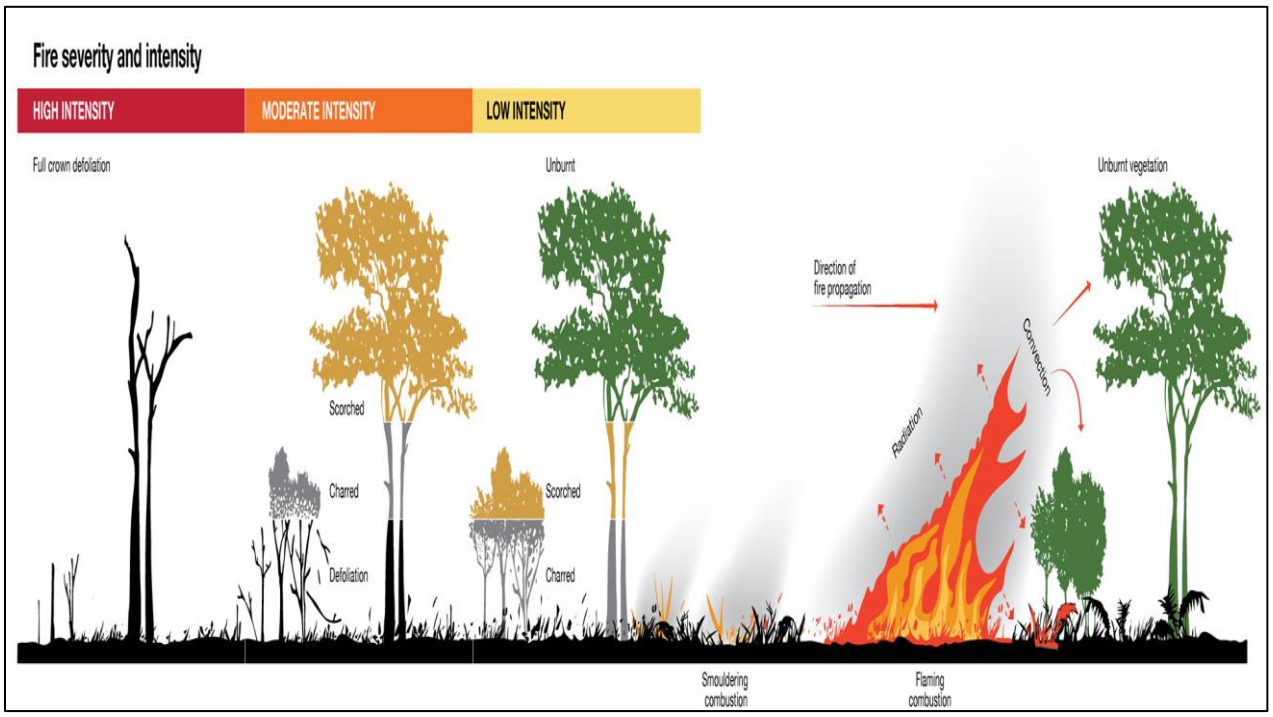
Εικόνα 5-75: Χαρτογραφική απεικόνιση γεωλογικού υποβάθρου καμένης περιοχής της Βόρειας Χίου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ι.Γ.Μ.Ε)

Ένταση της φωτιάς και δείκτης δριμύτητας καύσης (Burn Severity)

Η ένταση της φωτιάς αντιπροσωπεύει την ενέργεια που απελευθερώνεται από την οργανική ύλη κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της καύσης. Η δριμύτητα (ή αλλιώς σφοδρότητα) της καύσης, περιγράφει πώς η ένταση φωτιάς επηρεάζει τη λειτουργία του οικοσυστήματος στην περιοχή που έχει καεί. Τα φαινόμενα που παρατηρούνται συχνά ποικίλλουν εντός της περιοχής και μεταξύ των διαφόρων οικοσυστημάτων *(Keeley, 2009)*. Η δριμύτητα της καύσης μπορεί επίσης να περιγράφει ως ο βαθμός στον οποίο μια περιοχή έχει υποστεί οικολογική αλλοίωση μετά τη φωτιά.

Μια υψηλή τιμή του δείκτη δριμύτητας υποδεικνύει πολύ σοβαρή ζημιά στη βλάστηση, ενώ οι περιοχές με χαμηλές τιμές μπορεί να υποδηλώνουν την ευκολία φυσικής αποκατάστασης μετά από πυρκαγιά.

Επίσης ο δείκτης δριμύτητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί όχι μόνο η σοβαρότητα της καύσης στη βλάστηση, αλλά και η πιθανότητα μελλοντικών μεταπυρικών φαινομένων όπως πλημμύρες, κατολισθήσεις και διάβρωση του εδάφους *(Lopez, 1991; Key and Benson, 1995).*



Εικόνα 5-76: Απεικόνιση της δριμύτητας καύσης στην φυτική συνιστώσα. (Πηγή: https://burnseverity.cr.usgs.gov/)

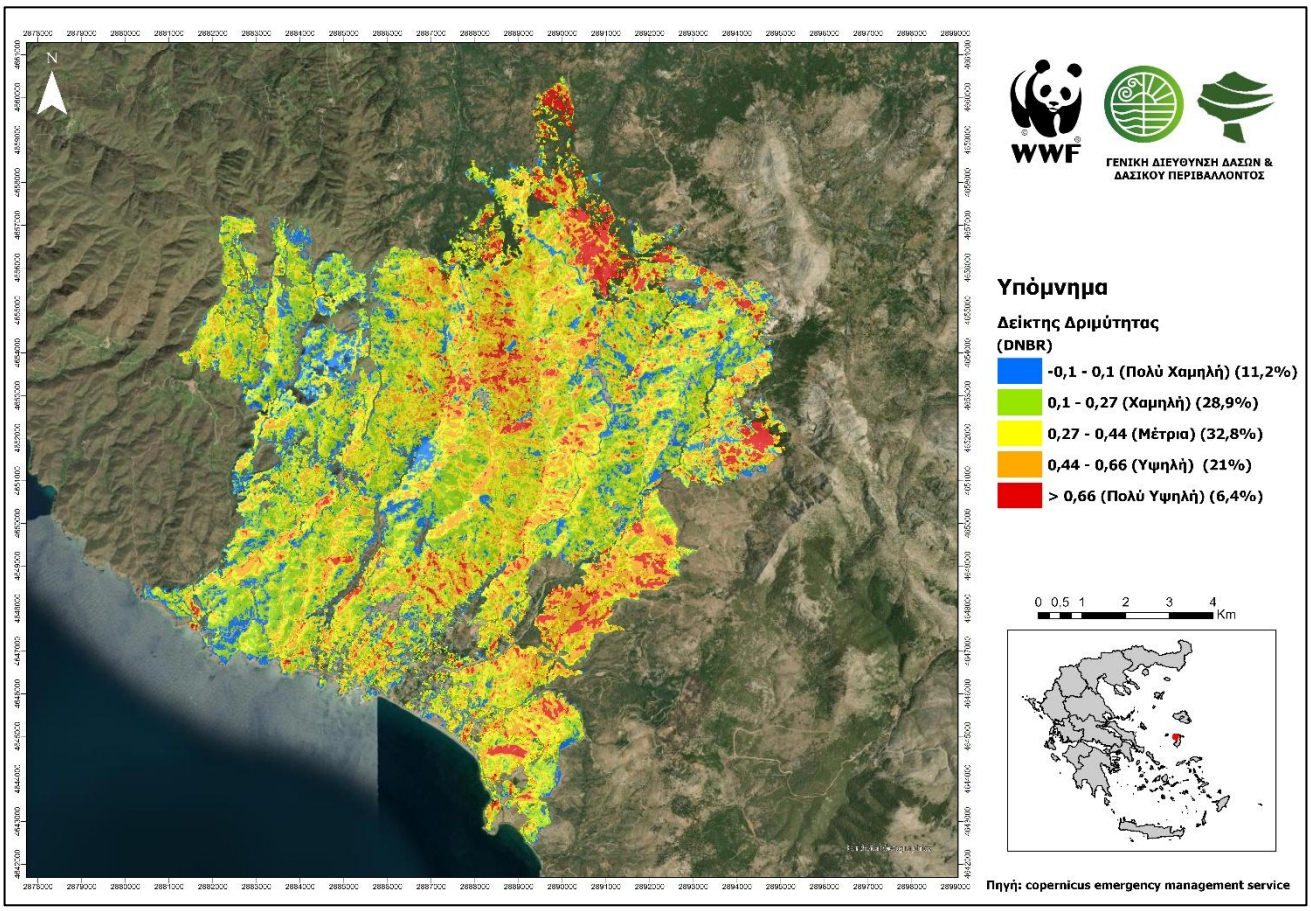
Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που συνέβαλε στην υψηλή ένταση της συγκεκριμένης πυρκαγιάς και στην εκτεταμένη εμφάνιση κηλιδώσεων (σημειακές πυρκαγιές) ήταν η κατάσταση της καύσιμης ύλης και ειδικά των φρυγάνων (Γιάνναρος, 2025). Στα φρυγανικά οικοσυστήματα[3] παρατηρείται το φαινόμενο του διμορφισμού, το οποίο δεν είναι εύκολα αντιληπτό.

[3] Οικοσυστήματα με είδη όπως το θυμάρι , η λαδανιά , η αγούθουρα ή γούδουρας το φασκόμηλο , η αστοιβίδα, το ρείκι ο ασπάλαθος , το σπαράγγι, το λυχναράκι, ο ασφόδελος , η γκλομπουλάρια

Δηλαδή το κλείσιμο των στομίων και παράλληλα ο μετριασμός της περιεχόμενης υγρασίας της ζωντανής βλάστησης, μεταφέροντας την υγρασία τους στο ριζικό σύστημα το οποίο είναι συνήθως επιφανειακό.

Η περιεχόμενη υγρασία της ζωντανής καύσιμης ύλης στα φρυγανικά είδη μπορεί να πέσει σε πολύ χαμηλά επίπεδα κατά την καρδιά του καλοκαιριού, κυρίως από τα μέσα Ιουλίου και τον Αύγουστο απουσία πρόσφατης βροχόπτωσης. Ο συνδυασμός ζωντανών που έχουν απωλέσει σε σημαντικό βαθμό την περιεχόμενη υγρασία τους και των εντελώς ξερών τμημάτων στην ίδια φυτομάζα δημιουργεί μικτό δασικό καύσιμο, με αποτέλεσμα οι φυσικές "αντιπυρικές ζώνες" (διάκενα και λιβάδια) που καλύπτονται από φρυγανική βλάστηση, να αποτύχουν σε ακραίες θερμές και ξηρές ημέρες να μειώσουν την ένταση της πυρκαγιάς, αφού η ζωντανή καύσιμη ύλη δεν λειτουργεί πλέον ως φραγμός. Ο διμορφισμός επιβαρύνει την καθετότητα της συνέχειας της καύσιμης ύλης, ευνοώντας την γρήγορη μετατροπή της πυρκαγιάς από πυρκαγιά επιφανείας σε πυρκαγιές κόμης ενώ παράλληλα ο κίνδυνος εμφάνισης πολλών κηλιδώσεων σε αυτές τις επιφάνειες είναι ιδιαίτερα υψηλός. Παρότι η ακριβής μέτρηση της περιεχόμενης υγρασίας στα δασικά καύσιμα μπορεί να επιτευχθεί μόνο με δειγματοληψία πεδίου, η εμφάνιση του παραπάνω φαινομένου μπορεί να εξηγήσει προκαταρκτικά την αναμενόμενη ένταση τέτοιων πυρκαγιών.

Στον χάρτη της εικόνας 5.74 καθώς και στον σχετικό πίνακα που ακολουθεί φαίνεται πως το 24,4% της καμένης έκτασης κάηκε με υψηλή και πολύ υψηλή δριμύτητα και μόλις το 40,2% με χαμηλή δριμύτητα, γεγονός που δεν θα επηρεάσει τόσο την κατάσταση των εδαφικών παραμέτρων όσο και την αποκατάσταση της βλάστησης.



Εικόνα 5-77: Δείκτης δριμύτητας πυρκαγιάς στην περιοχή της Βόρειας Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, , USGS/NASA, https://un-spider.org/advisory-support/recommended-practices/recommended-practice-burn-severity/in-detail/normalized-burn-ratio)

Δείκτης Δριμύτητας DNBR (*Τιμές)	Δριμύτητα Καύσης (%)	Έκταση (Στρέμματα)
-0.1 - 0.1	Πολύ Χαμηλή (4,8%)	7.470
0.1 - 0.27	Χαμηλή (12,5%)	19.290
0.27 - 0.44	Μέτρια (26,0%)	21.860
0.44 - 0.66	Υψηλή (34,8%)	13.980
> 0.66	Πολύ Υψηλή (21,5%)	4.300

*Οι παραπάνω τιμές αποτυπώνονται σύμφωνα με την διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία

Πλημμυρικά φαινόμενα μετά από πυρκαγιές & εκτίμηση πιθανού πλημμυρικού κινδύνου

Μια επίπτωση της πυρκαγιάς στο φυσικό περιβάλλον είναι αυτή που σχετίζεται με τις αλλαγές στα υδρολογικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής, κυρίως σε ότι αφορά την αυξημένη παροχή και ροή του νερού και των φερτών υλικών. Σε ότι αφορά την υδρολογία οι αλλαγές σχετίζονται με τη μείωση της κατείσδυσης του νερού στο έδαφος, δηλαδή με την αύξηση την επιφανειακής του απορροής και τη μεταβολή της εξατμισοδιαπνοής λόγω της μείωσης της φυτοκάλυψης. Οι κόμες των δέντρων και η βλάστηση γενικότερα, λειτουργούν ως ένα πρώτο εμπόδιο που μετριάζει την ορμή του νερού, ενώ παράλληλα απορροφούν και μέρος της ποσότητας των κατακρημνισμάτων. Νερό απορροφά και ο επιφανειακός εδαφικός τάπητας, αλλά και το ριζικό σύστημα των φυτών, το οποίο επιπλέον επιδρά θετικά στην κατείσδυση των κατακρημνισμάτων αφού διασωληνώνει το έδαφος. Παράλληλα, οι πυρκαγιές επιδρούν έμμεσα, αλλά εξίσου σημαντικά, στην υδρολογία μιας λεκάνης, αλλάζοντας τη δομή του εδάφους και αυξάνοντας το ρυθμό διάβρωσης. Οι επιπτώσεις εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως είναι ο τύπος, η διάρκεια, αλλά και η ένταση της πυρκαγιάς, ο τύπος του εδάφους, η βλάστηση που καταστράφηκε, η τοπογραφία της λεκάνης και οι γύρω κλίσεις, το ποσοστό της λεκάνης απορροής που έχει επηρεαστεί από την πυρκαγιά και τον χρόνο που έχει περάσει από το σβήσιμό της, καθώς αυτά είναι δυναμικά φαινόμενα που εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου. Επίσης, όσο πιο πυκνό είναι το δίκτυο αποστράγγισης και τα ρέματα σε μια λεκάνη, τόσο περισσότερο αυξάνει η ένταση της διάβρωσης. Αυτό συμβαίνει επειδή η διάβρωση ακολουθεί και σκάβει κυρίως τις υφιστάμενες κοίτες και όχι γενικά τις πλαγιές. Επίσης τα φαινόμενα αυτά εντείνονται όταν στις λεκάνες η φυσική βλάστηση έχει ήδη υποστεί υποβάθμιση από ανθρώπινες δραστηριότητες και παλιότερες πυρκαγιές. Όλα λοιπόν τα παραπάνω, αυξάνουν την πιθανότητα, αλλά και τη συχνότητα πλημμυρικών φαινομένων και μειώνουν το χρόνο που απαιτείται, ως μέγιστος μιας πλημμυρικής παροχής (Κορακάκη κ.α., 2012).

Στην καμένη περιοχή της Βόρειας Χίου, η πιθανότητα εκδήλωσης έντονων πλημμυρικών φαινομένων εκτιμάται ως σχετικά περιορισμένη. Αυτό οφείλεται κυρίως στον τύπο της βλάστησης που επλήγη (πλειονότητα θαμνώνων και λιβαδιών), η οποία, παρά την πυρκαγιά, εξακολουθεί να διατηρεί σημαντικές υδρολογικές λειτουργίες. Τα ζωντανά ριζικά συστήματα ενισχύουν την κατείσδυση των κατακρημνισμάτων και συγκρατούν μέρος του επιφανειακού νερού, περιορίζοντας την απορροή και τη διάβρωση. Επιπρόσθετα αναμένεται να ξεκινήσει άμεσα η κατασκευή αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων (κυρίως κορμοδέματα, σανιδότοιχοι και κορμοφράγματα), σύμφωνα με τη μελέτη αντιδιαβρωτικών μέτρων που εκπονήθηκε από τη Δασική Υπηρεσία.

5.4.4 Σχεδιασμός της αποκατάστασης των καμένων δασικών εκτάσεων

Υπάρχουσα κατάσταση

Η έκταση που κάηκε σε μεγάλο ποσοστό είναι δασική (49.050 στρέμματα ήτοι 73,6% δασικών οικοσυστημάτων επί της συνολικής καμένης έκτασης).

Οι τύποι δασικών οικοσυστημάτων που κάηκαν είναι:

5) Δάση τραχείας πεύκης
6) Εκτάσεις θαμνώνων και βοσκότοποι

Μεγάλο ποσοστό της καμένης έκτασης (49,7%) είναι πολλαπλά καμένες εκτάσεις (που έχουν ξανακαεί εντός της τελευταίας 20-ετίας), οι οποίες σε ποσοστό 82,1% αφορούν κυρίως καμένα δάση τραχείας πεύκης και δασικές εκτάσεις με θάμνους σκληρόφυλλης βλάστησης.

Δεν υπάρχουν καμένα δασικά οικοσυστήματα μη προσαρμοσμένα στη φωτιά.

Προτάσεις αποκατάστασης

Άμεση κήρυξη όλων των καμένων δασικών οικοσυστημάτων ως αναδασωτέες εκτάσεις, και αποτελεσματική προστασία τους

Διενέργεια παρακολούθησης για πιθανή ανάγκη τεχνητής αναδάσωσης βάσει των κριτηρίων ΔΙΠΛΟΚΑΜΕΝΑ ΔΑΣΗ, ΙΣΧΥΡΕΣ ΚΛΙΣΕΙΣ 50-100%.

Συγκεκριμένα προτείνεται η παρακολούθηση για πιθανή διενέργεια αναδασώσεων με τη σύνταξη μελετών εφαρμογής και μετά από εύλογο χρονικό διάστημα:

- στις διπλοκαμμένες εκτάσεις δάσους τραχείας πεύκης
- στις καμένες συστάδες τραχείας πεύκης σε ισχυρές κλίσεις 50-100%

Στις καμένες εκτάσεις δασών τραχείας πεύκης, με μέτριες κλίσεις 20-50% μπορούν να εκτελεστούν **αντιδιαβρωτικά και αντιπλημμυρικά έργα** (κορμοδέματα, κλαδοπλέγματα και κορμοφράγματα), **κατόπιν σχετικής μελέτης,** όπου αυτό δεν έχει γίνει ακόμα**.**

Ρύθμιση της βοσκής για μια 5ετία σε όλη την έκταση των καμένων δασικών οικοσυστημάτων με επανέλεγχο για πιθανή παράταση.

Εφαρμογή προγράμματος πλήρους παρακολούθησης της εξέλιξης της αποκατάστασης για 10ετία.

Ακολουθεί η τεκμηρίωση και αναλυτική περιγραφή της μεθόδου μεταπυρικής αποκατάστασης

Οικοσυστήματα της 1ης κατηγορίας: Δασικά οικοσυστήματα που έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στις πυρκαγιές

Δάση τραχείας πεύκης *(Pinus brutia)*

Η τραχεία πεύκη είναι ένα από τα κατ' εξοχήν δασικά είδη που έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στη φωτιά. Η προσαρμογή αυτή στηρίζεται στην οικοφυσιολογική αναπαραγωγική συμπεριφορά του είδους, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Η τραχεία πεύκη είναι είδος που αναγεννάται αποκλειστικά από σπόρους, όπως όλα τα ελληνικά είδη πεύκης. Οι κώνοι και τα περικλειόμενα σε αυτούς σπέρματα ωριμάζουν στο τέλος της άνοιξης. Ένα ποσοστό των κώνων ανοίγουν (πάνω στο δέντρο) και τα σπέρματα διασπείρονται χάρη στα πτερύγια

που διαθέτουν και στη συνέχεια φυτρώνουν το ερχόμενο φθινόπωρο-χειμώνα. Αρκετοί κώνοι όμως παραμένουν κλειστοί πάνω στα δέντρα για αρκετά έτη, μέχρι περισσότερο από επτά χρόνια. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται βραδυχωρία και έχει ως αποτέλεσμα την ύπαρξη μιας συνεχούς υπέργειας τράπεζας ώριμων σπερμάτων διαφορετικών ηλικιών.

Το άνοιγμα των κώνων, απουσία της φωτιάς, γίνεται φυσιολογικά με την επίδραση των υψηλών θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Στην περίπτωση που συμβεί μια πυρκαγιά, τα σπέρματα της τραχείας πεύκης που βρίσκονται πεσμένα στην επιφάνεια του εδάφους καίγονται από τη φωτιά. Αντίθετα τα σπέρματα που βρίσκονται μέσα στους κλειστούς κώνους διαφόρων ηλικιών, πάνω στα ώριμα άτομα, ηλικίας τουλάχιστον 15 ετών, (υπέργεια τράπεζα σπερμάτων), δεν καταστρέφονται από τη φωτιά, καθώς αυτή περνά με μεγάλη ταχύτητα για μικρό χρονικό διάστημα και είναι αποκλειστικά υπεύθυνα για τη μεταπυρική αναγέννηση και την επιτυχή επανίδρυση του δάσους μετά την πυρκαγιά. Οι υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς προκαλούν άνοιγμα των κλειστών κώνων και απελευθέρωση των περικλειόμενων σπερμάτων. Στη συνέχεια ακολουθεί η φύτρωση των σπερμάτων μετά τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές (Οκτώβριος-Δεκέμβριος). Επειδή η παραγωγή σπερμάτων από ώριμα δέντρα τραχείας πεύκης είναι πολύ μεγάλη (ένα ώριμο δέντρο παράγει ετησίως δεκάδες χιλιάδες σπέρματα), η αναγέννηση του δάσους θεωρείται εξασφαλισμένη σε όλες τις περιοχές που ο βαθμός δριμύτητας πυρκαγιάς δεν είναι πολύ υψηλός.

Συνεπώς, η αποκατάσταση των καμένων οικοσυστημάτων **ώριμων δασών τραχείας πεύκης** δεν αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα στις περισσότερες περιοχές, καθώς η επαναδημιουργία του δασικού οικοσυστήματος, είναι εξασφαλισμένη και θα επιτευχθεί μέσω τη φυσικής αναγέννησης του είδους, όπως περιγράφηκε προηγουμένως. Ταυτόχρονα θα εμφανιστούν φυσικά, και τα δευτερεύοντα, κυρίως θαμνώδη αείφυλλα πλατύφυλλα είδη (*Quercus ilex, Pistacia lentiscus, Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia, Pistacia terebinthus, Arbutus species,* κ.λπ.), (Μηχανισμός Αυτοδιαδοχής) μέσω της υψηλής φυσικής τους παραβλαστικής ικανότητας. Το μελλοντικό δάσος αναμένεται να έχει τα οικολογικά χαρακτηριστικά των φυσικών δασών της τραχείας πεύκης, όπως δηλαδή πριν τη φωτιά.

> **<u>Στόχος της αποκατάστασης</u>** είναι η επαναδημιουργία του δασικού οικοσυστήματος, με κυρίαρχο είδος τη τραχεία πεύκη με φυσικές διαδικασίες, σε όσον το δυνατόν συντομότερο διάστημα, και η αποτροπή επεμβάσεων που μπορεί να παρεμποδίσουν αυτή τη διαδικασία.

Ο στόχος θα επιτευχθεί με βάση τις παρακάτω προτεινόμενες επεμβάσεις.

- Άμεση κήρυξη των καμένων δασών ως αναδασωτέες εκτάσεις και αποτελεσματική προστασία τους.
- Δεν προτείνεται η διενέργεια αναδασώσεων.

- Προτείνεται η κατασκευή αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων (όπου αυτή δεν έχει ξεκινήσει/ολοκληρωθεί), στις καμένες εκτάσεις με κλίσεις 20-50%, κατόπιν σχετικών μελετών που πρέπει να συνταχθούν το συντομότερο δυνατόν μετά την πυρκαγιά.
- Ρύθμιση της βοσκής για μια 5ετία, με επανέλεγχο για πιθανή παράταση.
- Ένταξη στη δασική διαχείριση, ώστε να συντάσσονται διαχειριστικές εκθέσεις και να εφαρμόζονται τα κατάλληλα δασοκομικά μέτρα, ανάλογα με το στάδιο εξέλιξης των συστάδων. Προστασία και καλλιέργεια νεοφυτείας, πυκνοφυτείας, κορμιδίων κ.λπ.

Οι παραπάνω επεμβάσεις αφορούν όλη την έκταση των καμένων δασών τραχείας πεύκης, εκτός των παρακάτω δύο κατηγοριών, για τις οποίες προτείνονται ειδικά μέτρα λόγω των δυσκολιών φυσικής αναγέννησης που αναμένονται.

1. <u>Διπλοκαμμένες εκτάσεις δασών τραχείας πεύκης</u>

Στις περιπτώσεις που οι καμένες συστάδες τραχείας πεύκης είχαν ηλικία μικρότερη των 20ετών, και δεν είχαν φτάσει στην περίοδο επαρκούς αναπαραγωγικής ικανότητας, ώστε να είναι ικανές να παράγουν επαρκή ποσότητα φυτρώσιμων σπόρων για την αναγέννηση του δάσους, απαιτείται τις περισσότερες φορές η διενέργεια αναδασώσεων με φυτεύσεις φυταρίων τραχείας πεύκης, τοπικής προέλευσης, κατόπιν σχετικής μελέτης εφαρμογής σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (Μελέτη Αναδάσωσης του Υπουργείου Γεωργίας υπ' αριθ. 53418/3576/ εγκ. 162/14-10-1969), σχεδόν σε όλη την διπλοκαμμένη έκταση. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις, πριν τις όποιες εργασίες αναδάσωσης θα πρέπει να περάσει ένα εύλογο χρονικό διάστημα, που σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να είναι από μία έως δύο βλαστητικές περιόδους, ώστε να δούμε τί μπορεί η φύση να προσφέρει στην προσπάθεια αποκατάστασης. Το παραπάνω ισχύει κυρίως, όταν υπάρχουν γειτονικά άκαυτα ώριμα δάση τραχείας πεύκης, από τα οποία μπορεί να προέλθει διασπορά στην παρακείμενη διπλοκαμμένη έκταση.

Με βάση τα επιστημονικά δεδομένα, η ενδεικνυόμενη μέθοδος αναδάσωσης είναι η **χαμηλή φύτευση μονοετών ή διετών φυταρίων τραχείας πεύκης σε μίξη με πλατύφυλλα είδη (σε ποσοστό τουλάχιστον 30%, όπου οι συνθήκες και το διαθέσιμο φυτευτικό υλικό το επιτρέπουν)**.

Η σπορά χαλεπίου δεν ενδείκνυται, καθώς πολλά επιστημονικά δεδομένα συνηγορούν στην διαπίστωση της χαμηλής αποτελεσματικότητας της μεθόδου για τα ελληνικά δεδομένα.

> **<u>Σημαντική παράμετρος</u>** αποτελεί η επιλογή της προέλευσης των φυταρίων που θα χρησιμοποιηθούν. Αυτά θα πρέπει να προέρχονται από σπόρους τοπικής προέλευσης και σε κάθε περίπτωση από κοντινές περιοχές, ώστε να διατηρείται η μέγιστη δυνατή γενετική παραλλακτικότητα του είδους και τα χαρακτηριστικά των τοπικών προελεύσεων.

