

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

ANALYSIS OF FIRE EVENTS FREQUENCIES PER LAND COVER CATEGORY AND
THE CONTRIBUTION OF THE CADASTRE IN GREECE



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΣΤΑΘΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ:

ΛΕΦΑΚΗΣ ΑΡΓΥΡΙΟΣ

ΒΟΛΟΣ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2021

Δήλωση

Βεβαιώνω ότι η παρούσα εργασία είναι δική μου, δεν έχει συγγραφεί από άλλο πρόσωπο με ή χωρίς αμοιβή, δεν έχει αντιγραφεί από δημοσιευμένη ή αδημοσίευτη εργασία άλλου και δεν έχει προηγουμένως υποβληθεί για βαθμολόγηση στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας ή αλλού. Βεβαιώνω ότι είμαι εν γνώσει των κανόνων περί λογοκλοπής του ΤΜΧΠΠΑ και ότι στο πλαίσιο αυτού έχουν τηρηθεί όλοι οι κανόνες κατά την ακαδημαϊκή δεοντολογία, σχετικά με αναφορές, βιβλιογραφία, κ.λ.π., τόσο από έντυπες όσο και από ηλεκτρονικές πηγές. Σε περίπτωση λογοκλοπής αποδέχομαι όλες ανεξαιρέτως τις ποινές που προβλέπουν οι εκάστοτε Κανονισμοί του ΠΘ ή και του ΤΜΧΠΠΑ.

Ημερομηνία: 22/07/2021

Όνοματεπώνυμο: Λεφαίκω Αρχίμω

Υπογραφή:

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΤΜΧΠΠΑ), κατά το ακαδημαϊκό έτος 2019-2020. Θα ήθελα αρχικώς να ευχαριστήσω τον Καθηγητή κ. Σταθάκη Δημήτρη, επιβλέποντα καθηγητή της εργασίας, για την διάθεση, την υπομονή και την συνεχή βοήθεια και καθοδήγησή του, τα μέλη της συμβουλευτικής επιτροπής και τους ανθρώπους που με βοήθησαν, είτε άμεσα είτε έμμεσα, στο διάστημα που χρειάστηκε για την ολοκλήρωση της εργασίας.

Επίσης θέλω να ευχαριστήσω το σύνολο των καθηγητών του ΤΜΧΠΠΑ, των βοηθών τους και όλους όσους με βοήθησαν στην διάρκεια των ακαδημαϊκών μου χρόνων.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου, τα αδέρφια μου και τους οικείους μου για την υποστήριξη και την υπομονή που έδειξαν κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας αλλά και κατά την διάρκεια όλων των φοιτητικών μου χρόνων στον Βόλο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΔΗΛΩΣΗ.....	iii
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	iii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
ABSTRACT.....	1
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ.....	2
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1.1. ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ.....	6
1.1.1 ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ-ΔΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	6
1.1.2 ΜΙΑ “ΘΕΤΙΚΗ” ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ.....	7
1.1.3 ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	8
1.2. ΤΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ - ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	10
1.2.1. Η ΓΗ ΩΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ.....	10
1.2.2. ΚΑΛΥΨΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ.....	14
1.2.3. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ COPERNICUS LAND MONITORING SERVICE..	17
1.2.4. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ ΣΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.....	19
1.2.5. Η ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ.....	21
1.2.6. ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ	23
1.3. Η ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ NASA FIRMS.....	28
2. ΧΩΡΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	29
2.1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	29
2.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ NASA FIRMS.....	31
2.3. ΚΑΛΥΨΕΙΣ ΓΗΣ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ CORINE 2018.....	33
2.4. ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	34
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	35
3.1. ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΛΥΨΕΙΣ ΓΗΣ.....	37
3.2. ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΚΑΙ ΚΤΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	39
3.3. ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΥ, ΠΑΡΑΚΤΙΟΥ ΚΑΙ ΟΡΕΙΝΟΥ ΧΩΡΟΥ.....	40

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	41
4.1. ΓΙΑ ΤΙΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΛΥΨΕΩΝ ΓΗΣ CORINE 2018	41
4.1.1. ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	44
4.1.2. ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	50
4.1.3. ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΗΜΙ-ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	53
4.1.4. ΔΙΑΚΑΤΗΓΟΡΙΑΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΛΥΨΕΙΣ ΓΗΣ.....	55
4.2. ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΗΜΑΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ	58
4.2.1. ΧΩΡΙΣ ΕΝΤΑΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΤΗΜΑΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ.....	59
4.2.2. ΥΠΟ ΚΤΗΜΑΤΟΓΡΑΦΗΣΗ - ΑΝΑΡΤΗΣΗ.....	61
4.2.3. ΜΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝΤΑ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ	65
4.2.4. ΔΙΑΚΑΤΗΓΟΡΙΑΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΜΑΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ.....	71
4.3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟ, ΠΑΡΑΚΤΙΟ ΚΑΙ ΟΡΕΙΝΟ ΧΩΡΟ	74
4.3.1. ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ.....	74
4.3.1.1. ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ - ΖΩΝΗ 1000m.....	74
4.3.1.2. ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ - ΖΩΝΗ 1500m.....	76
4.3.1.3. ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ - ΖΩΝΗ 2000m.....	77
4.3.1.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟ ΧΩΡΟ.....	80
4.3.2. ΠΑΡΑΚΤΙΟΣ ΧΩΡΟΣ.....	81
4.3.2.1. ΠΑΡΑΚΤΙΟΣ ΧΩΡΟΣ – ΖΩΝΗ 500m.....	81
4.3.2.2. ΠΑΡΑΚΤΙΟΣ ΧΩΡΟΣ – ΖΩΝΗ 1000m.....	83
4.3.2.3. ΠΑΡΑΚΤΙΟΣ ΧΩΡΟΣ – ΖΩΝΗ 1500m.....	85
4.3.2.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΖΩΝΩΝ.....	88
4.3.3. ΟΡΕΙΝΟΣ ΧΩΡΟΣ.....	89
4.3.3.1. ΜΗ ΟΡΕΙΝΟΣ – ΠΕΔΙΝΟΣ ΧΩΡΟΣ ΜΕ ΥΨΟΜΕΤΡΟ 0-400m.....	90
4.3.3.2. ΗΜΙ ΟΡΕΙΝΟΣ ΧΩΡΟΣ ΜΕ ΥΨΟΜΕΤΡΟ 401-600m.....	92
4.3.3.3. ΟΡΕΙΝΟΣ ΧΩΡΟΣ ΜΕ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΑΠΟ 601m ΚΑΙ ΑΝΩ.....	93
4.3.3.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΡΕΙΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	95
4.3.4. ΔΙΑΚΑΤΗΓΟΡΙΑΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΥ, ΠΑΡΑΚΤΙΟΥ ΚΑΙ ΟΡΕΙΝΟΥ ΧΩΡΟΥ	96
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	98

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ	101
-------------------------------	-----

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο την διαχρονική μελέτη και ανάλυση των πυρκαγιών οι οποίες καταγράφησαν στην χώρα μας. Πρόκειται για ένα διαχρονικό φαινόμενο της Ελλάδας, αλλά και της ευρύτερης περιοχής της Μεσογείου, το οποίο θα μελετηθεί και θα αναλυθεί για την περίοδο 2001 έως 2019.

Οι πυρκαγιές οι οποίες εκδηλώθηκαν κατά την περίοδο μελέτης και ανάλυσης, θα συνδεθούν χαρτογραφικά με την κάλυψη γης της περιοχής στην οποία εμφανίστηκαν. Έτσι δίνεται η δυνατότητα για περαιτέρω ανάλυση και επεξεργασία ώστε να παρουσιαστούν οι καλύψεις γης οι οποίες υποφέρουν περισσότερο από το φαινόμενο των πυρκαγιών στη χώρα μας, Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι πυρκαγιές βάσει της κτηματογραφικής κατάστασης της εκάστοτε περιοχής την οποία έπληξαν. Με αυτόν τον τρόπο θα φανεί σε κάποιο βαθμό ο ρόλος και η συμβολή της κτηματογράφησης στην καταπολέμηση ή/και μείωση του φαινομένου των πυρκαγιών. Τέλος θα γίνει ανάλογη ανάλυση των παρατηρήσεων των πυρκαγιών σε τρεις γενικές κατηγορίες του Ελλαδικού χώρου, όπου αναφορικά πρόκειται για τον περιαστικό, τον παράκτιο και τον ορεινό χώρο της Ελληνικής επικράτειας.

ABSTRACT

The present study has a specific object of over-time research and analyze fire events that recorded in Greece. It's about an over-time phenomenon in Greek territory but also in the wider area of Mediterranean, that will be studied and analyzed for the 2001 to 2019 period

Fire events that recorded in this 19years long period of study and analysis, will be cartographically connected with the category of land cover that specifically appeared. Based on this connection we got the opportunity for further analysis and processing in order to display the land cover categories that suffer the most from these fire events. Subsequently the fire events will get analyzed based on Cadastral condition of each area they burned. In this way the role and the contribution of the Cadastre procedure in the reduction of the fire events will get shown to some degree. In conclusion, same analysis will be applied in the fire events based on three general area categories of Greece, which regarding are the suburban, coastal and mountainous areas in the Greek territory.

Λέξεις κλειδιά: Πυρκαγιές Ανθρωπογενούς – Φυσικού περιβάλλοντος, Ελληνικό Κτηματολόγιο, Δείκτης Πυκνότητας Πυρκαγιών, NASA FIRMS-MODIS, QGIS, Corine Land Cover.

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ**ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ**

Πίνακας 1. Διαχρονική εξέλιξη κτηματογράφησης στην Ελλάδα (πηγή: «ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ 2020», Αρβανίτης Απόστολος, σελ. 145).....	23
Πίνακας 2. Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για υποκατηγορίες 2 ^{ου} επιπέδου των «Τεχνητών Επιφανειών».....	45
Πίνακας 3. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας των «Τεχνητών Επιφανειών».....	46
Πίνακας 4. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για την υποκατηγορία «Αστικός Ιστός».....	48
Πίνακας 5. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για την υποκατηγορία «Βιομηχανικές – εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών».....	49
Πίνακας 6. Γενικοί Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Γεωργικές Περιοχές».	51
Πίνακας 7. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Γεωργικές Περιοχές».	52
Πίνακας 8. Γενικοί Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Δάση και Ημι – Φυσικές Περιοχές».....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Πίνακας 9. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Δάση και Ημι – Φυσικές Περιοχές».....	54
Πίνακας 10. Συγκριτικός για γενικούς Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών των τριών γενικών κατηγοριών καλύψεων γης.	56
Πίνακας 11. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ χωρίς πρόγραμμα κτηματογράφησης.....	59
Πίνακας 12. Μεγαλύτεροι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ χωρίς πρόγραμμα κτηματογράφησης.....	61
Πίνακας 13. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση.	62
Πίνακας 14. Μεγαλύτεροι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση.	64
Πίνακας 15. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ με λειτουργούντα Κ.Γ.	65
Πίνακας 16. Μεγαλύτεροι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ με λειτουργούντα Κ.Γ.	67
Πίνακας 17. Αθροιστικά ποσοστά για Πυρκαγιές με χαρακτηριστικό “PRIN” ή “ΜΕΤΑ”.....	70
Πίνακας 18. Συγκεντρωτικός Γενικών Δεικτών Πυκνότητας Πυρκαγιών ανά κατάσταση κτηματογράφησης.....	71
Πίνακας 19. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιαστική ζώνη 1000m. ..	75
Πίνακας 20. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιαστική ζώνη 1500m. ..	76
Πίνακας 21. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιαστική ζώνη 2000m. ..	78
Πίνακας 22. Γενικοί Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για τρεις Παράκτιες ζώνες.	81
Πίνακας 23. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Παράκτια ζώνη 500m.	82
Πίνακας 24. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Παράκτια ζώνη 1000m.	84
Πίνακας 25. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Παράκτια ζώνη 1500m.	86
Πίνακας 26. Γενικοί Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για τρεις υποατηγορίες Ορεινού χώρου.	90

Πίνακας 27. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Μη Ορεινές περιοχές.	91
Πίνακας 28. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Ημι – Ορεινές περιοχές.....	92
Πίνακας 29. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Ορεινές περιοχές.....	94
Πίνακας 30. Συγκεντρωτικός Γενικών Δεικτών Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιαστικό, Παράκτιο και Ορεινό χώρο.	97

ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1. Συνολικές εκτάσεις τριών γενικών κατηγοριών καλύψεων γης στην Ελλάδα (σε χλμ ²).	38
Γράφημα 2. Ετήσιες παρατηρήσεις πυρκαγιών στην Ελλάδα.	42
Γράφημα 3. Μηνιαίες παρατηρήσεις πυρκαγιών στην Ελλάδα.	43
Γράφημα 4. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Τεχνητές Επιφάνειες».	47
Γράφημα 5. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για την υποκατηγορία «Αστικός Ιστός».....	48
Γράφημα 6. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για την υποκατηγορία «Βιομηχανικές – εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών».....	50
Γράφημα 7. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Γεωργικές Περιοχές».	52
Γράφημα 8. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Δάση και Ημι – Φυσικές Περιοχές».....	55
Γράφημα 9. Μέσοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών με βήμα 5ετίας για τις τρεις γενικές κατηγορίες καλύψεων γης.....	57
Γράφημα 10. Συγκεντρωτικό για Ετήσιους Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών των τριών γενικών κατηγοριών καλύψεων γης.	58
Γράφημα 11. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ χωρίς πρόγραμμα κτηματογράφησης.....	60
Γράφημα 12. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση.	63
Γράφημα 13. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ με λειτουργούντα Κ.Γ.	66
Γράφημα 14. Αθροιστικά ετήσια ποσοστά για εξέλιξη κτηματογραφημένων ΟΤΑ και παρατηρήσεις πυρκαγιών.....	69
Γράφημα 15. Μέσοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών με βήμα 5ετίας ανά κατάσταση κτηματογράφησης.....	72
Γράφημα 16. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών ανά κατάσταση κτηματογράφησης.....	73
Γράφημα 17. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιαστική ζώνη 1000m..	75
Γράφημα 18. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιαστική ζώνη 1500m..	77
Γράφημα 19. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιαστική ζώνη 2000m..	79
Γράφημα 20. Μέσοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών με βήμα 5ετίας για τρεις Περιαστικές ζώνες.	80
Γράφημα 21. Συγκεντρωτικό για Ετήσιους Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για τρεις Περιαστικές ζώνες.	80
Γράφημα 22. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Παράκτια ζώνη 500m.....	83
Γράφημα 23. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Παράκτια ζώνη 1000m.....	84

Γράφημα 24. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Παράκτια ζώνη 1500m.....	86
Γράφημα 25. Μέσοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών με βήμα 5ετίας για τρεις Παράκτιες ζώνες.	88
Γράφημα 26. Συγκεντρωτικό για Ετήσιους Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών των τριών Παράκτιων ζωνών.....	89
Γράφημα 27. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Μη Ορεινές περιοχές.....	91
Γράφημα 28. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Ημι – Ορεινές περιοχές. ...	93
Γράφημα 29. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών των Ορεινών περιοχών.....	94
Γράφημα 30. Μέσοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών με βήμα 5ετίας για τρεις υποκατηγορίες του Ορεινού χώρου.	95
Γράφημα 31. Συγκεντρωτικό για Ετήσιους Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών των τριών υποκατηγοριών Ορεινού χώρου.....	96

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Χρήσεις - καλύψεις γης σύμφωνα με το Corine Land Cover (πηγή: «ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ 2020», Αρβανίτης Απόστολος, σελ. 38-39).	19
Εικόνα 2. Χρήσεις - καλύψεις γης σύμφωνα με το Εθνικό Κτηματολόγιο (πηγή: «ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ 2020», Αρβανίτης Απόστολος, σελ. 41-42).	20
Εικόνα 3. Πίνακας χαρακτηριστικών των δεδομένων των πυρκαγιών.	32
Εικόνα 4. Δομή έκφρασης για χαρακτηρισμό πυρκαγιών “PRIN” ή “ΜΕΤΑ”.	68

ΛΙΣΤΑ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1. Γενική μορφολογία – υψομετρία Ελλάδα.....	30
Χάρτης 2. Παρατηρήσεις πυρκαγιών στην Ελλάδα στα έτη 2001 ως 2019.....	36
Χάρτης 3. Γενικές κατηγορίες καλύψεων γης στην Ελλάδα.....	37
Χάρτης 4. Απεικόνιση εκτάσεων σύμφωνα με την κτηματογραφική κατάσταση που υπάγονται.	40

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αρχικά η παρούσα εργασία αποτελεί μια προσπάθεια μελέτης και ανάλυσης των πυρκαγιών στην Ελλάδα για την χρονική περίοδο των ετών από το 2001 έως και το 2019. Σκοπός δεν είναι η μελέτη των αιτιών αλλά των αποτελεσμάτων των πυρκαγιών, επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον στις πυρόπληκτες περιοχές με βάση κάποια χαρακτηριστικά. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι: α) οι κατηγορίες καλύψεων γης και οι εκτάσεις των εκάστοτε πυρόπληκτων περιοχών και β) η κτηματογραφική κατάσταση στην οποία βρίσκονται ή/και υπάγονται οι αντίστοιχες αυτές περιοχές. Η χαρτογραφική απεικόνιση και σύνδεση των χαρακτηριστικών αυτών θα επιτευχθεί με την χρήση του λογισμικού QGIS, με το οποίο θα γίνει η κατάλληλη επεξεργασία των δεδομένων για την εξαγωγή αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων. Επιπλέον, οι πυρκαγιές θα μελετηθούν βάσει δύο άλλων χαρακτηριστικών, τα οποία είναι: 1) η κτηματογραφική κατάσταση στην οποία υπάγεται η περιοχή στην οποία εκδηλώθηκαν οι εκάστοτε πυρκαγιές, και 2) η κατηγορία χώρου όπου εμφανίστηκαν, διακρίνοντας τον Ελλαδικό χώρο σε τρεις επιμέρους κατηγορίες, σε περιαστικό, παράκτιο και ορεινό.

Έτσι για την μελέτη και ανάλυση των πυρκαγιών στην χώρα μας, ορίζουμε ως δείκτη μέτρησης την πυκνότητα των πυρκαγιών ανά χωρική μονάδα, που στην προκειμένη περίπτωση είναι το τετραγωνικό χιλιόμετρο. Έτσι για κάθε κατηγορία κάλυψης γης και κτηματογραφικής κατάστασης, θα υπολογιστεί ο συγκεκριμένος δείκτης και θα είναι της μορφής: “ X πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ ”. Κατά αυτόν τον τρόπο θα υπάρχει αναγωγή των δεδομένων στην ίδια μονάδα μέτρησης ώστε η εξαγωγή συμπερασμάτων να είναι ορθολογική και βασισμένη σε δεδομένα, στοιχεία και αποτελέσματα που θα είναι συγκρίσιμα μεταξύ τους.

Έχοντας αυτά κατά νου, ακολουθεί η παρουσίαση των εννοιών που θα παίξουν βασικό ρόλο στην εργασία. Φυσικά η κυριότερη έννοια η οποία θα μας απασχολήσει όπως είναι φυσικό είναι αυτή των πυρκαγιών. Έπειτα θα παρατεθούν οι έννοιες και οι ορισμοί, αλλά και ιστορικά και δομικά στοιχεία για το Ελληνικό Κτηματολόγιο, το οποίο μέλει να παίζει βασικό ρόλο τα επόμενα χρόνια στην βιώσιμη και ισόρροπη ανάπτυξη της χώρας μας.

1.1. ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ

Οι πυρκαγιές αποτελούν ένα διαχρονικό πρόβλημα για την χώρα μας, αλλά και γενικότερα για τον πλανήτη στον οποίο κατοικούμε. Κατά την εμφάνισή τους, ανεξαρτήτως αιτίας, καταστρέφουν τεράστιες εκτάσεις φυσικού περιβάλλοντος και σε συγκεκριμένες περιπτώσεις θέτουν άμεσα σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές. Οι ζημιές και οι καταστροφές που αποφέρουν στο φυσικό περιβάλλον και τα οικοσυστήματα που διαβιώνουν σε αυτό, σε αρκετές περιπτώσεις δύναται να είναι μη αναστρέψιμες και κατά αυτόν τον τρόπο πλήττουν άμεσα την βιώσιμη ανάπτυξη και την ομαλή λειτουργία αυτών των οικοσυστημάτων. Όμως υπάρχει και το ενδεχόμενο, όπως προαναφέρθηκε, οι πυρκαγιές να εμφανιστούν και να απειλήσουν άμεσα κατοικημένες περιοχές ή γενικότερα περιοχές όπου φιλοξενούνται ανθρωπογενείς λειτουργίες.

Σύμφωνα με στοιχεία και πληροφορίες της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας τα οποία αφορούν την περίοδο 2000-2012, αναφέρεται πως υπήρξαν συνολικά 140.000 πυρκαγιές οι οποίες κατέστρεψαν 7.000 χλμ² εκτάσεων και κόστισαν τη ζωή 125 ανθρώπων. Ακόμη, από δεδομένα της πυροσβεστικής υπηρεσίας που παρέθεσε η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας αναφέρεται πως το 25% των πυρκαγιών προκλήθηκαν από ‘αμέλεια’ και το 50% των πυρκαγιών ‘εκ προθέσεως’, φτάνοντας έτσι το 75% των πυρκαγιών να προκαλείται ή να σχετίζεται με την παρέμβαση του ανθρώπου. Έτσι λοιπόν κρίνεται αναγκαίο ένα ολοκληρωμένο σχέδιο δράσης ως προς την πρόληψη και την καταπολέμηση των πυρκαγιών, ανεξαρτήτως των χαρακτηριστικών της περιοχής στην οποία εμφανίζονται καθώς οι απώλειες και οι ζημιές που προκαλούν έχουν άμεσο αντίκτυπο τόσο στο φυσικό όσο και στο ανθρωπογενές περιβάλλον (Tsilimigkas et al., 2019).