3. Δάση τραχείας πεύκης με κλίσεις 50-100%

Στις καμένες εκτάσεις τραχείας πεύκης όπου η κλίση είναι αρκετά ισχυρή, δηλαδή κλίσεις 50-100%, εύρος κλίσεων που αντιστοιχεί σε κλίσεις 30° – 45°, λόγω των δυσκολιών εγκατάστασης και αποίκησης της φυσικής αναγέννησης της τραχείας πεύκης, πιθανώς θα απαιτηθεί η διενέργεια ολικών ή ενισχυτικών αναδασώσεων με φυτεύσεις φυταρίων τραχείας πεύκης, τοπικής προέλευσης, κατόπιν σχετικής μελέτης εφαρμογής σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (Μελέτη Αναδάσωσης του Υπουργείου Γεωργίας υπ' αριθ. 53418/3576/ εγκ. 162/14-10-1969), σχεδόν σε όλη την έκταση. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις, πριν τις όποιες εργασίες αναδάσωσης θα πρέπει να περάσει ένα εύλογο χρονικό διάστημα που σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να είναι από μία έως δύο βλαστητικές περιόδους, ώστε να δούμε τί μπορεί η φύση να προσφέρει στην προσπάθεια αποκατάστασης.

Η ενδεικνυόμενη μέθοδος αναδάσωσης είναι και σε αυτήν την περίπτωση, η **χαμηλή φύτευση μονοετών ή διετών φυταρίων τραχείας πεύκης, με προτίμηση στα μονοετή**.

> **Σημαντική παράμετρος** αποτελεί η επιλογή της προέλευσης των φυταρίων που θα χρησιμοποιηθούν. Αυτά θα πρέπει να προέρχονται από σπόρους τοπικής προέλευσης και σε κάθε περίπτωση από κοντινές περιοχές, ώστε να διατηρείται η μέγιστη δυνατή γενετική παραλλακτικότητα του είδους και τα χαρακτηριστικά των τοπικών προελεύσεων.

Εκτάσεις με αραιή βλάστηση

Η κατηγορία αυτή καταλαμβάνει μια περιορισμένη έκταση εντός της καμένης περιοχής, και αφορά σε βραχώδεις θέσεις και πρανή, με πολύ μικρή κάλυψη από βλάστηση, λόγω των δυσμενών περιβαλλοντικών συνθηκών. Κυριαρχούν αγρωστώδη και χασμόφυτα και μικροί θάμνοι.

Όλες αυτές οι εκτάσεις αποτελούν σημαντικούς ευαίσθητους τύπους οικοτόπων, ταυτόχρονα αποτελούν ενδιαίτημα για διάφορα είδη χλωρίδας και πανίδας.

Η φωτιά σε τέτοια οικοσυστήματα (βραχώδεις τύπους οικοτόπων, σάρες κλπ.) επιταχύνει τις διαδικασίες αποσάθρωσης των πετρωμάτων και μπορεί να εγκυμονεί κινδύνους. Παρόλα αυτό δεν υπάρχει δυνατότητα επεμβάσεων λόγω των ισχυρών κλίσεων και της επικινδυνότητας.

Εκτάσεις θαμνώνων

Η κατηγορία αυτή καλύπτει μεγάλο ποσοστό της καμένης περιοχής και αποτελείται κυρίως από είδη με ισχυρή φυτογενετική ανθεκτικότητα στη φωτιά. Η δομή τους χαρακτηρίζεται από υψηλή παραβλαστική ικανότητα, με αποτέλεσμα η αναγέννηση να πραγματοποιείται μέσω εκβλάστησης οφθαλμών από τα καμένα πρέμνα, αλλά και μέσω υπογείων ξυλωδών κονδύλων που λειτουργούν ως αποθήκες θρεπτικών ουσιών και αναπαραγωγικών ιστών. Οι μηχανισμοί αυτοί εξασφαλίζουν ταχεία φυσική επαναδημιουργία της φυτοκοινότητας, με ρυθμούς που υπερβαίνουν άλλους τύπους μεσογειακών οικοσυστημάτων. Η ικανότητα αυτή, ωστόσο, δεν είναι απεριόριστη. Σε περιπτώσεις

επαναλαμβανόμενων πυρκαγιών σε σύντομο χρονικό διάστημα (<5 έτη) ή σε συνθήκες ακραίας δριμύτητας καύσης, παρατηρείται σταδιακή μείωση του αναβλαστικού δυναμικού λόγω εξάντλησης των υπόγειων αποθεμάτων και προοδευτικής καταστροφής του βλαστικού ιστού (αδημοσίευτες παρατηρήσεις από αυτοψίες). Αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη συστηματικής παρακολούθησης, προκειμένου να καταγράφεται η ανθεκτικότητα και η μακροπρόθεσμη δυναμική τους.

Ιδιαίτερης οικολογικής σημασίας είναι τα εναπομείναντα άκαυτα τμήματα (νησίδες) εντός του μωσαϊκού της καμένης περιοχής. Οι νησίδες αυτές λειτουργούν ως δεξαμενές βιοποικιλότητας, διατηρώντας πληθυσμούς φυτικών και ζωικών ειδών που μπορούν να συμβάλουν στον επαναποικισμό των καμένων εκτάσεων. Ο ρόλος τους εξαρτάται από το μέγεθος, τον βαθμό ακεραιότητας και την εγγύτητά τους προς τις καμένες ζώνες. Επιπλέον, οι πληθυσμοί φυτών που διασώθηκαν σε αυτές παρέχουν σπέρματα μέσω ανεμόχωρης και ζωόχωρης διασποράς, ενισχύοντας τη φυσική αναγέννηση. Για τον λόγο αυτό, οι νησίδες πρέπει να τεθούν υπό καθεστώς αυξημένης προστασίας, με έλεγχο παράνομων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων όπως η βόσκηση και το κυνήγι, ώστε να διασφαλιστεί η λειτουργία τους ως βασικοί πυρήνες διατήρησης και αποκατάστασης της βιοποικιλότητας.

Στόχος της αποκατάστασης είναι η επαναδημιουργία του προϋπάρχοντος δασικού οικοσυστήματος, με παρόμοια σύνθεση της φυτοκοινότητας, με φυσική διαδικασία, σε όσον το δυνατόν συντομότερο διάστημα, και η αποτροπή οποιωνδήποτε επεμβάσεων που μπορεί να παρεμποδίσουν αυτή τη διαδικασία.

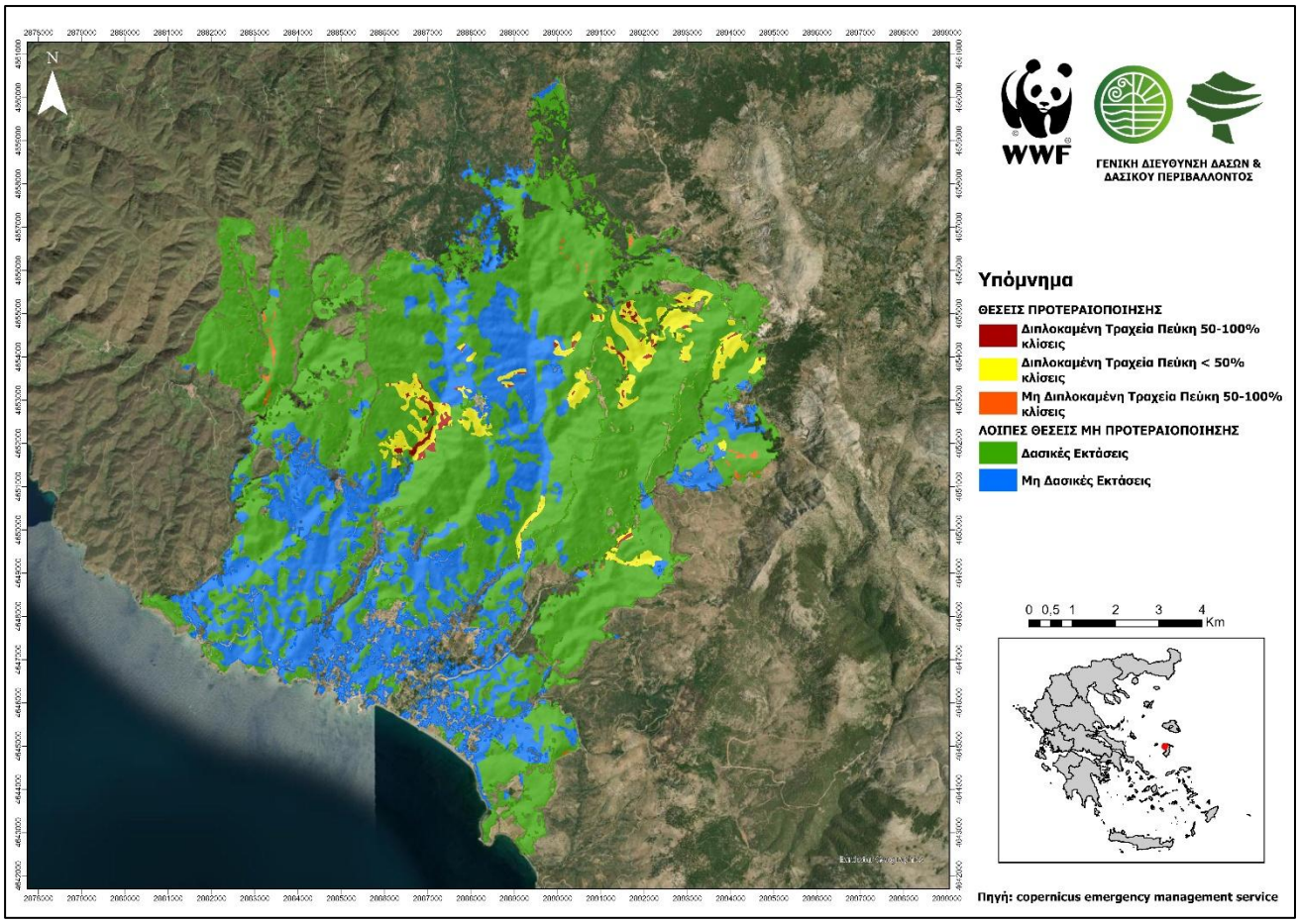
Οικοσυστήματα της 2ης κατηγορίας: Δασικά οικοσυστήματα που δεν έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στις πυρκαγιές

Δεν υπάρχουν στην περιοχή Οικοσυστήματα της 2ης κατηγορίας.

Πίνακας 5-55: Ανάλυση εκτάσεων σε σχέση με τα μέτρα αποκατάσταση στην περιοχή της Βόρειας Χίου.

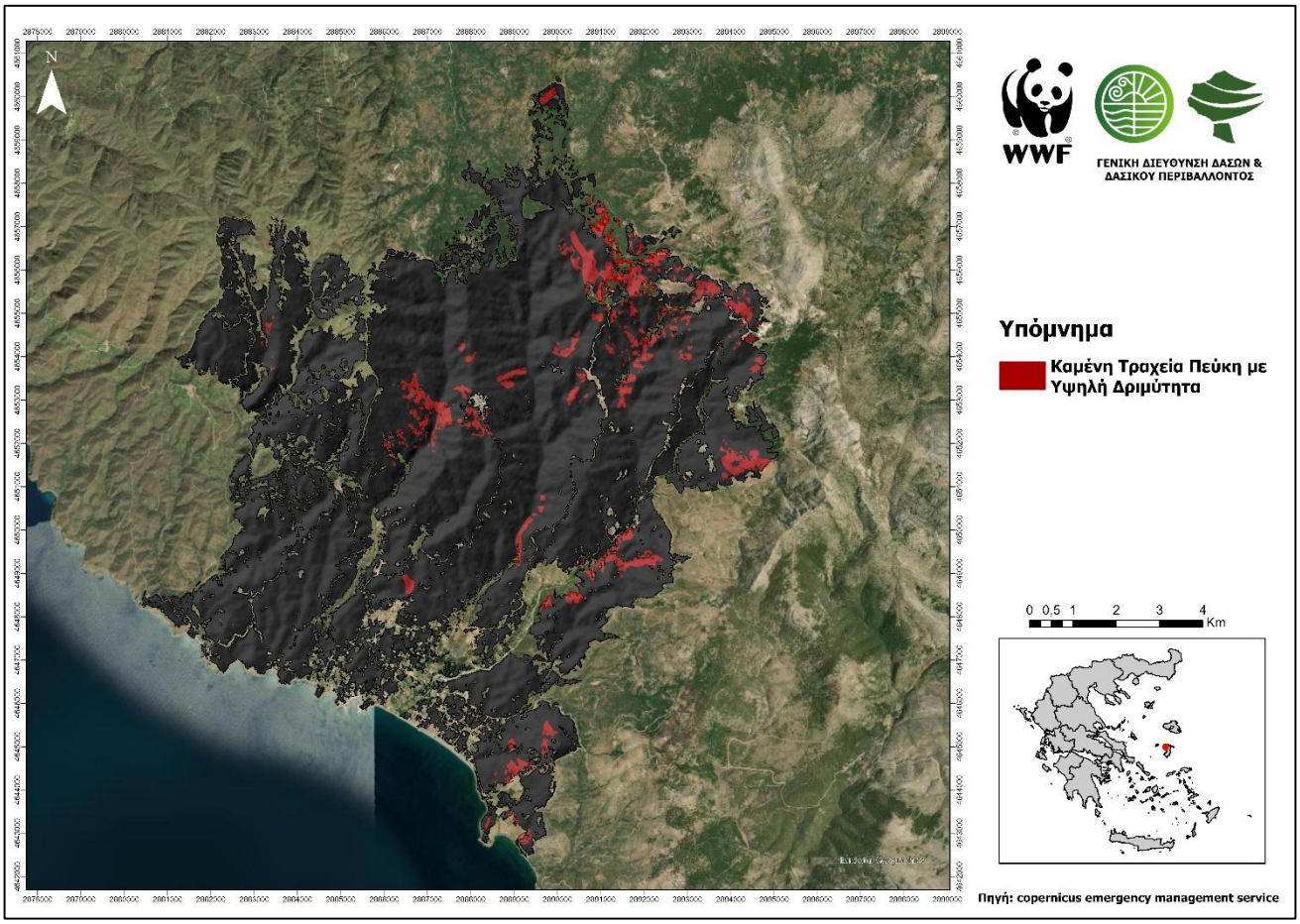
Κύρια κατηγορία	**Υποκατηγορία**	**Έκταση (Στρέμματα)**
Προτεινόμενες για πιθανές εργασίες τεχνητής αναδάσωσης	Είδος μη προσαρμοσμένο στη φωτιά	-
	Διπλοκαμμένη τραχεία πεύκη και 50-100% κλίσεις	390
	Διπλοκαμμένη τραχεία πεύκη και < 50 κλίσεις	2.680
	Μη διπλοκαμμένη τραχεία πεύκη και 50-100% κλίσεις	190
Σύνολο		**3.260**
Μη προτεινόμενες για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης	Δασικές Εκτάσεις - Μη προτεινόμενες για αναδάσωση	45.790
	Μη Δασικές Εκτάσεις	17.510
Σύνολο		**63.300**

Στην εικόνα παρακάτω αποτυπώνονται οι εκτάσεις οι οποίες πιθανώς θα χρειαστούν εργασίες τεχνητής αναδάσωσης και αυτές για τις οποίες δεν προτείνονται, κατόπιν της ανάλυσης που προηγήθηκε και βάσει της μεθοδολογικής προσέγγισης που ακολουθήθηκε. Επιπλέον, συγκεκριμένα για τις περιοχές οι οποίες εντοπίζονται ως εκτάσεις στις οποίες πιθανά θα απαιτηθεί να πραγματοποιηθούν εργασίες αναδάσωσης, ακολούθησε η προτεραιοποίηση βάσει της μεθόδου και των κριτηρίων που εφαρμόστηκαν.



Εικόνα 5-78: Χαρτογραφική απεικόνιση ιεράρχησης προτεινόμενων εκτάσεων για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης στην περιοχή της Βόρειας Χίου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΥΠΕΝ)

Επιπρόσθετα, στην παρακάτω εικόνα, αποτυπώνονται οι εκτάσεις με πολύ υψηλή δριμύτητα καύσης, που σύμφωνα με κάποιες παρατηρήσεις αποτελεί περιοριστικός παράγοντας για την αναγέννηση της τραχείας πεύκης (WWF - αδημοσίευτες παρατηρήσεις από αυτοψίες αναγέννησης τραχείας πεύκης στη Σάμο 2022, Chrysafis I. et al., 2018, Καζάνης Δ. κ.α., 2023). Οι εκτάσεις αυτές θα χρειαστούν περαιτέρω παρακολούθηση για την εξέλιξη της φυσικής αναγέννησης τους. Όλα τα παραπάνω βέβαια, σχετίζονται άμεσα με το ιστορικό της περιοχής (διπλοκαμμένες εκτάσεις κάτω των 20 ετών) και με τις κλιματολογικές συνθήκες που θα επικρατήσουν στην περιοχή το πρώτο μεταπυρικό φθινόπωρο, καθώς είναι η πιο κρίσιμη περίοδος από πλευράς ρυθμού βροχοπτώσεων για τη διάβρεξη των σπερμάτων και την αναγέννηση των αρτίβλαστων στο επόμενο στάδιο αρχές της Άνοιξης.



Εικόνα 5-79: Χαρτογραφική απεικόνιση των θέσεων με πολύ υψηλή δριμύτητα για παρακολούθηση της φυσικής αναγέννησης και για την πιθανότητα να απαιτηθούν σε κάποιες εξ αυτών εργασίες τεχνητής αναδάσωσης στην περιοχή της της Βόρειας Χίου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΥΠΕΝ)

Σημειώνεται ότι για την ολοκληρωμένη ανάλυση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς κάθε φορά, καθώς επίσης και για τον ακριβή προσδιορισμό των συγκεκριμένων δράσεων αποκατάστασης, τόσο όσον αφορά στον τύπο των δράσεων αλλά και στο εύρος και στην χωροθέτηση τους, απαιτείται έλεγχος και επιβεβαίωση με ολοκληρωμένες αυτοψίες πεδίου, οι οποίες αναμένεται να λάβουν χώρα στις αντίστοιχες μελέτες εφαρμογής, όπως οι μελέτες αναδασώσεων, αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων. Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει ενδεικτικές θέσεις προς αποκατάσταση με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία. Οι ακριβείς θέσεις αποκατάστασης θα πρέπει να επιβεβαιώνονται και προσδιορίζονται επί του πεδίου και ύστερα από παρακολούθηση που σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να διαρκέσει από 1 έως 2 βλαστητικές περιόδους.

5.5 Περιοχή Κεντρικής Χίου

5.5.1 Θέση, έκταση, διοικητική υπαγωγή

Οι καμένες εκτάσεις στην περιοχή της Κεντρικής Χίου καλύπτουν μία επιφάνεια που ανέρχεται σε 40.910 στρέμματα , η οποία ανήκει στον Δήμο Χίου.

Στον Πίνακα 5-56 παρουσιάζεται η διοικητική υπαγωγή των καμένων εκτάσεων στην περιοχή της Βόρειας Χίου

Πίνακας 5-56: Διοικητική υπαγωγή της περιοχής της Κεντρικής Χίου.

Περιφέρεια	Περιφερειακή ενότητα	Δήμος	Καμένες εκτάσεις (Στρέμματα)
Βορείου Αιγαίου	Χίου	Χίου	40.910

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, ΙΠΣΕΚΑ)

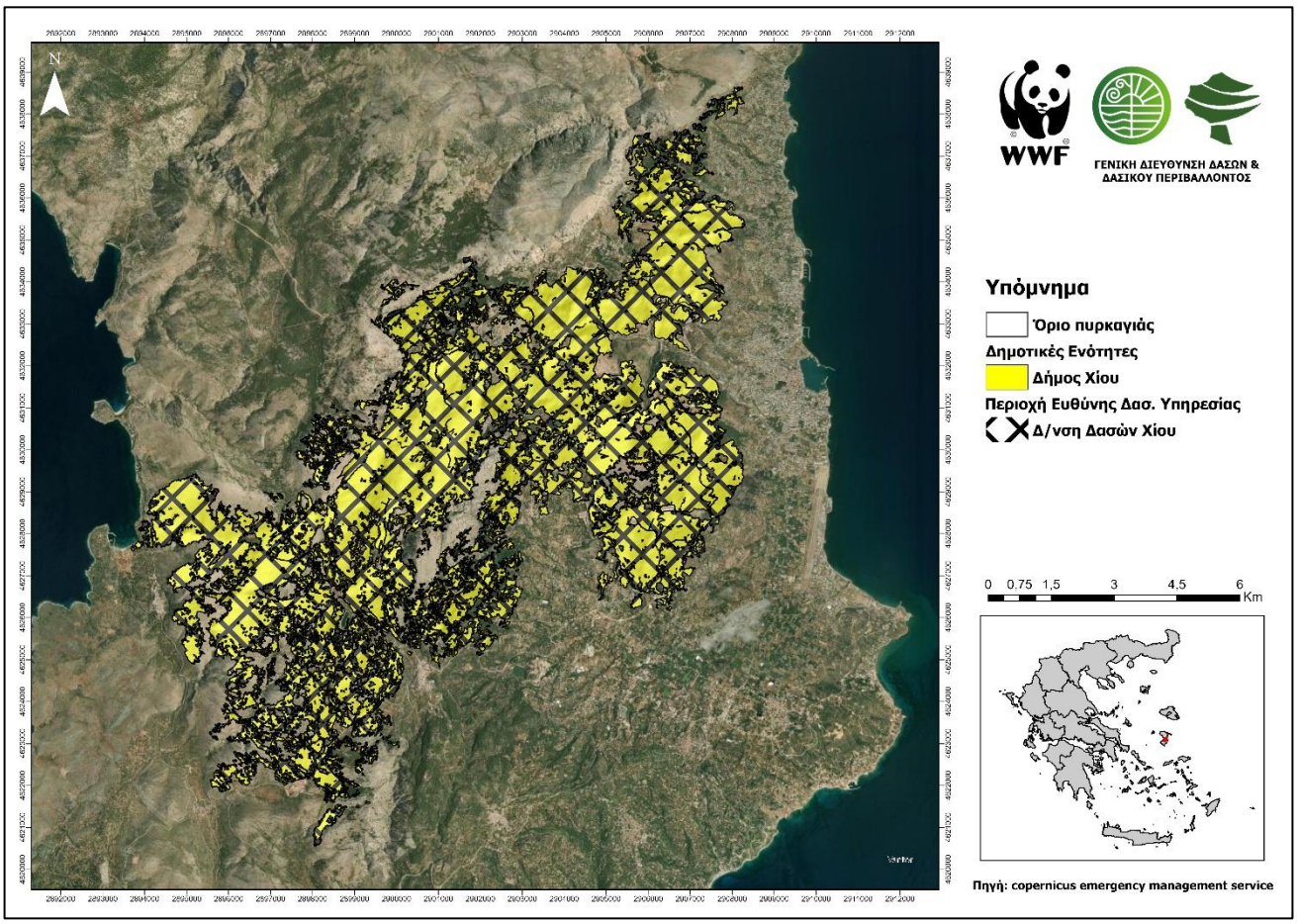
Αντίστοιχα οι καμένες εκτάσεις στην περιοχή της Κεντρικής Χίου κατανέμονται στην επικράτεια της Διεύθυνσης Δασών (ΔΔ) Χίου. Στον Πίνακα 5-57 παρουσιάζεται η κατανομή των καμένων εκτάσεων ανά ΔΥ.

Πίνακας 5-57: Κατανομή καμένων εκτάσεων ανά Δασική Υπηρεσία.

Διεύθυνση Δασών	Καμένες εκτάσεις (Στρέμματα)	Ποσοστά καμένων εκτάσεων (%)
Χίου	40.910	100
Σύνολα:	**40.910**	**100**

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, ΙΠΣΕΚΑ)

Στην Εικόνα 5.77 παρουσιάζονται τα όρια της περιοχής μελέτης, καθώς και τα όρια ευθύνης της Δασικής Υπηρεσίας και Δημοτικών Ενοτήτων.



Εικόνα 5-80: Χαρτογραφική απεικόνιση διοικητικής υπαγωγής της περιοχής της Κεντρικής Χίου (Πηγή: COPERNICUS EMSR, statistics.gr, http://geodata.gov.gr)

5.5.2 Κλίμα

Μετεωρολογικά δεδομένα

Ο πλησιέστερος στην περιοχή της Κεντρικής Χίου μετεωρολογικός σταθμός της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ), στον οποίο υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα, βρίσκεται στη Πόλη της Χίου. Από τον σταθμό αυτό εξάγονται δεδομένα που μπορούν να συσχετιστούν με την περιοχή που συνέβη η πυρκαγιά. Στον Πίνακα 5-58 καταγράφονται τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά του μετεωρολογικού σταθμού. Η χρονική περίοδος των διαθέσιμων δεδομένων είναι από το 1988 έως το 2010.

Πίνακας 5-58: Χαρακτηριστικά μετεωρολογικού σταθμού Χίου.

Παράμετροι	**Τιμές παραμέτρων**
Γεωγραφικό μήκος (Lon):	26,142
Γεωγραφικό πλάτος (Lat):	38,347

Ύψος (alt):	2 m
Περιφέρεια:	Βορείου Αιγαίου

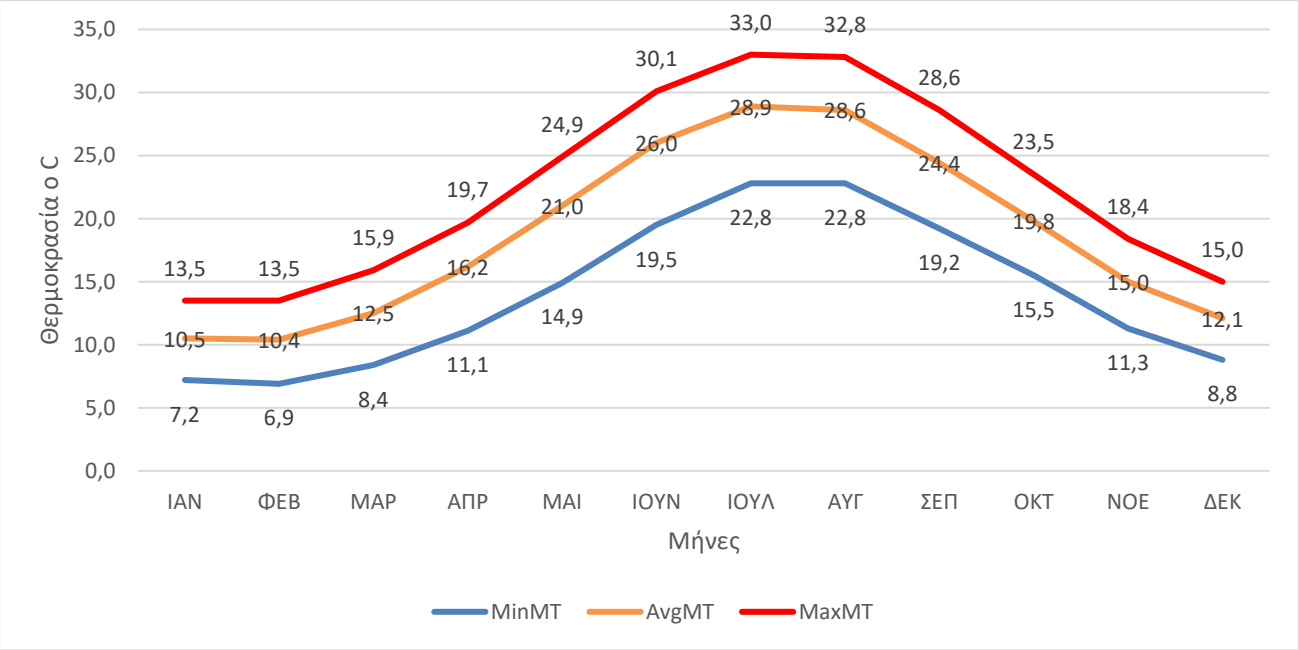
(Πηγή: ΕΜΥ)

Στον Πίνακας 5-59 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνα 5.78 παρουσιάζονται τα δεδομένα της θερμοκρασίας. Ειδικότερα παρουσιάζονται η ελάχιστη (MinMT), η μέση (AvgMT) και η μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία (MaxMT).

Πίνακας 5-59: Ελάχιστη, μέση και μέγιστη μηνιαία θερμοκρασίας της περιοχής της Κεντρικής Χίου.

T(°C)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
MinMT	7,2	6,9	8,4	11,1	14,9	19,5	22,8	22,8	19,2	15,5	11,3	8,8
AvgMT	10,5	10,4	12,5	16,2	21,0	26,0	28,9	28,6	24,4	19,8	15,0	12,1
MaxMT	13,5	13,5	15,9	19,7	24,9	30,1	33,0	32,8	28,6	23,5	18,4	15,0

(Πηγή: ΕΜΥ)



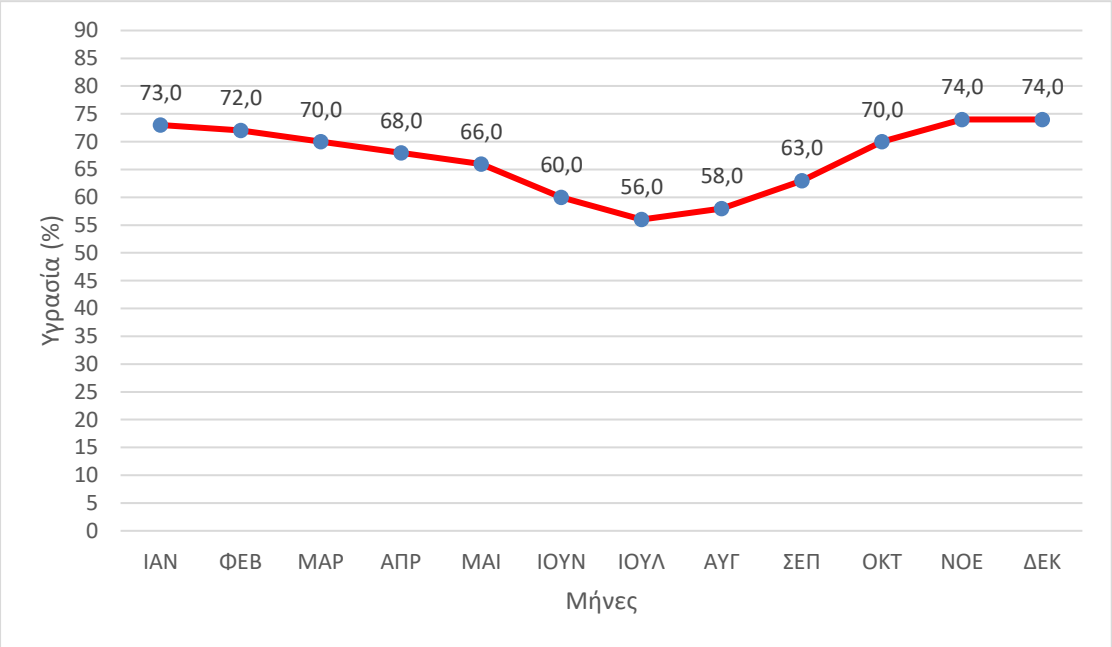
Εικόνα 5-81: Γράφημα θερμοκρασίας για την περιοχή της Κεντρικής Χίου.
(Πηγή: ΕΜΥ)

Στον παρακάτω Πίνακα 5-60 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.79 παρουσιάζονται τα δεδομένα της μέσης μηνιαίας υγρασίας (AvgMH) για την περιοχή μελέτης.

Πίνακας 5-60: Μέση μηνιαία υγρασία στην περιοχή της Κεντρικής Χίου.

H(%)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
AvgMH	73,0	72,0	70,0	68,0	66,0	60,0	56,0	58,0	63,0	70,0	74,0	74,0

(Πηγή: ΕΜΥ)



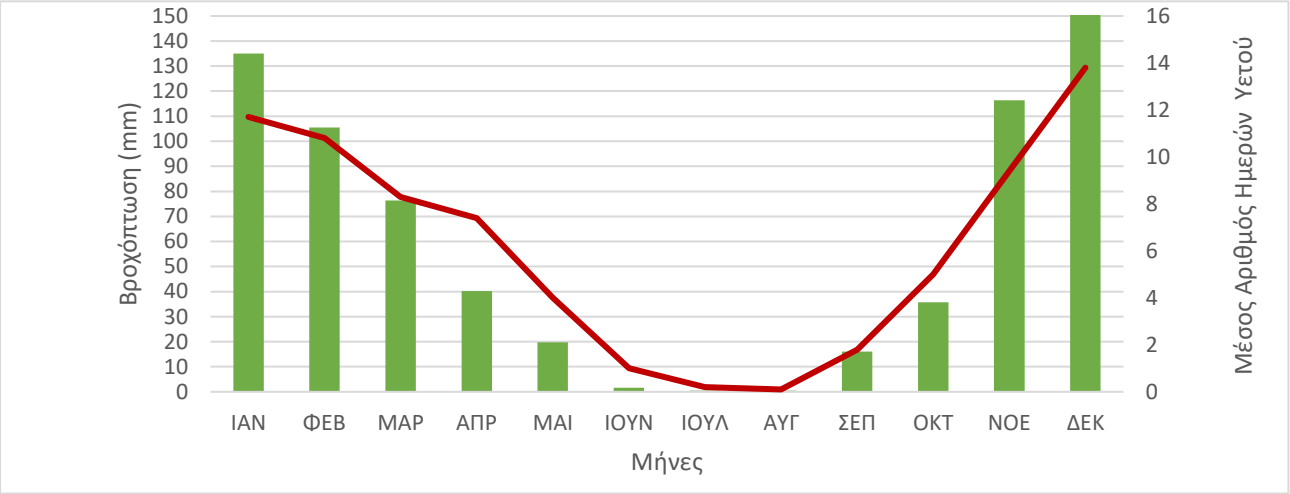
Εικόνα 5-82: Γράφημα μέσης μηνιαίας υγρασίας για την περιοχή της Κεντρικής Χίου.
(Πηγή: ΕΜΥ)

Στον παρακάτω Πίνακα 5-61 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.80 παρουσιάζονται το μέσο μηνιαίο ύψος υετού (AvgMP) και ο μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού (AvgMN).

Πίνακας 5-61: Μέσο μηνιαίο ύψος και μέσος μηνιαίος αριθμός ημερών υετού για την περιοχή της Κεντρικής Χίου.

P(mm)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
AvgMP	135,0	105,5	76,4	40,2	19,8	1,6	0,5	0,5	16,0	35,8	116,4	156,8
AvgMN	11,7	10,8	8,3	7,4	4,0	1,0	0,2	0,1	1,8	5,0	9,4	13,8

(Πηγή: ΕΜΥ)



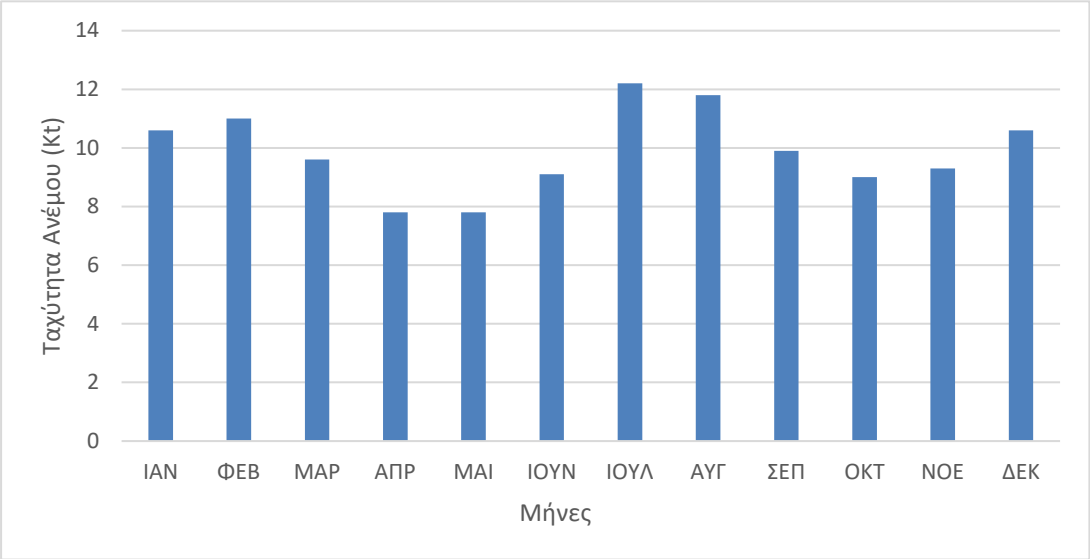
Εικόνα 5-83: Γράφημα υετού για την περιοχή της Κεντρικής Χίου.
(Πηγή: ΕΜΥ)

Στον Πίνακα 5-62 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.81 παρουσιάζονται η επικρατούσα διεύθυνση ανέμου (DWD) και η μέση μηνιαία ένταση ανέμου (AvgMWS).

Πίνακας 5-62: Διεύθυνση και η μέση μηνιαία ένταση ανέμου για την περιοχή της Κεντρικής Χίου.

W(Kt)	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
DWD	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	Δ	Δ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ
AvgMWS	10,6	11	9,6	7,8	7,8	9,1	12,2	11,8	9,9	9,0	9,3	10,6

(Πηγή: ΕΜΥ)



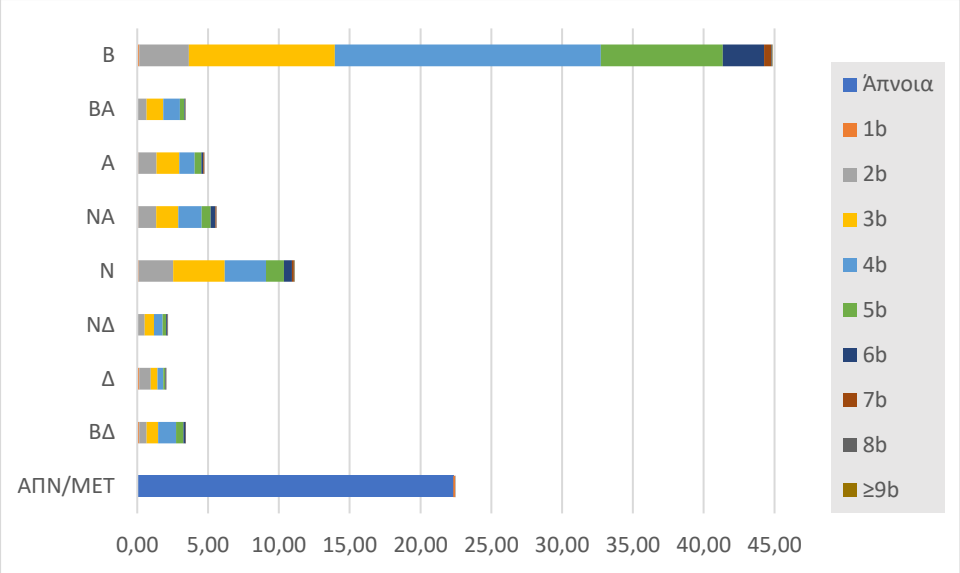
Εικόνα 5-84: *Γράφημα ανέμου για την περιοχή της Κεντρικής Χίου. (Πηγή: ΕΜΥ)*

Στον Πίνακα 5-63 και στο αντίστοιχο διάγραμμα της Εικόνας 5.82 παρουσιάζονται οι ετήσιες συχνότητες ανέμου εκφρασμένες σε ποσοστά (%)

Πίνακας 5-63: Ετήσιες συχνότητες ανέμου (%) για την περιοχή της Κεντρικής Χίου.

W(%)	ΑΠΝ/ΜΕΤ	ΒΔ	Δ	ΝΔ	Ν	ΝΑ	Α	ΒΑ	Β
Άπνοια	22,31								
1b	0,14	0,15	0,15	0,05	0,10	0,08	0,07	0,05	0,15
2b	0,04	0,50	0,81	0,47	2,44	1,25	1,28	0,60	3,50
3b	0,00	0,82	0,48	0,65	3,64	1,56	1,62	1,18	10,30
4b	0,00	1,27	0,39	0,63	2,91	1,65	1,09	1,19	18,78
5b	0,00	0,53	0,14	0,24	1,27	0,64	0,46	0,31	8,62
6b	0,00	0,14	0,05	0,09	0,56	0,34	0,15	0,07	2,91
7b	0,00	0,02	0,01	0,02	0,14	0,07	0,05	0,01	0,51
8b	0,00	0,00	0,01	0,01	0,05	0,02	0,01	0,00	0,08
≥9b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01

(Πηγή: ΕΜΥ)



Εικόνα 5-85: Γράφημα ετήσιων συχνοτήτων ανέμου για την περιοχή της Κεντρικής Χίου.
(Πηγή: ΕΜΥ

Κλιματική κατάταξη κατά Köppen

Σύμφωνα λοιπόν με τα δεδομένα του πλησιέστερου μετεωρολογικού σταθμού, στην περιοχή μελέτης η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Ιούλιος, 28,9°C) είναι μεγαλύτερη από 18°C και η μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα (Ιανουάριος, 10,5°C) βρίσκεται μεταξύ 0°C και 18°C. Επομένως σύμφωνα με την κλιματική κατάταξη κατά Köppen (Kottek et al., 2006) το κλίμα της περιοχής μελέτης ανήκει στον κλιματικό τύπο C, δηλαδή εύκρατο κλίμα (μεσόθερμο). Πρόσθετα η βροχή του ξηρότερου μήνα (Ιούλιος και Αυγουστος, 0,5 mm) είναι μικρότερη από 30 mm και ταυτόχρονα μικρότερη από το 1/3 της βροχής του υγρότερου μήνα (Νοέμβριος, 156,8/3 = 52,2 mm). Επομένως το δεύτερο γράμμα στην κατάταξη του κλίματος είναι *s* και ο κλιματικός τύπος αντιστοιχεί σε *Cs*, δηλαδή σε μεσογειακά κλίματα. Τέλος η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Ιούλιος, 28,9°C) είναι μεγαλύτερη από 22°C και κατά συνέπεια το τρίτο γράμμα στον κλιματικό τύπο είναι *a*, που διαμορφώνεται τελικά (κατά Köppen) σε ***Csa*** και αφορά κατεξοχήν μεσογειακό κλίμα.

Ομβροθερμικό διάγραμμα

Οι Gaussen και Begnouls έχουν απεικονίσει σε ένα διάγραμμα, που καλείται «Ομβροθερμικό διάγραμμα», την πορεία μήνα προς μήνα της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε °C και του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής σε mm. Το διάγραμμα αυτό έχει στην τετμημένη του τους μήνες του έτους, στην αριστερή τεταγμένη τη μηνιαία βροχόπτωση P σε mm και στη δεξιά τεταγμένη τη μέση μηνιαία θερμοκρασία T σε °C σε κλίμακα διπλάσια των βροχοπτώσεων, δηλαδή P=2T.

Με την ένωση των σημείων της μηνιαίας βροχόπτωσης προκύπτει η καμπύλη βροχοπτώσεων και με την ένωση των σημείων της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας προκύπτει η καμπύλη των θερμοκρασιών. Η ξηροθερμική περίοδος αντιστοιχεί στην περίοδο που οι τιμές θερμοκρασίας, υπερβαίνουν το ήμισυ της βροχόπτωσης (P=2T) και στο ομβροθερμικό διάγραμμα αντιστοιχεί στο τμήμα που η καμπύλη των βροχοπτώσεων διέρχεται κάτω από την καμπύλη των θερμοκρασιών τότε έχουμε P<2T.

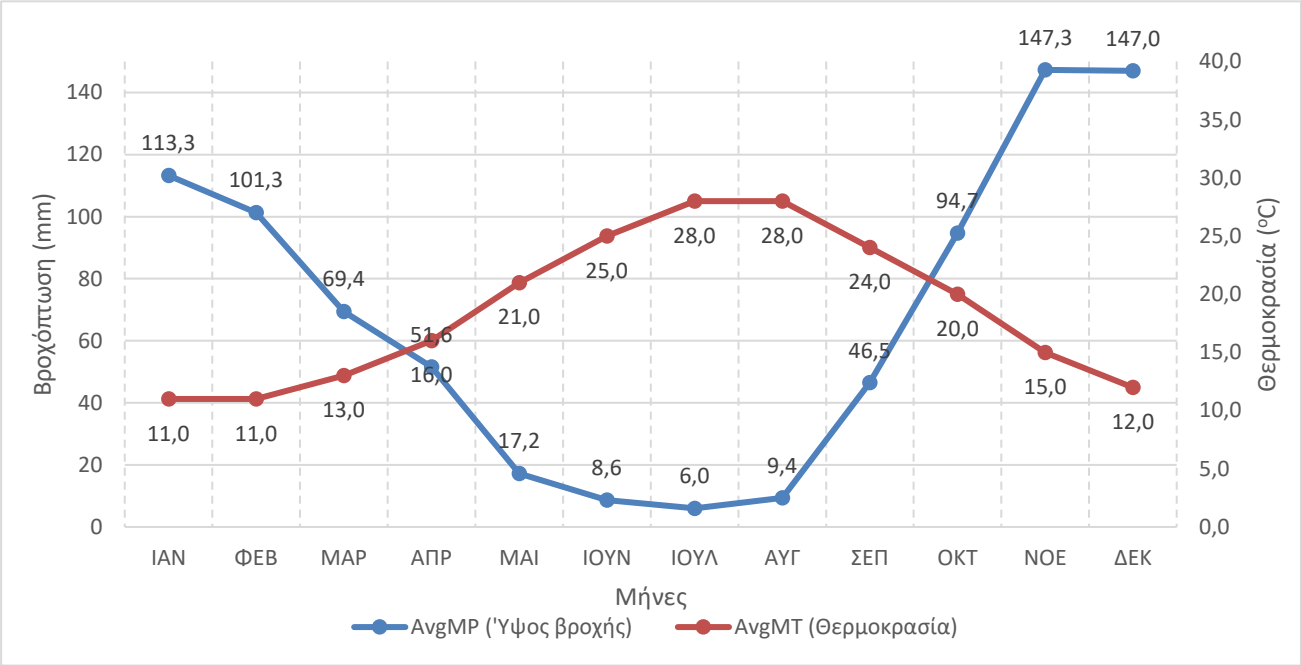
Η επιφάνεια που περικλείεται από τις δύο αυτές καμπύλες μεταξύ των δύο σημείων τομής τους (P=2T) δείχνει τη διάρκεια και την ένταση της ξηράς περιόδου. Αυτό δικαιολογείται, γιατί αν θεωρηθούν οι βροχοπτώσεις στο υδατικό ισοζύγιο ως κέρδος, τότε οι θερμοκρασίες εμμέσως εκφράζουν τις απώλειες από την εξάτμιση και τη διαπνοή. Όσο υψηλότερες είναι οι θερμοκρασίες, τόσο υψηλότερες είναι η εξάτμιση και η διαπνοή. Γενικά το ομβροθερμικό διάγραμμα στο εύκρατο κλίμα χαρακτηρίζεται από υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλή βροχόπτωση κατά τη θερινή περίοδο, ενώ το αντίθετο παρατηρείται κατά τη χειμερινή περίοδο.

Στον Πίνακα 5-64 καταγράφονται η μέση μηνιαία βροχόπτωση (AvgMP) και η μέση μηνιαία θερμοκρασία (AvgMT), που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του ομβροθερμικού διαγράμματος στην Εικόνα 5.83. Από το ομβροθερμικό διάγραμμα προκύπτει μακρά ξηροθερμική περίοδος που ξεκινά τον Απρίλιο και τελειώνει τον Οκτώβριο.

Πίνακας 5-64: Μέση μηνιαία βροχόπτωση και θερμοκρασία για την περιοχή της Κεντρικής Χίου.

W	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
AvgMP (Ύψος βροχής)	135,0	105,5	76,4	40,2	19,8	1,6	0,5	0,5	16,0	35,8	116,4	156,8
AvgMT (Θερμοκρασία)	10,5	10,4	12,5	16,2	21,0	26,0	28,9	28,6	24,4	19,8	15,0	12,1

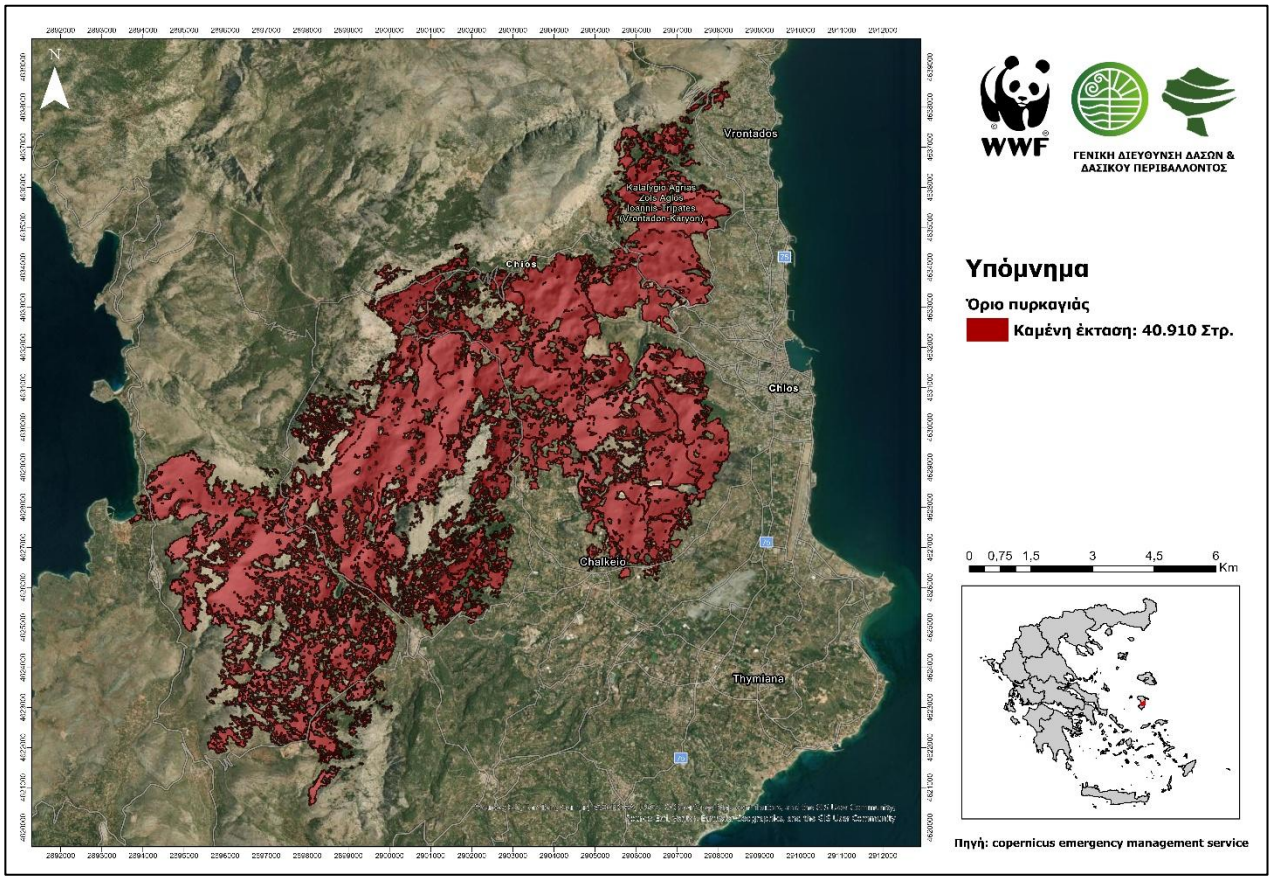
(Πηγή: ΕΜΥ)



Εικόνα 5-86: Ομβροθερμικό διάγραμμα για την περιοχή της Κεντρικής Χίου. (Πηγή:ΕΜΥ)

5.5.3 Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις στην περιοχή της Κεντρικής Χίου

Η καμένη έκταση στην περιοχή της Κεντρικής Χίου για την αντιπυρική του 2025 ανέρχεται σε 40.910 στρέμματα. Η καταγραφή και η οριοθέτηση πραγματοποιήθηκε από το σύστημα Copernicus Emergency. Στον παρακάτω χάρτη απεικονίζεται η καμένη έκταση.



Εικόνα 5-87: Χαρτογραφική απεικόνιση της καμένης έκτασης στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, https: scihub.copernicus.eu)

Καμένα δάση και δασικές εκτάσεις

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα με τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αποτύπωση των καμένων δασικών εκτάσεων, ένα από τα πρώτα βήματα ήταν η οριοθέτησή τους βάσει της πληροφορίας των αναρτημένων και κυρωμένων δασικών χαρτών. Με αυτό τον τρόπο, σε πρώτο στάδιο οριοθετήθηκαν οι εκτάσεις εκείνες που παρουσιάζουν δασικό ενδιαφέρον εντός της συνολικής καμένης έκτασης της περιοχής μελέτης.

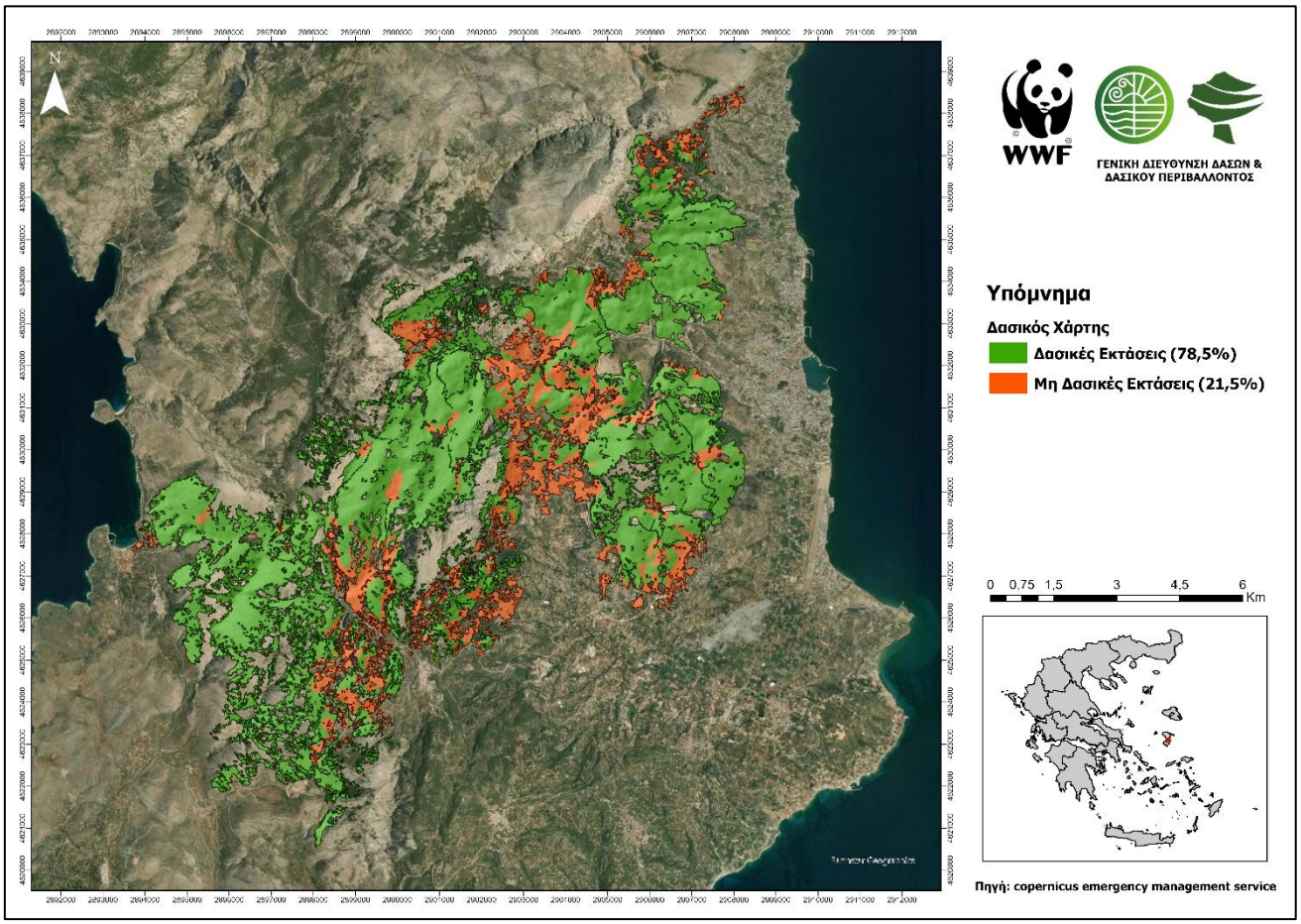
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εκτίμηση της συνολικής έκτασης που κάηκε καθώς επίσης και το ποσοστό των δασικών εκτάσεων εντός της περιοχής μελέτης.