1.1.1 ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ-ΔΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Αναλύοντας περαιτέρω την περίπτωση των δασικών πυρκαγιών και σύμφωνα με τα επιστημονικά άρθρα- βιβλιογραφία, διαπιστώνεται πως οι δασικές πυρκαγιές δεν είναι όλες ίδιες. Διακρίνονται σε κατηγορίες ανάλογα με την προέλευση και τον τρόπο πρόκλησής τους, τον τρόπο που εξαπλώθηκαν, την ταχύτητα εξάπλωσης και φυσικά το σύνολο των ζημιών που προκάλεσαν. Έτσι οι δασικές πυρκαγιές σύμφωνα με τον τρόπο εξάπλωσής τους χωρίζονται σε 3 βασικές κατηγορίες: α) Πυρκαγιές εδάφους (υπόγειες), όπου σε αυτήν την περίπτωση καίγεται η οργανική κάτω από την επιφάνεια του

φυλλοστρώματος του δάσους. Κύριο γνώρισμα αυτών των πυρκαγιών είναι πως δεν παράγεται καπνός κι έτσι η παρατήρησή τους γίνεται πολύ δύσκολη, και ακόμη μπορούν να φτάσουν και να διεισδύσουν σε βάθος έως και 2 μέτρα. Εξαπλώνονται με αργούς ρυθμούς και η κατάσβεσή τους έχει υψηλό βαθμό δυσκολίας, αν και στη χώρα μας οι πυρκαγιές αυτής της κατηγορίας είναι σπάνιες. β) Πυρκαγιές επιφάνειας (έρπουσες), στις οποίες καίγεται κυρίως η χαμηλή βλάστηση. Αποτελούν τη συνηθέστερη μορφή δασικής πυρκαγιάς και χαρακτηρίζονται από μεγάλη ταχύτητα εξάπλωσης, δυσχεραίνοντας πιο πολύ το έργο του πυροσβεστικού σώματος όταν πνέουν άνεμοι. γ) Πυρκαγιές κόμης (επικόρυφες), όπου η φωτιά καίει την κόμη των δέντρων κι έτσι τα δέντρα νεκρώνονται. Πυρκαγιές αυτής της κατηγορίας εμφανίζονται σε περιοχές με φυτικά είδη των οποίων η κόμη είναι εύφλεκτη όπως των κωνοφόρων, σε αντίθεση με τα πλατύφυλλα φυλλοβόλα των οποίων τα φύλλα είναι πράσινα και δεν καίγονται ή αν καούν αυτό θα γίνει με δυσκολία. Ακόμη σε αυτή την κατηγορία πυρκαγιών ο άνεμος μεταφέρει σε μεγάλες αποστάσεις φλεγόμενα ή καμμένα φύλλα και κλαδιά, δημιουργώντας νέες εστίες πυρκαγιών. Η ταχύτητα εξάπλωσης αυτού του είδους πυρκαγιάς είναι μεγαλύτερη σε σχέση με την ταχύτητα εξάπλωσης της πυρκαγιάς εδάφους. Ο καπνός που παράγεται από την πυρκαγιά απλώνεται πάνω από το δάσος, έχοντας πιο σκοτεινό χρώμα από το αντίστοιχο της έρπουσας πυρκαγιάς. Κατά αυτόν τον τρόπο φαίνεται πως οι επιπτώσεις των πυρκαγιών δεν περιορίζονται μόνο στην δασική ή/και φυσική περιοχή όπου εκδηλώθηκαν. Φυσικά και οι αλλαγές είναι έντονες στο περιβάλλον καθώς επηρεάζεται άμεσα το πέτρωμα και το έδαφος της πυρόπληκτης περιοχής, όπως επηρεάζονται τα υδρογραφικά δίκτυα, οι λεκάνες απορροής και η ατμόσφαιρά της (Ρήγα, 2010).

1.1.2 ΜΙΑ "ΘΕΤΙΚΗ" ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Το φαινόμενο της πυρκαγιάς αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα για την εξέλιξη των δασών, όσο κι αν μία τέτοια άποψη έρχεται σε σύγκρουση με όλα τα προαναφερθέντα, έχοντας υπόψιν το μεσογειακό κλίμα το οποίο επικρατεί στην χώρα μας. Πρόκειται για ένα δασικό φαινόμενο με υψηλή συχνότητα, που παρατηρείται όταν το ποσοστό συσσώρευσης της καύσιμης ύλης υπερβαίνει το ποσοστό που ανακυκλώνεται. Πράγμα που σημαίνει πως όσο προστατεύονται τα δάση τόσο διαταράσσεται η ισορροπία του δάσους, έχοντας ως αποτέλεσμα οι επόμενες πυρκαγιές να έχουν μεγαλύτερη ένταση και πιο καταστροφικές συνέπειες. Έτσι οι πυρκαγιές, μέχρι

κάποιο βαθμό, μπορούν να θεωρηθούν ως ένα μη αναστρέψιμο οικολογικό φαινόμενο το οποίο δημιουργείται είτε από φυσικές αιτίες είτε από ανθρώπινες που μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως όσο υφίστανται δάση τόσο θα υφίστανται και πυρκαγιές.

Πιο συγκεκριμένα, αναφέρεται πως τα οικοσυστήματα της Μεσογειακής λεκάνης διαχρονικά έχουν αναπτυχθεί και εξελιχθεί σε άμεση σύνδεση με τις πυρκαγιές. Το Μεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται από ισχυρά εναλλασόμενες ατμοσφαιρικές συνθήκες, γεγονός που σημαίνει πως οι υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με τις εκτεταμένες περιόδους ανομβρίας, οδηγούν σε αποξήρανση της βλάστησης, μετατρέποντάς την σε εύφλεκτη ύλη καθ' όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού. Επιπρόσθετα, οι πυρκαγιές συμβάλλουν στη φυσική αναγέννηση των δασικών περιοχών μέσω της καύσης του πυκνού στρώματος φυλλάδας, με αποτέλεσμα την γύμνωση του εδάφους και την διευκόλυνση της επακόλουθης φυσικής αναγέννησης (Παπαδόπουλος Ε., 2019).

1.1.3 ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Όταν βέβαια γίνεται λόγος για πυρκαγιές σε περιοχές όπου υπάρχει ανθρώπινη ή ανθρωπογενής δραστηριότητα, κάποια δεδομένα αλλάζουν καθώς οι επιπτώσεις και οι κίνδυνοι ενδέχεται σε πολλές περιπτώσεις να είναι μεγαλύτεροι από ότι στις δασικές πυρκαγιές. Αυτό συμβαίνει γιατί στο ανθρωπογενές περιβάλλον υπάρχει και αναπτύσσεται εδώ και δεκαετίες η τεχνολογία. Ως κύριο μέλημα σε πυρκαγιές που εμφανίζονται στο ανθρωπογενές περιβάλλον, τίθεται αυτονότητα η ανθρώπινη ζωή. Σε αρκετές περιπτώσεις οι πυρκαγιές έχουν στοιχίσει ανθρώπινες ζωές, γεγονός που μετατρέπει άμεσα τις πυρκαγιές τόσο σε εχθρό της ανθρώπινης ύπαρξης όσο και της προοπτικής εξέλιξης και ανάπτυξης των εκάστοτε κοινωνιών. Συγκεκριμένα μια πυρκαγιά σε περιβάλλον όπου δραστηριοποιούνται άνθρωποι εμπεριέχει τον κίνδυνο απώλειας ανθρώπινων ζώων, κατοικιών ή περιουσιών αλλά ακόμη και καταστροφή πολιτιστικών, τεχνολογικών, θρησκευτικών και λοιπών χώρων και στοιχείων, τα οποία έχουν βοηθήσει συνολικά τις κοινωνίες να εξελιχθούν και να αναπτυχθούν. Πρόσφατο παράδειγμα, συγκεκριμένα σε χώρο θρησκευτικού ενδιαφέροντος, είναι η πυρκαγιά στην Παναγία των Παρισίων. Ακόμη χαρακτηριστικά παραδείγματα πυρκαγιών σε χώρους πολιτιστικού ενδιαφέροντος αποτελούν η πυρκαγιά του 1992 η οποία κατέστρεψε την Βιβλιοθήκη του Σαράγεβο, πρωτεύουσα της Βοσνίας και Ερζεγοβίνης, και η πυρκαγιά στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Ρίο ντε Τζανέιρο το 2018 (web source #14).

Στην Ελλάδα τα παραδείγματα των πυρκαγιών στην Πελοπόννησο το 2007 και στην Αττική το 2018 αποτελούν τα χειρότερα γεγονότα βάσει των ανθρώπινων απωλειών που προκάλεσαν. Ξεκινώντας από την περίπτωση της Πελοποννήσου που έλαβε χώρα το 2007, οι πυρκαγιές έπληξαν τους έξι από τους επτά Νομούς της Περιφέρειας. Συγκεκριμένα στους Νομούς Ηλείας, Αχαΐας, Κορινθίας, Αρκαδίας, Μεσσηνίας και Λακωνίας οι πυρκαγιές κατέστρεψαν εκτάσεις που αθροιστικά φτάνουν τα 2.715 χλμ². Ακόμη στοίχισαν τη ζωή 69 συνανθρώπων μας, βυθίζοντας στο πένθος ολόκληρη την επικράτεια. Η περίπτωση της Αττικής το 2018 αποτελεί ακόμα αντικείμενο συζήτησης και πολιτικής αντιπαράθεσης, δείχνοντας το μέγεθος των επιπτώσεων και των καταστροφών που επακολούθησαν. Γεγονός είναι πως οι πυρκαγιές που προκλήθηκαν ήταν άμεση συνδεδεμένες με ανθρώπινη ή ανθρωπογενή παρέμβαση. Το διακύβευμα σε μια από τις σκοτεινότερες μέρες στη σύγχρονη ιστορία της χώρας μας είναι ότι υπήρξαν συνολικά 102 νεκροί, οι τραυματίες έφτασαν τους 187 ενώ συνολικά οι εκτάσεις που κάηκαν υπολογίζονται στα 55 τετραγωνικά χιλιόμετρα, περιλαμβάνοντας όμως και κατοικημένες περιοχές. Διεθνή ανάλογα παραδείγματα πυρκαγιών με τα προηγούμενα δύο που αναφέρθηκαν υπάρχουν πολλά, τα οποία όμως στην παρούσα εργασία δεν θα μας απασχολήσουν. Ενδεικτικά αναφέρονται οι πυρκαγιές: α) της Ινδονησίας το 1997 με 240 νεκρούς και 32.374 χλμ² καμένων εκτάσεων, β) στην Πορτογαλία το 2017 με 111 θύματα και περίπου 1.000 χλμ² καμένων εκτάσεων, γ) στην πολιτεία Βικτώρια της Αυστραλίας το 2009 με 173 νεκρούς και 4.500 χλμ² καμένων εκτάσεων και δ) στην πολιτεία της Καλιφόρνια των ΗΠΑ όπου από τον Ιούλιο έως τον Νοέμβριο του 2018 υπήρξαν τέσσερις καταστροφικές πυρκαγιές, θέτοντας τέλος στη ζωή 96 ανθρώπων και καταστρέφοντας εκτάσεις της τάξης περίπου των 5.200 χλμ² (Παπαδόπουλος Ε., 2019).

Ακόμη οι πυρκαγιές προκαλούν επιπτώσεις όπως είναι αναμενόμενο και στο οικονομικό περιβάλλον των κοινωνιών. Αυτό εξηγείται εύκολα καθώς ακόμα και για μια δασική πυρκαγιά στην οποία δεν υπάρχει τόσο έντονα το οικονομικό στοιχείο σε σχέση με τις ανθρωπογενείς περιοχές, για τον έλεγχο και την κατάσβεσή της χρησιμοποιούνται οικονομικοί και ανθρώπινοι πόροι της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, δηλαδή ανθρώπινο δυναμικό, οχήματα, ελικόπτερα και αεροσκάφη τα οποία όμως έχουν κόστος μετακίνησης και λειτουργίας. Τα πυροσβεστικά οχήματα χρειάζονται πετρέλαιο ή βενζίνη για την κίνησή τους, τα αεροσκάφη αντίστοιχα το δικό τους υλικό που θα τους

επιτρέψει την ομαλή απογείωση με σκοπό την παρακολούθηση και την ενημέρωση σχετικά με την πυρκαγιά, από ασφαλή απόσταση κ.ο.κ. Φυσικά η αναφορά στις οικονομικές επιπτώσεις έγινε μονόπλευρα, δηλαδή εστιάζοντας μόνο τις επιπτώσεις για το Πυροσβεστικό Σώμα και τους κρατικούς φορείς. Υπάρχει φυσικά και το ενδεχόμενο οι πυρκαγιές να πλήξουν περιοχές με ανθρωπογενή δραστηριότητα όπως μεταφορικά και υδρολογικά δίκτυα, εγκαταστάσεις παραγωγής ή βιομηχανίες κ.ο.κ, όπου είναι φανερό πως το τεράστιο κόστος των καταστροφών γίνεται άμεσα αντιληπτό από τον καθένα. Κάπου εδώ να τονιστεί το πόσο επικίνδυνο μπορεί να είναι σε ορισμένες περιπτώσεις το έργο του πυροσβεστικού σώματος, το οποίο λειτουργεί και επεμβαίνει πάντα με σκοπό αφενός την ασφάλεια των ανθρώπινων ζώων, κατοικιών και υποδομών, αφετέρου την ασφάλεια και την ομαλή λειτουργία των οικοσυστημάτων του φυσικού περιβάλλοντος, αναλόγως φυσικά την περιοχή και τα χαρακτηριστικά της όπου έχει εκδηλωθεί η εκάστοτε πυρκαγιά. Έτσι το σύνολο των κοινωνιών ανά τον κόσμο οφείλει να νιώθει ευγνώμων για το έργο και την προσφορά της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας καθώς δεν προστατεύουν μόνον ανθρώπινες ζωές αλλά και οργανισμούς και οικοσυστήματα τα οποία είναι χρήσιμα και αναγκαία για την εύρυθμη λειτουργία του πλανήτη.

1.2. ΤΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ - ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Μεταξύ των βιβλιογραφικών αναφορών και των πηγών, ως βασική πηγή πληροφοριών, εννοιών, ορισμών και στοιχείων σχετικά με το Κτηματολόγιο στην χώρα μας, επιλέχθηκε το επιστημονικό βιβλίο «ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ 2020: Το κτηματολόγιο ως σύστημα διοίκησης γης και διαχείρισης γεωπληροφορίας» του Αρβανίτη Λ. Αποστόλου, Καθηγητή του Α.Π.Θ.

1.2.1. Η ΓΗ ΩΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ

Στις περισσότερες ανθρώπινες δραστηριότητες και αλληλεπιδράσεις η γη αποτελεί βάση για την πραγματοποίησή τους. Καταγράφοντας συστηματικά την γη και τα ασκούμενα δικαιώματα, που εφαρμόζονται σε αυτή, εμπλουτίζεται και υποστηρίζεται από στοιχεία και δεδομένα ένα ζήτημα μείζονος σημασίας για την δημόσια διοίκηση, τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη. Πρόκειται για την βασικότερη οικονομική σταθερά καθώς παρέχει στην ανθρωπότητα την ευκαιρία εγκατάστασης και την εκμετάλλευση των πρώτων υλών. Έτσι η γη έχει ή αποκτά οικονομική αξία, με αποτέλεσμα η ανθρώπινη ύπαρξη να είναι στενά συνδεδεμένη με την πολλαπλή έννοιά της και να αγωνίζεται για

την εξασφάλισή της. Η δυνατότητα της γης να εξασφαλίζει την βιωσιμότητα του ανθρώπου, της προσδίδει στη σύγχρονη κοινωνία αξιόλογη οικονομική υπόσταση και επιβάλλει τον καθορισμό του νομικού της περιεχομένου με τον προσδιορισμό των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων και περιορισμών. Ο νομικός και οικονομικός χαρακτήρας της γης προσδιορίζεται από τις υπάρχουσες ή διαμορφούμενες κοινωνικές συνθήκες, που καθορίζουν και επιβάλλουν το συγκεκριμένο τρόπο παρέμβασης του ανθρώπου (Αρβανίτης, 2014).

- *Η γη ως φυσική πραγματικότητα:* Η γη αποτελεί τον φυσικό χώρο στον οποίο ζούμε, εργαζόμαστε, διασκεδάζουμε και από τον οποίο προμηθευόμαστε όλα τα υλικά αγαθά. Επειδή η γη ως έννοια συμπεριλαμβάνει και τις περιοχές που καλύπτονται από νερό, όλα τα έμβια όντα εξαρτώνται από τη γη για να εξασφαλίζουν της τροφή, της στέγη κλπ. Η γη αποτελεί το θεμελιώδη λίθο όλων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και η σωστή διαχείρισή της αποτελεί το κλειδί για την ανάπτυξη και το μέσο συντήρησης όλων των απεικονισμένων κοινωνιών.
- *Η οικονομική διάσταση της γης:* Η γη μπορεί να αντιμετωπιστεί και από την σκοπιά της οικονομικής ανάπτυξης μιας χώρας. Στην ουσία η γη αποτελεί την βάση για την οικονομική ανάπτυξη και ευημερία και την δημιουργία του εθνικού πλούτου. Αυτή παρέχει την τροφή και το νερό, τα υλικά για την κατασκευή των κατοικιών, των καταστημάτων και των εργοστασίων, και μας εφοδιάζει με το πετρέλαιο, τον άνθρακα και το αέριο που αποτελούν τις βασικές πηγές ενέργειας. Αποτελεί προϊόν στο οποίο μπορεί να του αποδοθεί αξία και να αποτελέσει αντικείμενο συναλλαγών στην αγορά εδάφους. Επίσης αποτελεί προϊόν που υπόκειται σε φορολόγηση και έτσι βοηθά στην αύξηση των εσόδων του κράτους.
- *Η νομική διάσταση της γης:* Για την εξασφάλιση της βέλτιστης χρήσης του εδάφους και της αποτελεσματικότερης και αποδοτικότερης λειτουργίας της αγοράς γης, θα πρέπει να υπάρχει ένα νομικό πλαίσιο το οποίο θα αφορά τη γη και την ιδιοκτησία. Από νομικής άποψης η γη μπορεί να αντιμετωπιστεί ως ένα σύνολο ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων τα οποία εξασφαλίζουν την διάρκεια κατοχής και διαχειρίζονται τον τρόπο με τον οποίο η γη μπορεί να χρησιμοποιείται και να μεταβιβάζεται. Τα δικαιώματα αυτά μπορεί να προεκτείνονται από «το κέντρο της γης μέχρι τον ουρανό», δηλαδή έχουν επιπτώσεις σε ότι είναι πάνω και κάτω από την επιφάνεια της γης, έτσι ώστε τα

μεταλλεύματα που βρίσκονται κάτω από της επιφάνεια της γης και ο αέρας να αποτελούν τμήμα της. Στην περίπτωση αυτή τα όρια των ακινήτων είναι κατακόρυφες επιφάνειες οι οποίες ξεκινούν από το κέντρο της γης, τέμνουν την επιφάνεια της γης στις γραμμές των ορίων του γεωτεμαχίου και συνεχίζονται επ' άπειρον. Μία άλλη περίπτωση είναι τα δικαιώματα αυτά να ασκούνται σε περιορισμένο βάθος και περιορισμένο ύψος. Δηλαδή υπάρχουν επικαλυπτόμενα δικαιώματα και τα όρια των ακινήτων δεν είναι μόνο κατακόρυφες επιφάνειες αλλά και οριζόντιες. Το νομικό πλαίσιο που αναφέρθηκε καθορίζει τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ των δικαιωμάτων και των ανθρώπων που τα ασκούν και υποστηρίζει τις διαδικασίες που οδηγούν στη δημιουργία του πλούτου.

- *Η πολιτιστική διάσταση της γης:* Αντίθετα με την προσωπική ιδιοκτησία και την κυριότητα σε κινητά αντικείμενα, η γη είναι ακίνητη και ακατάλυτη. Επομένως έχει μια πολιτιστική διάσταση που αποτελεί τον πυρήνα κάθε έθνους. Καθ' όλη τη διάρκεια της ιστορίας έχουν πραγματοποιηθεί πόλεμοι για την κατοχή της γης ενώ και σε τοπικό επίπεδο οι πολίτες «μάχονται» για την υπεράσπιση των εδαφικών τους τμημάτων με τις διαφωνίες που πραγματοποιούνται για τα όρια και οι οποίες πολλές φορές επιλύονται με πολύ μεγάλο κόστος. Οι άνθρωποι συχνά συνδέονται συναισθηματικά με το τμήμα γης που έχουν στην κατοχή τους και για τον λόγο αυτό η κατάλληλη διοίκηση της γης αποτελεί προϋπόθεση για τις κοινωνίες ώστε να παρέχουν σταθερότητα και κοινωνική δικαιοσύνη.

Η γη είναι μια βασική πλουτοπαραγωγική πηγή με ανυπολόγιστη σημασία για τον άνθρωπο, τη ζωή και τη διαδικασία παραγωγής. Η μορφή επέμβασης του ανθρώπου πάνω στη γη διαμορφώνει ορισμένα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της γης. Έτσι:

- Η γη χρησιμοποιείται και εκμεταλλεύεται από τον άνθρωπο για την ικανοποίηση των ποικίλων αναγκών του και έτσι αποκτά μια συγκεκριμένη ιδιότητα ανάλογα και με τα ιδιαίτερα γεωμορφολογικά, εδαφολογικά χαρακτηριστικά της γης και τα ιδιαίτερα γνωρίσματα της θέσης της (*χρήση γης*). Η γη υποβαθμίζεται από την άσκηση ορισμένων βασικών λειτουργιών του ανθρώπου κι έτσι κάνει τη ζωή του προβληματική ή αντιθέτως προσφέρει στον άνθρωπο ορισμένες ιδιαίτερες συνθήκες ζωής και αναψυχής (οικολογική διάσταση της γης). Η ορθολογική

- διαχείριση της γης σε παγκόσμιο αλλά και εθνικό και τοπικό επίπεδο απαιτεί κατάλληλα μέτρα και πολιτικές, τα οποία να οδηγούν σε μια βιώσιμη ανάπτυξη.
- Η γη τεμαχίζεται με φυσικά ή τεχνητά όρια και διανέμεται ανάμεσα στα μέλη μιας κοινωνίας για την εξυπηρέτηση των αναγκών τους σε κατοικία, διατροφή, αναψυχή κλπ. αποκτώντας έτσι μια συγκεκριμένη μορφή εμφάνισής της στο χώρο (*κτηματική διάρθρωση της γης*).
 - Η γη είναι πεδίο άσκησης, από μεριάς των ανθρώπων, των διαφόρων δικαιωμάτων, όπως αυτά καθορίζονται από το θεσμικό και νομικό πλαίσιο λειτουργίας μιας κοινωνίας (*ιδιοκτησιακό καθεστώς της γης*). Η οριοθέτηση (κατάτμηση) της γης είναι στενά συνδεδεμένη με την ανάπτυξη των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων. Η γη χρησιμοποιείται από τον άνθρωπο ως αγαθό, που μπορεί να αποκτηθεί, πωληθεί, αγορασθεί και κληρονομηθεί (*μεταβίβαση της γης*) κι ακόμη να αποτελέσει τη βάση για τη λήψη κάποιου δανείου (*υποθήκη της γης*), αποκτώντας έτσι μια κοινωνική και οικονομική λειτουργία (*αξία της γης*). Οι έννοιες της μεταβίβασης και της υποθήκης της γης αποτελούν τμήμα του ιδιοκτησιακού καθεστώτος της γης (Αρβανίτης, 2014).