Πίνακας 5-65: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στη περιοχή της Κεντρικής Χίου όπως αποτυπώνονται με βάση τους Δασικούς Χάρτες.

Δασική Υπηρεσία	**Συνολική καμένη έκταση (Στρέμματα)**	**Καμένη έκταση δασών και δασικών εκτάσεων (Στρέμματα)**	**Ποσοστό καμένων δασών και δασικών εκτάσεων (%)**
Δ.Δ. Χίου	40.910	32.120	78,5

(Πηγή: Δ.Δ. Χίου, COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, ΕΠΑΝΕΚ2014-20)

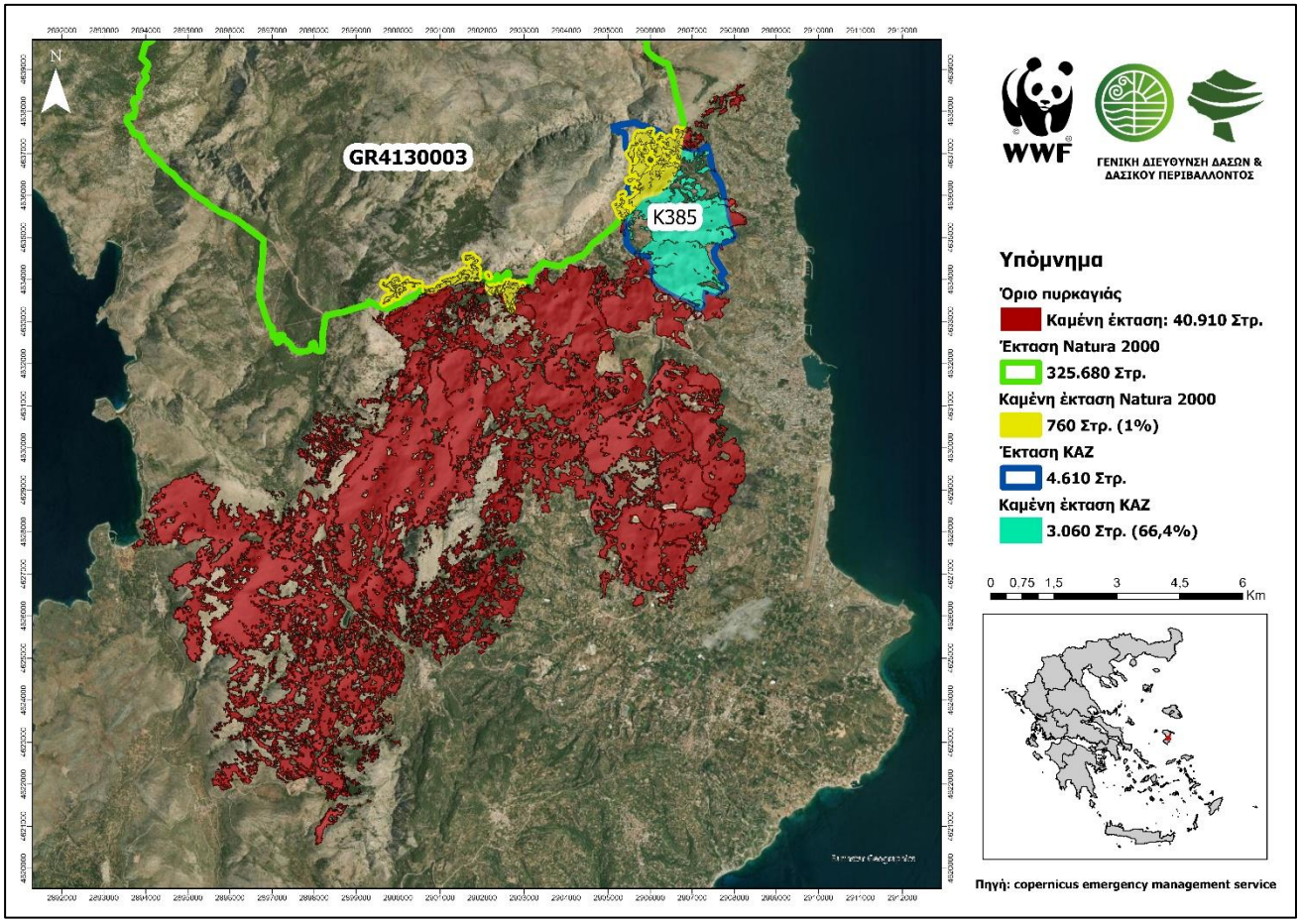
Από τα ανωτέρω στοιχεία, παρατηρούμε ότι οι καμένες εκτάσεις της επικράτειας της Διεύθυνσης Δασών Χίου ήταν στην πλειονότητά τους δασικές εκτάσεις.



Εικόνα 5-88: Χαρτογραφική απεικόνιση δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου όπως οριοθετήθηκαν βάσει των αναρτημένων/κυρωμένων δασικών χαρτών.
(Πηγή: Δ.Δ. Χίου, COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ) Προστατευόμενες περιοχές του Δικτύου

Προστατευόμενες περιοχές

Εντός των ορίων της εξεταζόμενης δασικής πυρκαγιάς, βρίσκεται τμήμα της προστατευόμενης περιοχής του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR4130003. Η συνολική έκταση της ανέρχεται σε 325.680 στρέμματα, από τα οποία 760 στρέμματα επλήγησαν από την πυρκαγιά του 2025 (ποσοστό 1%). Επίσης εντός της εξεταζόμενης δασικής πυρκαγιάς βρίσκεται και ένα ΚΑΖ με συνολική έκταση 4.610 στρέμματα όπου τα 3.060 στρέμματα (66,4%) επλήγησαν από την πυρκαγιά του 2025.



Εικόνα 5-89: Χαρτογραφική απεικόνιση προστατευόμενων περιοχών στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, https://natura2000.eea.europa.eu/)

Τύποι οικοσυστημάτων και δασικές μονάδες βλάστηση

Βάσει του διαθέσιμου υλικού και κατόπιν της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, όπως αυτή περιγράφηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο, εντοπίστηκαν και οριοθετήθηκαν οι δασικές μονάδες εντός των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως δάση και δασικές εκτάσεις.

Οι εκτάσεις που επλήγησαν από την πυρκαγιά, αφορούν στην πλειονότητα τους εκτάσεις θαμνώνων και ένα μικρό ποσοστό δάση τραχείας πεύκης.

v. Δάση με τραχεία πεύκη (*Pinus brutia*): Αφορά εκτεταμένες δασικές εκτάσεις με κυρίαρχη την τραχεία πεύκη.

vi. Θαμνώνες: Αφορά κύρια μεταβατικές εκτάσεις, λιγότερο ή περισσότερο αδιαπέραστες, με αείφυλλα – σκληρόφυλλα είδη.

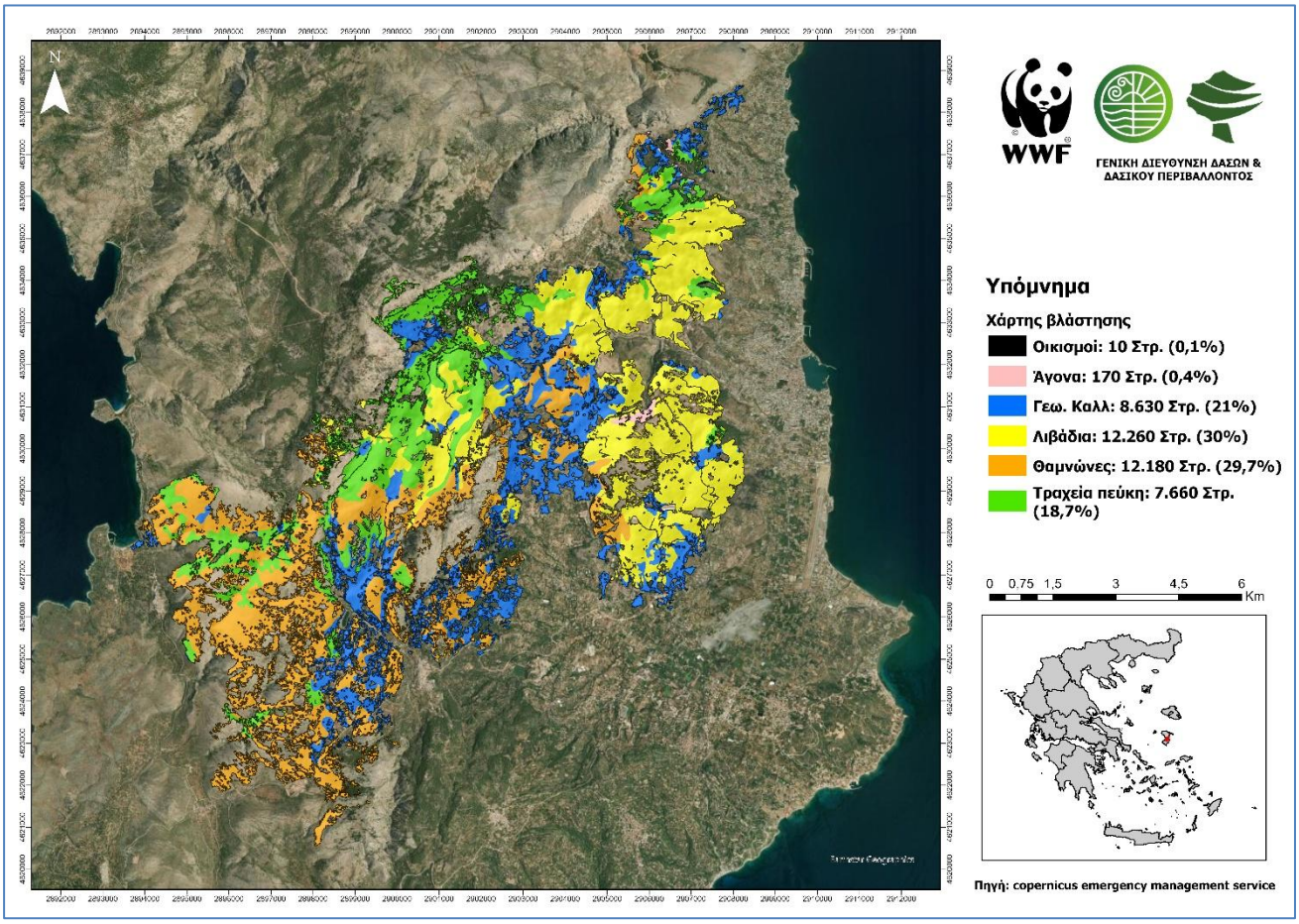
vii. Βοσκότοποι: οι βοσκότοποι της περιοχής αποτελούν τις ανοιχτές λιβαδικές εκτάσεις, όπου κυριαρχούν αγρωστώδη, χαμηλή σκληρόφυλλοι και συχνά αγκαθωτοί θάμνοι, βρίσκονται κύρια στα μεγαλύτερα υψόμετρα της περιοχής και τόσο λόγω θέσης, όσο και της βόσκησης κατά το παρελθόν, διατηρούν τη μορφή ανοιχτών λιβαδικών εκτάσεων.

Η κατανομή των δασικών μονάδων βλάστησης στην περιοχή μελέτης της Βόρειας Χίου αποτυπώνεται στον Πίνακα 5-66.

Πίνακας 5-66: Μονάδες βλάστησης καμένων εκτάσεων δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου σύμφωνα με τον δασοπονικό χάρτη του ΥΠΕΝ.

Μονάδα βλάστησης	**Καμένη έκταση (Στρέμματα)**	**Ποσοστό επί της συνολικής καμένης έκτασης (%)**
Μη Δασικές Εκτάσεις	8.810	21,5
Λιβάδια	12.260	28,3
Θαμνώνες	12.180	29,7
Τραχεία πεύκη	7.660	18,7
Σύνολο	**66.560**	**100**

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, ΕΠΑΝΕΚ2014-20, ΥΠΕΝ, επιτόπιες αυτοψίες)



Εικόνα 5-90: Χαρτογραφική απεικόνιση μονάδων βλάστησης στην περιοχή της Κεντρικής Χίου (Πηγή: COPERNICUS EMSR,ΥΠΕΝ, διορθωμένος με αυτοψίες πεδίου)

Καμένα δασικά οικοσυστήματα που έχουν ξανακαεί την τελευταία 20ετία

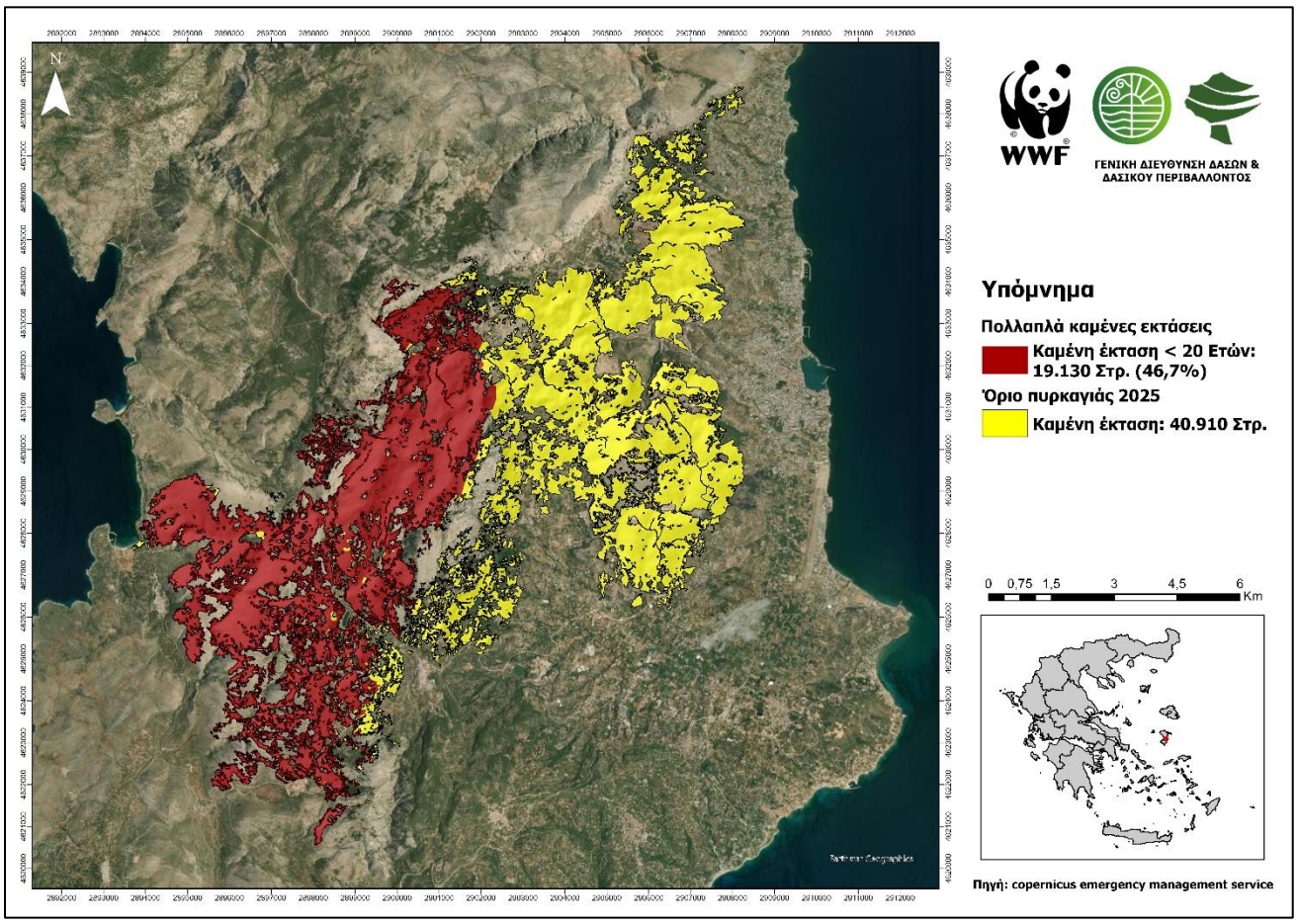
Σημαντική παράμετρος στον προσδιορισμό των μέτρων αποκατάστασης από πυρκαγιά κάθε φορά, επιπλέον της μονάδας δασικής βλάστησης που επλήγη, είναι και το «ιστορικό» της έκτασης ενδιαφέροντος σε σχέση με τις πυρκαγιές. Στην παρούσα μελέτη το χρονικό διάστημα που εξετάστηκε αναφορικά με το κριτήριο αυτό είναι τα 20 έτη. Επομένως με τον όρο «διπλοκαμμένη» έκταση αναφέρεται η έκταση που έχει ξανακαεί τουλάχιστον μία ακόμα φορά τα τελευταία 20 χρόνια.

Πίνακας 5-67: Καμένες εκτάσεις δασών και δασικών εκτάσεων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν.

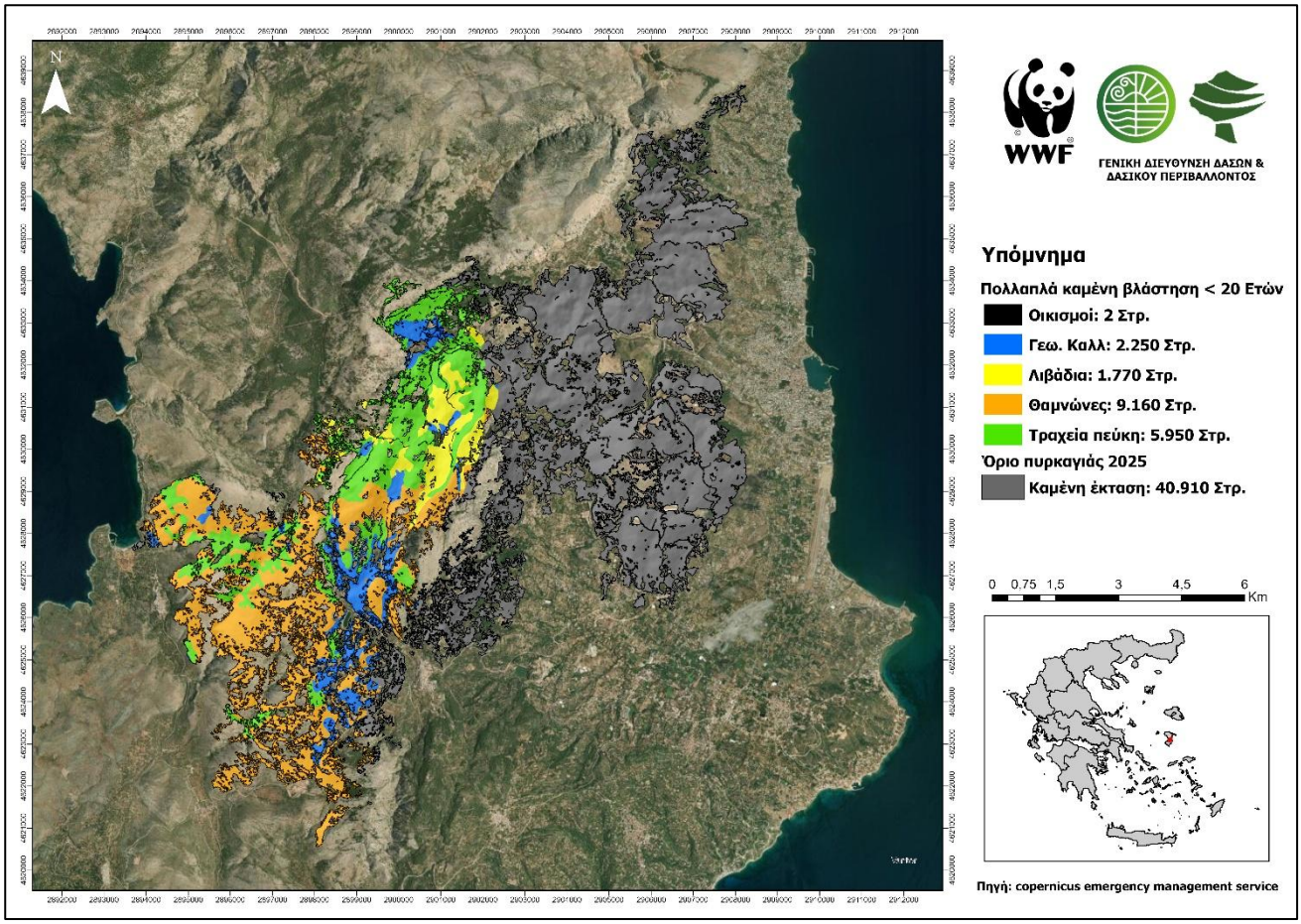
Συνολική διπλοκαμμένη έκταση (Στρέμματα)	**Καμένη έκταση δασών και δασικών εκτάσεων που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν (Στρέμματα)**	**Ποσοστό δασικών εκτάσεων που έχουν ξανακαεί στο παρελθόν (%)**
19.130	16.880	52,5

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, MODIS, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, δασοπονικός χάρτης βλάστησης Υπουργείου Γεωργίας)

Παρατηρούμε ότι 19.130 στρ. αφορούν διπλοκαμμένη περιοχή (46,7%) και τα 27.170 στρ. αυτών αφορούν δασικές εκτάσεις. Κάνοντας τη σχετική αναγωγή στις συνολικές καμένες δασικές εκτάσεις του 2025 (32.120 στρ.) βρίσκουμε ότι το 52,5% της συνολικής δασικής έκτασης που κάηκε στη φωτιά του 2025 είχε ξανακαεί κυρίως στις πυρκαγιές των ετών 2012και 2016.



Εικόνα 5-91: Χαρτογραφική απεικόνιση επικαλύψεων πυρκαγιών τελευταίας 20ετίας στην περιοχή της Κεντρικής Χίου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-fireHUB)



Εικόνα 5-92: Χαρτογραφική απεικόνιση διπλοκαμμένη βλάστησης της τελευταίας 20ετίας στην περιοχή Κεντρικής Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ιστορικές πυρκαγιές που εντοπίστηκαν για την περιοχή μελέτης τα τελευταία 20 χρόνια. Όπως διαπιστώνεται ολόκληρη η διπλοκαμμένη έκταση προκύπτει από τις πυρκαγιές που συνέβησαν κατά τα έτη 2012 και 2016.

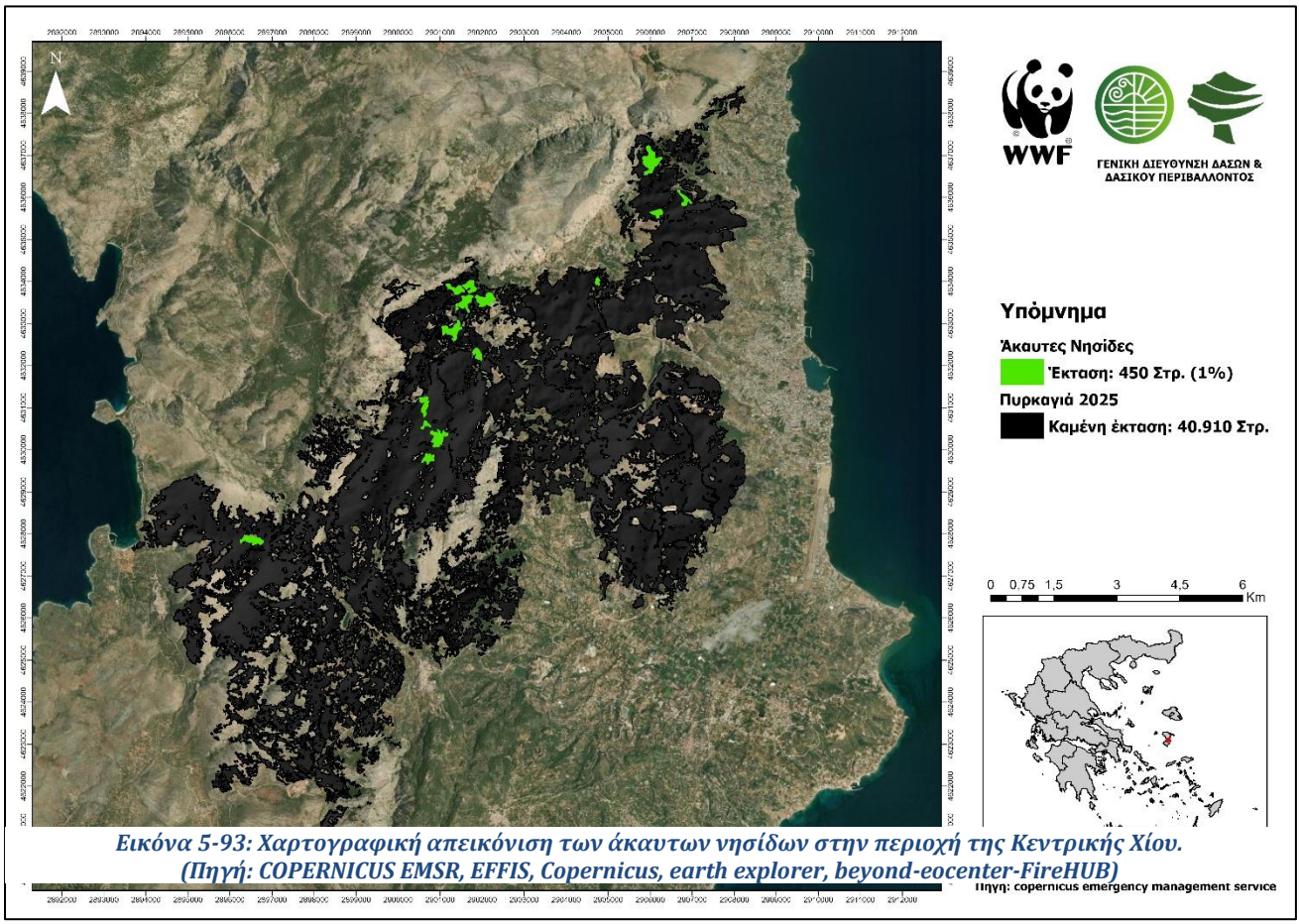
Πίνακας 5-68: Ιστορικές πυρκαγιές (εντός της τελευταίας 20ετίας) στην περιοχή της Κεντρικής Χίου.

Έτος πυρκαγιάς	**Έκταση (Στρέμματα)**
2012	130.140
2016	43.470

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, , Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

Άκαυτα τμήματα εντός του ορίου της πυρκαγιάς (Άκαυτες Νησίδες)

Τα εναπομείναντα άκαυτα τμήματα (Δασικής έκτασης) εντός του ορίου των καμένων εκτάσεων (άκαυτες νησίδες), θα πρέπει να προστατευθούν, καθώς πρόκειται να αποτελέσουν την πηγή επαναποικισμού (πυρήνες επανέναρξης της βιοτικής συνιστώσας) των πυρόπληκτων περιοχών με είδη πανίδας και χλωρίδας. Αποτελούν σημαντικά ενδιαιτήματα υψίστης οικολογικής σημασίας καθώς αναμένεται να φιλοξενήσουν μεγάλο μέρος της τοπικής πανίδας που υπήρχε στην πληγείσα περιοχή (πλήθος Θηλαστικών, Ασπόνδυλων και Πτηνών) καθώς οι περιοχές τους έχουν υποστεί κατακερματισμό. Η λειτουργία τους φυσικά, εξαρτάται από το μέγεθος κάθε νησίδας και από τον βαθμό που έμεινε ανεπηρέαστη. Επίσης οι άκαυτοι πληθυσμοί πολλών φυτικών ειδών στις νησίδες αυτές θα βοηθήσουν στη φυσική αναγέννηση, τροφοδοτώντας με διασπορά σπερμάτων (ανεμόχωρη διασπορά) τις γύρω καμένες περιοχές. Επομένως θα πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερα μέτρα για την παρακολούθηση, προστασία και διαχείρισή τους, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή αφενός στο ζήτημα της παράνομης βόσκησης και αφετέρου στο παράνομο κυνήγι. Από την αυτοψία της μελετητικής ομάδας στο νησί σε κάποια τμήματα στη Κλειδού, στα Ρεστά, στις Καρυές, στον Άγιο Γεώργιο Συκούση η πυρκαγιά έχει περάσει επιφανειακά και έχει αφήσει μεγάλες άκαυτες νησίδες που όμως δεν αποτυπώνονται στη δορυφορική εικόνα.



Εικόνα 5-93: Χαρτογραφική απεικόνιση των άκαυτων νησίδων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, EFFIS, Copernicus, earth explorer, beyond-eocenter-FireHUB)

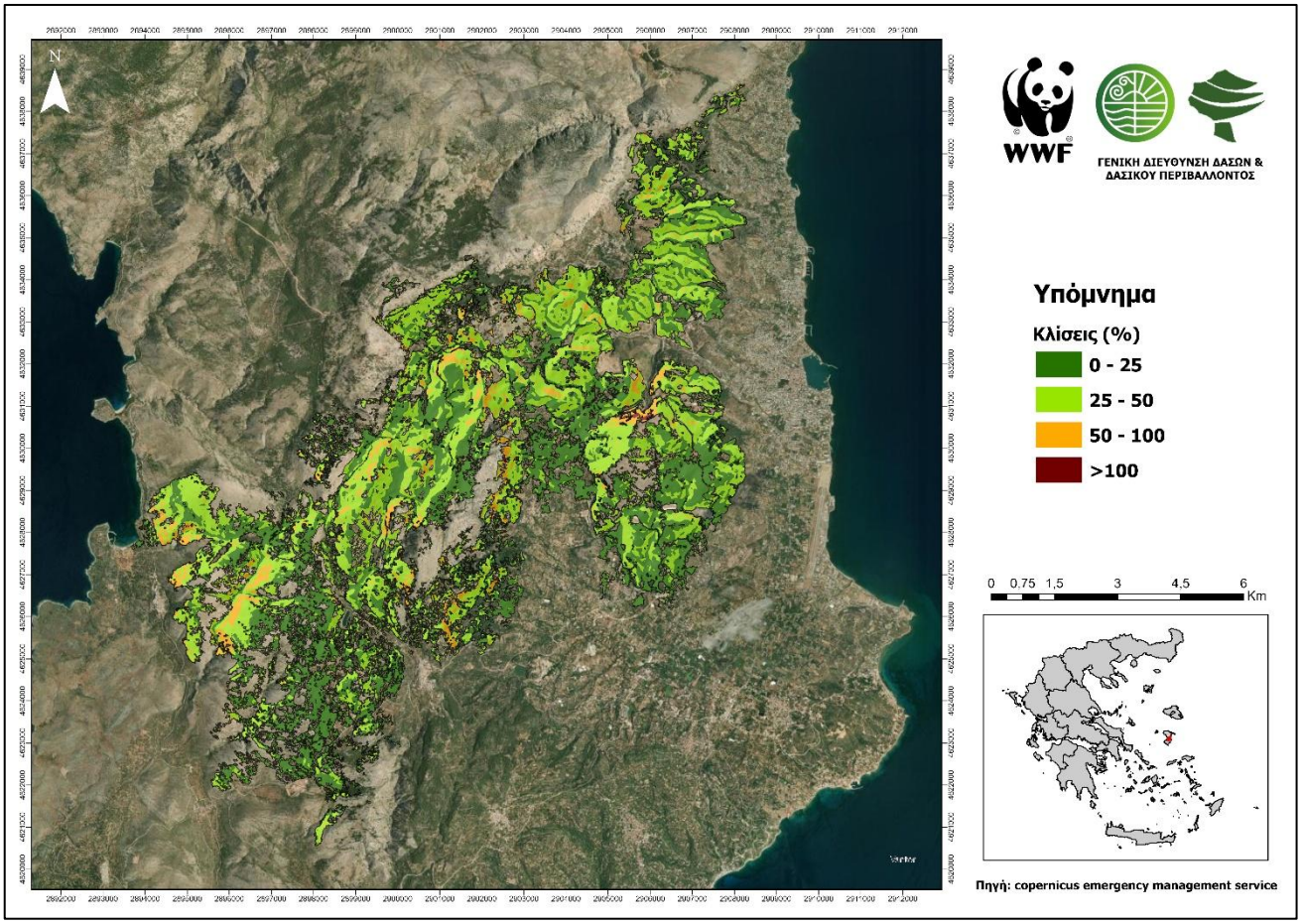
Προσδιορισμός καμένων εκτάσεων ευαίσθητων σε διαβρωτικά φαινόμενα με υψηλό κίνδυνο υποβάθμιση

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η κατανομή των κλίσεων του εδάφους στην περιοχή των καμένων εκτάσεων. Ειδικότερα έχουν οριστεί τέσσερα πεδία κλίσεων: 1) 0-25%, 2) 25-50%, 3) 50-100% και 4) 100+ στα οποία αντιστοιχίζονται οι εκτάσεις και τα ποσοστά των εδαφών που ανήκουν σ' αυτά. Παράλληλα επισυνάπτονται εικόνες από τους χάρτες εκθέσεων και υψομέτρων στην περιοχή μελέτης.

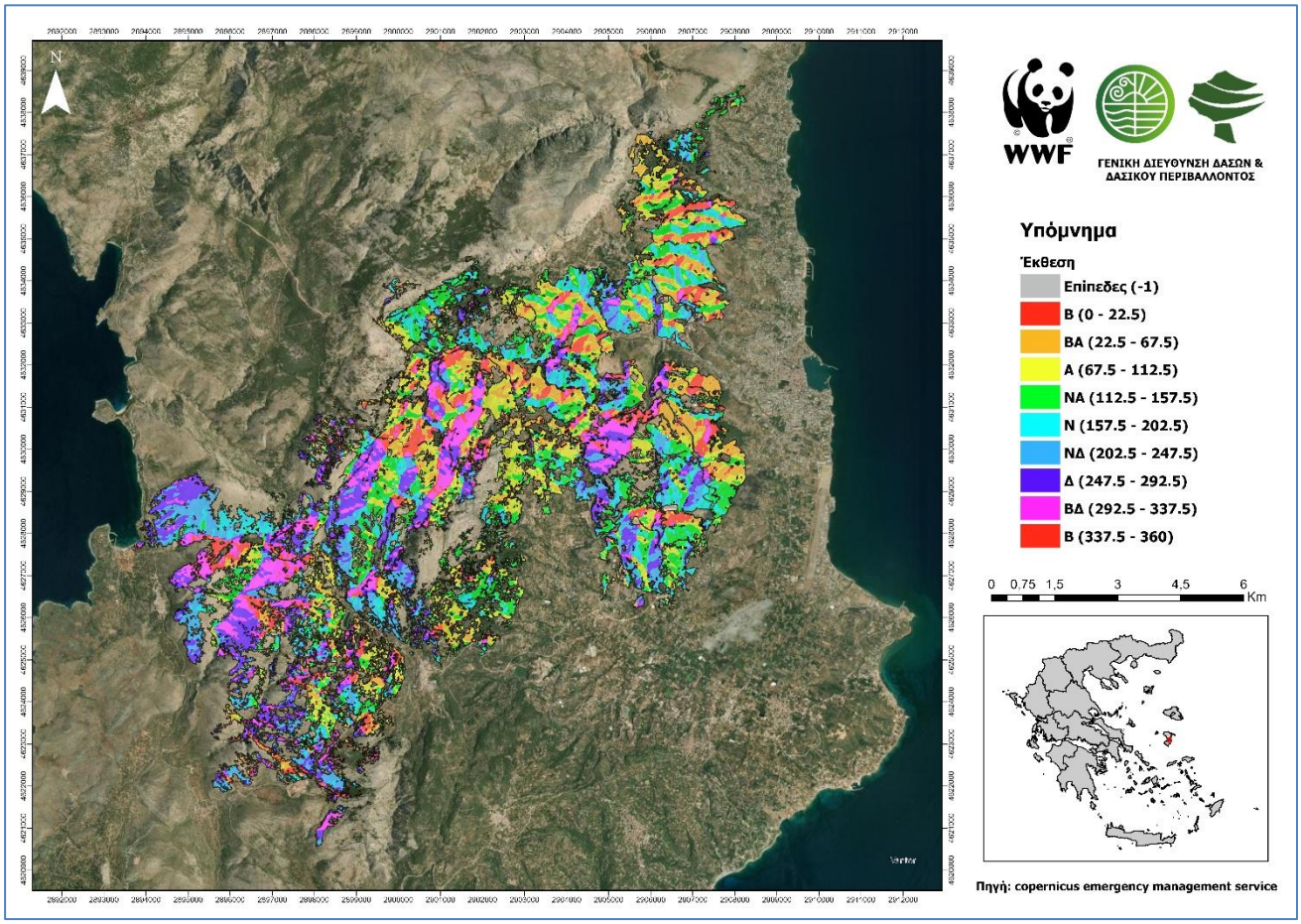
Πίνακας 5-69: Κλίση εδάφους των καμένων εκτάσεων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου.

Κλίση εδάφους (%)	**Έκταση (Στρέμματα)**	**Ποσοστό (%)**
0-25	16.990	41,5
25-50	21.830	53,3
50-100	2.050	5,0
>100	40	0,2

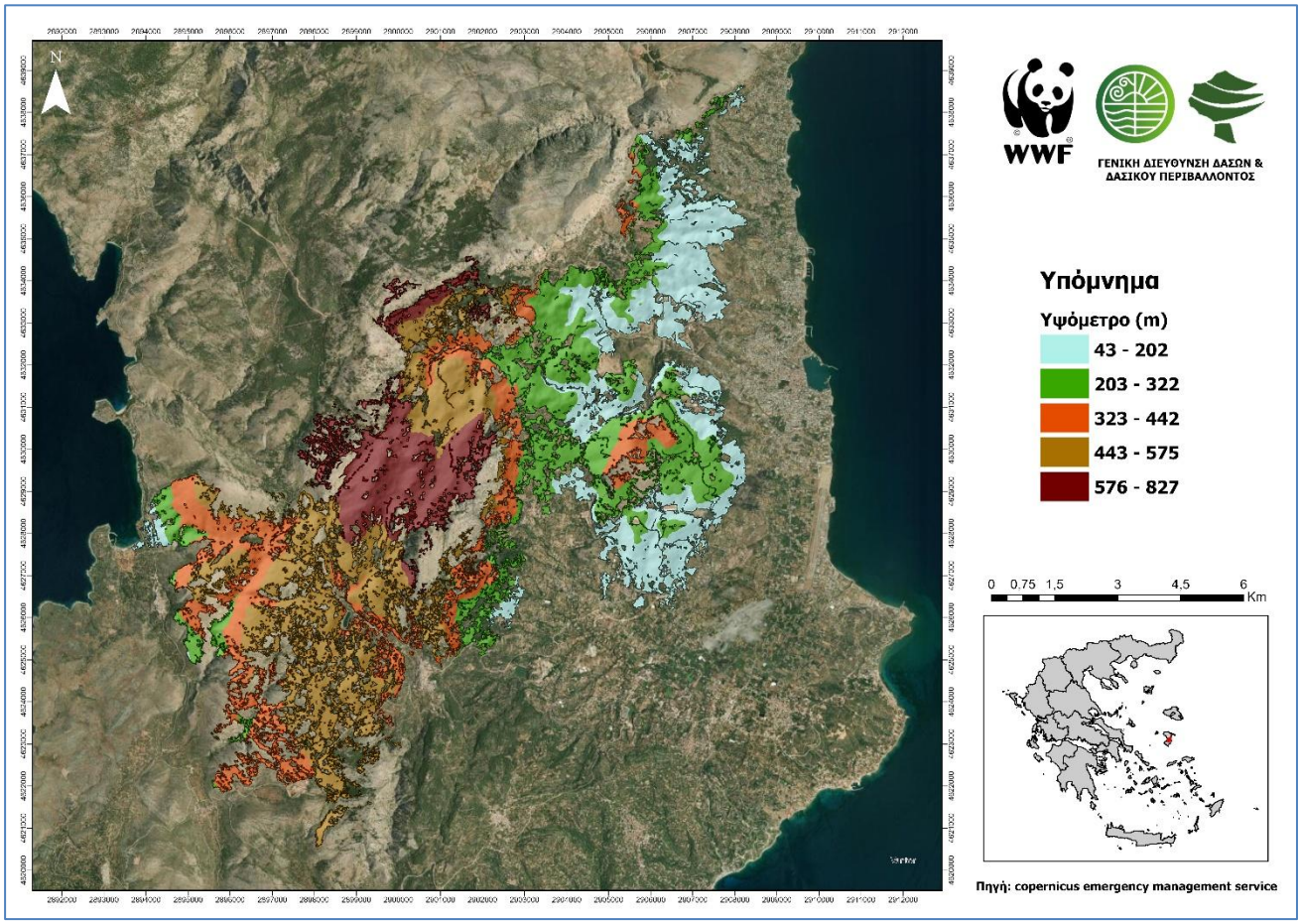
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Dem ASF/NASA)



Εικόνα 5-94: Χαρτογραφική απεικόνιση κλίσεων στην περιοχή Κεντρικής Χίου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, , Dem ASF/NASA)



Εικόνα 5-95: Χαρτογραφική απεικόνιση εκθέσεων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, , Dem ASF/NASA)



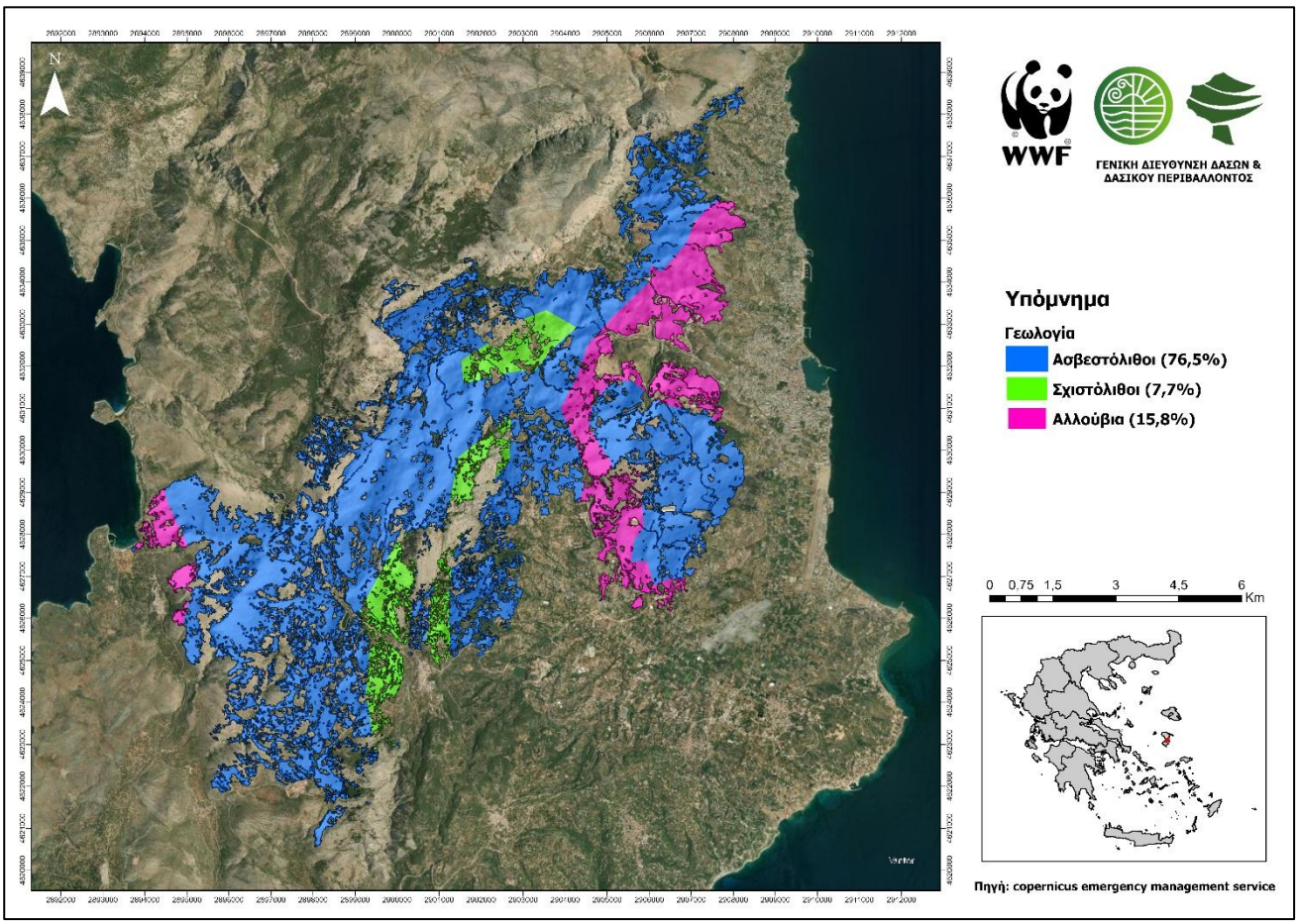
Εικόνα 5-96: Χαρτογραφική απεικόνιση υψομέτρων στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, Dem ASF/NASA)

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφεται το γεωλογικό υπόβαθρο των καμένων εκτάσεων, σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη της Ελλάδας (ΙΓΜΕ). Ειδικότερα παρουσιάζονται οι επιμέρους επιφάνειες που καταλαμβάνουν οι γεωλογικοί σχηματισμοί στα όρια των καμένων εκτάσεων.

Πίνακας 5-70: Γεωλογική κατάταξη καμένων δασικών οικοσυστημάτων στη περιοχή της Κεντρικής Χίου.

Γεωλογικό υπόβαθρο	**Συνολική έκταση (Στρέμματα)**
Ασβεστόλιθοι	31.260
Σχιστόλιθοι	3.180
Αλλούβια	6.470

(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ι.Γ.Μ.Ε.)



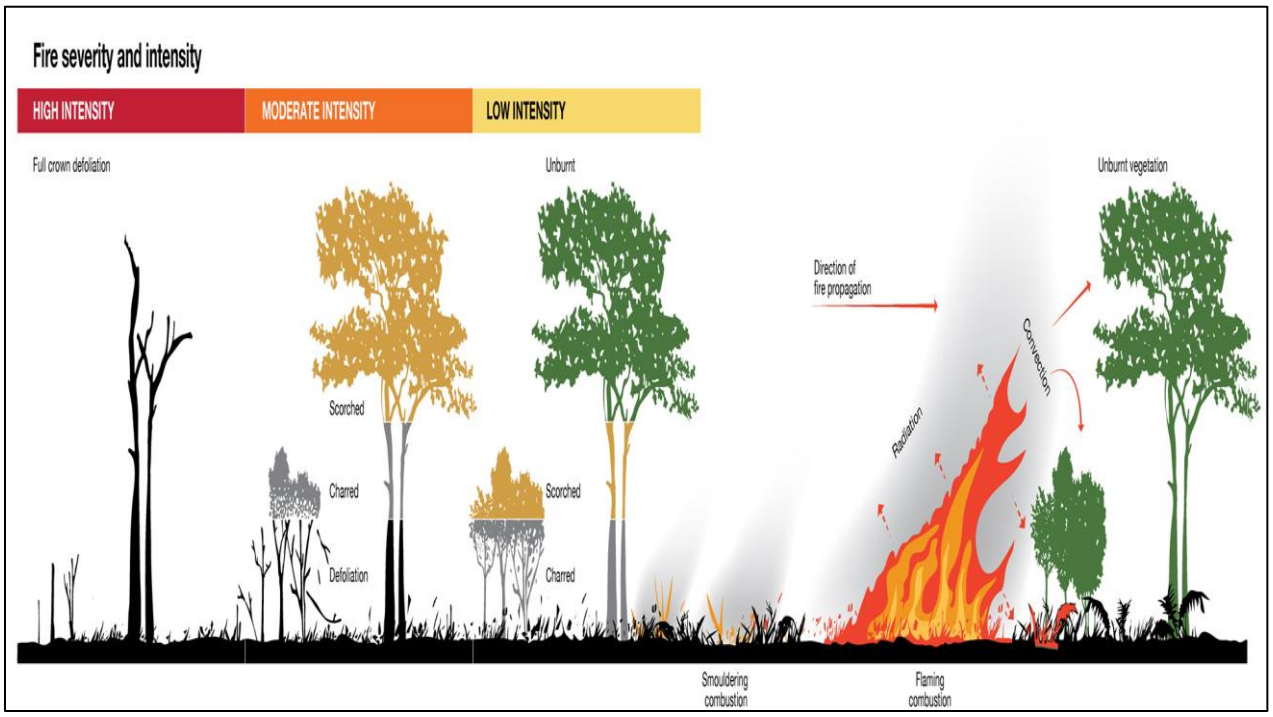
Εικόνα 5-97: Χαρτογραφική απεικόνιση γεωλογικού υποβάθρου καμένης περιοχής της Κεντρικής Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ι.Γ.Μ.Ε)

Ένταση της φωτιάς και δείκτης δριμύτητας καύσης (Burn Severity)

Η ένταση της φωτιάς αντιπροσωπεύει την ενέργεια που απελευθερώνεται από την οργανική ύλη κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της καύσης. Η δριμύτητα (ή αλλιώς σφοδρότητα) της καύσης, περιγράφει πώς η ένταση φωτιάς επηρεάζει τη λειτουργία του οικοσυστήματος στην περιοχή που έχει καεί. Τα φαινόμενα που παρατηρούνται συχνά ποικίλλουν εντός της περιοχής και μεταξύ των διαφόρων οικοσυστημάτων *(Keeley, 2009)*. Η δριμύτητα της καύσης μπορεί επίσης να περιγράφει ως ο βαθμός στον οποίο μια περιοχή έχει υποστεί οικολογική αλλοίωση μετά τη φωτιά.

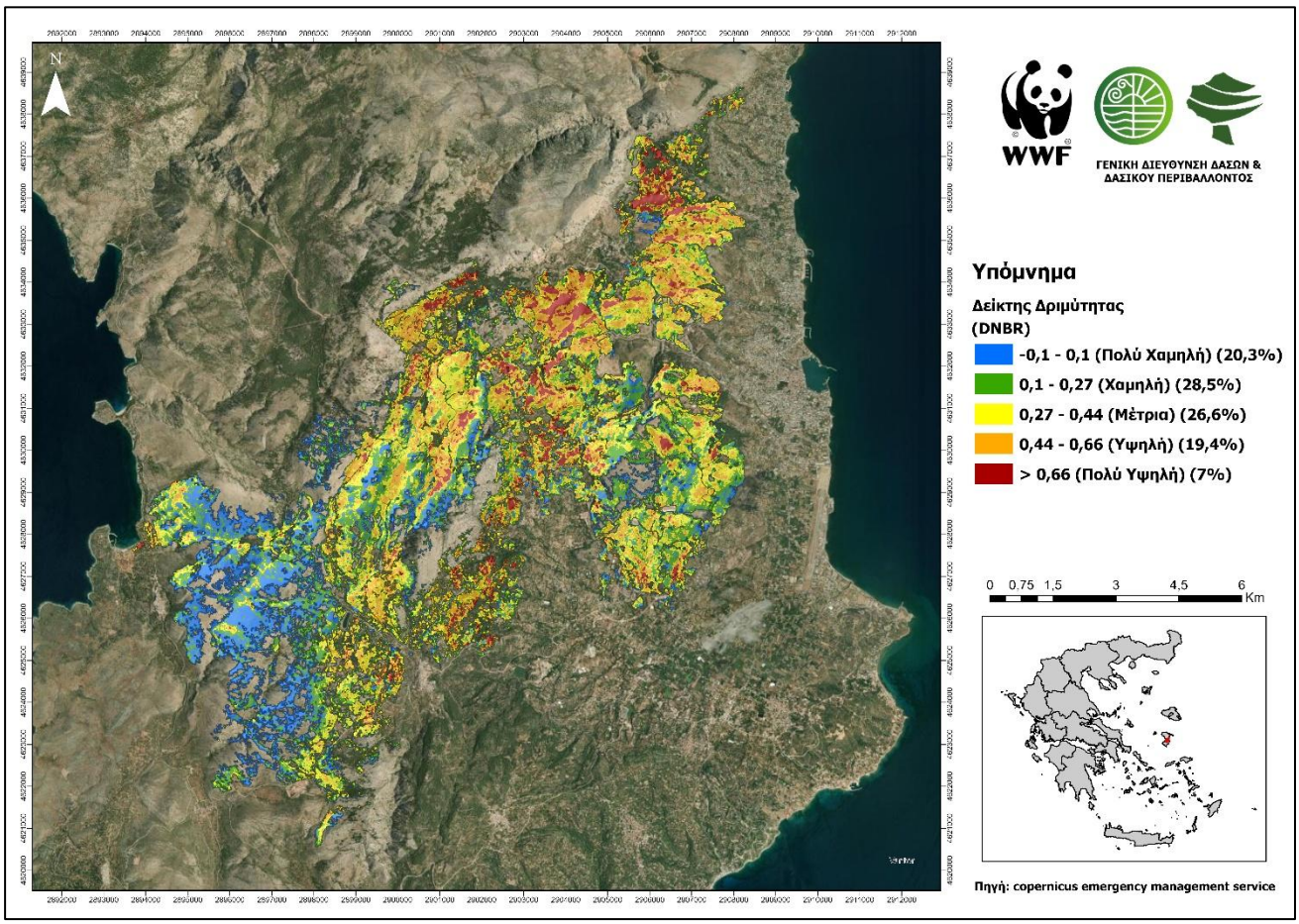
Μια υψηλή τιμή του δείκτη δριμύτητας υποδεικνύει πολύ σοβαρή ζημιά στη βλάστηση, ενώ οι περιοχές με χαμηλές τιμές μπορεί να υποδηλώνουν την ευκολία φυσικής αποκατάστασης μετά από πυρκαγιά.

Επίσης ο δείκτης δριμύτητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί όχι μόνο η σοβαρότητα της καύσης στη βλάστηση, αλλά και η πιθανότητα μελλοντικών μεταπυρικών φαινομένων όπως πλημμύρες, κατολισθήσεις και διάβρωση του εδάφους *(Lopez, 1991; Key and Benson, 1995).*



Εικόνα 5-98: Απεικόνιση της δριμύτητας καύσης στην φυτική συνιστώσα.
(Πηγή: https://burnseverity.cr.usgs.gov/)

Στον χάρτη της εικόνας 5.20 καθώς και στον σχετικό πίνακα που ακολουθεί φαίνεται πως το 26,4% της καείσας έκτασης κάηκε με υψηλή και πολύ υψηλή δριμύτητα και μόλις το 48,8% με χαμηλή δριμύτητα, γεγονός που δεν θα επηρεάσει τόσο την κατάσταση των εδαφικών παραμέτρων όσο και την αποκατάσταση της βλάστησης.