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά γνωρίσματα της γης (χρήση, διάρθρωση, αξία, μεταβίβαση και ιδιοκτησιακό καθεστώς) είναι εκείνα που κάνουν τη γη αντικείμενο του Κτηματολογίου. Έτσι μπορούμε να πούμε πως *το Κτηματολόγιο είναι εκείνο το Σύστημα που αποτυπώνει και αποδίδει τη διάρθρωση της γης, καταγράφει το ιδιοκτησιακό καθεστώς της γης και στηρίζει τις μεταβιβάσεις, περιέχει πληροφορίες για την χρήση και την αξία της γης* (Αρβανίτης, 2014).

Σε ελάχιστες χώρες υπάρχει ένα τέτοιο ολοκληρωμένο Κτηματολογικό σύστημα, η τάση όμως των περισσότερων χωρών οδηγεί προς την απόκτηση ενός τέτοιου Συστήματος, το οποίο μπορεί να λειτουργεί είτε αυτόνομα ως ενιαίο Κτηματολογικό Σύστημα, είτε σε διακριτά τμήματα για ένα ή περισσότερα από τα χαρακτηριστικά του, οπότε ο στόχος είναι η πλήρης επικοινωνία μεταξύ τους για την λειτουργία ενός αποτελεσματικού *Συστήματος Διοίκησης Γης (Land Administration System)* (Αρβανίτης, 2014).

1.2.2. ΚΑΛΥΨΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ

Η έννοια της χρήσης της γης αφορά στη μορφή αξιοποίησης / εκμετάλλευσής της από τον άνθρωπο για την ικανοποίηση των ποικίλων αναγκών του, οι οποίες είναι ανάγκες τροφής, κατοικίας, αναψυχής, κάλυψης οικονομικών δραστηριοτήτων, ικανοποίησης πολιτιστικών, εκπαιδευτικών, θρησκευτικών και άλλων σκοπών. Ως παραδείγματα χρήσεων γης μπορούν να αναφερθούν οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις, οι δομημένες περιοχές, οι περιοχές αθλοπαιδιών, τα πάρκα, οι περιοχές εμπορίου, οι βιομηχανικές περιοχές κλπ. Η χρήση της γης διαφοροποιείται από την κάλυψη της γης, η οποία είναι αποτέλεσμα φυσικών δραστηριοτήτων και εξαρτάται από την γεωμορφολογία, την γεωλογική δομή και την εδαφολογική κατάσταση μιας περιοχής, ανεξάρτητα από την επίδραση του ανθρώπου. Παραδείγματα κάλυψης της γης αποτελούν οι λειμώνες, τα δάση, οι υγρότοποι, οι ποταμοί, οι λίμνες και τα άλλα υδρογραφικά χαρακτηριστικά, οι άγονες και βραχώδεις εκτάσεις, οι έρημοι κλπ (Αρβανίτης, 2014).

Η ανθρώπινη παρέμβαση στη γη διαμορφώνει τη χρήση της και πολλές φορές μεταβάλλει την κάλυψη της γης. Έτσι πολλές φορές περιοχές, οι οποίες καλύπτονται από δάση μετατρέπονται σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις ή δομημένες περιοχές, άγονες εκτάσεις σε περιοχές βιομηχανικών εγκαταστάσεων κ.ο.κ. Η συνεχής αυτή επέκταση των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων σε βάρος των δραστηριοτήτων της φύσης εντείνεται όσο ο πληθυσμός της γης αυξάνεται και όσο η εξέλιξη της τεχνολογίας επιτρέπει και νέες παρεμβάσεις σε περιοχές όπου παλαιότερα δεν ήταν αυτές δυνατές (Αρβανίτης, 2014).

Για αυτό τον λόγο πολλές κοινωνίες σε διάφορες περιοχές του κόσμου ανέπτυξαν στο παρελθόν εθιμικές και θρησκευτικές διαδικασίες ελέγχου της ανεξέλεγκτης χρήσης της γης και σήμερα κανόνες και ρυθμίσεις με σκοπό την προστασία των φυσικών πόρων από την κατασπατάληση. Αυτό το γεγονός όμως περιορίζεται από την άσκηση διαφόρων εξουσιών είτε από πλούσια κράτη σε βάρος των φτωχότερων, είτε από ισχυρές κοινωνικές δυνάμεις στο πλαίσιο κάθε χώρας σε βάρος των ασθενέστερων (Αρβανίτης, 2014).

Ακόμη σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο πολλές χώρες έχουν αναπτύξει πολιτικές σχεδιασμού του χώρου και ελέγχου των χρήσεων της γης, έτσι ώστε η ικανοποίηση των διαφόρων αναγκών του ανθρώπου να περιορίζεται σε συγκεκριμένες

περιοχές και με αυτό τον τρόπο να προστατεύονται κάποιες περιοχές κρίσιμες για την ανθρώπινη ύπαρξη, αλλά και να οργανώνεται καλύτερα η ανθρώπινη δραστηριότητα. Με αυτόν τον τρόπο σε πολλές χώρες υπάρχουν κανονισμοί και νομοθεσίες, οι οποίοι καθορίζουν την επιτρεπόμενη χρήση κάθε κομματιού γης, αφού πρώτα έχουν καταγράψει τις υφιστάμενες χρήσεις και καλύψεις της γης (Αρβανίτης, 2014).

Οι μηχανισμοί, οι οποίοι βοηθούν στην λήψη τέτοιων πολιτικών μέτρων και αποφάσεων, είναι τα συστήματα καταγραφής της γης και κυρίως τα κτηματολογικά συστήματα, τα οποία περιέχουν επίσης πληροφορίες για τη θέση και το σχήμα κάθε κομματιού της γης, για το ιδιοκτησιακό του καθεστώς και την αξία του, έννοιες άρρηκτα συνδεδεμένες με την χρήση καθώς οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους είναι προφανείς. Για παράδειγμα περιοχές με περιορισμένες δυνατότητες αγροτικής εκμετάλλευσης περιορίζουν την άσκηση ιδιωτικών ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων σε αυτές, ενώ περιοχές με έντονη αστικοποίηση οδηγούν σε συνεχή μεταβολή του σχήματος και των διαστάσεων των διαφορετικών κομματιών γης (Αρβανίτης, 2014).

Έτσι όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη παράγραφο η χρήση και η κάλυψη της γης, που συνήθως προσδιορίζονται με τον όρο χρήση γης, αποτελούν μια από τις βασικές ιδιότητες της γης, που καταγράφονται σε κτηματολογικά συστήματα, για να αποτελέσουν τη βάση για την άσκηση αναπτυξιακών πολιτικών (Αρβανίτης, 2014).

Αναφορικά με την ταξινόμηση των χρήσεων γης, αυτή παρέχει πληροφορίες για την κάλυψη/ χρήση της γης και τους τύπους των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που εμπλέκονται με τη χρήση της γης. Μπορεί επίσης να διευκολύνει την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιδράσεων στη γη και τις πιθανές ή εναλλακτικές χρήσεις γης. Έχει σκοπό να διευκολύνει τη συνεπή συλλογή και καταγραφή των πληροφοριών χρήσης γης και να παρέχει μια βάση για τη δημιουργία των εθνικών συνόλων δεδομένων (Αρβανίτης, 2014).

Υπάρχουν πολλές διαδικασίες ταξινόμησης των χρήσεων γης καθώς (Anderson et al.): *Δεν υπάρχει καμία ιδανική ταξινόμηση των χρήσεων και καλύψεων γης, και είναι απίθανο ότι μπορεί κάποτε να αναπτυχθεί μια. Υπάρχουν διαφορετικές προοπτικές στη διαδικασία ταξινόμησης και η ίδια η διαδικασία τείνει να είναι υποκειμενική, ακόμα και όταν χρησιμοποιείται μια αντικειμενική αριθμητική προσέγγιση (Λογοθέτη, 2007).*

Δεδομένου ότι η χρήση γης και τα διαγράμματα κάλυψης γης αλλάζουν σύμφωνα με τις απαιτήσεις για φυσικούς πόρους κάθε ταξινόμηση γίνεται για να ανταποκριθεί στις ανάγκες του χρήστη. (Denman, Donald R., Prodano, Sylvio, 1972).

Οι διαδικασίες που πρέπει να ακολουθεί ένα σύστημα ταξινόμησης είναι:

- Οι κατηγορίες πρέπει να είναι αποκλειστικές, δηλαδή οποιαδήποτε γεωγραφική οντότητα μπορεί να ανήκει σε μια μόνο κατηγορία.
- Πρέπει να ικανοποιήσει τις λεπτομερείς ανάγκες του αρχικού χρήστη, ο οποίος μπορεί να είχε χρηματοδοτήσει την αποτύπωση.
- Πρέπει να ικανοποιήσει όσες περισσότερες ανάγκες, των δευτερευόντων χρηστών, των στοιχείων μπορεί.
- Πρέπει να είναι κατανοητό και εύκολο στην εφαρμογή.
- Πρέπει να παράγει ομοιόμορφα αποτελέσματα όταν χρησιμοποιείται από τοπογράφους που χρησιμοποιούν την ίδια τεχνολογία αποτυπώσεων.
- Πρέπει να είναι εξαντλητικό δεδομένου ότι όλες οι μονάδες που εξετάζονται πρέπει να ταξινομηθούν.
- Πρέπει να είναι ιεραρχικό, για να αντιμετωπίζει αποτυπώσεις με διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης στις διαφορετικές περιοχές.
- Πρέπει να έχει μια τέτοια δομή ώστε αν χρησιμοποιηθούν διαφορετικές τεχνολογίες αποτυπώσεων, τα αποτελέσματα να μπορούν να συγκριθούν.
- Πρέπει να είναι αρκετά σταθερό για αποτυπώσεις που πρέπει να συγκριθούν και έχουν πραγματοποιηθείσε διαφορετικές χρονικές περιόδους.
- Πρέπει να είναι ευέλικτο ώστε να μπορεί να τροποποιηθεί για να ικανοποιεί τις νέες απαιτήσεις χωρίς να πρέπει να σχεδιαστεί μια νέα ταξινόμηση (Λογοθέτη, 2007).

Ένα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό των ταξινομήσεων αφορά τον αριθμό των κατηγοριών που χρησιμοποιούνται. Συχνά διαπιστώνεται ότι, όταν υπάρχει πολύ μικρός αριθμός ή πολύ μεγάλος αριθμός διαφορετικών κατηγοριών χρήσης γης, είναι πολύ πιο εύκολο να ταξινομηθούν οι γεωγραφικές οντότητες στις διάφορες κατηγορίες, αν και

προφανώς πολλές πληροφορίες χάνονται στην πρώτη περίπτωση (James R. Anderson, Ernest E. Handy, John T. Roach and Richard E. Witmer).

Στο πλαίσιο της εργασίας η ταξινόμηση των γενικών κατηγοριών καλύψεων γης που θα χρησιμοποιηθεί είναι βάσει του Copernicus Land Monitoring Service.

1.2.3. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ COPERNICUS LAND MONITORING SERVICE

Το Copernicus Land Monitoring Service (CLMS) είναι ένα ευρωπαϊκό πρόγραμμα για την παρακολούθηση του πλανήτη μας, στο οποίο τα δεδομένα συλλέγονται μέσω δορυφορικών παρατηρήσεων της Γης και συνδυάζονται με δεδομένα τα οποία παρατηρούνται στη επιφάνεια της Γης μέσω δικτύων αισθητήρων.

Όταν συλλεχθούν τα δεδομένα υποβάλλονται σε επεξεργασία, παρέχοντας αξιόπιστες και ενημερωμένες πληροφορίες για έξι θεματικές περιοχές. Αυτές οι περιοχές είναι: α) το έδαφος, β) η θάλασσα, γ) η ατμόσφαιρα, δ) η κλιματική αλλαγή, ε) διαχείριση έκτακτων αναγκών και στ) η ασφάλεια. Διάφοροι οργανισμοί διαχειρίζονται και παρέχουν αυτές τις έξι υπηρεσίες θεματικών πληροφοριών.

Το CLMS παρέχει γεωγραφικές πληροφορίες για τις καλύψεις γης σε ένα ευρύ φάσμα χρηστών, στον τομέα των επίγειων περιβαλλοντικών εφαρμογών. Αυτό περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά και τις αλλαγές των χρήσεων αλλά και των καλύψεων γης, την κατάσταση της βλάστησης, τον κύκλο του νερού και τις ενεργειακές μεταβλητές στην επιφάνεια της γης.

Τα παράγωγα του CLMS διαιρούνται σε 5 κατηγορίες:

1. Συστηματική βιοφυσική παρακολούθηση
2. Χαρτογράφηση καλύψεων και χρήσεων γης
3. Θεματική χαρτογράφηση σημείων ενδιαφέροντος
4. Δεδομένα αναφοράς
5. Υπηρεσία 'κίνησης' εδάφους

Αυτές οι κατηγορίες επιτρέπουν την ανάπτυξη εφαρμογών σε ένα ευρύ φάσμα τομέων, όπως είναι:

- I. Η Χωροταξία και η Πολεοδομία
- II. Η Διαχείριση των δασών

- III. Η Διαχείριση των υδάτων
- IV. Η Γεωργία και η διατροφική ασφάλεια
- V. Η Διατήρηση και Αποκατάσταση της Φύσης
- VI. Η Λογιστική των Οικοσυστημάτων
- VII. Ο Μετριασμός της Κλιματικής Αλλαγής

Τα προϊόντα και οι υπηρεσίες, και οι προτεραιότητές τους, συνεχώς εξελίσσονται και η δημιουργία και η ανάπτυξή τους ορίζονται κατόπιν συνεννόησης με τις κοινότητες των ενδιαφερομένων, οι οποίοι λαμβάνουν συμβουλές από το Κέντρο Χρηστών του Copernicus. Οι προτεραιότητες δίνονται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τις συμμετέχουσες χώρες στο πλαίσιο της Επιτροπής Copernicus. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος λειτουργεί επίσης σε συνεργασία με άλλες υπηρεσίες του Copernicus, όπως η Παρακολούθηση του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και η Διαχείριση Εκτάκτων Αναγκών του Copernicus, για την δημιουργία νέων προϊόντων. Η Υπηρεσία Παρακολούθησης Εδάφους του Copernicus εφαρμόζεται από κοινού από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) και το Κοινό Κέντρο Ερευνών (ΚΚΕρ) από το 2011.

Κάθε πολίτης ή οργανισμός παγκοσμίως μπορεί να έχει πρόσβαση στο CLMS με δωρεάν, πλήρη και ελεύθερη πρόσβαση. Αυτό συνάδει με την συνολική πολιτική των δεδομένων και των πληροφοριών του προγράμματος Copernicus που προωθεί την χρήση και την κοινοποίηση των δεδομένων και των πληροφοριών του προγράμματος. Δηλαδή δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς την χρήση, την αναπαραγωγή ή την αναδιανομή των δεδομένων και των πληροφοριών (web source #10).

Σύμφωνα με το CLMS η κατηγοριοποίηση των καλύψεων - χρήσεων γης παρουσιάζεται στον παρακάτω Εικόνα 1.

Πρώτο επίπεδο	Δεύτερο επίπεδο	Τρίτο επίπεδο
1.Τεχνητες επιφάνειες	1.1 Αστικός ιστός	1.1.1 Συνεχής αστικός ιστός 1.1.2 Ασυνεχής αστικός ιστός
	1.2 Βιομηχανικές-εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών	1.2.1 Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες 1.2.2 Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα 1.2.3 Ζώνες λιμένων 1.2.4 Αεροδρόμια
	1.3 Ορυχεία, χώροι απορρίψεως απορριμμάτων και χώροι οικοδόμησης	1.3.1 Χώροι εξορύξεως ορυκτών 1.3.2 Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων 1.3.3 Χώροι οικοδόμησης
	1.4 Τεχνητές μη γεωργικές ζώνες πρασίνου	1.4.1 Περιοχές αστικού πρασίνου 1.4.2 Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής
2. Γεωργικές περιοχές	2.1 Αρόσιμη γη	2.1.1 Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη 2.1.2 Μόνιμα αρδευόμενη γη 2.1.3 Ορυζώνες
	2.2 Μόνιμες καλλιέργειες	2.2.1 Αμπελώνες 2.2.2 Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς 2.2.3 Ελαιώνες
	2.3 Λιβάδια	2.3.1 Λιβάδια
	2.4 Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.1 Ετήσιες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνιμες καλλιέργειες 2.4.2 Σύνθετες καλλιέργειες 2.4.3 Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης 2.4.4 Γεωργο-δασικές περιοχές
3. Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	3.1 Δάση	3.1.1 Δάσος πλατύφυλλων 3.1.2 Δάσος κωνοφόρων 3.1.3 Μικτό δάσος
	3.2 Συνδυασμοί θαμνώδους ή/και ποώδους βλάστησης	3.2.1 Φυσικοί βοσκότοποι 3.2.2 Θάμνοι και χερσότοποι 3.2.3 Σκληροφυλλική βλάστηση 3.2.4 Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις
	3.3 Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	3.3.1 Παραλίες, αμμόλοφοι, Αμμουδιές 3.3.2 Απογυμνωμένοι βράχοι 3.3.3 Εκτάσεις με αραιή βλάστηση 3.3.4 Αποτεφρωμένες εκτάσεις 3.3.5 Παγετώνες και αέναο χιόνι
4. Υγρότοποι	4.1 Υγρότοποι ενδοχώρας	4.1.1 Βάλτοι στην ενδοχώρα 4.1.2 Τυρφώνες
	4.2 Παραθαλάσσιοι υγρότοποι	4.2.1 Παραθαλάσσιοι βάλτοι 4.2.2 Αλυκές 4.2.3 Ζώνες που καλύπτονται από παλιρροιακά ύδατα
5. Υδάτινες επιφάνειες	5.1 Χερσαία ύδατα	5.1.1 Υδατορρέυματα 5.1.2 Επιφάνειες στάσιμου ύδατος
	5.2 Θαλάσσια ύδατα	5.2.1 Παράκτιες λιμνοθάλασσες 5.2.2 Εκβολές ποταμών 5.2.3 Θάλασσες και ωκεανοί

Εικόνα 1. Χρήσεις - καλύψεις γης σύμφωνα με το Corine Land Cover (πηγή: «ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ 2020», Αρβανίτης Απόστολος, σελ. 38-39).

1.2.4. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ ΣΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Παρακάτω παρουσιάζονται οι χρήσεις γης όπως καταγράφονται στην περιγραφική βάση δεδομένων του Εθνικού Κτηματολογίου.

ΧΡΗΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ	<ul style="list-style-type: none"> • Καλλιέργεια • Καλλιέργεια - Δενδρώδης • Αμπελώνας • Ελαιώνας • Εσπεριδοειδή • Άλλη δενδρώδης • Αροτραία έκταση • Αρδευόμενη • Μη αρδευόμενη • Ζωοτροφία - Ιχθυοτροφία • Κτηνοτροφία - Πτηνοτροφία 	<ul style="list-style-type: none"> • Ιχθυοτροφία • Δασοκομία • Χορτολιβαδική • Θαμνώδης • Δασώδης • Εξόρυξη • Λατομείο • Αλυκή • Μεταλλείο - Ορυχείο • Ακάλυπτη έκταση
ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ	<ul style="list-style-type: none"> • Μεταποίηση (Βιομηχανία - Βιοτεχνία) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ενέργεια
ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ	<ul style="list-style-type: none"> • Εμπόριο • Υπηρεσία • Κοινωνική υπηρεσία - Διοίκηση • Τράπεζα - Γραφείο - Επιχείρηση • Ξενοδοχείο - Εσπαστόριο • Υγεία • Πρόνοια • Εκπαίδευση - Επιστήμη • Πολιτισμός 	<ul style="list-style-type: none"> • Αρχαιολογικός - Ιστορικός χώρος • Πολιτιστικός χώρος • Θρησκευτικός χώρος • Αθλητισμός - Αναψυχή • Αθλητισμός • Αναψυχή • Τηλεπικοινωνία • Άμυνα
ΔΙΑΜΟΝΗ	<ul style="list-style-type: none"> • Κατοικία 	
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑ	<ul style="list-style-type: none"> • Οδικό δίκτυο • Εθνική οδός • Επαρχιακή οδός • Οδός • Πεζόδρομος • Αγροτικός, δασικός • Μονοπάτι • Σιδηρόδρομος 	<ul style="list-style-type: none"> • Διασταύρωση • Ισόπεδη Διασταύρωση • Ανισόπεδη Διασταύρωση • Σταθμός χειραίων μεταφορικών μέσων • Αιμάνι • Αεροδρόμιο • Χώρος Στάθμευσης οχημάτων
ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΑ	<ul style="list-style-type: none"> • Ποταμός, κανάλι, ρέμα • Έλος, λίμνη 	<ul style="list-style-type: none"> • Αιγιαλός • Παραλία
ΔΙΑΦΟΡΑ	<ul style="list-style-type: none"> • Αστικός αδόμητος χώρος • Αποθηκευτικός χώρος 	<ul style="list-style-type: none"> • Κοινόχρηστος χώρος • Χώρος επεξεργασίας λυμάτων
ΕΙΔΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ	<ul style="list-style-type: none"> • Νεκροταφείο 	<ul style="list-style-type: none"> • Πρατήρια καυσίμων
ΆΛΛΗ ΧΡΗΣΗ	<ul style="list-style-type: none"> • Άλλη χρήση 	
ΕΙΔΙΚΑ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	<ul style="list-style-type: none"> • Αντιλιοστάσια • Υδραγωγεία • Ερμηνοησίδες • Μύλοι • Πηγαδότοποι • Ανώγεια • Υπόσκαφα / Σύρματα • Καμάρες 	<ul style="list-style-type: none"> • Πηγάδια / Φρέατα • Δεξαμενές • Γεωτρήσεις • Κατώγεια • Ανωγειοκατώγαιο • Διπλό Ανωγειοκατώγαιο • Παρόχθια Ζώνη

Εικόνα 2. Χρήσεις - καλύψεις γης σύμφωνα με το Εθνικό Κτηματολόγιο (πηγή: «ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ 2020», Αρβανίτης Απόστολος, σελ. 41-42).