Εικόνα 5-99: *Δείκτης δριμύτητας πυρκαγιάς στην περιοχή της Κεντρικής Χίου.*
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, , USGS/NASA, https://un-spider.org/advisory-support/recommended-practices/recommended-practice-burn-severity/in-detail/normalized-burn-ratio)

Δείκτης Δριμύτητας DNBR (*Τιμές)	Δριμύτητα Καύσης (%)	Έκταση (Στρέμματα)
-0.1 - 0.1	Πολύ Χαμηλή (20,3%)	8.340
0.1 - 0.27	Χαμηλή (28,5%)	11.660
0.27 - 0.44	Μέτρια (26,6%)	10.080
0.44 - 0.66	Υψηλή (19,4%)	7.940
> 0.66	Πολύ Υψηλή (7,0%)	2.890

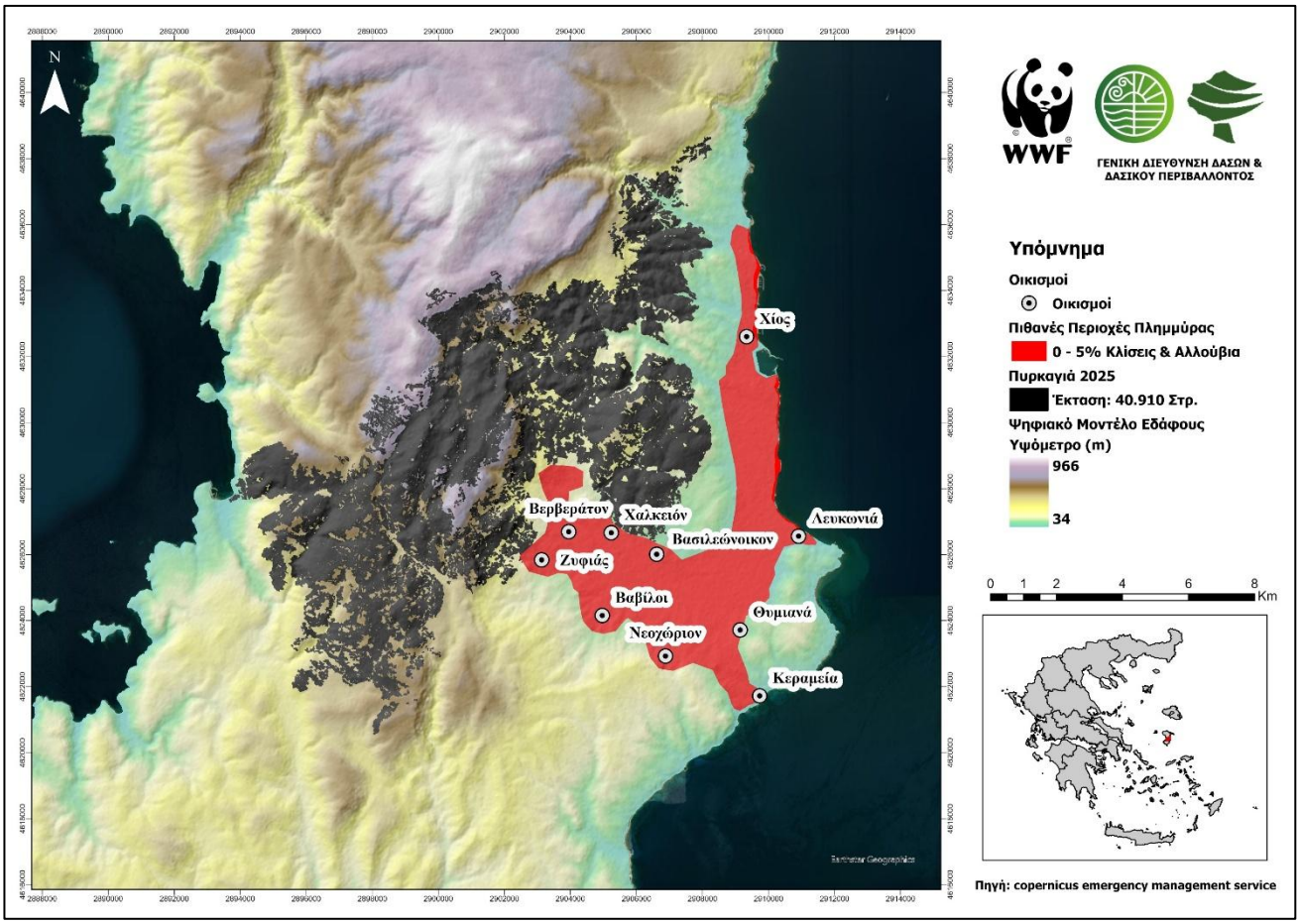
*Οι παραπάνω τιμές αποτυπώνονται σύμφωνα με την διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία

Πλημμυρικά φαινόμενα μετά από πυρκαγιές & εκτίμηση πιθανού πλημμυρικού κινδύνου

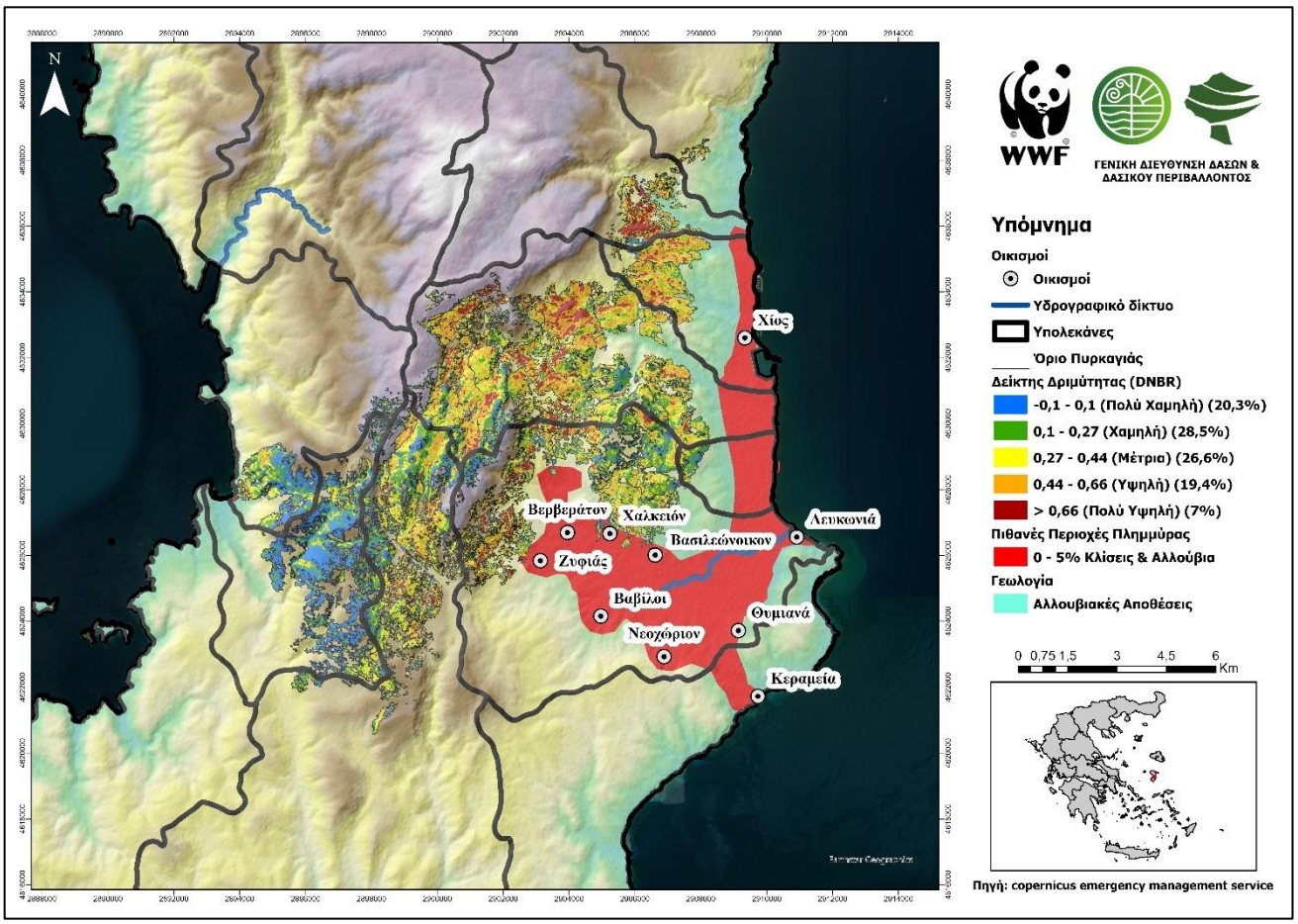
Μια επίπτωση της πυρκαγιάς στο φυσικό περιβάλλον είναι αυτή που σχετίζεται με τις αλλαγές στα υδρολογικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής, κυρίως σε ότι αφορά την αυξημένη παροχή και ροή του νερού και των φερτών υλικών. Σε ότι αφορά την υδρολογία οι αλλαγές σχετίζονται με τη μείωση της κατείσδυσης του νερού στο έδαφος, δηλαδή με την αύξηση την επιφανειακής του απορροής και τη μεταβολή της εξατμισοδιαπνοής λόγω της μείωσης της φυτοκάλυψης. Οι κόμες των δέντρων και η βλάστηση γενικότερα, λειτουργούν ως ένα πρώτο εμπόδιο που μετριάζει την ορμή του νερού, ενώ παράλληλα απορροφούν και μέρος της ποσότητας των κατακρημνισμάτων. Νερό απορροφά και ο επιφανειακός εδαφικός τάπητας, αλλά και το ριζικό σύστημα των φυτών, το οποίο επιπλέον επιδρά θετικά στην κατείσδυση των κατακρημνισμάτων αφού διασωληνώνει το έδαφος.

Παράλληλα, οι πυρκαγιές επιδρούν έμμεσα, αλλά εξίσου σημαντικά, στην υδρολογία μιας λεκάνης, αλλάζοντας τη δομή του εδάφους και αυξάνοντας το ρυθμό διάβρωσης. Οι επιπτώσεις εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως είναι ο τύπος, η διάρκεια αλλά και η ένταση της πυρκαγιάς, ο τύπος του εδάφους, η βλάστηση που καταστράφηκε, η τοπογραφία της λεκάνης και οι γύρω κλίσεις, το ποσοστό της λεκάνης απορροής που έχει επηρεαστεί από την πυρκαγιά και τον χρόνο που έχει περάσει από το σβήσιμό της, καθώς αυτά είναι δυναμικά φαινόμενα που εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου. Επίσης, όσο πιο πυκνό είναι το δίκτυο αποστράγγισης και τα ρέματα σε μια λεκάνη, τόσο περισσότερο αυξάνει η ένταση της διάβρωσης. Αυτό συμβαίνει επειδή η διάβρωση ακολουθεί και σκάβει κυρίως τις υφιστάμενες κοίτες και όχι γενικά τις πλαγιές. Επίσης τα φαινόμενα αυτά εντείνονται όταν στις λεκάνες η φυσική βλάστηση έχει ήδη υποστεί υποβάθμιση από ανθρώπινες δραστηριότητες και παλιότερες πυρκαγιές. Όλα λοιπόν τα παραπάνω, αυξάνουν την πιθανότητα, αλλά και τη συχνότητα πλημμυρικών φαινομένων και μειώνουν το χρόνο που απαιτείται, ως μέγιστος μιας πλημμυρικής παροχής (Κορακάκη κ.α., 2012).

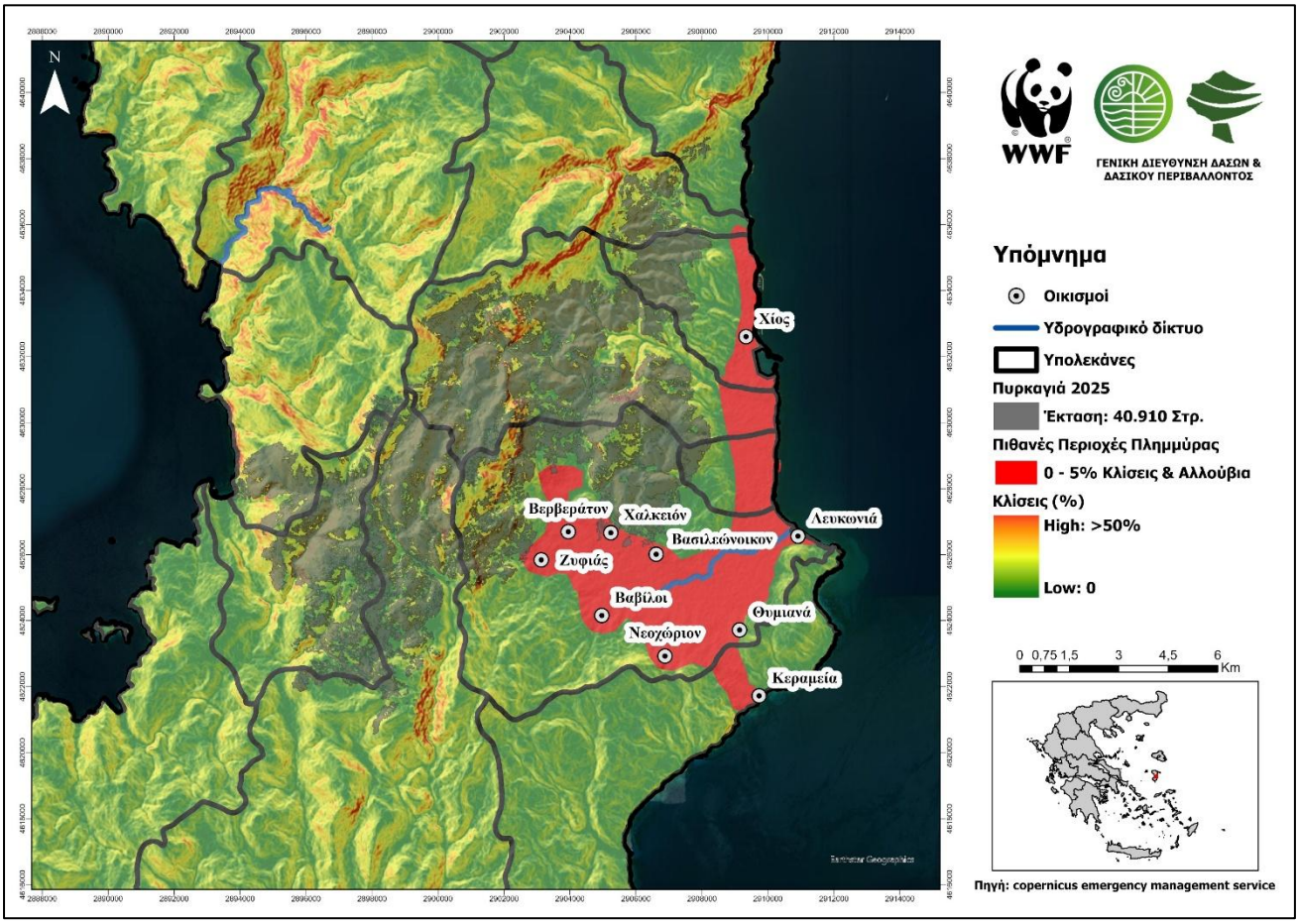
Στην καμένη περιοχή της Κεντρικής Χίου η πυρκαγιά επηρέασε 9 υδρολογικές λεκάνες. Έτσι, σε κάποιες περιπτώσεις αναμένεται αυξημένη επιφανειακή απορροή σε περίπτωση έντονης βροχόπτωσης. Επομένως, στα κατάντη της περιοχής λόγω χαμηλών κλίσεων και παρουσία αλλουβιακών αποθέσεων πιθανόν να παρουσιαστούν πλημμυρικά φαινόμενα. Οι περιοχές που πιθανόν διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο είναι οι οικισμοί Λευκώνια**,** Βασιλεώνοικων, Θυμιανά, Κεραμεία, Νεοχώριον, Βάβιλοι, Ζυφιάς, Βερβεράτον, Χαλκειόν και πόλη της Χίου. Στις παρακάτω εικόνες απεικονίζονται οι χάρτες περιοχών, που πιθανώς διατρέχουν κίνδυνο πλημμυρών λαμβάνοντας υπόψη γεωλογικές και εδαφολογικές παραμέτρους, καθώς και τις τιμές της δριμύτητας καύσης. Αναμένεται να ξεκινήσει άμεσα η κατασκευή αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων (κυρίως κορμοδέματα, σανιδότοιχοι και κορμοφράγματα), σύμφωνα με τη μελέτη αντιδιαβρωτικών μέτρων που εκπονήθηκε από τη Δασική Υπηρεσία.



Εικόνα 5-100: Απλοποιημένος χάρτης περιοχών πιθανού πλημμυρικού κινδύνου στην περιοχή της Κεντρικής Χίου. (Πηγή: COPERNICUS EMSR, USGS/NASA)



Εικόνα 5-101: Σύνθετος χάρτης περιοχών πιθανού πλημμυρικού κινδύνου στην περιοχή της Κεντρικής Χίου βάσει του δείκτη δριμύτητας και των αλλουβιακών αποθέσεων..
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, USGS/NASA)



Εικόνα 5-102: Σύνθετος χάρτης κλίσεων περιοχών πιθανού πλημμυρικού κινδύνου στην περιοχή της Κεντρικής Χίου βάσει των κλίσεων στην καμένη έκταση.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, , USGS/NASA)

5.5.4 Σχεδιασμός της αποκατάστασης των καμένων δασικών εκτάσεων

Υπάρχουσα κατάσταση

Η έκταση που κάηκε σε μεγάλο ποσοστό είναι δασική (32.120 στρέμματα ήτοι 78,5% δασικών οικοσυστημάτων επί της συνολικής καμένης έκτασης).

Οι τύποι δασικών οικοσυστημάτων που κάηκαν είναι:

7) Δάση τραχείας πεύκης
8) Εκτάσεις θαμνώνων και βοσκότοποι

Μεγάλο ποσοστό της καμένης έκτασης (46,7%) είναι πολλαπλά καμένες εκτάσεις (που έχουν ξανακαεί εντός της τελευταίας 20-ετίας), οι οποίες σε ποσοστό 88,2% αφορούν κυρίως καμένα δάση τραχείας πεύκης και δασικές εκτάσεις με θάμνους σκληρόφυλλης βλάστησης.

Δεν υπάρχουν καμένα δασικά οικοσυστήματα μη προσαρμοσμένα στη φωτιά.

Προτάσεις αποκατάστασης

Άμεση κήρυξη όλων των καμένων δασικών οικοσυστημάτων ως αναδασωτέες εκτάσεις, και αποτελεσματική προστασία τους

Διενέργεια παρακολούθησης για πιθανή ανάγκη τεχνητής αναδάσωσης βάσει των κριτηρίων ΔΙΠΛΟΚΑΜΕΝΑ ΔΑΣΗ, ΙΣΧΥΡΕΣ ΚΛΙΣΕΙΣ 50-100%.

Συγκεκριμένα προτείνεται η παρακολούθηση για πιθανή διενέργεια αναδασώσεων με τη σύνταξη μελετών εφαρμογής και μετά από εύλογο χρονικό διάστημα:

- στις διπλοκαμμένες εκτάσεις δάσους τραχείας πεύκης
- στις καμένες συστάδες τραχείας πεύκης σε ισχυρές κλίσεις 50-100%

Στις καμένες εκτάσεις δασών τραχείας πεύκης, με μέτριες κλίσεις 20-50% μπορούν να εκτελεστούν **αντιδιαβρωτικά και αντιπλημμυρικά έργα** (κορμοδέματα, κλαδοπλέγματα και κορμοφράγματα), **κατόπιν σχετικής μελέτης,** όπου αυτό δεν έχει γίνει ακόμα**.**

Ρύθμιση της βοσκής για μια 5ετία σε όλη την έκταση των καμένων δασικών οικοσυστημάτων με επανέλεγχο για πιθανή παράταση.

Εφαρμογή προγράμματος πλήρους παρακολούθησης της εξέλιξης της αποκατάστασης για 10ετία

Ακολουθεί η τεκμηρίωση και αναλυτική περιγραφή της μεθόδου μεταπυρικής αποκατάστασης

Οικοσυστήματα της 1ης κατηγορίας: Δασικά οικοσυστήματα που έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στις πυρκαγιές

Δάση τραχείας πεύκης *(Pinus brutia)*

Η τραχεία πεύκη είναι ένα από τα κατ' εξοχήν δασικά είδη που έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στη φωτιά. Η προσαρμογή αυτή στηρίζεται στην οικοφυσιολογική αναπαραγωγική συμπεριφορά του είδους, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Η τραχεία πεύκη είναι είδος που αναγεννάται αποκλειστικά από σπόρους, όπως όλα τα ελληνικά είδη πεύκης. Οι κώνοι και τα περικλειόμενα σε αυτούς σπέρματα ωριμάζουν στο τέλος της άνοιξης. Ένα ποσοστό των κώνων ανοίγουν (πάνω στο δέντρο) και τα σπέρματα διασπείρονται χάρη στα πτερύγια

που διαθέτουν και στη συνέχεια φυτρώνουν το ερχόμενο φθινόπωρο-χειμώνα. Αρκετοί κώνοι όμως παραμένουν κλειστοί πάνω στα δέντρα για αρκετά έτη, μέχρι περισσότερο από επτά χρόνια. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται βραδυχωρία και έχει ως αποτέλεσμα την ύπαρξη μιας συνεχούς υπέργειας τράπεζας ώριμων σπερμάτων διαφορετικών ηλικιών.

Το άνοιγμα των κώνων, απουσία της φωτιάς, γίνεται φυσιολογικά με την επίδραση των υψηλών θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Στην περίπτωση που συμβεί μια πυρκαγιά, τα σπέρματα της τραχείας πεύκης που βρίσκονται πεσμένα στην επιφάνεια του εδάφους καίγονται από τη φωτιά. Αντίθετα τα σπέρματα που βρίσκονται μέσα στους κλειστούς κώνους διαφόρων ηλικιών, πάνω στα ώριμα άτομα, ηλικίας τουλάχιστον 15 ετών, (υπέργεια τράπεζα σπερμάτων), δεν καταστρέφονται από τη φωτιά, καθώς αυτή περνά με μεγάλη ταχύτητα για μικρό χρονικό διάστημα και είναι αποκλειστικά υπεύθυνα για τη μεταπυρική αναγέννηση και την επιτυχή επανίδρυση του δάσους μετά την πυρκαγιά. Οι υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς προκαλούν άνοιγμα των κλειστών κώνων και απελευθέρωση των περικλειόμενων σπερμάτων. Στη συνέχεια ακολουθεί η φύτρωση των σπερμάτων μετά τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές (Οκτώβριος-Δεκέμβριος). Επειδή η παραγωγή σπερμάτων από ώριμα δέντρα τραχείας πεύκης είναι πολύ μεγάλη (ένα ώριμο δέντρο παράγει ετησίως δεκάδες χιλιάδες σπέρματα), η αναγέννηση του δάσους θεωρείται εξασφαλισμένη σε όλες τις περιοχές που ο βαθμός δριμύτητας πυρκαγιάς δεν είναι πολύ υψηλός.

Συνεπώς, η αποκατάσταση των καμένων οικοσυστημάτων **ώριμων δασών τραχείας πεύκης** δεν αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα στις περισσότερες περιοχές, καθώς η επαναδημιουργία του δασικού οικοσυστήματος, είναι εξασφαλισμένη και θα επιτευχθεί μέσω τη φυσικής αναγέννησης του είδους, όπως περιγράφηκε προηγουμένως. Ταυτόχρονα θα εμφανιστούν φυσικά, και τα δευτερεύοντα, κυρίως θαμνώδη αείφυλλα πλατύφυλλα είδη (*Quercus ilex, Pistacia lentiscus, Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia, Pistacia terebinthus, Arbutus species,* κ.λπ.), (Μηχανισμός Αυτοδιαδοχής) μέσω της υψηλής φυσικής τους παραβλαστικής ικανότητας. Το μελλοντικό δάσος αναμένεται να έχει τα οικολογικά χαρακτηριστικά των φυσικών δασών της τραχείας πεύκης, όπως δηλαδή πριν τη φωτιά.

> **<u>Στόχος της αποκατάστασης</u>** είναι η επαναδημιουργία του δασικού οικοσυστήματος, με κυρίαρχο είδος τη τραχεία πεύκη με φυσικές διαδικασίες, σε όσον το δυνατόν συντομότερο διάστημα, και η αποτροπή επεμβάσεων που μπορεί να παρεμποδίσουν αυτή τη διαδικασία.

Ο στόχος θα επιτευχθεί με βάση τις παρακάτω προτεινόμενες επεμβάσεις.

- Άμεση κήρυξη των καμένων δασών ως αναδασωτέες εκτάσεις και αποτελεσματική προστασία τους.
- Δεν προτείνεται η διενέργεια αναδασώσεων. Ωστόσο υπάρχουν περιοχές που έχουν αναδασωθεί τα τελευταία 20 έτη στα Ρεστά, Λωβοκομείο, Κοφινάς/Άγιος Δημήτριος, Αγία

Άννα/Καστρομηνάς, Κορακάρης, τα οποία θα πρέπει να παρακολουθηθούν γιατί ενδέχεται να χρειαστούν ενισχυτικές φυτεύσεις.

- Προτείνεται η κατασκευή αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων (όπου αυτή δεν έχει ξεκινήσει/ολοκληρωθεί), στις καμένες εκτάσεις με κλίσεις 20-50%, κατόπιν σχετικών μελετών που πρέπει να συνταχθούν το συντομότερο δυνατόν μετά την πυρκαγιά.
- Ρύθμιση της βοσκής για μια 5ετία, με επανέλεγχο για πιθανή παράταση.
- Ένταξη στη δασική διαχείριση, ώστε να συντάσσονται διαχειριστικές εκθέσεις και να εφαρμόζονται τα κατάλληλα δασοκομικά μέτρα, ανάλογα με το στάδιο εξέλιξης των συστάδων. Προστασία και καλλιέργεια νεοφυτείας, πυκνοφυτείας, κορμιδίων κ.λπ.

Οι παραπάνω επεμβάσεις αφορούν όλη την έκταση των καμένων δασών τραχείας πεύκης, εκτός των παρακάτω δύο κατηγοριών, για τις οποίες προτείνονται ειδικά μέτρα λόγω των δυσκολιών φυσικής αναγέννησης που αναμένονται.

1. Διπλοκαμμένες εκτάσεις δασών τραχείας πεύκης

Στις περιπτώσεις που οι καμένες συστάδες τραχείας πεύκης είχαν ηλικία μικρότερη των 20ετών, και δεν είχαν φτάσει στην περίοδο επαρκούς αναπαραγωγικής ικανότητας, ώστε να είναι ικανές να παράγουν επαρκή ποσότητα φυτρώσιμων σπόρων για την αναγέννηση του δάσους, απαιτείται τις περισσότερες φορές η διενέργεια αναδασώσεων με φυτεύσεις φυταρίων τραχείας πεύκης, τοπικής προέλευσης, κατόπιν σχετικής μελέτης εφαρμογής σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (Μελέτη Αναδάσωσης του Υπουργείου Γεωργίας υπ' αριθ. 53418/3576/ εγκ. 162/14-10-1969), σχεδόν σε όλη την διπλοκαμμένη έκταση. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις, πριν τις όποιες εργασίες αναδάσωσης θα πρέπει να περάσει ένα εύλογο χρονικό διάστημα, που σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να είναι από μία έως δύο βλαστητικές περιόδους, ώστε να δούμε τί μπορεί η φύση να προσφέρει στην προσπάθεια αποκατάστασης. Το παραπάνω ισχύει κυρίως, όταν υπάρχουν γειτονικά άκαυτα ώριμα δάση τραχείας πεύκης, από τα οποία μπορεί να προέλθει διασπορά στην παρακείμενη διπλοκαμμένη έκταση.

Με βάση τα επιστημονικά δεδομένα, η ενδεικνυόμενη μέθοδος αναδάσωσης είναι η **χαμηλή φύτευση μονοετών ή διετών φυταρίων τραχείας πεύκης σε μίξη με πλατύφυλλα είδη (σε ποσοστό τουλάχιστον 30%, όπου οι συνθήκες και το διαθέσιμο φυτευτικό υλικό το επιτρέπουν)**.