Για τον κυβερνητικό προγραμματισμό και τον καθορισμό των πολιτικών στρατηγικών ο καθορισμός των χρήσεων γης είναι ένα πολύ σημαντικό ζήτημα. Ο έλεγχος των χρήσεων γης αποτελεί ένα από τα σπουδαιότερα μέσα άσκησης κάθε πολιτικής (π.χ. χωροταξικής, πολεοδομικής, περιβαλλοντικής). Ιδιαίτερη είναι η σημασία των χρήσεων γης για την προστασία περιοχών ειδικού χαρακτήρα όπως χώροι αρχαιολογικού, αρχιτεκτονικού, ιστορικού ή λαογραφικού ενδιαφέροντος, παραθαλάσσιες ή παραποτάμιες ζώνες, βιότοποι και τόποι ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, δάση και δασικές εκτάσεις. Για τη μακροπρόθεσμη, όμως διασφάλιση των χρήσεων γης, κρίνεται απαραίτητη η κτηματολογική τους καταγραφή και η συνεχής τους παρακολούθηση. Οι περισσότερες χώρες που έχουν ένα τυποποιημένο σύστημα ταξινόμησης των χρήσεων γης, συνήθως το χρησιμοποιούν για σκοπούς φορολογικής εκτίμησης (Ισλανδία, Σουηδία) και στην πλειοψηφία των περιπτώσεων την ευθύνη τήρησης και τροποποίησης του την έχει κάποιο Υπουργείο (Υπουργεία Δικαιοσύνης, Οικονομικών, Γεωργίας και Περιβάλλοντος). Υπάρχουν όμως και κάποιες άλλες χώρες που χρησιμοποιούν ένα περιορισμένο σύστημα ταξινόμησης των χρήσεων γης μόνο για το κτηματολόγιο (Ρουμανία, Ολλανδία) (Λογοθέτη, 2007).

1.2.5. Η ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Το 1836 δημοσιεύεται ο πρώτος νόμος για το Κτηματολόγιο υπό τη βασιλεία Όθωνα, με τις επιρροές από το Γερμανικό Κτηματολόγιο λόγω της καταγωγής του. Το 1895 έγινε μια νέα πρόταση για την εισαγωγή του Κτηματολογίου στη χώρα αλλά λόγω πολιτικών διαφωνιών ο νόμος αυτός δεν έγινε ποτέ δεκτός από την τότε Βουλή. Το έτος 1910 παρουσιάζεται ένας ολοκληρωμένος νόμος για το Κτηματολόγιο, που και αυτός όμως εξαιτίας του Βαλκανικού πολέμου δεν προχώρησε. Το 1930, υπήρξε άλλη μια προσπάθεια η οποία δημιούργησε τα Κτηματολόγια της Ρόδου, Κω και Λέρου που λειτουργούν ακόμα και σήμερα. Ακολουθεί το 1932 το λεγόμενο Σταφιδικό Κτηματολόγιο (σε κάποιες περιοχές παραγωγής σταφίδας) χωρίς αποτέλεσμα. Το 1943 ως αποτέλεσμα άλλης νομοθετικής ρύθμισης ξεκινά μια νέα προσπάθεια σύνταξης Κτηματολογίου, η οποία είχε περιορισμένα αποτελέσματα (περιοχές Καλλιθέας και Π.Φαλήρου) (Αρβανίτης, 2014).

Σημαντική ήταν και η προσπάθεια το 1970 για την εισαγωγή του Κτηματολογίου στην Ελλάδα, που όμως και αυτή απέτυχε αφού διακόπηκε μετά από τρία χρόνια. Έγινε

απόπειρα με πρόγραμμα δύο φάσεων (πρώτη φάση αναγνώρισης των γεωτεμαχίων με αεροφωτογραφίες) για να καλυφθούν και οι 52 νομοί, όμως μόνο 26 καλύφθηκαν. Οι κτηματολογικοί χάρτες που συντάχθηκαν (στην ουσία αντιγράφηκαν από τις αντίστοιχες αεροφωτογραφίες) χαρακτηρίζονται από την διαφορετική τους κλίμακα (αφού κάθε ένας από αυτούς έχει την κλίμακα της αεροφωτογραφίας). Οι προσπάθειες που ακολούθησαν μετά τη μεταπολίτευση (1975-1976) με κεντρικό άξονα την Υπηρεσία Κτηματογραφίσεων και Κτηματολογίου του Υπουργείου Δημοσίων Έργων, παρήγαγαν αξιόλογο θεωρητικό υλικό αλλά δεν είχαν ουσιαστικό αποτέλεσμα (Αρβανίτης, 2014).

Το 1986 ιδρύθηκε ο Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδος (Ο.Κ.Χ.Ε.). Επίσης εκείνη την περίοδο πραγματοποιήθηκαν ιδιαίτερες Κτηματογραφικές εργασίες σε μεγάλη έκταση, όπως Επιχείρηση Πολεοδομικής Ανασυγκρότησης (ΕΠΑ), εργασίες Μητρώων κλπ. Ακόμη για την είσπραξη του Τέλους Ακίνητης Περιουσίας έχει αναπτυχθεί από το 1993 ένα σύστημα καταγραφής των αστικών ακινήτων με βάση το αρχείο της ΔΕΗ και δηλώσεις των ιδιοκτητών των ακινήτων. Τέλος, το 1994-1995 αναγγέλθηκε η σύνταξη του Κτηματολογίου, συνοδευόμενη από το αντίστοιχο νομοθετικό πλαίσιο αλλά και την χρηματοδότηση και σταδιακή προκήρυξη μελετών κτηματογράφησης σε 156 Δήμους και Κοινότητες με προοπτική να καλύψει μέχρι το 1999, συνολικά 1700 Δήμους και Κοινότητες σε όλη την χώρα (Αρβανίτης, 2014).

ΕΤΟΣ	ΓΕΓΟΝΟΣ
1836	Πρώτο διάταγμα που υποστηρίζει την αγορά γης και τις υποθήκες
1853	Ίδρυση του συστήματος των υποθηκοφυλακείων
1895	Πρόταση για νέα νόμο
1911	Νόμος για το Κτηματολόγιο
1917	Κτηματολόγιο Θεσσαλονίκης
1923	Νόμος για την οργάνωση των αστικών περιοχών
1930	Κτηματολόγιο Δωδεκανήσων
1932	Αγροτικό Κτηματολόγιο
1943	Κτηματολογικό πρόγραμμα σε Καλλιθέα και Π.Φάληρο
1973	1 ^ο πρόγραμμα του νέου Κτηματολογίου βασισμένο στις εναερίες φωτογραφίες
1986	Ίδρυση ΟΚΧΕ
1994	Έναρξη του Ελληνικού Κτηματολογικού Προγράμματος
1995	Νόμος για την σύνταξη του Εθνικού Κτηματολογίου – Ίδρυση Κτηματολόγιο Α.Ε.
1996	Έναρξη Κτηματογραφήσεων
1998	Νόμος για την λειτουργία του Εθνικού Κτηματολογίου
1995-2010	Ολοκλήρωση Πιλοτικών Κτηματογραφήσεων
2003	Έναρξη Λειτουργίας Μεταβατικών Κτηματολογικών Γραφείων
2004-2009	Υποστηρικτικά Έργα Κτηματογράφησης
2008-2013	Προκηρύξεις και υλοποίηση Έργων Κτηματογράφησης (Στόχος ολοκλήρωσης Κτηματογράφησης 2020)
2013	Κατάργηση ΟΚΧΕ- Μετατροπή Κτηματολόγιο Α.Ε. σε ΕΚΧΑ Α.Ε.

Πίνακας 1. Διαχρονική εξέλιξη κτηματογράφησης στην Ελλάδα (πηγή: «ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ 2020», Αρβανίτης Απόστολος, σελ. 145).

1.2.6. ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Το Εθνικό Κτηματολόγιο αποτελεί ένα ενιαίο και συνεχώς ενημερωμένο σύστημα πληροφοριών το οποίο καταγράφει τις νομικές, τεχνικές και άλλες πρόσθετες πληροφορίες για τα ακίνητα και τα δικαιώματα πάνω σε αυτά, με την ευθύνη και την εγγύηση του Δημοσίου. Η σύνταξή του αποσκοπεί στη δημιουργία ενός σύγχρονου, πλήρως αυτοματοποιημένου αρχείου ακίνητης ιδιοκτησίας, όλα τα στοιχεία του οποίου έχουν αποδεικτικό χαρακτήρα, εξασφαλίζοντας τη μεγαλύτερη δημοσιότητα και ασφάλεια των συναλλαγών (Αρβανίτης, 2014).

Στόχος του Ελληνικού Κτηματολογίου είναι να αποτελέσει ένα σύγχρονο και πολύτιμο σύστημα πληροφοριών, το οποίο θα βελτιώσει την αποδοτικότητα της διαχείρισης γης. Επιπλέον, θα αποδίδει ένα διαφορετικό είδος απαραίτητων πληροφοριών για τη διαχείριση της γης και τις αναπτυξιακές δραστηριότητες, αστικού και αγροτικού προγραμματισμού, αγροτικής πολιτικής, διοίκησης της γης και του περιβαλλοντικού ελέγχου. Βασικός σκοπός του είναι η συστηματική συλλογή, η καταγραφή, η οργάνωση και η διαχείριση των νομικών, περιγραφικών και χωρικών πληροφοριών σε σχέση με τα ακίνητα και τα δικαιώματα που ασκούνται σε αυτά (Αρβανίτης, 2014).

Οι θεμελιώδεις αρχές για την λειτουργία του Κτηματολογίου είναι, σύμφωνα με τον νόμο 2664/1998:

1. Η αρχή της Κτηματοκεντρικής οργάνωσης των κτηματολογιών πληροφοριών, η οποία απαιτεί σύνταξη, τήρηση και διαρκή ενημέρωση των κτηματολογικών διαγραμμάτων,
2. Η αρχή του ελέγχου της νομιμότητας των τίτλων και λοιπων αναγκαίων στοιχείων για την αποδοχή της αίτησης εγγραφής στα κτηματολογικά βιβλία,
3. Η αρχή της διασφάλισης της τάξης των κτηματολογικών εγγραφών ανάλογα με τον χρόνο υποβολής της σχετικής αίτησης (*αρχή της χρονικής προτεραιότητας*),
4. Η αρχή της δημοσιότητας των κτηματολογικών βιβλίων,
5. Η αρχή της διασφάλισης της δημόσιας πίστης, ώστε να προστατεύεται κάθε καλόπιστος συναλλασσόμενος που στηρίζεται στις κτηματολογικές εγγραφές και
6. Η αρχή της καταλληλότητας του Κτηματολογίου ως ένα σύστημα δεκτικό στις καταχωρίσεις και τις πρόσθετες κατηγορίες εγγραφών σε οποιδήποτε χρόνο στο μέλλον (*αρχή του ανοικτού Κτηματολογίου*).

Πρόκειται για ένα σύστημα πολύ πιο σύγχρονο και ολοκληρωμένο από το παλαιό σύστημα των Υποθηκών και Μεταγραφών, που υποστηρίζουν τα Υποθηκοφυλακεία (Αρβανίτης, 2014).

Συγκεκριμένα το Εθνικό Κτηματολόγιο (ΕΚΧΑ Α.Ε., Δημόσια διαβούλευση για τον διαγωνισμό «Πληροφόρηση των πολιτών για το έργο του Εθνικού Κτηματολογίου», Ιανουάριος 2014):

1. *Καταγράφει με βάση το ακίνητο όλες τις πράξεις που δημιουργούν, μεταβιβάζουν, αλλοιώνουν ή καταργούν έννομα δικαιώματα επί των ακινήτων.* Μπορούμε συνεπώς να πληροφορηθούμε άμεσα, εύκολα και αξιόπιστα για το σύνολο των δικαιωμάτων που υπάρχουν σε κάθε ακίνητο. Σε αντίθεση με το σύστημα του Υποθηκοφυλακείου, που καταγράφει τα δικαιώματα με βάση το πρόσωπο, κάνοντας αδύνατη αυτήν την αναζήτηση.
2. *Εγγυάται τις νομικές πληροφορίες που καταγράφει.* Στο σύστημα του κτηματολογίου, η καταχώριση κάθε πράξης γίνεται μόνο μετά από ουσιαστικό έλεγχο νομιμότητας, δηλαδή καμία πράξη δεν καταχωρίζεται αν ο μεταβιβάζων δεν είναι ο φερόμενος στο κτηματολόγιο ως δικαιούχος. Αντίθετα στα Υποθηκοφυλακεία, η καταχώριση μιας πράξης διενεργείται ύστερα από τυπικό μόνον έλεγχο της (καταβολή φόρου μεταβίβασης, επισύναψης στο συμβόλαιο των αναγκαίων πιστοποιητικών κλπ) και όχι ουσιαστικό. Συνεπώς δεν διασφαλίζουν την ακρίβεια της καταγεγραμμένης πληροφορίας και ουσιαστικά δεν παρέχουν προστασία στους καλόπιστους συναλλασσόμενους.
3. *Καταγράφει και την γεωγραφική περιγραφή (μορφή, θέση και μέγεθος) του ακινήτου, με την ευθύνη και την εγγύηση του Δημοσίου.* Αντίθετα, στα Υποθηκοφυλακεία το ακίνητο απεικονίζεται συνήθως ως μια λεκτική περιγραφή σε ένα συμβόλαιο και σπανιότερα με κάποιο τοπογραφικό διάγραμμα, στο οποίο όμως στις περισσότερες περιπτώσεις απεικονίζεται αποσπασματικά, συχνά χωρίς έλεγχο ή επιβεβαίωση των ορίων του σε σχέση με τα όμορα ακίνητα. Έτσι η θέση και τα όρια κάθε ακινήτου στο σύστημα των Υποθηκοφυλακείων αποτελούν επιπλέον σημαντικούς παράγοντες αβεβαιότητας και ανασφάλειας.
4. *Αποκαλύπτει και καταγράφει συστηματικά τη Δημόσια ακίνητη περιουσία, για πρώτη φορά στην σύγχρονη Ελλάδα.* Αντιθέτως στα Υποθηκοφυλακεία δεν υπάρχει κατά κανόνα καταγεγραμμένη η ιδιοκτησία του μεγαλύτερου

ιδιοκτήτη, δηλαδή του Ελληνικού Δημοσίου. Αυτό αποτελεί ακόμα έναν σημαντικότατο λόγο ανασφάλειας στις συναλλαγές ακινήτων. Είναι γνωστό πως ολόκληρες δομημένες περιοχές (ενδεικτικά: Γαλάτσι, Κερατσίνι, Δραπετσώνα κλπ.) διεκδικούνται η συνεχίζουν να διεκδικούνται για χρόνια από το Δημόσιο, παρά το γεγονός ότι για τις περιοχές αυτές έχουν καταχωρισθεί χιλιάδες πράξεις ιδιωτών στο Υποθηκοφυλακείο.

5. *Καταγράφει τα δικαιώματα από χρησικτησία* η οποία, ιδίως στην επαρχία, αποτελεί ίσως τον συνηθέστερο τρόπο κτήσης κυριότητας λόγω του άτυπου των μεταβιβάσεων. Αντίθετα στα Υποθηκοφυλακεία δεν υπάρχουν δικαιώματα από χρησικτησία (Αρβανίτης, 2014).

Συνοψίζοντας, το Εθνικό Κτηματολόγιο:

- Προχωρά στην οριστική, χωρίς αμφισβητήσεις, καταγραφή και κατοχύρωση της ιδιοκτησίας των πολιτών
- Περιορίζει την γραφειοκρατία και βοηθά να γίνουν πολύ απλούστερες και ταχύτερες οι διαδικασίες μεταβίβασης της ακίνητης περιουσίας
- Ενισχύει την διαφάνεια και την ασφάλεια στις μεταβιβάσεις ακινήτων
- Διαμορφώνει ασφαλές επενδυτικό περιβάλλον στην αγορά ακινήτων
- Οριοθετεί για πρώτη φορά και αμετάκλητα και διασφαλίζει πλήρως την δημόσια και δημοτική περιουσία
- Προστατεύει νόμιμα και αποτελεσματικά το περιβάλλον και αποτελεί βασικό εργαλείο σχεδιασμού. Η αμετάκλητη οριοθέτηση των δασών και του αιγιαλού, σε συνδυασμό με την καταγραφή της ιδιωτικής και δημόσιας ιδιοκτησίας, θα αποτελέσει το σοβαρότερο εμπόδιο ενάντια στις καταπατήσεις και την αυθαιρεσία στα δάση, τις παραλίες και τις προστατευόμενες περιοχές (Αρβανίτης, 2014).

Γενικότερα, τόσο το έργο της κτηματογράφησης όλης της χώρας, όσο και η οργάνωση και η λειτουργία του θεσμού του Κτηματολογίου αποτελούν ευθύνη της ΕΚΧΑ Α.Ε. (Αρβανίτης, 2014).

Η εταιρεία με την επωνυμία «Κτηματολόγιο Ανώνυμη Εταιρεία», μετονομάστηκε δυνάμει του Νόμου 4164/2013 (ΦΕΚ Α' 156/9-7-2013) σε «Εθνικό Κτηματολόγιο και Χαρτογράφηση Ανώνυμη Εταιρεία» (ΕΚΧΑ Α.Ε.), η οποία συστάθηκε με κοινή απόφαση των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Οικονομικών και ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ (Απόφαση 81706/ 6085/ 6-10-1995/ ΦΕΚ 872B/ 19-10-1995). Είναι Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου και λειτουργεί χάριν δημοσίου συμφέροντος. Σκοπός της εταιρείας είναι η μελέτη, σύνταξη και λειτουργία του Εθνικού Κτηματολογίου. Με τον προαναφερθέντα νόμο, ανέλαβε επίσης τις αρμοδιότητες που αφορούν στη γεωδαιτική κάλυψη και χαρτογράφηση της χώρας, την απογραφή και χαρτογράφηση των φυσικών διαθεσίμων της, τη δημιουργία και τήρηση ψηφιακών Γεωχωρικών δεδομένων και δεδομένων περιβάλλοντος. Η εταιρεία λειτουργεί σύμφωνα με τους κανόνες της ιδιωτικής οικονομίας, διέπεται από τις διατάξεις των Νόμων 2190/1920 και 2229/94. Με τον Νόμο 3899/2010 (ΦΕΚ Α' 212/ 17-12-2010) η εταιρεία υπήχθη στο πεδίο εφαρμογής του Κεφαλίου Α' του Νόμου 3429/ 2005 «Δημόσιες Επιχειρήσεις και Οργανισμοί ΔΕΚΟ» ως ισχύει (ΦΕΚ Α' 314/ 27-12-2005). Μοναδικός μέτοχος της ΕΚΧΑ Α.Ε. είναι το Ελληνικό Δημόσιο και η εταιρεία εποπτεύεται από τον Υπουργό Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΕΚΧΑ Α.Ε., Δημόσια διαβούλευση για τον διαγωνισμό «Πληροφόρηση των πολιτών για το έργο του Εθνικού Κτηματολογίου», Ιανουάριος 2014).

Πρέπει να διευκρινιστεί σε αυτό το σημείο, καθώς υπάρχουν πολλές παρερμηνείες, ότι η ΕΚΧΑ Α.Ε. παρ'όλο που λειτουργεί σύμφωνα με τους κανόνες της ιδιωτικής οικονομίας δεν παύει να είναι ένας φορέας που ανήκει στο Δημόσιο καθώς:

- ✓ Μοναδικός μέτοχος είναι το Ελληνικό Δημόσιο,
- ✓ Υπάγεται στι Κεφάλαιο Α' του Νόμου για τις ΔΕΚΟ, είναι δηλαδή μια Δημόσια Επιχείρηση,
- ✓ Εποπτεύεται από τον Υπουργό Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, ο οποίος ορίζει και το Διοικητικό της Συμβούλιο,
- ✓ Λειτουργεί χάριν του Δημοσίου Συμφέροντος (Αρβανίτης, 2014).

Για λόγους καθαρά του υφιστάμενου νομικού πλαισίου ο Υπουργός ΠΕΚΑ, με αποφάσεις του καλύπτει απαιτήσεις του Διοικητικού Δικαίου για ορισμένες δραστηριότητες της Εταιρείας, που σχετίζονται κυρίως με την λειτουργία των

Κτηματολογικών Γραφείων. Κτηματολογικοί φορείς με ανάλογες ρυθμίσεις ως προς την λειτουργία τους υπάρχουν και στην υπόλοιπη Ευρώπη, όπως στην Ολλανδία, την Δανία και την Νορβηγία. Συγκεκριμένα οι Κτηματολογικοί φορείς λειτουργούν σχεδόν ως Ανώνυμες Εταιρείες του Δημοσίου σε Ολλανδία και Δανία (ΤΕΕ, 2005), ενώ στην Νορβηγία Ανώνυμη Εταιρεία του Δημοσίου που υπάγεται στο Υπουργείο Δικαιοσύνης, διαχειρίζεται τις νομικές πληροφορίες των ακινήτων (Αρβανίτης, 2014).

Συνοψίζοντας μπορούμε να θεωρήσουμε πως το Εθνικό Κτηματολόγιο είναι μια γενική, ενιαία, συστηματική και πάντοτε ενημερωμένη καταγραφή, που περιλαμβάνει τη γεωμετρική περιγραφή και το ιδιοκτησιακό καθεστώς κάθε «τμήματος γης», με την ευθύνη και την εγγύηση του Δημοσίου. Η σύνταξη του Εθνικού Κτηματολογίου αποσκοπεί στη δημιουργία ενός σύγχρονου, πλήρως αυτοματοποιημένου αρχείου ακίνητης ιδιοκτησίας με αποδεικτικό χαρακτήρα. Αυτό επιτυγχάνεται με την αποτύπωση των ακινήτων στα κτηματολογικά διαγράμματα και την οργάνωση σε κτηματοκεντρική βάση (με άξονα το ακίνητο) των νομικών, τεχνικών και άλλων πρόσθετων πληροφοριών για όλα τα ακίνητα της επικράτειας. Επιπλέον, το Εθνικό Κτηματολόγιο είναι μια πηγή πολύτιμων πληροφοριών, απαραίτητων για τις αναπτυξιακές δραστηριότητες της χώρας. (Αρβανίτης, 2014).

1.3. Η ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ NASA FIRMS

Για την αποτύπωση του φαινομένου των πυρκαγιών επιλέχθηκε η διαδικτυακή πλατφόρμα της NASA η οποία δημιουργήθηκε με σκοπό την αποτύπωση μέσω δορυφορικών παρατηρήσεων των πυρκαγιών που εκδηλώθηκαν ανά την υφήλιο. Η πλατφόρμα FIRMS (Fire Information for Resource Management System) της NASA διανέμει σε σχεδόν πραγματικό χρόνο (Near Real-Time) δεδομένα για ενεργές πυρκαγιές εντός 3 ωρών από την δορυφορική παρατήρηση τους και από το Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), το οποίο βρίσκεται πάνω στους δορυφόρους Terra και Aqua, και από το Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS), το οποίο με τη σειρά του είναι πάνω στους δορυφόρους Suomi National Polar orbiting Partnership (Suomi NPP) και NOAA-20.

Στο MODIS κάθε τοποθεσία ενεργής πυρκαγιάς ή θερμικού σημείου παρατήρησης, αντιπροσωπεύει το κέντρο ενός pixel μεγέθους ενός (1) χιλιομέτρου το οποίο έχει οριστεί από τον αλγόριθμο ότι περιέχει μία ή περισσότερες πυρκαγιές εντός

αυτού του pixel. Σε συνδυασμό (των Aqua και Terra) τα προϊόντα του MODIS με τις ενεργές πυρκαγιές, σε κοντινό χρόνο με τον πραγματικό, υποβάλλονται σε επεξεργασία χρησιμοποιώντας τον πρότυπο αλγόριθμο Πυρκαγιών και Θερμικών ανωμαλιών (MOD14/MYD14).

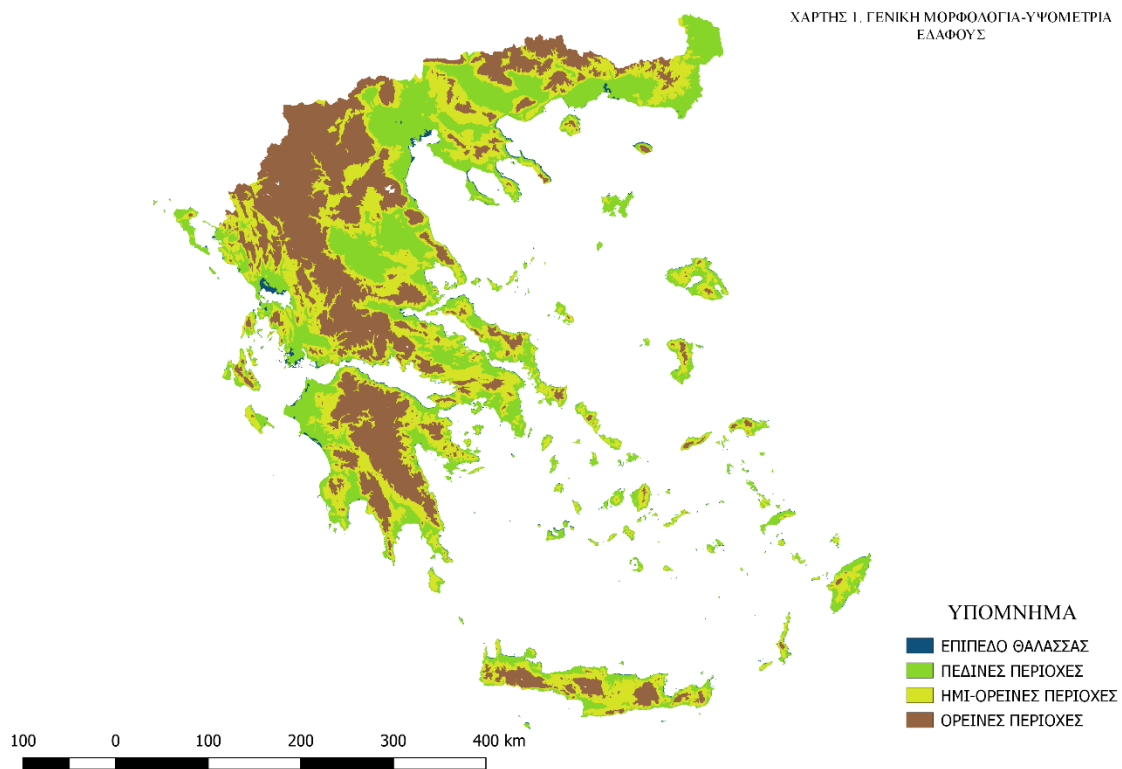
Στη διαδικτυακή πλατφόρμα του FIRMS υπάρχει χάρτης με τα δεδομένα σε σχεδόν πραγματικό χρόνο, με τις κατάλληλες επιπρόσθετες εφαρμογές και λειτουργίες που δίνουν την δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει περιοχές, ημερομηνίες, πηγή δεδομένων και ακόμα να κάνει λήψη συγκεκριμένων δεδομένων, θέτοντας όρους και περιορισμούς που τον εξυπηρετούν στην εκάστοτε περίπτωση. Γενικότερα διαθέτει μεγάλο εύρος εφαρμογών για τη διαχείριση των δεδομένων, ακόμα και την εγγραφή μέσω email για την έγκαιρη ενημέρωση για τυχόν εκδηλώσεις πυρκαγιών στο σημείο ενδιαφέροντος του χρήστη (web source #11).

2. ΧΩΡΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

2.1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η Ελλάδα αποτελεί το νοτιότερο άκρο της Ευρώπης το οποίο χαρακτηρίζει ως δίοδος προς τις χώρες της Μέσης Ανατολής, της Ασίας και της Αφρικής, είτε γίνεται λόγος για χερσαίες είτε για θαλάσσιες διόδους. Η έκταση της είναι περίπου 132.000 χλμ² σύμφωνα με τα στοιχεία της eurostat και ο πληθυσμός της 10.816.286 κάτοικοι σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2011. Πρωτεύουσα είναι η Αθήνα, έχοντας και τον μεγαλύτερο πληθυσμό, σύμφωνα με την απογραφή του 2011, μεταξύ των Ελληνικών πόλεων με 3.218.218 κατοίκους, δεύτερη στην πληθυσμιακή κατάταξη εμφανίζεται η Θεσσαλονίκη με πληθυσμό 789.191, τρίτη είναι η Πάτρα με 167.446 κατοίκους, στην τέταρτη θέση βρίσκεται το Ηράκλειο της Κρήτης με 153.653 κατοίκους, στην πέμπτη θέση η Λάρισα με 144.651 κατοίκους και έκτη είναι ο Βόλος με πληθυσμό 118.707 κατοίκους, ενώ οι υπόλοιπες διαθέτουν πληθυσμό μικρότερο των 66.000 κατοίκων. Στα βορειοδυτικά της συνορεύει με την Αλβανία, στα βόρεια με την Βόρεια Μακεδονία και την Βουλγαρία ενώ στα βορειοανατολικά με την Τουρκία. Διαθέτει ακτές στην Ανατολική Μεσόγειο ενώ ανατολικά βρέχεται από το Αιγαίο και δυτικά από το Ιόνιο πέλαγος, ενώ νότια από το Λυβικό πέλαγος. Ακόμη χαρακτηρίζεται από ένα μεγάλο ηπειρωτικό τμήμα το οποίο αποτελεί το νοτιότερο άκρο της Ευρώπης και των

Βαλκανίων, στο οποίο διακρίνονται ορεινές ή ημι-ορεινές περιοχές αλλά και περιοχές με μεγάλες πεδιάδες (Χάρτης 1).



Χάρτης 1. Γενική μορφολογία – υψομετρία Ελλάδας.

Το κλίμα της Ελλάδας χαρακτηρίζεται από τον μεσογειακό τύπο της εύκρατης ζώνης, έχοντας ήπιους υγρούς χειμώνες και ζεστά ξηρά καλοκαίρια. Λίγο πιο συγκεκριμένα, ένα έτος μπορεί να χωριστεί σε δύο εποχές: α) την ψυχρή-βροχερή χειμερινή περίοδο, που διαρκεί από τα μέσα του Οκτωβρίου μέχρι και το τέλος Μαΐου, και β) τη θερμή και άνομβρη εποχή, που διαρκεί από τον Απρίλιο μέχρι και τον Οκτώβριο (web source #15).

Σε επίπεδο Ευρωπαϊκών σχέσεων, η Ελλάδα αποτελεί μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης από την 1^η Ιανουαρίου του 1981. Ακόμη είναι μέλος του χώρου Σένγκεν απο τη 1^η Ιανουαρίου του 2000 ενώ έγινε μέλος της Ευρωζώνης την 1^η Ιανουαρίου του 2001. Αναφορικά με την οικονομική κατάσταση της χώρας, τα προβλήματα που σχετίζονται με τη φτώχεια, τον κοινωνικό αποκλεισμό και την οικονομική ανισότητα ήταν πάντα σημαντικά στην Ελλάδα, ακόμη και τα χρόνια πριν από την εκδήλωση της οικονομικής

κρίσης, όταν η ελληνική οικονομία εμφάνιζε υψηλούς θετικούς ρυθμούς οικονομικής μεγέθυνσης για σειρά ετών. Από τα τέλη του 2009 και αρχές του 2010, εξαιτίας συνδυασμού διεθνών και εθνικών συνθηκών, η ελληνική οικονομία αντιμετώπισε σοβαρά προβλήματα, καθώς είχε το δεύτερο μεγαλύτερο ετήσιο έλλειμα κρατικού προϋπολογισμού και το δεύτερο μεγαλύτερο δημόσιο χρέος στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Έτσι, τον Μάιο του 2010 υπογράφηκε μνημόνιο με το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (ΔΝΤ), την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ) ώστε να καλυφθεί η δανειακή ανάγκη της χώρας (web source #17).

Αναφορικά με την διοικητική διαίρεση της χώρας μας, ενδεικτικά παρουσιάζονται τα δύο βασικά προγράμματα τα οποία έχουν θεσπιστεί και εφαρμόζονται την τελευταία 25ετία κατά σειρά. Αρχικώς το πρόγραμμα «Καποδίστριας» με τον Ν. 2539/1997, εφαρμόστηκε μέχρι το 2009 και προέβλεπε: α) 13 Περιφέρειες, β) 54 Νομούς - Νομαρχίες (51 + 3 στην Αττική), και γ) 914 Δήμους και 120 Κοινότητες. Εν συνέχεια το πρόγραμμα «Καλλικράτης» με τον Ν. 3852/2010, το οποίο προβλέπει: α) 13 Περιφέρειες, β) 74 Περιφερειακές Ενότητες, και γ) 325 Δήμους. Φαίνεται πως εκτός των 13 Περιφερειών οι οποίες έμειναν ίδιες, ο θεσμός των 54 Νομών-Νομαρχιών μεταρρυθμίστηκε σε 74 Περιφερειακές Ενότητες ενώ οι 914 Δήμοι και 120 Κοινότητες συγχυεύθηκαν ή/και ομαδοποιήθηκαν σε 325 νέους Δήμους, χωρίς να υπάρχει πλέον διαχωρισμός Δήμων και Κοινοτήτων (web source #19 & #20).

2.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ NASA FIRMS

Σχετικά με τα δεδομένα των πυρκαγιών, είναι διαθέσιμα μέσω της πλατφόρμας NASA FIRMS και έγινε λήψη τους, περιορίζοντας: α) χρονικά τα δεδομένα στο διάστημα 2001 έως και 2019 και β) χωρικά τα δεδομένα επιλέγοντας την Ελλάδα ως την περιοχή ενδιαφέροντος. Στη συνέχεια το ληφθέν συμπιεσμένο (μορφής rar/zip) αρχείο αποσυμπιέζεται σε φάκελο της επιλογής μας, όπου με την ολοκλήρωση της διαδικασίας διακρίνονται τα αρχεία τα οποία θα χρησιμοποιηθούν και θα τεθούν σε επεξεργασία με τη βοήθεια του λογισμικού QGIS.

Έπειτα γίνεται εισαγωγή του αρχείου με τα δεδομένα των πυρκαγιών, το οποίο μετά την αποσυμπίεσή του είναι shapefile μορφής, δηλαδή vector και συγκεκριμένα σημειακό. Οι συντεταγμένες κάθε σημείου (field = LATITUDE, field = LONGITUDE,

both values = real number) αντιπροσωπεύουν το κέντρο ενός pixel, έκτασης 1 χλμ², όπου εντοπίστηκε τουλάχιστον μία ενεργή εστία πυρκαγιάς. Εκτός των συντεταγμένων, υπάρχουν αρκετές ακόμα πληροφορίες για την κάθε σημειακή παρατήρηση πυρκαγιάς.

	LATITUDE	LONGITUDE	BRIGHTNESS	SCAN	TRACK	ACQ_DATE	ACQ_TIME	SATELLITE	INSTRUMENT	CONFIDENCE	VERSION	BRIGHT_T31	FRP	DAYNIGHT	TYPE
1	37.5973000000	24.7206000000	312.5000000000	1.0000000000	1.0000000000	2001-07-12	0918	Terra	MCD15	53	6.03	301.0000000000	9.0000000000	D	3
2	37.5989000000	24.7090000000	314.8000000000	1.0000000000	1.0000000000	2001-07-12	0918	Terra	MCD15	55	6.03	302.3000000000	10.8000000000	D	3
3	37.5964000000	24.7029000000	312.7000000000	1.2000000000	1.1000000000	2002-08-09	0905	Terra	MCD15	52	6.03	302.3000000000	10.0000000000	D	3
4	37.5948000000	24.7159000000	312.0000000000	1.2000000000	1.1000000000	2002-08-09	0905	Terra	MCD15	52	6.03	301.8000000000	9.4000000000	D	3
5	39.4773000000	24.9932000000	315.5000000000	1.1000000000	1.0000000000	2003-06-16	0909	Terra	MCD15	64	6.03	304.0000000000	13.1000000000	D	3
6	38.0662000000	20.7913000000	315.2000000000	1.0000000000	1.0000000000	2003-07-14	0934	Terra	MCD15	63	6.03	303.4000000000	10.6000000000	D	3
7	37.6218000000	26.2955000000	408.4000000000	1.0000000000	1.0000000000	2003-08-13	1121	Aqua	MCD15	100	6.03	319.1000000000	302.5000000000	D	3
8	36.5630000000	27.1572000000	312.9000000000	1.1000000000	1.0000000000	2004-06-04	0858	Terra	MCD15	56	6.03	301.0000000000	11.4000000000	D	3
9	36.5615000000	27.1690000000	314.2000000000	1.1000000000	1.0000000000	2004-06-04	0858	Terra	MCD15	58	6.03	302.3000000000	12.3000000000	D	3
10	36.4638000000	25.3873000000	314.9000000000	1.1000000000	1.0000000000	2004-06-11	0904	Terra	MCD15	61	6.03	304.4000000000	13.0000000000	D	3
11	37.9926000000	24.5617000000	361.9000000000	2.2000000000	1.4000000000	2004-07-08	0845	Terra	MCD15	100	6.03	302.4000000000	277.5000000000	D	3
12	39.4744000000	24.9923000000	314.8000000000	1.0000000000	1.0000000000	2004-08-03	0921	Terra	MCD15	62	6.03	302.5000000000	10.9000000000	D	3
13	39.4778000000	24.9967000000	313.0000000000	1.2000000000	1.1000000000	2004-08-14	0903	Terra	MCD15	56	6.03	302.4000000000	11.3000000000	D	3
14	38.0668000000	20.7413000000	344.1000000000	1.1000000000	1.1000000000	2004-09-07	0026	Aqua	MCD15	100	6.03	293.5000000000	58.2000000000	N	3
15	36.4638000000	25.3853000000	317.2000000000	1.1000000000	1.0000000000	2005-06-14	0903	Terra	MCD15	67	6.03	306.3000000000	14.9000000000	D	3
16	37.7296000000	20.9352000000	356.4000000000	1.5000000000	1.2000000000	2005-07-30	2019	Terra	MCD15	100	6.03	301.8000000000	131.6000000000	N	3
17	36.5631000000	27.1586000000	314.0000000000	1.1000000000	1.0000000000	2005-08-26	0857	Terra	MCD15	60	6.03	303.5000000000	10.3000000000	D	3

Εικόνα 3. Πίνακας χαρακτηριστικών των δεδομένων των πυρκαγιών.

Παρατηρώντας τον πίνακα χαρακτηριστικών (attribute table) των δεδομένων, διακρίνονται πεδία τα οποία περιέχουν πληροφορίες για κάθε πυρκαγιά όπως είναι: η ώρα (field = ACQ_TIME, HH:MM), η μέρα/νύχτα (field = DAYNIGHT, value = D or N) και η ημερομηνία παρατήρησης (field = ACQ_DATE, value = YYYY-MM-DD), ο δορυφόρος παρατήρησης Terra ή Aqua (field = SATELLITE, value = Terra or Aqua), η θερμοκρασία, σε βαθμούς Kelvin, εκπομπής της εκάστοτε φωτιάς μέσω δύο καναλιών (των T21 και T31) (field = BRIGHTNESS, value = real number και field = BRIGHT_T31, value = real number), η ισχύς της ακτινοβολίας της πυρκαγιάς, σε MegaWatts, (field = FRP [Fire Radiative Power], value = real number), το ποσοστό εμπιστοσύνης σχετικά με την παρατήρηση της πυρκαγιάς (field = CONFIDENCE, value = percent [%]) και επίσης η κατάσταση της περιοχής όπου παρατηρήθηκε πυρκαγιά (field = TYPE, value = {0, 1, 2, 3}), όπου 0 σημαίνει πως θεωρητικά η πυρκαγιά έλαβε χώρα σε περιοχή βλάστησης (χρειάζεται επιβεβαίωση η οποία θα πραγματοποιηθεί στο επόμενο κεφάλαιο με την εισαγωγή των δεδομένων χρήσεων- καλύψεων γης του Corine 2018), το 1 αναφέρεται σε περιοχή όπου παρατηρείται ενεργό ηφαίστειο, το 2

περιλαμβάνει τις υπόλοιπες στατικές μορφές γης και τέλος το 3 αναφέρεται σε παράκτιες-παραθαλάσσιες παρατηρήσεις. Ακολουθεί ενδεικτική Εικόνα 3 του προαναφερθέντος attribute table όπως εμφανίζεται στο λογισμικό QGIS.

Κατά αυτόν τον τρόπο τα δεδομένα των πυρκαγιών έχουν εισαχθεί σε περιβάλλον QGIS και είναι έτοιμα προς επεξεργασία. Όπως θα αναλυθεί στο 3^ο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, ο αριθμός των παρατηρήσεων των πυρκαγιών θα είναι μειωμένος σε σχέση με τον αρχικό αριθμό παρατηρήσεων που υπήρχαν. Αυτό συμβαίνει διότι θα διατηρηθούν δεδομένα τα οποία έχουν ένα ελάχιστο ποσοστό εμπιστοσύνης, άρα και εγκυρότητας, και ακόμη θα διαγραφούν παρατηρήσεις όπου το πεδίο FRP (Fire Radiative Power) ισούται με μηδέν. Τέλος, στο vector αρχείο των πυρκαγιών μετατρέπουμε το προβολικό του σύστημα από το αρχικώς προεπιλεγμένο WGS 84' στο Ελληνικό προβολικό σύστημα συντεταγμένων, το οποίο είναι το Greek Geodetic Reference System (GGRS 87 / ΕΓΣΑ 87 / Greek Grid, EPSG:2100), μια ενέργεια που προφανώς θα πραγματοποιηθεί και στα υπόλοιπα αρχεία που θα επεξεργαστούμε στο QGIS ώστε όλα τα δεδομένα να διαθέτουν το ίδιο σύστημα αναφοράς.

2.3. ΚΑΛΥΨΕΙΣ ΓΗΣ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ CORINE 2018

Σε αυτό το στάδιο έγινε λήψη του raster αρχείου με τις καλύψεις γης της Ελληνικής επικράτειας μέσω της επίσημης ιστοσελίδας του Copernicus (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018?tab=download>).

Έτσι επιτυγχάνεται η δυνατότητα προβολής και επεξεργασίας, με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις καλύψεις γης και τις πυρκαγιές που εκδηλώθηκαν σε αυτές, μέσω εισαγωγής του raster αρχείου σε περιβάλλον QGIS. Αρχικά το raster αρχείο των καλύψεων περιέχει συνολικότερα χωρικά δεδομένα της Ευρώπης, γεγονός που μας οδηγεί στην επιλογή ενός vector layer (shapefile) το οποίο περιέχει την έκταση της Ελλάδας και το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την αποκοπή των καλύψεων γης οι οποίες αφορούν μόνον τον Ελλαδικό χώρο. Αυτή η διαδικασία σε περιβάλλον QGIS επιτυγχάνεται με την εντολή Clip Raster with Polygon. Όπως προαναφέρθηκε, για οποιαδήποτε ενέργεια και διαδικασία που πραγματοποιείται με τα δεδομένα, απαιτείται το σύστημα αναφοράς να είναι το Ελληνικό κι έτσι το raster αρχείο των καλύψεων γης αλλά και το αρχείο που χρησιμοποιήθηκε για την εντολή Clip raster with polygon μετατρέπονται, πριν την πραγματοποίηση της εντολής Clip, από το αρχικό τους

προβολικό σύστημα στο Ελληνικό GGRS87 ώστε να βρίσκονται σε κοινό προβολικό σύστημα και να είναι λειτουργικά. Κατά αυτόν τον τρόπο αποκόπηκε και αποθηκεύτηκε σε νέο raster αρχείο, η έκταση των χρήσεων-καλύψεων γης από το σύνολο της Ευρώπης η οποία αφορά μόνον την χώρα μας. Τελευταίο βήμα αυτής της διαδικασίας, ώστε τα δεδομένα του Corine να είναι έτοιμα προς επεξεργασία, είναι να αφαιρεθούν εκτάσεις οι οποίες βάσει της τιμής των pixels δεν υπάγονται σε κατηγορία καλύψεων γης ή δεν υπάρχουν δεδομένα κι επομένως η τιμή αυτών των pixels θα είναι 0 ή 48 και διαγράφονται.