Η σπορά χαλεπίου δεν ενδείκνυται, καθώς πολλά επιστημονικά δεδομένα συνηγορούν στην διαπίστωση της χαμηλής αποτελεσματικότητας της μεθόδου για τα ελληνικά δεδομένα.

> **Σημαντική παράμετρος** αποτελεί η επιλογή της προέλευσης των φυταρίων που θα χρησιμοποιηθούν. Αυτά θα πρέπει να προέρχονται από σπόρους τοπικής προέλευσης και σε κάθε περίπτωση από κοντινές περιοχές, ώστε να διατηρείται η μέγιστη δυνατή γενετική παραλλακτικότητα του είδους και τα χαρακτηριστικά των τοπικών προελεύσεων.

4. <u>Δάση τραχείας πεύκης με κλίσεις 50-100%</u>

Στις καμένες εκτάσεις τραχείας πεύκης όπου η κλίση είναι αρκετά ισχυρή, δηλαδή κλίσεις 50-100%, εύρος κλίσεων που αντιστοιχεί σε κλίσεις 30ο – 45ο, λόγω των δυσκολιών εγκατάστασης και αποίκησης της φυσικής αναγέννησης της τραχείας πεύκης, πιθανώς θα απαιτηθεί η διενέργεια ολικών ή ενισχυτικών αναδασώσεων με φυτεύσεις φυταρίων τραχείας πεύκης, τοπικής προέλευσης, κατόπιν σχετικής μελέτης εφαρμογής σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (Μελέτη Αναδάσωσης του Υπουργείου Γεωργίας υπ' αριθ. 53418/3576/ εγκ. 162/14-10-1969), σχεδόν σε όλη την έκταση. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις, πριν τις όποιες εργασίες αναδάσωσης θα πρέπει να περάσει ένα εύλογο χρονικό διάστημα που σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να είναι από μία έως δύο βλαστητικές περιόδους, ώστε να δούμε τί μπορεί η φύση να προσφέρει στην προσπάθεια αποκατάστασης.

Η ενδεικνυόμενη μέθοδος αναδάσωσης είναι και σε αυτήν την περίπτωση, η **χαμηλή φύτευση μονοετών ή διετών φυταρίων τραχείας πεύκης, με προτίμηση στα μονοετή**.

> **<u>Σημαντική παράμετρος</u>** αποτελεί η επιλογή της προέλευσης των φυταρίων που θα χρησιμοποιηθούν. Αυτά θα πρέπει να προέρχονται από σπόρους τοπικής προέλευσης και σε κάθε περίπτωση από κοντινές περιοχές, ώστε να διατηρείται η μέγιστη δυνατή γενετική παραλλακτικότητα του είδους και τα χαρακτηριστικά των τοπικών προελεύσεων.

Εκτάσεις με αραιή βλάστηση

Η κατηγορία αυτή καταλαμβάνει μια περιορισμένη έκταση εντός της καμένης περιοχής, και αφορά σε βραχώδεις θέσεις και πρανή, με πολύ μικρή κάλυψη από βλάστηση, λόγω των δυσμενών περιβαλλοντικών συνθηκών. Κυριαρχούν αγρωστώδη και χασμόφυτα και μικροί θάμνοι.

Όλες αυτές οι εκτάσεις αποτελούν σημαντικούς ευαίσθητους τύπους οικοτόπων, ταυτόχρονα αποτελούν ενδιαίτημα για διάφορα είδη χλωρίδας και πανίδας.

Η φωτιά σε τέτοια οικοσυστήματα (βραχώδεις τύπους οικοτόπων, σάρες κλπ.) επιταχύνει τις διαδικασίες αποσάθρωσης των πετρωμάτων και μπορεί να εγκυμονεί κινδύνους. Παρόλα αυτό δεν υπάρχει δυνατότητα επεμβάσεων λόγω των ισχυρών κλίσεων και της επικινδυνότητας.

Εκτάσεις θαμνώνων

Η κατηγορία αυτή καλύπτει μεγάλο ποσοστό της καμένης περιοχής και αποτελείται κυρίως από είδη με ισχυρή φυτογενετική ανθεκτικότητα στη φωτιά. Η δομή τους χαρακτηρίζεται από υψηλή παραβλαστική ικανότητα, με αποτέλεσμα η αναγέννηση να πραγματοποιείται μέσω εκβλάστησης οφθαλμών από τα καμένα πρέμνα, αλλά και μέσω υπογείων ξυλωδών κονδύλων που λειτουργούν ως αποθήκες θρεπτικών ουσιών και αναπαραγωγικών ιστών. Οι μηχανισμοί αυτοί εξασφαλίζουν ταχεία φυσική επαναδημιουργία της φυτοκοινότητας, με ρυθμούς που υπερβαίνουν άλλους τύπους μεσογειακών

οικοσυστημάτων. Η ικανότητα αυτή, ωστόσο, δεν είναι απεριόριστη. Σε περιπτώσεις επαναλαμβανόμενων πυρκαγιών σε σύντομο χρονικό διάστημα (<5 έτη) ή σε συνθήκες ακραίας δριμύτητας καύσης, παρατηρείται σταδιακή μείωση του αναβλαστικού δυναμικού λόγω εξάντλησης των υπόγειων αποθεμάτων και προοδευτικής καταστροφής του βλαστικού ιστού (αδημοσίευτες παρατηρήσεις από αυτοψίες). Αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη συστηματικής παρακολούθησης, προκειμένου να καταγράφεται η ανθεκτικότητα και η μακροπρόθεσμη δυναμική τους.

Ιδιαίτερης οικολογικής σημασίας είναι τα εναπομείναντα άκαυτα τμήματα (νησίδες) εντός του μωσαϊκού της καμένης περιοχής. Οι νησίδες αυτές λειτουργούν ως δεξαμενές βιοποικιλότητας, διατηρώντας πληθυσμούς φυτικών και ζωικών ειδών που μπορούν να συμβάλουν στον επαναποικισμό των καμένων εκτάσεων. Ο ρόλος τους εξαρτάται από το μέγεθος, τον βαθμό ακεραιότητας και την εγγύτητά τους προς τις καμένες ζώνες. Επιπλέον, οι πληθυσμοί φυτών που διασώθηκαν σε αυτές παρέχουν σπέρματα μέσω ανεμόχωρης και ζωόχωρης διασποράς, ενισχύοντας τη φυσική αναγέννηση. Για τον λόγο αυτό, οι νησίδες πρέπει να τεθούν υπό καθεστώς αυξημένης προστασίας, με έλεγχο παράνομων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων όπως η βόσκηση και το κυνήγι, ώστε να διασφαλιστεί η λειτουργία τους ως βασικοί πυρήνες διατήρησης και αποκατάστασης της βιοποικιλότητας.

Στόχος της αποκατάστασης είναι η επαναδημιουργία του προϋπάρχοντος δασικού οικοσυστήματος, με παρόμοια σύνθεση της φυτοκοινότητας, με φυσική διαδικασία, σε όσον το δυνατόν συντομότερο διάστημα, και η αποτροπή οποιωνδήποτε επεμβάσεων που μπορεί να παρεμποδίσουν αυτή τη διαδικασία.

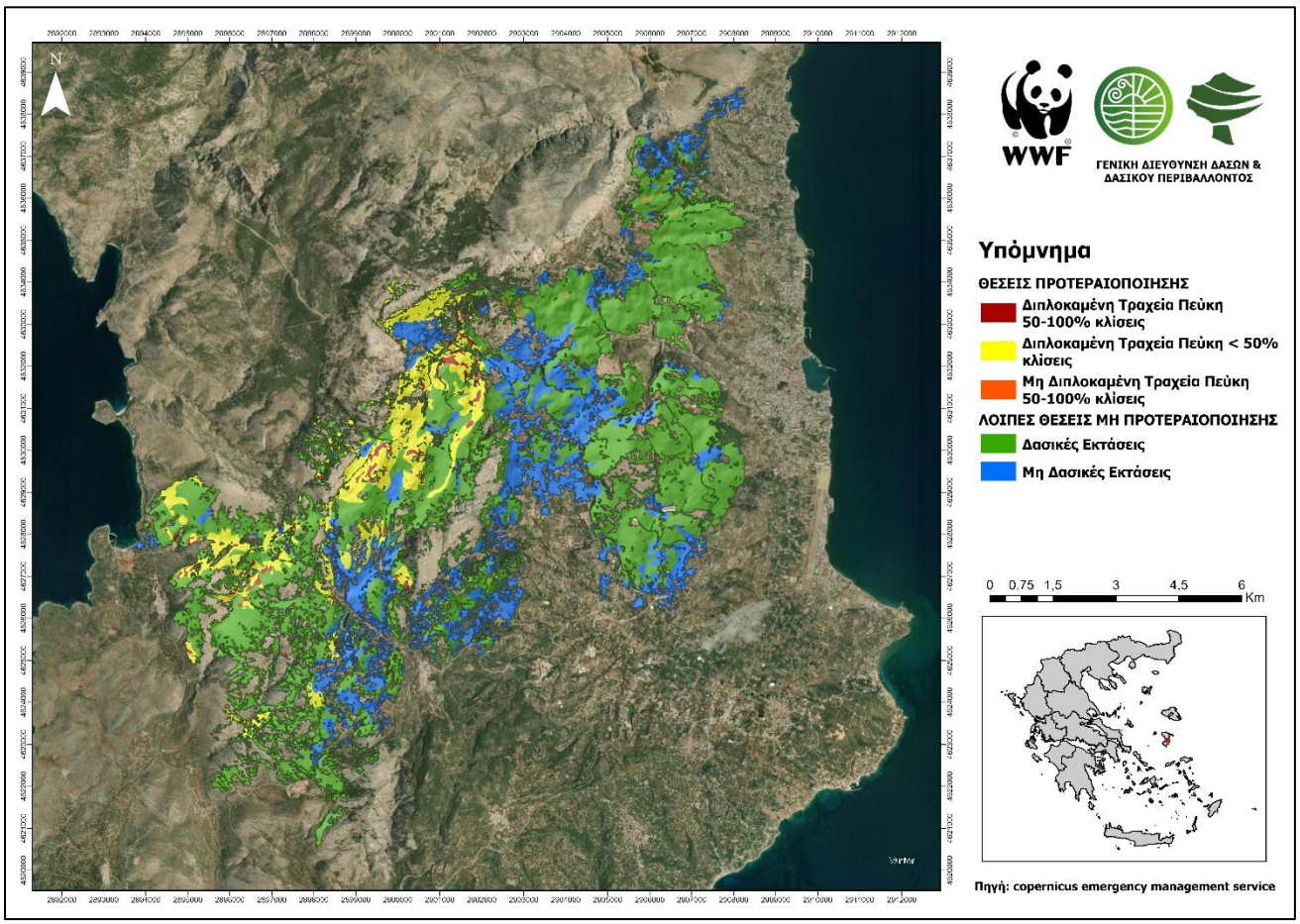
Οικοσυστήματα της 2ης κατηγορίας: Δασικά οικοσυστήματα που δεν έχουν αναπτύξει μηχανισμούς προσαρμογής στις πυρκαγιές

Δεν υπάρχουν στην περιοχή Οικοσυστήματα της 2ης κατηγορίας.

Πίνακας 5-71: Ανάλυση εκτάσεων σε σχέση με τα μέτρα αποκατάσταση στην περιοχή της Κεντρικής Χίου.

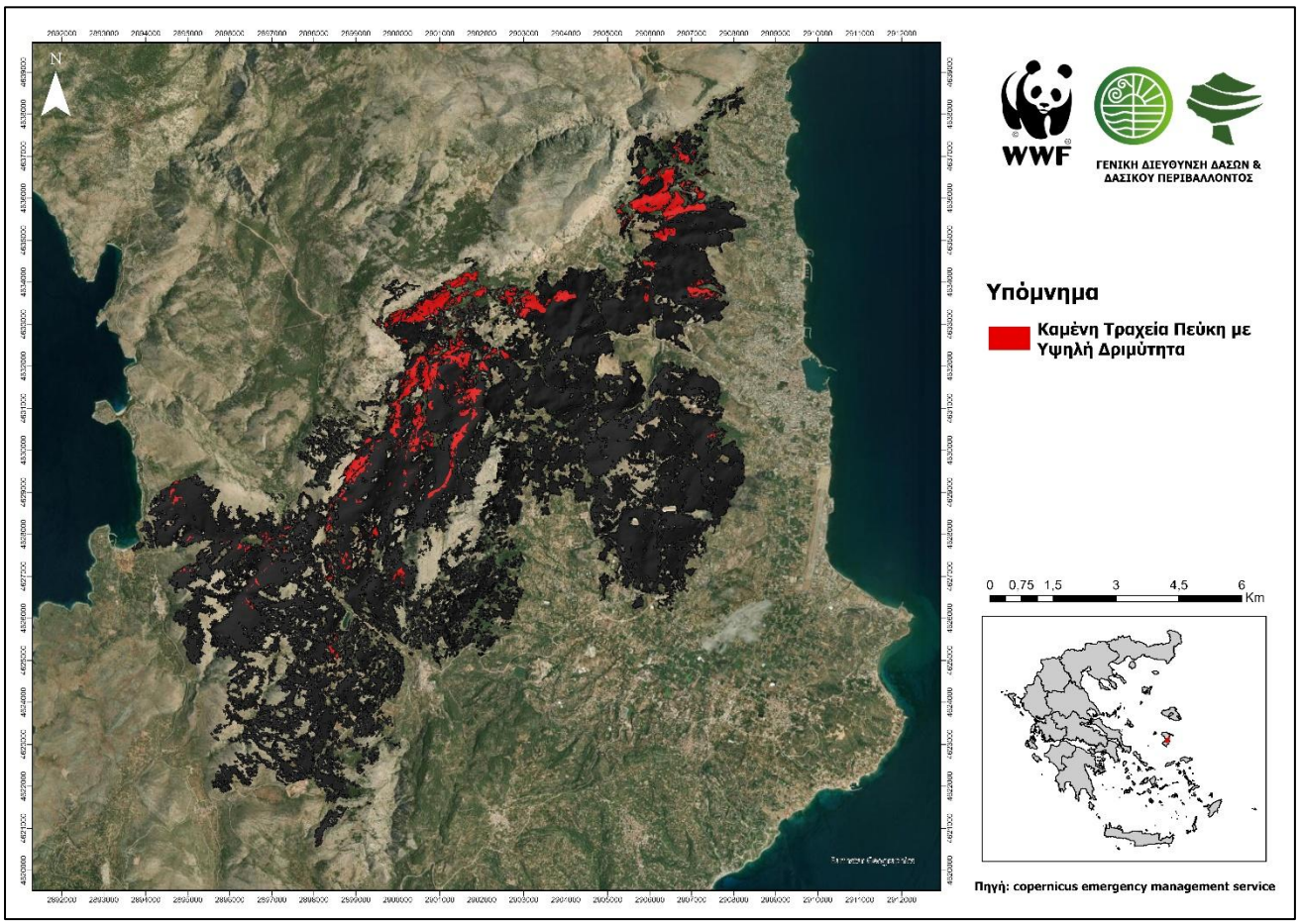
Κύρια κατηγορία	**Υποκατηγορία**	**Έκταση (Στρέμματα)**
Προτεινόμενες για πιθανές εργασίες τεχνητής αναδάσωσης	Είδος μη προσαρμοσμένο στη φωτιά	-
	Διπλοκαμμένη τραχεία πεύκη και 50-100% κλίσεις	530
	Διπλοκαμμένη τραχεία πεύκη και < 50 κλίσεις	4.170
	Μη διπλοκαμμένη τραχεία πεύκη και 50-100% κλίσεις	88
Σύνολο		**4.788**
Μη προτεινόμενες για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης	Δασικές Εκτάσεις - Μη προτεινόμενες για αναδάσωση	27.302
	Μη Δασικές Εκτάσεις	8.820
Σύνολο		**36.122**

Στην εικόνα παρακάτω αποτυπώνονται οι εκτάσεις οι οποίες πιθανώς θα χρειαστούν εργασίες τεχνητής αναδάσωσης και αυτές για τις οποίες δεν προτείνονται, κατόπιν της ανάλυσης που προηγήθηκε και βάσει της μεθοδολογικής προσέγγισης που ακολουθήθηκε. Επιπλέον, συγκεκριμένα για τις περιοχές οι οποίες εντοπίζονται ως εκτάσεις στις οποίες πιθανά θα απαιτηθεί να πραγματοποιηθούν εργασίες αναδάσωσης, ακολούθησε η προτεραιοποίηση βάσει της μεθόδου και των κριτηρίων που εφαρμόστηκαν.



Εικόνα 5-103: Χαρτογραφική απεικόνιση ιεράρχησης προτεινόμενων εκτάσεων για εργασίες τεχνητής αναδάσωσης στην περιοχή της Κεντρικής Χίου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΥΠΕΝ)

Επιπρόσθετα, στην παρακάτω εικόνα, αποτυπώνονται οι εκτάσεις με πολύ υψηλή δριμύτητα καύσης, που σύμφωνα με κάποιες παρατηρήσεις αποτελεί περιοριστικός παράγοντας για την αναγέννηση της τραχείας πεύκης (WWF Ελλάς- αδημοσίευτες παρατηρήσεις από αυτοψίες αναγέννησης Τραχείας πεύκης στη Σάμο 2022, Chrysafis I. et al., 2018, Καζάνης Δ. κ.α., 2023). Οι εκτάσεις αυτές θα χρειαστούν περαιτέρω παρακολούθηση για την εξέλιξη της φυσικής αναγέννησης τους. Όλα τα παραπάνω βέβαια, σχετίζονται άμεσα με το ιστορικό της περιοχής (διπλοκαμμένες εκτάσεις κάτω των 20 ετών) και με τις κλιματολογικές συνθήκες που θα επικρατήσουν στην περιοχή το πρώτο μεταπυρικό φθινόπωρο, καθώς είναι η πιο κρίσιμη περίοδος από πλευράς ρυθμού βροχοπτώσεων για τη διάβρεξη των σπερμάτων και την αναγέννηση των αρτίβλαστων στο επόμενο στάδιο αρχές της Άνοιξης.



Εικόνα 5-104: Χαρτογραφική απεικόνιση των θέσεων με πολύ υψηλή δριμύτητα για παρακολούθηση της φυσικής αναγέννησης και για την πιθανότητα να απαιτηθούν σε κάποιες εξ αυτών εργασίες τεχνητής αναδάσωσης στην περιοχή της της Κεντρικής Χίου.
(Πηγή: COPERNICUS EMSR, Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΥΠΕΝ

Σημειώνεται ότι για την ολοκληρωμένη ανάλυση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς κάθε φορά, καθώς επίσης και για τον ακριβή προσδιορισμό των συγκεκριμένων δράσεων αποκατάστασης, τόσο όσον αφορά στον τύπο των δράσεων αλλά και στο εύρος και στη χωροθέτηση τους, απαιτείται έλεγχος και επιβεβαίωση με ολοκληρωμένες αυτοψίες πεδίου, οι οποίες αναμένεται να λάβουν χώρα στις αντίστοιχες μελέτες εφαρμογής, όπως οι μελέτες αναδασώσεων, αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων. Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει ενδεικτικές θέσεις προς αποκατάσταση με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία. Οι ακριβείς θέσεις αποκατάστασης θα πρέπει να επιβεβαιώνονται και προσδιορίζονται επί του πεδίου και ύστερα από παρακολούθηση που σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να διαρκέσει από 1 έως 2 βλαστητικές περιόδους.

5.6 Εντοπισμός εκτάσεων, που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής και περαιτέρω ανάλυσης

Η προτεινόμενη μεθοδολογία, όπως αναλύθηκε και εφαρμόστηκε, αποτελεί μια προσέγγιση μελέτης βάσης, για την αναγνώριση των κύριων χαρακτηριστικών των εξεταζόμενων περιοχών που επλήγησαν από τις πυρκαγιές του 2025 και τον καθορισμό σε πρώτο επίπεδο των δράσεων που προτείνονται με στόχο τη μεταπυρική αποκατάσταση. Πιο συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε ανάλυση για:

i. Περιοχές με είδη δασών που δεν αναμένεται να αναγεννηθούν φυσικά.
ii. Περιοχές οι οποίες έχουν ξανακαεί εντός της προηγούμενης 20ετίας, γεγονός που δρα ανασταλτικά στη φυσική αναγέννηση κυρίως των θερμόβιων κωνοφόρων.
iii. Περιοχές με έντονες κλίσεις, όπου η φυσική αναγέννηση αναμένεται να παρουσιάσει δυσκολίες και στις οποίες υπάρχει πιθανότητα διάβρωσης και απώλειας αναγέννησης.
iv. Περιοχές που έχουν υποστεί πολύ υψηλή δριμύτητα καύσης και οι οποίες μπορεί να μεγεθύνουν τα μεταπυρικά φαινόμενα πλημμυρών και διάβρωσης αλλά και να προκαλέσουν προβλήματα στην αναγέννηση των δασών.
v. Συνδυασμός των παραπάνω στοιχείων.

Με τον τρόπο αυτό έγινε η ανάλυση και μια πρώτη ιεράρχηση των περιοχών που χρήζουν κατά προτεραιότητα την προσοχή για άμεσες διαχειριστικές δράσεις και μέτρα για την αποκατάστασή τους.

Παρόλα αυτά, μια περισσότερο ολιστική προσέγγιση πρέπει να ληφθεί υπόψη στον στρατηγικό σχεδιασμό αποκατάστασης και ανασυγκρότησης των πληγεισών περιοχών, καθώς και της ιεράρχησής τους σε σχέση με το μοντέλο αποκατάστασης. Με αυτόν τον τρόπο οι κατά περίπτωση διαθέσιμοι πόροι σε ανθρώπινο δυναμικό και κεφάλαιο θα μπορούν να αξιοποιηθούν με τον πιο πρόσφορο τρόπο. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι πρέπει να ληφθούν υπόψη μια σειρά επιπλέον παραμέτρων οι οποίες κρίνονται κρίσιμες τόσο σε ευρύτερο (εθνικό, περιφερειακό) όσο και σε τοπικό επίπεδο.

Μια σειρά ενεργειών στο πλαίσιο αυτής της ολιστικής προσέγγισης που προτείνονται είναι οι εξής:

Φυσικό περιβάλλον

- Ακριβέστερη καταγραφή, χαρτογράφηση ειδών προτεραιότητας και ξεχωριστών μονάδων βλάστησης μέσω των εργασιών πεδίου ή/και χρήση μη επανδρωμένων αεροσκαφών.
- Καταγραφή, χαρτογράφηση και αξιολόγηση της βιοποικιλότητας.
- Αναγνώριση κινδύνων διάβρωσης.
- Αναγνώριση κινδύνων από έντονες βροχοπτώσεις και πλημμύρας.
- Αναγνώριση κινδύνου ερημοποίησης.
- Προσδιορισμός και ακριβής χαρτογράφηση των καμένων εκτάσεων, οι οποίες εντάσσονται στη Ζώνη Μίξης Δασών – Οικισμών (Wildland Urban Interface – WUI), και οι οποίες παρουσιάζουν ιδιαίτερα οικολογικά και δομικά χαρακτηριστικά, σύνταξη ειδικού σχεδίου αποκατάστασης και διαχείρισης (Ganatsas et al. 2022). Αυτό επιβάλλεται να γίνει άμεσα, ειδικά για όλες τις περιοχές της Αττικής.
- Χαρτογράφηση παρόχθιων ζωνών.
- Εκτίμηση συνεισφοράς στις εκπομπές/απορροφήσεις των αερίων του θερμοκηπίου στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής.

- Λεπτομερής χαρτογράφηση άκαυτων νησίδων και επί μέρους μελέτης της συνεισφοράς τους στην μεταπυρική αποκατάσταση.
- Αναγνώριση, χαρτογράφηση και αξιολόγηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών (προμηθευτικές, ρυθμιστικές και διατήρησης, πολιτισμικές).

Κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον

- Χαρτογράφηση παραγωγικών ομάδων εξαρτώμενων από τα δάση που καταστράφηκαν.
- Καταγραφή, χαρτογράφηση και αξιολόγηση υποδομών στα δάση και δασικές εκτάσεις που επλήγησαν από την πυρκαγιά.
- Εντοπισμός κρίσιμων περιοχών πολιτισμικής αξίας.
- Σύνταξη σχεδίου δράσης για την αντιμετώπιση των κοινωνικο-οικονομικών συνεπειών της πυρκαγιάς.

Τα παραπάνω κριτήρια, όλα ή ομάδες αυτών, ιδανικά θα πρέπει να συγκεντρωθούν και να συναξιολογηθούν χωρικά, ώστε να προτεραιοποιηθούν οι επιφάνειες σε κάθε επιμέρους πληγείσα περιοχή. Αυτό με τη σειρά του θα συμβάλλει σε μια πολυπαραμετρική ανάλυση των περιοχών που επλήγησαν από πυρκαγιά, θα εντοπίσει με μεγαλύτερη ακρίβεια τις τοπικές ανάγκες αποκατάστασης (φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον) και θα προσφέρει δεδομένα και χάρτες υψηλής επιστημονικής τεκμηρίωσης, ικανών να υποστηρίξουν την ακριβέστερη λήψη διαχειριστικών και πολιτικών αποφάσεων και την αποδοτικότερη εφαρμογή των μέτρων και δράσεων στο χώρο και το χρόνο.

6. Βιβλιογραφία

Arianoutsou, F.M. and Margaris, N.S. (1982). Phryganic (East mediterranean) ecosystems and fire. Ecologia Mediterranea / Année 1982 / 8-1-2 / pp. 473-480. Définition et localisation des écosystèmes méditerranéens terrestres / Definition and localization of terrestrian Mediterranean biota. Saint-Maximin (France) 16-20/11/81.

Arianoutsou, M. (1998). Aspects of demography in post-fire Mediterranean plant communities of Greece. Landscape Disturbance and Biodiversity in Mediterranean-Type Ecosystems, Vol. 136, pp. 273-295.

Arianoutsou, M. (2004). Predicting the post-fire regeneration and resilience of Mediterranean plant communities. Proceedings of 10 th MEDECOS Conference, April 25 – May 1, Rhodes, Greece.

Arianoutsou, M., Christopoulou, A. and Kazanis, D. (2010). Effects of fire on high altitude coniferous forests of Greece. Conference: VI International Conference on Forest Fire Research.

Arianoutsou, M., Kazanis, D. and Kokkoris, Y. (2002). Land-use interactions with fire in Mediterranean Pinus halepensis landscapes of Greece: patterns of biodiversity. Forest Fire Research & Wildland Fire Safety, Viegas (ed.).

Arianoutsou, M., Koukoulas, S. and Kazanis, D. (2011). Evaluating post-fire forest resilience using GIS and multi-criteria analysis: an example from Cape Sounion National Park, Greece. Environmental management, Vol. 43, pp. 384-397.

Bonneh, O. (2000). Management of planted pine forests in Israel: Past, present and future, Pages 377-390 in G. Ne'eman, and L.Trabaud, editors. Ecology, biogeography and management of Pinus halepensis and P. brutia forest ecosystems in the Mediterranean Basin. Backhuys Publishers, Leiden.

Broncano, M.J., Retana, J. and Rodrigo, A. (2005). Predicting the recovery of Pinus halepensis and Quercus ilex forests after a large wildfire in northeastern Spain. Plant Ecology, 180(1), pp.47-56.

Calvo, L., Baeza, J., Marcos, E., Santana, V. and Papanastasis, V.P. (2012). Post-fire management of shrublands. In book: Post-fire management and restoration of Southern European forest (pp. 293-319) Chapter: 12 Publisher: Springer Editors: Francisco Moreira, Margarita Arianoutsou, Piermaria Corona, Jorge De las Heras.

Camarda, I., Brundu, G. and Satta, V. (2004). Fire in Mediterranean Macchia: a Case of Study in Southwest Sardinia. Proceedings of the Second International Symposium on Fire Economics, Planning, and Policy: A Global View. GENERAL TECHNICAL REPORT PSW-GTR-208.