2.4. ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

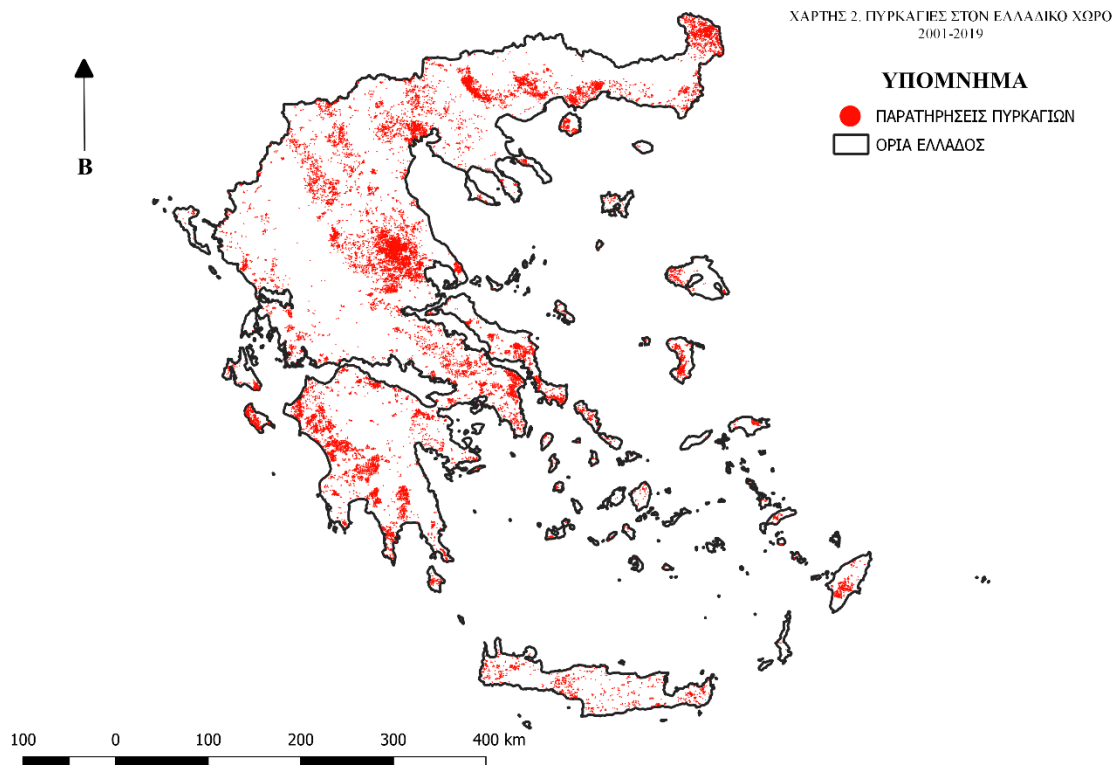
Αναφορικά με τα κτηματολογικά δεδομένα, η παροχή και η λήψη τους έγινε με την βοήθεια συνεργατών και υπευθύνων του Εθνικού Κτηματολογίου καθώς με την συμβολή τους η συλλογή των συγκεκριμένων δεδομένων έγινε προσιτή. Σε αυτό το σημείο διευκρινίζεται πως η παρούσα εργασία δεν ασχολείται με τον τομέα των προσωπικών / ιδιωτικών δεδομένων και δικαιωμάτων που υπάρχουν και ασκούνται στην Ελληνική επικράτεια, αλλά επικεντρώνεται μόνο στην διαχρονική κατηγοριοποίηση του Ελλαδικού χώρου βάσει της Κτηματολογικής κατάστασης στην οποία υπάγεται. Έτσι από τις αρχικώς πέντε κτηματογραφικές καταστάσεις, έγινε τροποποίηση και ομαδοποίηση συγκεκριμένων όπως αναφέρονται στη συνέχεια. Το vector αρχείο των κτηματολογικών δεδομένων περιέχει πληροφορίες σχετικά με τους ΟΤΑ του κτηματολογίου όπως είναι: α) ονομασίες και κωδικοποιήσεις ΟΤΑ και Δήμων, β) το εμβαδό των ΟΤΑ, γ) ημερομηνίες ένταξης και έναρξης λειτουργίας Κτηματολογικών Γραφείων σε όσους ΟΤΑ ολοκληρώθηκε η διαδικασία, και δ) κατάσταση κτηματογράφησης, όπου οι πέντε κατηγορίες είναι: 1) Σε λειτουργία Κτηματολογικού Γραφείου, 2) Υπό κτηματογράφηση, 3) Ανάρτηση, 4) Σε διαδικασία ανάδειξης αναδόχου και 5) Χωρίς ένταξη σε πρόγραμμα κτηματογράφησης.). Από τις 5 κατηγορίες η μοναδική που δεν ομαδοποιείται με κάποια εκ των υπολοίπων είναι η πρώτη και η οποία χαρακτηρίζει τους ΟΤΑ στους οποίους λειτουργούν Κτηματολογικά Γραφεία κι έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία κτηματογράφησης. Από τις υπόλοιπες τέσσερις, ομαδοποιούνται σε ζεύγη οι κατηγορίες: 2) Υπό κτηματογράφηση + 3) Ανάρτηση, και αντίστοιχα: 4) Σε διαδικασία ανάδειξης αναδόχου + 5) Χωρίς ένταξη σε πρόγραμμα κτηματογράφησης. Έτσι οι 3 κατηγορίες κατηγοριοποιούν την έκταση της Ελλάδας

σύμφωνα με την κτηματογραφική κατάσταση στην οποία ανήκει κάθε περιοχή, δηλαδή χαρακτηρίζει κάθε έκταση ανάλογα με το: 1) αν λειτουργούν κτηματολογικά γραφεία και την ημερομηνία έναρξης αυτών (field = STATUS_1, value = 1), 2) αν βρίσκεται σε κατάσταση ανάρτησης ή κτηματογράφησης (field = STATUS_1, value = 2), και 3) αν δεν υπάγεται σε πρόγραμμα κτηματογράφησης (field = STATUS_1, value = 3). Σημειώνεται πως το vector αρχείο τροποποιήθηκε ώστε να είναι στο ίδιο προβολικό σύστημα (GGRS 87') με το vector αρχείο των πυρκαγιών και το raster αρχείο των χρήσεων-καλύψεων γης, ώστε να μην υπάρξουν σφάλματα και προβλήματα στη συνέχεια.

Κατά αυτόν τον τρόπο έχουν δημιουργηθεί δύο υπόβαθρα ανάλυσης για τις πυρκαγιές στη χώρα μας. Στο πρώτο υπόβαθρο οι πυρκαγιές θα συνδεθούν μέσω εντολών και εργαλείων του QGIS με τις καλύψεις γης στις οποίες εκδηλώθηκαν. Ενώ στο δεύτερο υπόβαθρο οι πυρκαγιές θα χαρακτηριστούν σύμφωνα με την κτηματογραφική κατάσταση της περιοχής στην οποία εμφανίστηκαν.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Έχοντας πλέον τα δύο υπόβαθρα ανάλυσης και τα δεδομένα των πυρκαγιών στο ίδιο προβολικό σύστημα (GGRS '87), στόχος είναι να εξαχθούν αποτελέσματα τα οποία θα μας βοηθήσουν στην περαιτέρω κατανόηση και ανάλυση του προβλήματος των πυρκαγιών.

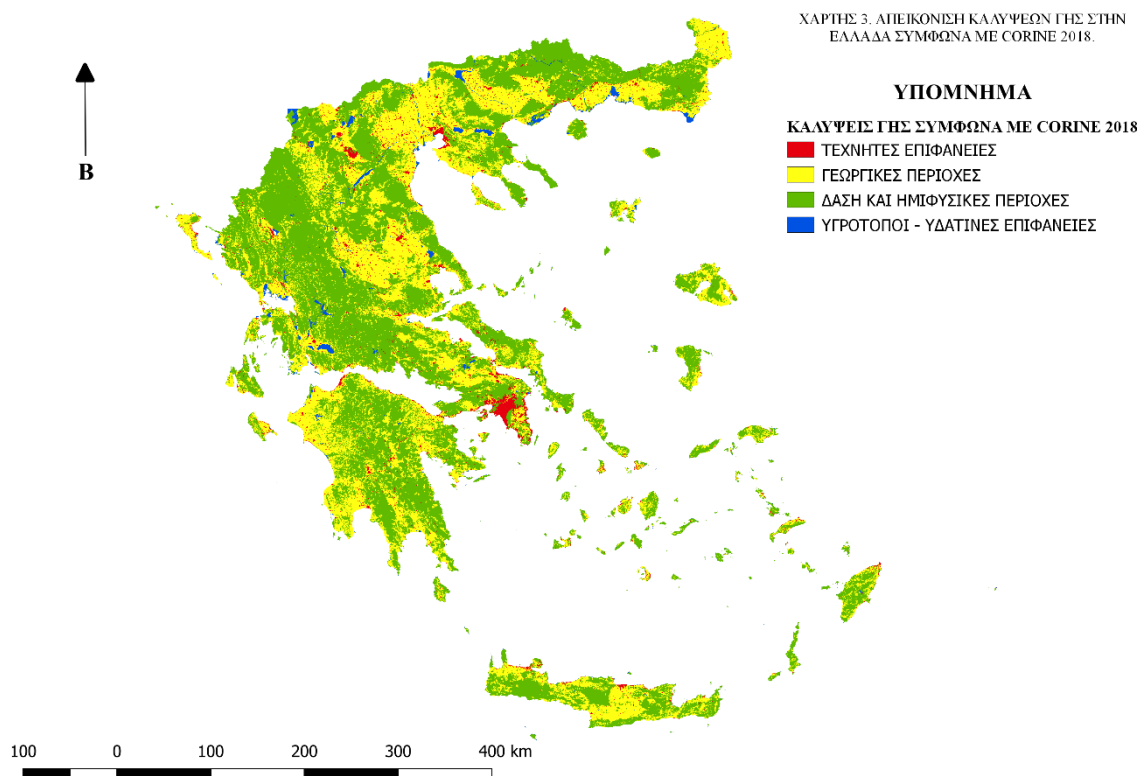


Χάρτης 2. Παρατηρήσεις πυρκαγιών στην Ελλάδα στα έτη 2001 ως 2019.

Σε πρώτο βήμα, γίνεται επιλογή των πιο έγκυρων παρατηρήσεων πυρκαγιών, όπως προαναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2.2. Δηλαδή διατηρούνται μόνο οι παρατηρήσεις οι οποίες έχουν $[FRP > 0]$ ή/και $[CONFIDENCE \geq 60\%]$. Κατά αυτόν τον τρόπο οι παρατηρήσεις των πυρκαγιών από 36.064 στο σύνολό τους, περιορίζονται στις 24.487. Έχοντας κατά νου πως το χρονικό διάστημα μελέτης των πυρκαγιών είναι από 2001 έως 2019, φαίνεται έντονα το μεγάλο και διαχρονικό πρόβλημα των πυρκαγιών που πλήττουν κάθε χρόνο την Ελλάδα. Μόνο με τον πρόχειρο υπολογισμό του γενικού μέσου όρου πυρκαγιών ανά έτος παρατηρείται πως ετήσια η χώρα μας πλήττεται περίπου από 1.000-1.200 πυρκαγιές. Φυσικά στη συνέχεια γίνεται πολύ πιο ουσιαστική ανάλυση των πυρκαγιών, απλώς έγινε μια πρώτη και γενική αναφορά με πρόχειρους υπολογισμούς για μια γενική πρώτη αποτύπωση του προβλήματος των πυρκαγιών.

3.1. ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΛΥΨΕΙΣ ΓΗΣ

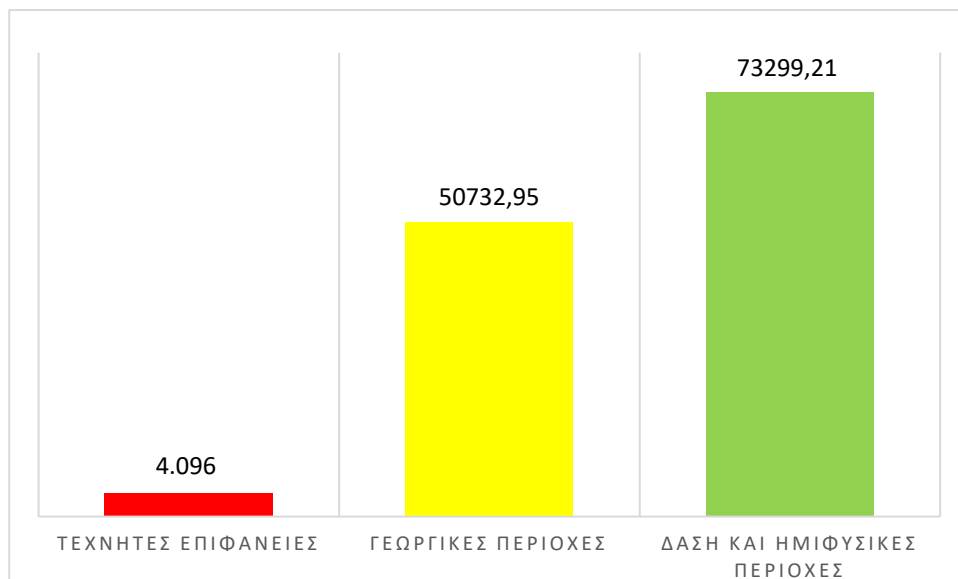
Σχετικά με τον τρόπο συσχέτισης των δεδομένων των δύο αρχείων, δηλαδή του vector των πυρκαγιών και του raster των χρήσεων-καλύψεων γης, χρησιμοποιείται μία επέκταση στο λογισμικό του QGIS που ονομάζεται (Point Sampling Tool – PST). Με την χρήση του PST παρέχεται η δυνατότητα σε κάθε παρατήρηση πυρκαγιάς να χαρακτηριστεί βάσει της κατηγορίας κάλυψης στην οποία ανήκει. Εν ολίγοις το PST επιστρέφει ένα vector αρχείο των παρατηρήσεων των πυρκαγιών (GeoPackage/Shapefile), έχοντας μία επιπλέον στήλη-πεδίο (field) η οποία περιέχει την κωδικοποίηση των καλύψεων στις οποίες εκδηλώθηκαν οι εκάστοτε πυρκαγιές.



Χάρτης 3. Γενικές κατηγορίες καλύψεων γης στην Ελλάδα

Μέσω του νέου vector αρχείου που προέκυψε με την χρήση του PST, γίνεται απλούστερη η διαδικασία της ανάλυσης καθώς για κάθε παρατήρηση πυρκαγιάς έχει αποδοθεί η χρήση-κάλυψη γης στην οποία εκδηλώθηκε η εκάστοτε πυρκαγιά. Επόμενο βήμα είναι να καταμετρηθούν τα εμβαδά των κατηγοριών των χρήσεων-καλύψεων γης για τις τρεις γενικές κατηγορίες του Corine, δηλαδή: α) «Τεχνητές Επιφάνειες», β) «Γεωργικές περιοχές», και γ) «Δάση και Ημι-Φυσικές περιοχές» και για τις οποίες στη συνέχεια θα υπολογιστούν και θα αναλυθούν οι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών για το

διάστημα των 19 ετών μελέτης μας. Σημειώνεται πως οι καλύψεις γης των Υγροτόπων και Υδάτινων Επιφανειών δεν θα συμπεριληφθούν στην ανάλυση και τον υπολογισμό των δεικτών πυκνότητας των πυρκαγιών για ευνόητους λόγους, κι έτσι ο συνολικός αριθμός των παρατηρήσεων των πυρκαγιών περιορίζεται στις 24.253 για τα δεκαεννέα έτη μελέτης και ανάλυσης.



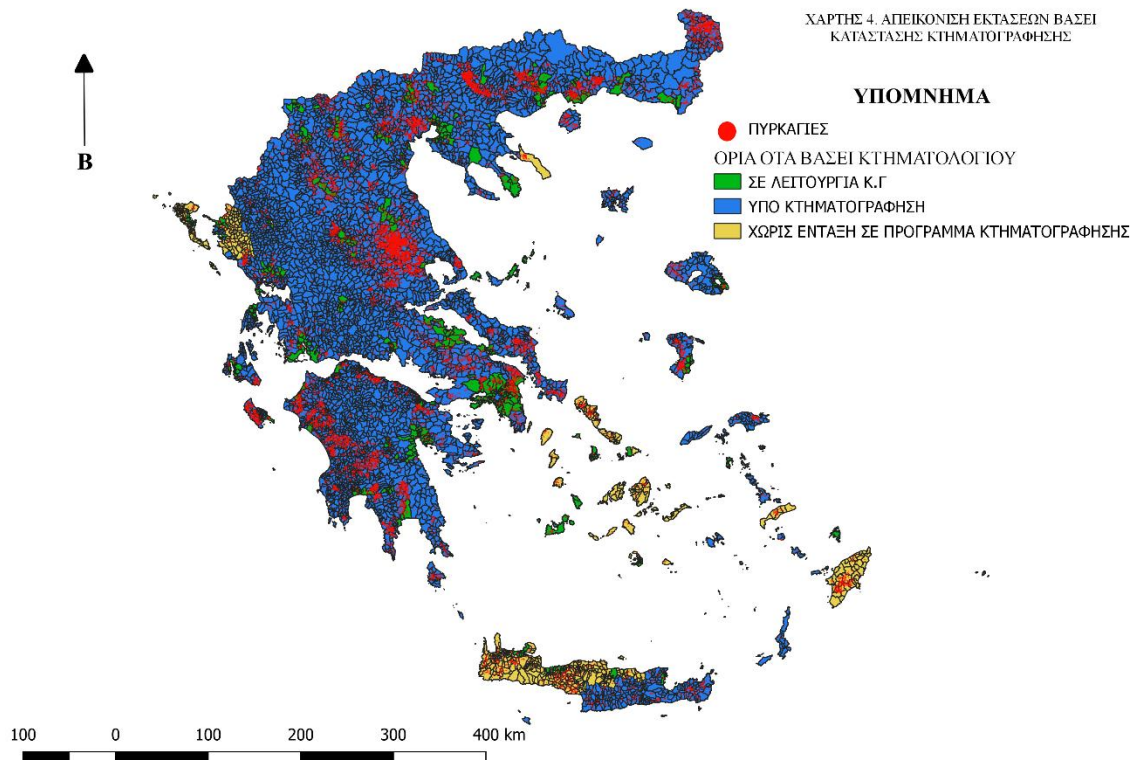
Γράφημα 1. Συνολικές εκτάσεις τριών γενικών κατηγοριών καλύψεων γης στην Ελλάδα (σε χλμ²).

Έχοντας υπολογίσει το εμβαδόν της κάθε κατηγορίας χρήσης-κάλυψης γης, το επόμενο βήμα είναι να καταμετρηθούν οι παρατηρήσεις των πυρκαγιών για κάθε κατηγορία χρήσης-κάλυψης γης. Για τον σκοπό αυτό γίνεται χρήση της εντολής του QGIS: Στατιστικά ανά κατηγορίες (Statistics by Categories). Με την χρήση της παραπάνω εντολής εξάγεται αρχείο στο οποίο έχουμε εκ των προτέρων δηλώσει ποιές κατηγορίες μας ενδιαφέρουν, οι οποίες είναι οι κατηγορίες χρήσεων-καλύψεων γης σύμφωνα με το Corine 2018. Έτσι εξάγοντας το αρχείο το οποίο περιέχει τις στατιστικές μετρήσεις του Vector αρχείου που παράχθηκε με το εργαλείο PST (Point Sampling Tool) και το οποίο περιέχει για την εκάστοτε παρατήρηση πυρκαγιάς την κατηγορία κάλυψης γης στην οποία εκδηλώθηκε. Στην συγκεκριμένη περίπτωση ο στατιστικός όρος που μας ενδιαφέρει είναι ο “count” και πρακτικά θα κάνει αυτόματα την καταμέτρηση/άθροισμα των παρατηρήσεων για κάθε κατηγορία κάλυψης γης (εκτός του όρου “count” υπάρχουν κι άλλοι στατιστικοί όροι που μπορούν να υπολογιστούν μέσω της εντολής (Statistics by Categories) όπως: “mean”, ”sum”, ”min”, ”max”, ”range” κ.ά.). Έπειτα το αρχείο με την

στήλη “count” εξάγεται σε μορφή (.xlsx) ώστε να προστεθεί η στήλη με το άθροισμα των παρατηρήσεων, της εκάστοτε κατηγορίας κάλυψης γης, στο αρχείο excel όπου περιέχονται τα εμβαδά των αντίστοιχων κατηγοριών καλύψεων γης. Κατά αυτόν τον τρόπο ο υπολογισμός της πυκνότητας των πυρκαγιών γίνεται απλούστερος καθώς η μόνη ενέργεια που απομένει για την εύρεση των πυκνοτήτων είναι η διαίρεση, ανά κατηγορία κάλυψης γης, της στήλης “count” με το εμβαδό της αντίστοιχης κατηγορίας κάλυψης γης. Έτσι οι πυκνότητες των πυρκαγιών ανά κατηγορία κάλυψης γης υπολογίζονται και παρουσιάζονται αναλυτικά στο 4^ο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων της εργασίας.

3.2. ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΚΑΙ ΚΤΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Αρχικά, όπως προαναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, έγινε ομαδοποίηση ανά ζεύγη των τεσσάρων εκ των συνολικών πέντε καταστάσεων κτηματογράφησης. Πιο αναλυτικά οι καταστάσεις κτηματογράφησης με τις ομαδοποιήσεις είναι: 1) Σε λειτουργία κτηματολογικό γραφείο, 2) Σε ανάρτηση / κτηματογράφηση, και 3) χωρίς ένταξη σε πρόγραμμα κτηματογράφησης. Η παραπάνω κωδικοποίηση επιτεύχθηκε με την χρήση του Field Calculator στο QGIS, δημιουργώντας ένα νέο πεδίο/ στήλη, το οποίο λαμβάνει ακέραιες τιμές από 1 ως 3. Εν συνεχεία, πραγματοποιήθηκε παρόμοια διαδικασία με την αντίστοιχη των καλύψεων γης, όπου με την χρήση του Point Sampling Tool (PST) προσδίδεται σε κάθε παρατήρηση πυρκαγιάς η τιμή της κτηματογραφικής κατάστασης της περιοχής στην οποία εκδηλώθηκε η αντίστοιχη πυρκαγιά. Έτσι μας δίνεται η δυνατότητα να μελετήσουμε διαχρονικά και πιο αναλυτικά την εξέλιξη των ΟΤΑ και τους δείκτες πυκνότητας των πυρκαγιών σε αυτούς. Όπως είναι λογικό, οι ΟΤΑ και οι δείκτες πυκνότητας των πυρκαγιών σε αυτούς, θα μελετηθούν σε τρεις ομάδες βάσει της κτηματογραφικής τους κατάστασης. Πιο συγκεκριμένα, για τους ΟΤΑ υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση και χωρίς ένταξη σε πρόγραμμα κτηματογράφησης όπου δεν λειτουργούν κτηματολογικά γραφεία, θα υπολογιστούν οι δείκτες πυκνότητας χωρίς να προσδώσουμε κάποιο επιπλέον χαρακτηριστικό ή περιορισμό. Αναφορικά όμως με τους ΟΤΑ όπου λειτουργούν κτηματολογικά γραφεία, θα ληφθούν υπόψιν τόσο οι παρατηρήσεις πυρκαγιών πριν αλλά και οι αντίστοιχες μετά την ολοκλήρωση της κτηματογράφησης (δηλαδή για το χρονικό διάστημα πριν την τελική ημερομηνία: field = ENDFinal, value = Date, format: YYYY/ MM/ DD), με σκοπό την σύγκριση των δεικτών πυκνότητας πριν και μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας κτηματογράφησης.



Χάρτης 4. Απεικόνιση εκτάσεων σύμφωνα με την κτηματογραφική κατάσταση που υπάρχουν.

3.3. ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΥ, ΠΑΡΑΚΤΙΟΥ ΚΑΙ ΟΡΕΙΝΟΥ ΧΩΡΟΥ

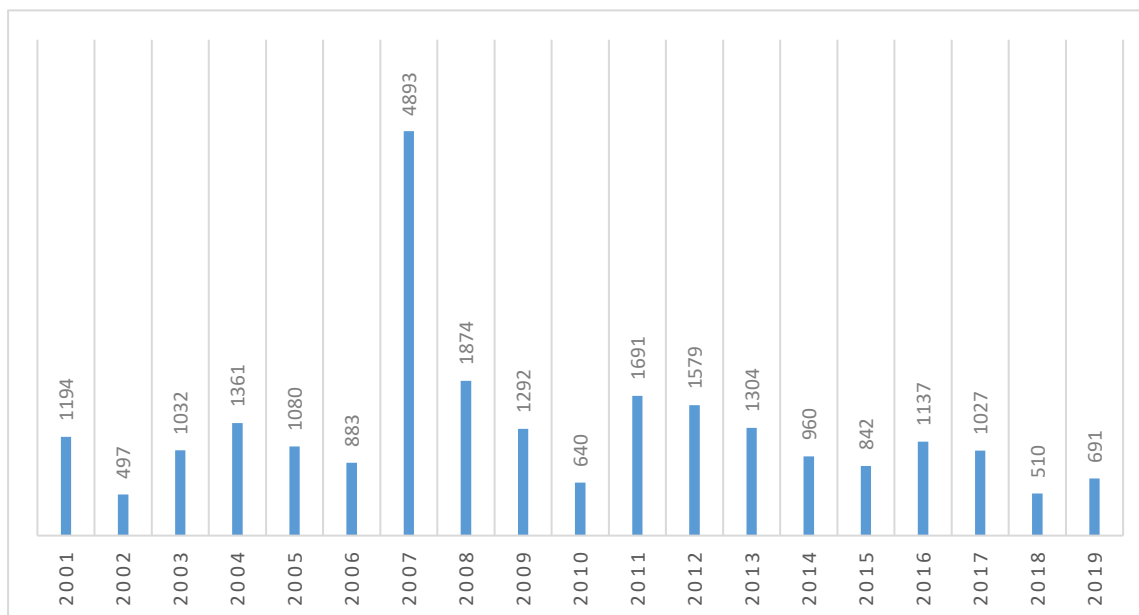
Το τελευταίο στάδιο ανάλυσης των πυρκαγιών και των δεικτών πυκνότητας που θα πραγματοποιηθεί, αφορά τρεις κατηγορίες χώρου οι οποίες δημιουργήθηκαν βάσει συγκεκριμένων χωρικών χαρακτηριστικών τα οποία κατηγοριοποιούν τις παρατηρήσεις των πυρκαγιών σύμφωνα με την κατηγορία χώρου που εμφανίστηκαν. Οι τρεις κατηγορίες είναι ο περιαστικός, ο παράκτιος και ο ορεινός χώρος (Χάρτης 1). Πιο συγκεκριμένα, για τον περιαστικό χώρο δημιουργήθηκαν τρεις ζώνες (buffers) οι οποίες διαφέρουν στην ακτίνα εφαρμογής, δηλαδή σε αποστάσεις 1000, 1500 και 2000 μέτρων περιμετρικά των καλύψεων του «Αστικού Ιστού». Για τον παράκτιο χώρο θα γίνει παρόμοια ανάλυση, δηλαδή με την δημιουργία τριών ζωνών στις παράκτιες περιοχές της χώρας, σε αποστάσεις 500, 1000 και 1500 μέτρων αντίστοιχα. Τέλος, η κατηγορία των ορεινού χώρου υποδιαιρείται σε τρεις επιμέρους κατηγορίες βάσει του υψόμετρου κι έτσι προκύπτουν οι κατηγορίες: α) του μη ορεινού – πεδινού χώρου, με υψόμετρο ως και 400 μέτρα, β) του ημι – ορεινού χώρου, με υψόμετρο από 401 ως και 600 μέτρα, και γ) του ορεινού χώρου, με υψόμετρο από 601 μέτρα και άνω.

Και στα τρία προαναφερθέντα στάδια ανάλυσης των αποτελεσμάτων για τους δείκτες πυκνότητας, δηλαδή στα αποτελέσματα των γενικών κατηγοριών καλύψεων γης, των φάσεων – καταστάσεων κτηματογράφησης και των τριών κατηγοριών χώρου (περιαστικού, παράκτιου και ορεινού) θα γίνει επιπλέον ανάλυση στο τέλος κάθε κεφαλαίου, όπου θα παρουσιάζονται συνοπτικά όλα τα αποτελέσματα των εκάστοτε κατηγοριών που αναλύθηκαν αρχικώς χωριστά, για την εξαγωγή ορθολογικότερων συμπερασμάτων και την αποτύπωση των γενικότερων συγκρίσεων των εκάστοτε υποκατηγοριών. Ακόμη θα υπολογιστούν με βήμα 5ετίας οι μέσοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών κάθε κατηγορίας, για την απεικόνιση των πιο γενικευμένων τάσεων και μεταβολών που δύναται να προκύψουν στο στάδιο της ανάλυσης. Με αυτά κατά νου, ακολουθεί το σχετικό κεφάλαιο των αποτελεσμάτων της ανάλυσής μας, όπως παρουσιάζεται παρακάτω.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. ΓΙΑ ΤΙΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΛΥΨΕΩΝ ΓΗΣ CORINE 2018

Σε πρώτο στάδιο τα αποτελέσματα μελετώνται διαχρονικά, δηλαδή για το χρονικό διάστημα των ετών μεταξύ 2001 και 2019. Σημειώνεται πως για την συγκεκριμένη ανάλυση των παρατηρήσεων των πυρκαγιών, στο Vector αρχείο των 24.487 παρατηρήσεων, δημιουργήθηκαν δύο νέες στήλες όπου στη πρώτη αποκόπτεται και διατηρείται το έτος της παρατήρησης και στη δεύτερη ο μήνας της παρατήρησης, από την στήλη της πλήρους ημερομηνίας της παρατήρησης (ACQ_DATE). Έτσι οι παρατηρήσεις των πυρκαγιών διαθέτουν τις πληροφορίες και τα χαρακτηριστικά που επιθυμούμε, δηλαδή την κατηγορία κάλυψης γης, το έτος και τον μήνα όπου παρατηρήθηκαν.

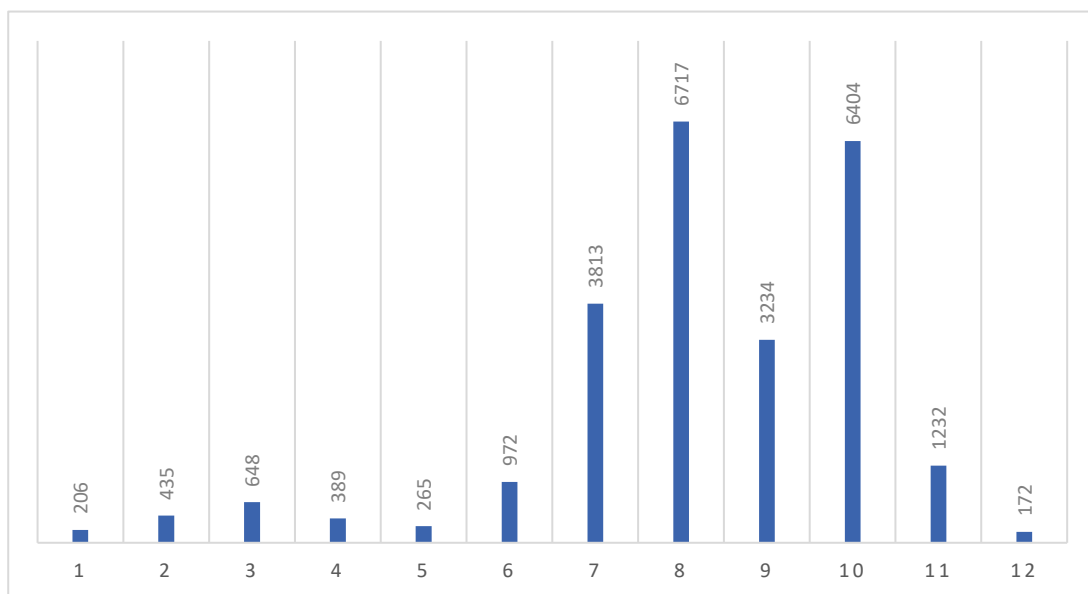


Γράφημα 2. Ετήσιες παρατηρήσεις πυρκαγιών στην Ελλάδα.

Από το Γράφημα 2, φαίνεται έντονα η περίοδος των καταστροφικών πυρκαγιών του 2007, οι οποίες έπληξαν αρκετές περιοχές της Πελοποννήσου αλλά και άλλες περιοχές της χώρας μας, και αποτελούν σχεδόν το 20% των συνολικών παρατηρήσεων των πυρκαγιών, γεγονός που δείχνει ακόμα εντονότερα το καταστροφικό εκείνο χρονικό διάστημα του 2007. Εκτός του 2007 όπου εκδηλώθηκαν οι περισσότερες παρατηρήσεις πυρκαγιών (4893), παρατηρείται μεγάλος αριθμός παρατηρήσεων πυρκαγιών στα έτη: 1) 2004 (1361), 2) 2008 (1874), 3) 2011 (1691), 4) 2012 (1579), και 5) 2013 (1304), με τον αριθμό αυτών των ετήσιων παρατηρήσεων να είναι μεγαλύτερος των 1.300. Στον αντίποδα, τα έτη στα οποία παρατηρείται σχετικά μικρός αριθμός πυρκαγιών (μικρότερος του 800) είναι τα έτη: 1) 2002 (497), 2) 2010 (640), 3) 2018 (510), και 4) 2019 (691). Στα υπόλοιπα έτη, δηλαδή: 1) 2001 (1194), 2) 2003 (1032), 3) 2005 (1080), 4) 2006 (883), 5) 2009 (1292), 6) 2014 (960), 7) 2015 (842), 8) 2016 (1137), και 9) 2017 (1027), ο αριθμός των παρατηρήσεων των πυρκαγιών κυμαίνεται μεταξύ 800 και 1300 παρατηρήσεων.

Σχετικά με τις παρατηρήσεις των πυρκαγιών σε επίπεδο μηνών, παρουσιάζονται και αυτές σε μορφή γραφήματος όπως φαίνεται παρακάτω. Από το Γράφημα 3, φαίνεται ξεκάθαρα πως οι παρατηρήσεις των πυρκαγιών κατά το διάστημα των θερινών-φθινοπωρινών μηνών είναι κατά πολύ περισσότερες συγκριτικά με τις αντίστοιχες των χειμερινών μηνών. Δηλαδή για τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο, Σεπτέμβριο,

Οκτώβριο και Νοέμβριο, οι παρατηρήσεις πυρκαγιών αποτελούν το 91,4% των συνολικών παρατηρήσεων. Πιο αναλυτικά, οι περισσότερες παρατηρήσεις πυρκαγιών εμφανίζονται κατά τους μήνες: 1) Ιούλιο (3813 παρατηρήσεις), 2) Αύγουστο (6717 παρατηρήσεις), 3) Σεπτέμβριο (3234 παρατηρήσεις), και 4) Οκτώβριο (6404 παρατηρήσεις). Για τους μήνες Ιούνιο και Νοέμβριο οι παρατηρήσεις πυρκαγιών είναι 972 και 1232 αντίστοιχα. Κατά τους χειμερινούς μήνες, δηλαδή Δεκέμβριο, Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Μάρτιο, Απρίλιο και Μάιο, παρατηρείται μείωση του αριθμού των παρατηρήσεων πυρκαγιών, με τον μικρότερο αριθμό παρατηρήσεων να εμφανίζεται κατά τους μήνες: 1) Δεκέμβριο (172 παρατηρήσεις), 2) Ιανουάριο (206 παρατηρήσεις), και 3) Μάιο (265 παρατηρήσεις). Για τους υπόλοιπους 3 μήνες ο αριθμός των παρατηρήσεων είναι: 1) τον Φεβρουάριο 435 παρατηρήσεις, 2) τον Μάρτιο 648 παρατηρήσεις, και 3) τον Απρίλιο 389 παρατηρήσεις.



Γράφημα 3. Μηνιαίες παρατηρήσεις πυρκαγιών στην Ελλάδα.

Πλέον έχοντας παρουσιάσει τη διαχρονική μεταβολή των παρατηρήσεων των πυρκαγιών, το επόμενο επίπεδο είναι η ανάλυση των παρατηρήσεων και των πυκνοτήτων των πυρκαγιών σύμφωνα με τις κατηγορίες κάλυψης γης στις οποίες εκδηλώθηκαν. Όπως προαναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, για τον υπολογισμό του δείκτη πυκνότητας των πυρκαγιών δημιουργήθηκε αρχείο excel με τα δεδομένα των εκτάσεων της εκάστοτε κατηγορίας κάλυψης γης και των παρατηρήσεων των πυρκαγιών στην καθεμία από αυτές, τα οποία εξήχθησαν μέσω του QGIS. Σε αυτό

το σημείο τονίζεται πως για την Ελληνική επικράτεια δεν υφίστανται καλύψεις γης με κωδικούς (Grid Code) του Corine 2018: 34 και 39, ενώ οι κατηγορίες καλύψεων με κωδικούς (Grid Code) του Corine 2018: 5, 22, 36 και 38 δεν περιλαμβάνουν παρατηρήσεις πυρκαγιών (Παρατηρήσεις πυρκαγιών = 0) στο σύνολο των εκτάσεών τους γεγονός που σημαίνει ότι οι δείκτες πυκνότητας στις κατηγορίες αυτές είναι μηδέν (Δείκτης πυκνότητας = Παρατηρήσεις Πυρκαγιών / Τετραγωνικό Χιλιόμετρο). Με αυτά ως δεδομένα, ακολουθεί η ανάλυση των δεικτών πυκνότητας των πυρκαγιών στις τρεις από τις τέσσερις γενικές κατηγορίες του Corine Land Cover (2018) οι οποίες είναι: α) Τεχνητές Επιφάνειες, β) Γεωργικές Περιοχές, και γ) Δάση και Ημι-Φυσικές Περιοχές. Οι κατηγορίες «Υγρότοποι και Υδάτινες Επιφάνειες» δεν θα συμπεριληφθούν στην ανάλυση καθώς πρόκειται για καλύψεις γης όπου οι εκδηλώσεις πυρκαγιών είναι εξαιρετικά σπάνιες και ως ένα βαθμό αμελητέες.ή/και εσφαλμένες.

4.1.1. ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

Η πρώτη γενική κατηγορία καλύψεων γης σύμφωνα με το Corine Land Cover είναι οι «Τεχνητές Επιφάνειες». Σύμφωνα με τους υπολογισμούς και αθροίζοντας τα εμβαδά των έντεκα υποκατηγοριών (Grid Code Value = [1, 11]), η συνολική έκταση των «Τεχνητών Επιφανειών» είναι 4095,96 χλμ². Για το χρονικό διάστημα της ανάλυσης μας, δηλαδή 2001 έως 2019, συνολικά εκδηλώθηκαν 1.056 πυρκαγιές. Έτσι ο γενικός δείκτης πυκνότητας της κατηγορίας είναι ίσος με:

$$1.056 \text{ (πυρκαγιές)} / 4.095,96 \text{ (χλμ}^2\text{)} = 0,258 \text{ πυρκαγιές / χλμ}^2.$$

Σε περαιτέρω ανάλυση, η οποία θα πραγματοποιηθεί μόνο για την γενική κατηγορία των «Τεχνητών Επιφανειών», στο δεύτερο επίπεδο κατηγοριοποίησης των καλύψεων γης του Corine Land Cover, οι «Τεχνητές Επιφάνειες» χωρίζονται σε τέσσερις επιμέρους κατηγορίες: α) τον «Αστικό ιστό», β) τις «Βιομηχανικές- εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών», γ) τα «Ορυχεία, χώρους απόρριψης απορριμμάτων και χώρους οικοδόμησης», και δ) τις «Τεχνητές μη γεωργικές ζώνες πρασίνου».

Αναλύοντας χωριστά κάθε υποκατηγορία των «Τεχνητών Επιφανειών», υπολογίζεται ο δείκτης πυκνότητας των τεσσάρων αυτών υποκατηγοριών όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 2.

Κατηγορία κάλυψης γης 2 ^{ου} επιπέδου	Έκταση (km ²)	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
Αστικός Ιστός	2468.10	327	0.13
Βιομηχανικές- εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών	1004.24	619	0.62
Ορυχεία, χώροι απορρίψεως απορριμμάτων και χώροι οικοδόμησης	399.96	84	0.21
Τεχνητές μη γεωργικές ζώνες πρασίνου	223.66	26	0.12

Πίνακας 2. Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για υποκατηγορίες 2^{ου} επιπέδου των «Τεχνητών Επιφανειών».

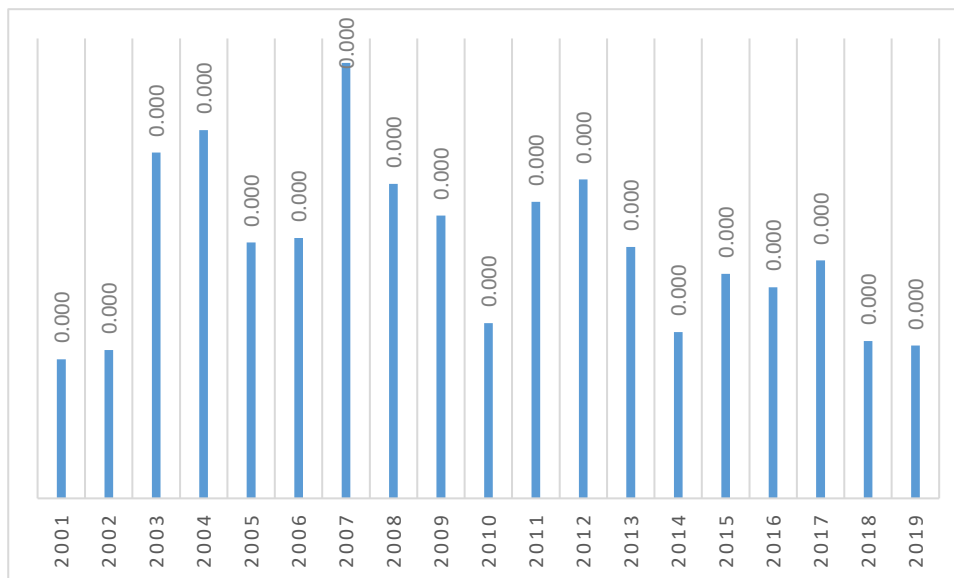
Σύμφωνα με τον παραπάνω Πίνακα 2, η υποκατηγορία «Βιομηχανικές-εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών» κατέχει τον μεγαλύτερο δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο κάλυψης (0,62 πυρκαγιές / χλμ²) και ακολουθεί η υποκατηγορία «Ορυχεία, χώροι απόρριψης απορριμμάτων και χώροι οικοδόμησης» με δείκτη πυκνότητας 0,21 πυρκαγιές / χλμ². Τον τρίτο μεγαλύτερο δείκτη πυκνότητας έχει η υποκατηγορία «Αστικός ιστός» (0,13 πυρκαγιές / χλμ²) και τον μικρότερο δείκτη πυκνότητας μεταξύ των τεσσάρων υποκατηγοριών των «Τεχνητών Επιφανειών» διαθέτει η υποκατηγορία «Τεχνητές μη γεωργικές ζώνες πρασίνου» που είναι ίσος με 0,12 πυρκαγιές / χλμ².

Αρχικώς για την κατηγορία των «Τεχνητών Επιφανειών», που η συνολική έκταση είναι 4095,96 χλμ², καταγράφησαν οι ετήσιες παρατηρήσεις που εκδηλώθηκαν στις καλύψεις γης αυτής της κατηγορίας και στη συνέχεια υπολογίσθηκαν οι αντίστοιχοι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών, όπως παρουσιάζεται παρακάτω.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	31	0.008
2002	33	0.008
2003	77	0.019
2004	82	0.020
2005	57	0.014
2006	58	0.014
2007	97	0.024
2008	70	0.017
2009	63	0.015
2010	39	0.010
2011	66	0.016
2012	71	0.017
2013	56	0.014
2014	37	0.009
2015	50	0.012
2016	47	0.011
2017	53	0.013
2018	35	0.009
2019	34	0.008

Πίνακας 3. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας των «Τεχνητών Επιφανειών».

Ακολουθεί η γραφική απεικόνιση των ετήσιων δεικτών πυκνότητας για τις «Τεχνητές Επιφάνειες» όπως φαίνεται στο Γράφημα 4.



Γράφημα 4. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Τεχνητές Επιφάνειες».

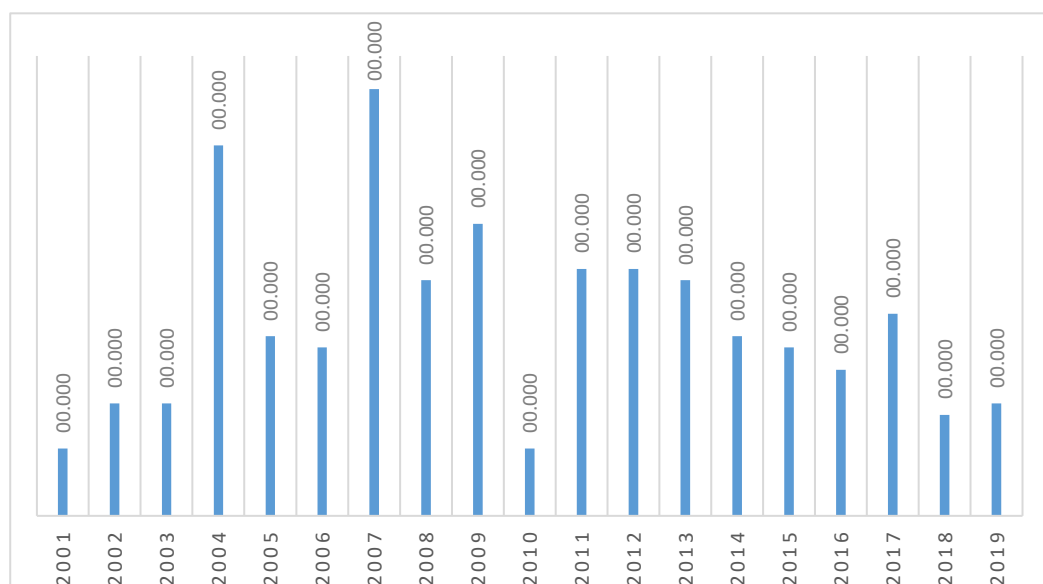
Σύμφωνα με τα παραπάνω, δηλαδή Πίνακα 3 και Γράφημα 4 παρατηρείται πως από το 2003 έως και το 2012 οι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών έχουν υψηλές τιμές συγκριτικά με τα έτη 2013 κι έπειτα. Συγκεκριμένα, ο μεγαλύτερος δείκτης πυκνότητας εμφανίζεται στο έτος 2007 (0,024 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$) και ο αμέσως επόμενος στο έτος 2004 (0,02 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$). Αντίθετα οι μικρότεροι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας εμφανίζονται στα έτη: 2001 (0,008 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$), 2002 (0,008 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$), 2019 (0,008 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$), 2014 (0,009 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$), 2018 (0,009 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$) και 2010 (0,01 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$).