Catry, F.X., Rego, F.C., Bugalho, M.N., Lopes, T., Silva, J.S. and Moreira, F. (2006). Effects of fire on tree survival and regeneration in a Mediterranean ecosystem. Forest Ecology and Management, 234 (1), p.S197.

Chmielewski, S., Chmielewski, T.J. and Tompalski, P. (2014). Land cover and landscape diversity analysis in the West Polesie Biosphere Reserve. International Agrophysics, 28 (2), 153-162.

Chrysafis I., A. Christopoulou, D. Kazanis, G.-P. Farangitakis, G. Mallinis, I. Mitsopoulos, M. Arianoutsou, E. Vassilakis, V. Antoniou, N. Theofanous, E. Lekkas (2018). Postfire vegetation recover mapping using multi-temporal Sentinel-2A imagery in Chios island. Geophysical Research Abstracts, Vol. 20, EGU2018-7066, 2018

Christopoulou, A., Fyllas, N.M., Andriopoulos, P. and Koutsias, N. (2014). Post-fire regeneration patterns of Pinus nigra in a recently burned area in Mount Taygetos, Southern Greece: The role of unburned forest patches. Forest Ecology and Management 327, pp. 148–156, DOI:10.1016/j.foreco.2014.05.006

Christopoulou, A., Kazanis, D. and Fyllas N.M. (2018). Post-fire recovery of Abies cephalonica forest communities: the case of Mt Parnitha National Park, Attica, Greece. iForest - Biogeosciences and Forestry 11(6):757-764. DOI:10.3832/ifor2744-011.

Daskalakou, E.N. and Thanos, C.A. (1996). Aleppo pine (Pinus halepensis) postfire regeneration: the role of canopy and soil seed banks. Journal of Wildland Fire, 6 (2), pp. 59-66.

Daskalakou, E.N. and Thanos, C.A. (2004). Postfire regeneration of Aleppo pine–the temporal pattern of seedling recruitment. Plant ecology, 171(1):81-89, DOI:10.1023/B:VEGE.0000029375.93419.f9.

De las Heras, J., Moya, D., Vega, J.A. and Daskalakou, E. (2012). Post-fire management of serotinous pine forests. In book: Post-Fire Management and Restoration of Southern European Forests (pp.121-150) Edition: Managing Forest Ecosystems 24Chapter: 6Publisher: Springer Editors: Moreira, F., Arianotsou, M., Corona, P., De las Heras, J.

Detsis, V., Efthimiou, G., Theodoropoulou, O. and Siorokou, S. (2016). Reforestation with Abies cephalonica Loudon: a five-year study of seedling survival. Quality: Management of Environmental Quality An International Journal 27 (2), pp. 136-145, DOI:10.1108/MEQ-01-2015-0013.

Doussi, M.A. and Thanos, C.A. (1994). Post-fire regeneration of hardseeded plants: ecophysiology of seed germination. Conference: Viegas D.X. (ed.), Proceedings of the 2nd International Conference on Forest Fire Research, Coimbra 21-24 November 1994, Portugal, Vol. II. pp. 1035-1044.

Efthimiou, G. and Detsis, V. (2014). Post fire forest restoration in a National Park: the Parnitha case, Greece. Proceedings of the 12th International Conference on Protection and Restoration of the Environment.

Egler, E. (1954). Vegetation science consepts. Initial floristic composition as factor in old field vegetation. Vegetatio 4:412-417.

Eidenshink, J., Schwind, B., Brewer, K., Zhu, Z.-L., Quayle, B. and Howard, S. (2007). Project for monitoring trends in burn severity. Fire Ecology.

Espelta, J.M., Barbati, A., Quevedo, L., Tárrega, R., Navascués, P., Bonfil, C., Peguero, G., Fernández-Martínez, M. and Rodrigo, A. (2012). Post-fire management of Mediterranean broadleaved forests. In

Post-Fire Management and Restoration of Southern European Forests. (pp. 171-194). Springer Editors: Francisco Moreira, Margarita Arianoutsou, Piermaria Corona, Jorge De las Heras.

Fernández-Gómez, I., Madrigal, J., De Castro, A. J., Guijarro, M., Aranda, J. M. , Diez, C. Hernando C., López, F. (2010). Correlations between heat release rate and gaseous by-product concentrations applied to the characterization of forest fuels. Modelling, Monitoring and Management of Forest Fires II, pp 15-24. WIT press.

Ganatsas P, Oikonomakis N, Tsakaldimi M. (2022). Small-Scale Analysis of Characteristics of the Wildland–Urban Interface Area of Thessaloniki, Northern Greece. Fire. 2022; 5(5):159. https://doi.org/10.3390/fire5050159.

Ganatsas P., Daskalakou E. and Paitaridou D. (2012). First results on early post-fire succession in an Abies cephalonica forest (Parnitha National Park, Greece). iForest - Biogeosciences and Forestry, Vol. 5 (1), pp. 6-12, doi: https://doi.org/10.3832/ifor0600-008.

Ganatsas, P., Giannakaki, M., Gouvas, A. and Tsakaldimi, M. - Forests (2021). Is the Reproduction Capacity of Pinus brutia Stands 20 Years after Wildfire Efficient to Secure Forest Restoration in the Case of a Fire Re-Occurrence? Forests 2021, 12(8), 991; https://doi.org/10.3390/f12080991.

Ganatsas, P., Spanos, I., Tsakaldimi, M. and Goudelis, G. (2012). Soil nutrient, woody understory and shoot and root growth responses of Pinus brutia Ten. saplings to fire. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 40(1):302-307, DOI:10.15835/nbha4017257.

Ganatsas, P., Tsitsoni, T., Tsakaldimi, M. and Zagas, T. (2012). Reforestation of degraded Kermes oak shrublands with planted pines: effects on vegetation cover, species diversity and community structure. New forests 43 (1), 1-11.

Ganatsas, P., Zagas, T.D. and Tsakaldimi, M.N. (2004). Post-fire regeneration dynamics in a Mediterranean type ecosystem in Sithonia, northern Greece: ten years after the fire. Proceedings of 10 th MEDECOS Conference, April 25 – May 1, Rhodes, Greece.

García-Llamas, P., Suárez-Seoane, S., Taboada, A., Fernández-Manso, A., Quintano, C., Fernández-García, V., Fernández-Guisuraga, J.M., Marcos, E., Calvo, L. (2019). Environmental drivers of fire severity in extreme fire events that affect Mediterranean pine forest ecosystems. Forest Ecology and Management, 433, 24–32.

Gisborne, H.T. (2004). Fundamentals of fire behavior. Fire Managementtoday, 15.

Goudelis, G., Ganatsas, P., Spanos, I. and Karpi, A. (2007). Effect of repeated fire on plant community recovery in Penteli, central Greece. Eco- and Ground Bio-Engineering: The Use of Vegetation to Improve Slope Stability, pp. 337–343.

Goudelis, G., Ganatsas, P., Tsitsoni, T. and Spanos, Y. (2008). Effect of two successive wildfires in Pinus halepensis stands of central Greece. Web Ecology 8(1):30-34. DOI:10.5194/we-8-30-2008.

Hudak, A.T., Fairbanks, D.H. and Brockett, B.H. (2004). Trends in fire patterns in a southern African savanna under alternative land use practices. Agriculture, ecosystems & environment, 101 (2), 307-325.

Ioannidis, K., Tsakaldimi, M., Koutsovoulou, K., Daskalakou, E.N. and Ganatsas, P. (2021). Effect of Seedling Provenance and Site Heterogeneity on Abies cephalonica Performance in a Post-Fire Environment. Sustainability 13 (11), 6097.

Kazanis, D. and Arianoutsou, M. (1996). Vegetation composition in a post-fire successional gradient of Pinus halepensis forests in Attica, Greece. International Journal of Wildland Fire 6(2):83-91. DOI:10.1071/WF9960083.

Kazanis, D. and Arianoutsou, M. (2002). Long term post-fire dynamics of Pinus halepensis forests of Central Greece: plant community patterns. Proceedings of 4th International conference on Forest Fire Research & Wildland Fire Safety

Kazanis, D. and Arianoutsou, M. (2004). Long-term post-fire vegetation dynamics in Pinus halepensis forests of Central Greece: a functional group approach. Plant ecology, 171(1):101-121, DOI:10.1023/B:VEGE.0000029376.15741.b4.

Kazanis, D., and Arianoutsou, M. (2002). Long term post-fire dynamics of Pinus halepensis forests of Central Greece: plant community patterns. Pages 1-12 in D.X. Viegas, editor. Forest fire Research and Wildland Fire Safety, Millpress 2002.

Kazanis, D., Gimeno, T., Pausas, J.G. and Vallejo, R. (2007). Characterization of fire vulnerable Pinus halepensis ecosystems in Spain and Greece. Options Mediterranéennes. 75.

Kazanis, D., Xanthopoulos, G. and Arianoutsou, M. (2012). Understorey fuel load estimation along two post-fire chronosequences of Pinus halepensis Mill. forests in Central Greece. Journal of Forest Research 17(1):105-109, DOI:10.1007/s10310-011-0250-0.

Keane, R.E. (2015). Wildland Fuel Fundamentals and Applications. Cham: Springer International Publishing; (accessed 2018 Jul 10).

Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B. and Rubel, F. (2006): World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorologische Zeitschrift 15(3) pp. 259-263. DOI 10.1127/0941-2948/2006 /0130.

Maestre, F.T. and Cortina, J. (2004). Are Pinus halepensis plantations useful as a restoration tool in semiarid Mediterranean areas? Forest ecology and management, 198 (1-3), pp.303-317.

Mauri, E. and Pons, P. (2019). Handbook of Good Practices in Post-wildfire Management. 2nd ed. Universitat de Girona, 169p.

Melzner A., Shtober-Zisu N., Katz O. and Lea Wittenberg L. (2019). Post-wildfire rockfall risk in the eastern Alps. Natural Hazards and Earth System Sciences 19 (12), pp. 2879-2885.

Miller, J.D. and Safford, H. (2012). Trends in wildfire severity: 1984 to 2010 in the Sierra Nevada, Modoc Plateau, and southern Cascades, California, USA. Fire Ecology, 8 (3), 41-57.

Ne'eman, G. and Perevolotsky., A. (2000). The management of burned forests in Israel. Pages 321-333 in G. Ne'eman, and L.Trabaud, editors. Ecology, biogeography and management of Pinus halepensis and P. brutia forest ecosystems in the Mediterranean Basin. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.

Ne'eman, G. and Trabaud., L. (2000). Ecology, biogeography and management of Pinus halepensis and P. brutia forest ecosystems in the Mediterranean Basin, 2000 Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.

Nimir, M. B. and Payne, G. F. (1978). Effects of spring burning on a mountain range. J. Range Manage. 31, 259-263

Omi, N.P., (2005). Forest fires – a reference handbook. Contemporary World Issues, Abcoclio.

Pettinari, M.L. and Chuvieco, E. (2020). Fire danger observed from space. Surveys in Geophysics, 41(6), 1437–1459.

Raftoyannis Y. and Spanos, I. (2015). Regeneration of Abies cephalonica Loudon after a large fire in Central Greece. South-east European forestry: SEEFOR 6 (1): 5-14, Article ID: 54, DOI: http://dx.doi.org/10.15177/seefor.15-04..

Raftoyannis, Y. and Spanos, I. (2005). Evaluation of log and branch barriers as post-fire rehabilitation treatments in a Mediterranean pine forest in Greece. International Journal of Wildland Fire, 14 (2), DOI:10.1071/WF04031.

Rothermel, R.C. (1983). How to predict the spread and intensity of forest and range fires.

Saito, K. (2001). Chapter Flames in book: Forest fires – behavior and ecological effects. Edited by Johnson, E.A. and Miyanishi, K. Academic press.

Sajid, M., Pervaiz, M., Rab, A., Jan, I., Haq, I., Wahid, F., Shah, S.T. and Ali, I. (2012). Response of plane tree (Platanus orientalis) to cuttings and planting dates. Journal of Animal and Plant Sciences 22(2):420-424.

San-Miguel-Ayanz, J., Durrant, T., Boca, R., Maianti, P., Libertá, G., Artés-Vivancos, T., Oom, D., Branco, A., de Rigo, D., Ferrari, D., Pfeiffer, H., Grecchi, R., Onida, M., Löffler, P. 2022. Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2021, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, doi:10.2760/34094, JRC130846.

Siorokou, S., Detsis, V. and Efthimiou G. (2015). A preliminary assessment of the use of Black pine in the reforestation of mountain Parnitha National Park, Greece. Ecology & Safety, Volume 9, pp. 171-176.

Spanos I.A., Spanos K. (1996). Postfire establishment and survival of Pinus brutia on Thasos island, in: Proceedings of the Second Balkan Scientific Conference, vol. 1, Sofia, Bulgaria, 1996, pp. 163–168.

Spanos, I., Ganatsas, P. and Tsakaldimi, M. (2010). Evaluation of postfire restoration in suburban forest of Thessaloniki, Northern Greece. GlobalNEST International Journal 12 (4):390-400.

Spanos, I., Raftoyannis, Y. and Platis, P. (2010). Post-fire management and recovery of a pine forest in Greece. Web Ecology, 10(1):27-31, DOI:10.5194/we-10-27-2010.

Spanos, I.A. and Radoglou, K.M. (2001). Site quality effects on post-fire regeneration of Pinus brutia forest on a Greek island. Applied Vegetation Science, Vol. 4, No. 2, pp. 229-236.

Spanos, I.A., Daskalakou, E.N. and Thanos, C.A. (2000). Postfire, natural regeneration of Pinus brutia forests in Thasos island, Greece. Acta Oecologica, Vol. 21 (1), pp. 13-20.

Spanos, I., Raftoyannis, Y., Goudelis, G. and Xanthopoulou, E. (2005). Effects of postfire logging on soil and vegetation recovery in a Pinus halepensis Mill. forest of Greece. Eco-and Ground Bio-Engineering: The Use of Vegetation to Improve Slope Stability, Vol. 103, pp 345-352.

Stanturf, J.A., Palik, B.J. and Kasten Dumroese, R. (2014). Contemporary forest restoration: A review emphasizing function. Forest Ecology and Management 331, 292–323.

Stromberg, J.C. and Rychener, T.J. (2010). Effects of fire on riparian forests along a free-flowing dryland river. Wetlands 30(1), pp.75-86.

Thanos, C.A. (1999). Fire effects on forest vegetation: the case of Mediterranean pine forests in Greece. In book: Wildfire management (pp. 323-336) Publisher: Algosystems & European Commission DGXII Editors: Eftichidis G., Balabanis P., Ghazi A.

Thanos, C.A. and Daskalakou, E.N. (1996). Early post-fire regeneration of a Pinus halepensis forest on Mount Párnis, Greece. Journal of Vegetation, Wiley Online Library, Vol. 7, No. 2, pp. 273-280.

Thanos, C.A. and MA Doussi, M.A. (2000). Post-fire regeneration of Pinus brutia forests. Forest Ecosystems inthe Mediterranean Basin, pp. 291-301 edited by G. Ne'eman and L. Trabaud, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.

Tomaselli, R. (1977). Degratation of the Mediterranean maquis. Pages 33-72 in Mediterranean forests and maquis: ecology, conservation and management. MAB technical notes 2. UNESCO, Paris.

Tsakaldimi, M. and Ganatsas, P. (2001). Treatments improving seeds germination of two mediterranean sclerophyll species Ceratonia siliqua and Pistacia lentiscus. Proceedings of Third Balkan Scientific Conference, At: Sofia, Bulgaria, 2-6 October 2001, Volume: 2002, Volume II, pp. 119-127.

Tsakaldimi, M., Ganatsas, P. and Jacobs, D.F. (2012). Prediction of planted seedling survival of five Mediterranean species based on initial seedling morphology. New forests 44 (3), 327-339.

Tsakaldimi, M., Tsitsoni, T., Ganatsas, P. and Zagas, T. (2009). A comparison of root architecture and shoot morphology between naturally regenerated and container-grown seedlings of Quercus ilex. Plant and soil 324 (1), 103-113.

Tsakaldimi, M.N., Tsitsoni, T.K., Zagas, T. and Ganatsas, P. (2004). Aleppo pine (Pinus halepensis) natural regeneration, without fire, in the Kassandra Peninsula, northern Greece. Proceedings of 10 th MEDECOS Conference, April 25 – May 1, Rhodes, Greece.

Tsitsoni, T. (1997). Conditions determining natural regeneration after wildfires in the Pinus halepensis (Miller, 1768) forests of Kassandra Peninsula (North Greece). Forest ecology and management, Vol. 92 (1-3), pp. 199-208..

Tsitsoni, T., Ganatsas, P., Zagas, T. and Tsakaldimi, M. (2004). Dynamics of postfire regeneration of Pinus brutia Ten. in an artificial forest ecosystem of northern Greece. Plant Ecology, 171(1):165-174. DOI:10.1023/B:VEGE.0000029385.60590.fc.

Tsitsoni, T.K., Tsakaldimi, M.N. and Ganatsas, P. (2004). Effect of postfire treatments on the natural regeneration of Pinus brutia in northern Greece. Proceedings of 10 th MEDECOS Conference, April 25 – May 1, Rhodes, Greece.

Tzamtzis, I. and Ganatsas, P. (2020). Land use, land-use change and their effect on greenhouse gas emissions and removals from Greek forests. International Journal of Global Warming. 22. 111-131. 10.1504/IJGW.2020.10031910.

Urker, O., Tavsanoglu, Ç. and Gürkan, B. (2018). Post-fire recovery of the plant community in Pinus brutia forests: active vs. indirect restoration techniques after salvage logging. iForest 11: pp. 635-642. – doi: 10.3832/ifor2645-011.

WWF. 2019. The Mediterranean burns – WWF's Mediterranean proposal for the prevention of rural fires.

Zagas, T., Ganatsas, P., Tsitsoni, T. and Tsakaldimi, M. (2004). Post-fire regeneration of Pinus halepensis Mill. stands in the Sithonia peninsula, northern Greece. Plant Ecology, Vol. 171, pp. 91–99.

Zagas, T., Gkanatsas, P., Tsitsoni, T. and Hatzistathis, A., (1998). Influence of silvicultural treatment on ecology, quality and fire resistance in Quercus ilex coppice stands, in North Greece. Proc. of 7th Global Congress of Ecology (INTECOL) «New Tasks For Ecologists After Rio 1992». Florence 19-25 July 1998. Eds. A. Farina, J. Kennedy and V. Boss: 473.

Zagas, T., Hatzistathis, A., Tsitsoni, T. and Gkanatsas P., (1998). Degradation of mediterranean forest ecosystems and silvicultural measures for their restoration. European Environmental Research, Vol. I, No 2: 53-60.

Zhang, Z., Van Coillie, F., De Clercq, E.M., Ou, X. and De Wulf, R. (2013). Mountain vegetation change quantification using surface landscape metrics in Lancang watershed, China. Ecological Indicators 2013, 31, 49-58.

Zumbrunnen, T., Pezzatti, G.B., Menéndez, P., Bugmann, H., Bürgi, M., Conedera, M. (2011). Weather and human impacts on forest fires: 100 years of fire history in two climatic regions of Switzerland. Forest Ecology and Management. 261(12), 2188–2199.

Αντωνόπουλος, Π. (1997). Προστασία Δασών από Πυρκαγιές, Αθήνα, εκδόσεις Ίων.

Βορίσης, Δ. (2004). Η καταστολή των δασικών πυρκαγιών. Αθήνα, Τυπογραφείο Α.Π.Σ.

Πυρομετεωρολογική Ομάδα FLAME, METEO/EAA

Γιάνναρος, Θ. Μ. , Παπαβασιλείου Γ., Γεωργιάδης Ν., Αθανασάκης, Γ., Τζηρίτης, Η., Δούρος Α. (2025). Ανασκόπηση Αντιπυρικής Περιόδου 2025, WWF Ελλάς- Πυρομετεωρολογική Ομάδα FLAME, METEO/Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών διαθέσιμη στο https://www.wwf.gr/?19970891/---2025---WWF-----FLAME----

Γκανάτσας Π., Δασκαλάκου Ε., Παϊταρίδου Δ., Μέντελη Β. και Πρασσάς Γ. (2009). Διερεύνηση της δυνατότητας αποκατάστασης του καμένου δάσους Ελάτης στον Εθνικό Δρυμό Πάρνηθας. Πρακτικά 14ου Παν. Δασολογικού Συνεδρίου, Πάτρα 1-4 Νοεμβρίου 2009, σελ. 71-84.

Διεύθυνση Δασών Σάμου, Δεκέμβριος 2022.

Δραγόζη, Ε. (2016). Διερεύνηση σύγχρονων τεχνικών ανάλυσης δορυφορικών εικόνων για την χαρτογράφηση και παρακολούθηση των δασικών εκτάσεων. Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

EFI (2009). Η Ζωή Μας με τις Δασικές Πυρκαγιές: Η Άποψη της Επιστήμης. EFI Discussion Paper 15, 2009.

Εργαστήριο Δασοκομίας, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Νοέμβριος 2021.

Ζάγκας, Θ., Γκανάτσας, Π., Τσιτσώνη, Θ. και Χατζηστάθης, Α., (1998). Ανόρθωση υποβαθμισμένων δασικών οικοσυστημάτων με προστασία από τη βοσκή. Πρακτικά 8ου Συνεδρίου Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας. Αλεξανδρούπολη 6-8 Απριλίου 1998:401-408.

Καζάνης Δ., Ο. Ρούσου, Ι. Μπαζός, Κ. Καλαμποκίδης, Μ. Αριανούτσου (2023). Εκτίμηση του δυναμικού μεταπυρικής αναγέννησης δάσουςχαλέπιοςΠεύκης (Pinus brutia) στη Νότια Λέσβο, 11ο Συνέδριο της Ελληνικής Οικολογικής Εταιρίας, 4-7/10-2023.

Καϊλίδης, Δ. (1990). Δασικές πυρκαγιές., Εκδόσεις Γιαχουδή-Γιαπουλή, Θεσσαλονίκη.

Καρέτσος Γ., Ξανθόπουλος Γ., Τσάρτσου Ε. (2014). Μέθοδοι και σχεδιασμός αποκατάστασης των δασικών οικοσυστημάτων και τοπίου μετά από φυσικές καταστροφές ή άλλες επεμβάσεις. Εγχειρίδιο εφαρμογής.. Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων.

Ν.Π.Δ.Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, ΕΠΨΣ 2007-13, ΕΠΑΝΕΚ2014-20.

Ντάφης, Σ. (1986). Δασική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.

Παπαγεωργίου Α.Χ., Καρέτσος Γ. και Κατσαδωράκης Γ. (2012). Το δάσος: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. WWF Ελλάς, Αθήνα.

Στεφανίδου, Α.Α. (2021). Ανάπτυξη προηγμένων χαρτογραφικών προϊόντων για τη βελτίωση του αντιπυρικού σχεδιασμού με τη χρήση σύγχρονων τηλεπισκοπικών δεδομένων. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Τζαμτζής Ι., Κόκκορης Ι.Π., Σαμαριτάκης Β., Γκανάτσας Π., Τζηρίτης Ηλ., Γεωργιάδης Ν., 2022. Μελέτη χαρτογραφικής αποτύπωσης περιοχών που επηρεάστηκαν από τις δασικές πυρκαγιές της αντιπυρικής περιόδου 2021. WWF Ελλάς, Αθήνα. Σελ. 325 & 12 Παραρτήματα.

Κ. Τσαγκάρη, Γ. Καρέτσος και Ν. Προύτσος, 2011. Χωροχρονική διερεύνηση των δασικών πυρκαγιών της Ελλάδας. WWF Ελλάς - ΕΘΙΑΓΕ (ΙΜΔΟ & ΤΔΠ).

Τσιτσώνη, Θ., Γκανάτσας, Π., Ζάγκας, Θ. και Χατζηστάθης, Α., (1998). Επίδραση της τεχνητής επέμβασης στην αναγέννηση μετά από πυρκαγιά αραιών συστάδων χαλεπίου πεύκης. Πρακτικά 8ου Συνεδρίου Ελληνικής Δασολογικής Εταιρίας. Αλεξανδρούπολη 6-8 Απριλίου 1998: 286-292.

Χατζηστάθης, Α., και Ντάφης, Σ. (1989). Αναδασώσεις - Δασικά Φυτώρια. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Οκτώβριος 2023.

Ηλεκτρονικές σελίδες

Copernicus Emergency Management Service (CEMS), Σεπτέμβριος 2025 (https://emergency.copernicus.eu/mapping/copernicus-emergency-management-service#zoom=2&lat=27.6533&lon=-25.0083&layers=0BT00)

Emergency Management Service – Rapid Mapping. Σεπτέμβριος 2025 (https://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-activations-rapid)

European Forest Fire Information System, Σεπτέμβριος 2025 (https://effis.jrc.ec.europa.eu/)

Google Earth, Οκτώβριος 2023 (https://earth.google.com/web/)

Terra and Aqua combined MCD64A1 Version 6 Burned Area (https://lpdaac.usgs.gov/products/mcd64a1v006)

Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, Σεπτέμβριος 2025 (http://www.emy.gr/emy/el/)

Ελληνικό Κτηματολόγιο, Σεπτέμβριος 2025 (https://www.ktimatologio.gr/el)

ΙΠΣΕΚΑ, Σεπτέμβριος 2025 (http://geodata.gov.gr/)

Πυροσβεστικό Σώμα Ελλάδος (https://www.fireservice.gr/el_GR/synola-dedomenon)

Πυροσκόπιο WWF Ελλάς και ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., (http://www.oikoskopio.gr/pyroskopio/intro.html)

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Σεπτέμβριος 2025 (https://ypen.gov.gr/perivallon/viopoikilotita/diktyo-natura-2000/)

Αμερικανική Γεωλογική Υπηρεσία, Σεπτέμβριος 2025, https://earthexplorer.usgs.gov/

Alaska Satellite Facility (ASF), Σεπτέμβριος 2025, https://asf.alaska.edu/

Copernicus Open Access Hub, Σεπτέμβριος 2025, https://scihub.copernicus.eu/

Μονάδα Τηλεπισκόπησης Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, Σεπτέμβριος 2025, http://beyond-eocenter.eu/

>100

Το WWF αγωνίζεται για την προστασία του περιβάλλοντος σε 6 ηπείρους και σε περισσότερες από 100 χώρες.

1961

Το WWF ιδρύθηκε το 1961 στην Ελβετία.

1991

Το WWF ιδρύει γραφείο στην Αθήνα το 1991.



>300

Στην Ελλάδα έχουμε υλοποιήσει περισσότερες από 300 δράσεις.

1995

Η οικονομική διαχείριση του WWF Ελλάς ελέγχεται από ορκωτούς λογιστές σε ετήσια βάση από το 1995.

360°

Προστατεύουμε το περιβάλλον λαμβάνοντας υπόψη τα κοινωνικά, οικονομικά και πολιτικά αίτια των απειλών και προτείνοντας λύσεις για την αρμονική συνύπαρξη ανθρώπου και φύσης.

5.000.000

Μας στηρίζουν περισσότεροι από 5.000.000 υποστηρικτές παγκοσμίως. Στην Ελλάδα έχουμε 18.000 υποστηρικτές.

Αποστολή του WWF είναι να σταματήσει την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος και να χτίσει ένα μέλλον αρμονικής συνύπαρξης ανθρώπων και φύσης, προστατεύοντας τη βιοποικιλότητα, διασφαλίζοντας τη βιώσιμη χρήση των ανανεώσιμων φυσικών πόρων, και προωθώντας τη μείωση της ρύπανσης και της σπάταλης κατανάλωσης.

Χαριλάου Τρικούπη 119-121,
114 73 Αθήνα

Τηλ.: 210 3314893
Fax: 210 3247578

e-mail: support@wwf.gr
www.wwf.gr

YouTube http://www.youtube.com/wwfgrwebtv

http://www.facebook.com/WWFGreece

https://twitter.com/WWFGreece