Το επόμενο στάδιο ανάλυσης θα επικεντρωθεί στη μελέτη και καταγραφή των ετήσιων δεικτών πυκνότητας των δύο πρώτων κατά σειρά υποκατηγοριών του 2^{ου} επιπέδου των «Τεχνητών Επιφανειών», οι οποίες είναι: α) ο «Αστικός Ιστός» και β) οι «Βιομηχανικές – εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών».

Η πρώτη υποκατηγορία είναι ο «Αστικός ιστός» (με Grid Code = 1 ή 2) με συνολική έκταση 2468,1 $\chi\lambda\mu^2$ και 327 παρατηρήσεις πυρκαγιών κατά την περίοδο ανάλυσης και μελέτης. Επόμενο βήμα για την απεικόνιση των διαχρονικών δεικτών πυκνότητας του «Αστικού ιστού» είναι η καταμέτρηση των πυρκαγιών σε ετήσια βάση, όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα 4 και στο Γράφημα 5.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	6	0.0015
2002	10	0.0024
2003	10	0.0024
2004	33	0.0081
2005	16	0.0039
2006	15	0.0037
2007	38	0.0093
2008	21	0.0051
2009	26	0.0063
2010	6	0.0015
2011	22	0.0054
2012	22	0.0054
2013	21	0.0051
2014	16	0.0039
2015	15	0.0037
2016	13	0.0032
2017	18	0.0044
2018	9	0.0022
2019	10	0.0024

Πίνακας 4. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για την υποκατηγορία «Αστικός Ιστός».



Γράφημα 5. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για την υποκατηγορία «Αστικός Ιστός».

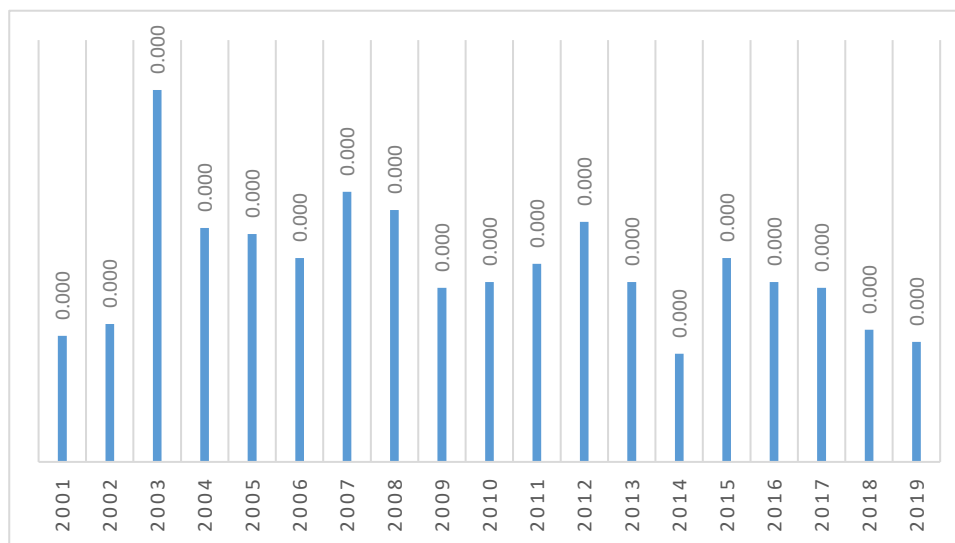
Παρατηρώντας τον Πίνακα 4 και το Γράφημα 5 των ετήσιων δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών για την υποκατηγορία του «Αστικού Ιστού», ξεχωρίζουν οι μέγιστοι δείκτες

που εμφανίστηκαν στα έτη: 1) 2004 (0,0081 πυρκαγιές / χλμ²), 2) 2007 (0,0093 πυρκαγιές / χλμ²) και 3) 2009 (0,0063 πυρκαγιές / χλμ²). Οι δείκτες με τις μικρότερες τιμές παρατηρούνται στα έτη: 1) 2001 (0,0015 πυρκαγιές / χλμ²) και 2) 2010 (0,0015 πυρκαγιές / χλμ²). Στα υπόλοιπα 14 έτη ανάλυσης ο δείκτης πυκνότητας κυμαίνεται στο διάστημα τιμών: [0,0022 , 0,0054].

Σχετικά με την δεύτερη υποκατηγορία των «Τεχνητών Επιφανειών», είναι η κατηγορία «Βιομηχανικές- εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών» έχοντας συνολική έκταση 1004,24 χλμ² και 619 παρατηρήσεις πυρκαγιών. Ακολουθεί ο υπολογισμός των ετήσιων δεικτών πυκνότητας της κατηγορίας όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 5 και στο Γράφημα 6.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires / km ²)
2001	21	0.021
2002	23	0.023
2003	62	0.062
2004	39	0.039
2005	38	0.038
2006	34	0.034
2007	45	0.045
2008	42	0.042
2009	29	0.029
2010	30	0.030
2011	33	0.033
2012	40	0.040
2013	30	0.030
2014	18	0.018
2015	34	0.034
2016	30	0.030
2017	29	0.029
2018	22	0.022
2019	20	0.020

Πίνακας 5. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για την υποκατηγορία «Βιομηχανικές – εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών».



Γράφημα 6. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για την υποκατηγορία «Βιομηχανικές – εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών».

4.1.2. ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Η δεύτερη γενική κατηγορία χρήσεων - καλύψεων γης σύμφωνα με το Corine Land Cover περιλαμβάνει τις «Γεωργικές περιοχές». Διαθέτει τις καλύψεις γης που έχουν Grid Code: [12 , 22], με συνολική έκταση 50.732,95 χλμ² και 15.974 παρατηρήσεις πυρκαγιών στο διάστημα των ετών 2001 ως 2019. Έτσι ο δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών της γενικής κατηγορίας των «Γεωργικών περιοχών» είναι:

$$15.974 \text{ (πυρκαγιές)} / 50.732,95 \text{ (χλμ}^2\text{)} = 0,315 \text{ (πυρκαγιές / χλμ}^2\text{)}.$$

Επόμενο στάδιο είναι η ανάλυση των δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών για τις υποκατηγορίες 2^{ου} και 3^{ου} επιπέδου της κατηγορίας των «Γεωργικών περιοχών». Στο 2^ο επίπεδο κατηγοριοποίησης του Corine, οι «Γεωργικές περιοχές» χωρίζονται σε: α) «Αρόσιμη γη» (Grid Code = [12 , 14]), β) «Μόνιμες καλλιέργειες» (Grid Code = [15 , 17]), γ) «Λιβάδια» (Grid Code = 18) και δ) «Ετερογενείς γεωργικές περιοχές» (Grid Code = [19 , 22]). Ακολουθεί ο υπολογισμός και η ανάλυση των δεικτών πυκνότητας των τεσσάρων κατηγοριών καλύψεων γης 2^{ου} επιπέδου κατηγοριοποίησης της γενικής κατηγορίας των «Γεωργικών περιοχών», όπως αυτές προαναφέρθηκαν, σε μορφή πίνακα.

Κατηγορία κάλυψης γης 2 ^{ου} επιπέδου	Έκταση (km ²)	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
Αρόσιμη Γη	20806.99	11477	0.552
Μόνιμες Καλλιέργειες	10439.60	1241	0.119
Λιβάδια	1387.57	258	0.186
Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	18098.79	2998	0.166

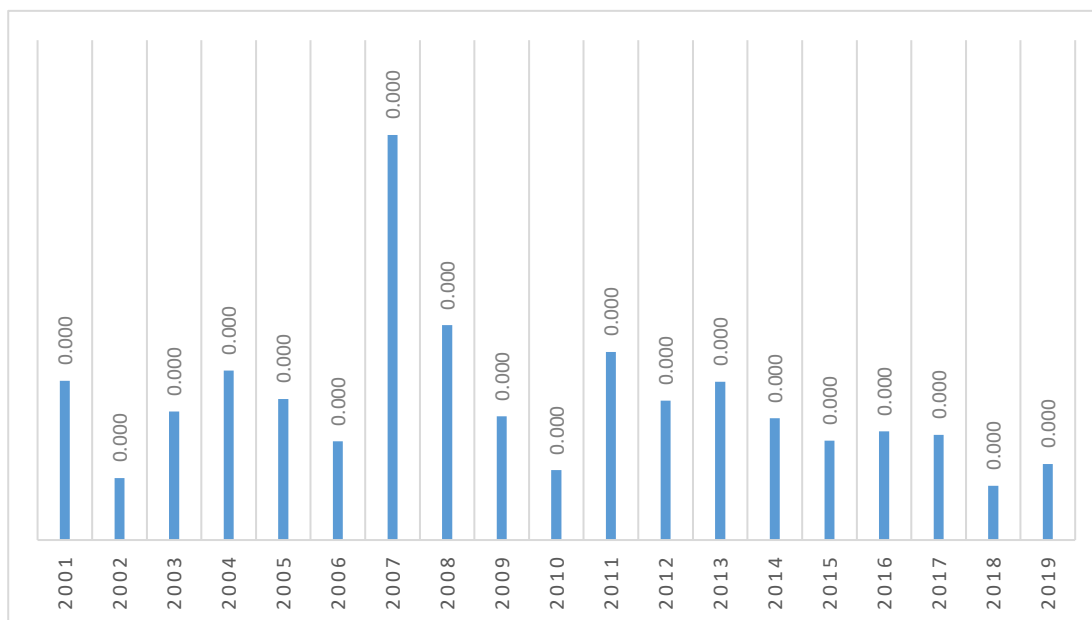
Πίνακας 6. Γενικοί Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Γεωργικές Περιοχές».

Από τον παραπάνω Πίνακα 6 φαίνεται πολύ έντονα το μεγάλο πρόβλημα που δημιουργούν οι πυρκαγιές για την ευρύτερη κατηγορία των «Γεωργικών περιοχών», έχοντας συνολικό αριθμό παρατηρήσεων πυρκαγιών 15.974, στα 19 χρόνια ανάλυσης και μελέτης μας. Ειδικότερα, φαίνεται πως το μεγαλύτερο πλήγμα το έχει δεχτεί η υποκατηγορία 2^{ου} επιπέδου «Αρόσιμη Γη», με 11.477 παρατηρήσεις πυρκαγιών (εκ των συνολικά 15.974 παρατηρήσεων πυρκαγιών των «Γεωργικών περιοχών») και δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών 0,552 πυρκαγιές / χλμ². Η υποκατηγορία με τον δεύτερο μεγαλύτερο δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών είναι τα «Λιβάδια», ο οποίος είναι 0,186 πυρκαγιές / χλμ². Ο τρίτος μεγαλύτερος δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών ανήκει στην κατηγορία των «Ετερογενών γεωργικών περιοχών» και ισούται με 0,166 πυρκαγιές / χλμ² και τέλος ο μικρότερος δείκτης πυκνότητας εμφανίζεται στην κατηγορία των «Μόνιμων καλλιεργειών» έχοντας τιμή 0,119 πυρκαγιές / χλμ².

Στη συνέχεια υπολογίζονται οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών της γενικής κατηγορίας των «Γεωργικών περιοχών» και παρουσιάζονται σε μορφή πίνακα και γραφήματος.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	969	0.019
2002	377	0.007
2003	783	0.015
2004	1033	0.020
2005	859	0.017
2006	601	0.012
2007	2467	0.049
2008	1308	0.026
2009	754	0.015
2010	425	0.008
2011	1145	0.023
2012	848	0.017
2013	963	0.019
2014	741	0.015
2015	605	0.012
2016	662	0.013
2017	641	0.013
2018	330	0.007
2019	463	0.009

Πίνακας 7. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Γεωργικές Περιοχές».



Γράφημα 7. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Γεωργικές Περιοχές».

Σύμφωνα με τον Πίνακα 7 και το Γράφημα 7, παρατηρείται πως ο μεγαλύτερος δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών για την κατηγορία των «Γεωργικών περιοχών»

εμφανίζεται στο έτος 2007 (0,049 πυρκαγιές / χλμ²), επιβεβαιώνοντας έμμεσα πως η συγκεκριμένη χρονιά ήταν μία από τις πιο καταστροφικές στο θέμα των πυρκαγιών. Αντίθετα, οι μικρότεροι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών συναντώνται στα έτη: 2002 & 2018 (0,007 πυρκαγιές / χλμ²), 2010 (0,008 πυρκαγιές / χλμ²) και 2019 (0,009 πυρκαγιές / χλμ²). Οι υπόλοιποι δεκατέσσερις ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών λαμβάνουν τιμές στο διάστημα: [0,012 , 0,026].

4.1.3. ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΗΜΙ-ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Συνεχίζοντας την ανάλυση των γενικών κατηγοριών του Corine Land Cover με στόχο τον υπολογισμό των δεικτών πυκνότητας σε αυτές, η 3^η κατά σειρά κατηγοριοποίησης είναι η κατηγορία των «Δασών και ημι-φυσικών περιοχών». Περιλαμβάνει τις καλύψεις γης με Grid Code = [23 , 34]. Η κατηγορία «Δάση και ημι-φυσικές περιοχές» διαθέτει συνολική έκταση 73.299,21 χλμ² και 7.223 παρατηρήσεις πυρκαγιών στα 19 έτη μελέτης και ανάλυσης. Έτσι ο δείκτης πυκνότητας της γενικής αυτής κατηγορίας είναι:

$$7.223 \text{ (πυρκαγιές)} / 73.299,21 \text{ (χλμ}^2\text{)} = 0,099 \text{ πυρκαγιές / χλμ}^2.$$

Η γενική κατηγορία «Δάση και Ημι-φυσικές περιοχές» αποτελείται από τρεις υποκατηγορίες του 2^{ου} επιπέδου κατηγοριοποίησης του Corine Land Cover. Πρόκειται για τις υποκατηγορίες: 1) «Δάση» (με Grid Code = [23 , 25]), 2) «Συνδυασμοί θαμνώδους ή/ και ποώδους βλάστησης» (με Grid Code = [26 , 29]), και 3) «Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση» (με Grid Code = [30 , 34]). Ακολουθεί ο υπολογισμός του δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών για την εκάστοτε υποκατηγορία 2^{ου} επιπέδου της γενικής κατηγορίας «Δάση και ημι-φυσικές περιοχές», όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.

Κατηγορία κάλυψης γης 2ου επιπέδου	Πυρκαγιές (count)	Έκταση (km ²)	Δείκτης Πυκνότητας
Δάση	935	26233.31	0.036
Συνδυασμοί θαμνώδους ή/ και ποώδους βλάστησης	5755	43706.66	0.132
Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	533	3359.24	0.159

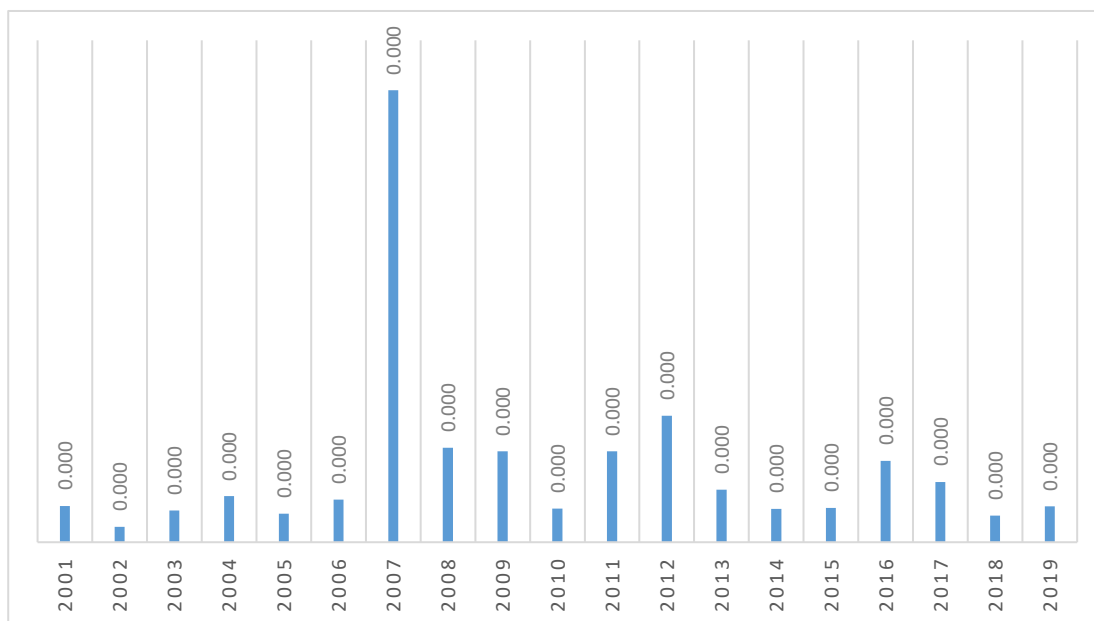
Πίνακας 8. Γενικοί Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Δάση και Ημι – Φυσικές Περιοχές».

Από τον παραπάνω Πίνακα 8 διακρίνεται η υποκατηγορία «Συνδυασμοί θαμνώδους ή/και ποώδους βλάστησης» η οποία συγκεντρώνει τις περισσότερες παρατηρήσεις πυρκαγιών από τις άλλες δύο υποκατηγορίες. Συγκεκριμένα διαθέτει τον δεύτερο μεγαλύτερο δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών 0,132 πυρκαγιές / χλμ² καθώς τον μεγαλύτερο δείκτη πυκνότητας κατέχει η υποκατηγορία «Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση» με τιμή 0,159 πυρκαγιές / χλμ², ενώ τον μικρότερο δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών διαθέτει η υποκατηγορία «Δάση» με τιμή 0,036 πυρκαγιές / χλμ².

Ακολουθεί ο υπολογισμός του ετήσιου δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών, στο διάστημα των ετών 2001-2019, για την κατηγορία «Δάση και ημι-φυσικές περιοχές» και παρουσιάζεται σε μορφή πίνακα και γραφήματος.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	185	0.003
2002	79	0.001
2003	162	0.002
2004	235	0.003
2005	146	0.002
2006	217	0.003
2007	2310	0.032
2008	483	0.007
2009	465	0.006
2010	172	0.002
2011	464	0.006
2012	646	0.009
2013	269	0.004
2014	171	0.002
2015	175	0.002
2016	416	0.006
2017	308	0.004
2018	136	0.002
2019	184	0.003

Πίνακας 9. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Δάση και Ημι – Φυσικές Περιοχές».



Γράφημα 8. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για «Δάση και Ημι – Φυσικές Περιοχές».

Βάσει του παραπάνω Πίνακα 9 και του Γραφήματος 8 φαίνεται εκ νέου το πόσο έντονα ήταν τα φαινόμενα των πυρκαγιών το 2007, όπου και εμφανίζεται ο μεγαλύτερος εκ των ετήσιων δεικτών πυκνότητας με τιμή 0,032 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Από το 2007 έως και το 2012, εκτός του έτους 2010 με δείκτη 0,002 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, εμφανίζονται οι πέντε από τους μεγαλύτερους ετήσιους δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών, χωρίς όμως να έχουν τεράστια απόκλιση από τους υπόλοιπους. Πιο αναλυτικά οι δείκτες πυκνότητας για το έτος: 1) 2008, με τιμή 0,007 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, 2) 2009 & 2011 με τιμή 0,006 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, και 3) 2012 με τιμή 0,009 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Οι ετήσιοι δείκτες των υπολοίπων ετών έχουν τιμές στο διάστημα: [0,001 , 0,006].

4.1.4. ΔΙΑΚΑΤΗΓΟΡΙΑΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΛΥΨΕΙΣ ΓΗΣ

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα του κεφαλαίου για τις τρεις γενικές κατηγορίες καλύψεων γης και τους αντίστοιχους δείκτες πυκνότητας της καθεμίας, όπου και ακολουθεί ο συγκεντρωτικός Πίνακας 10.

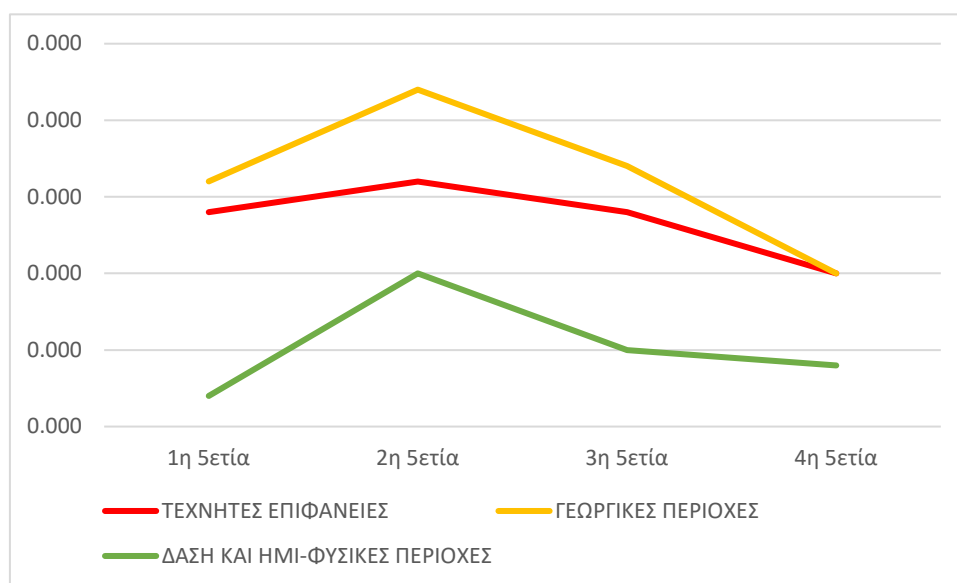
Κατηγορία Κάλυψης Γης	Πυρκαγιές (count)	Έκταση (km ²)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
Τεχνητές Επιφάνειες	1.056	4.095,96	0,258
Γεωργικές Περιοχές	15.974	50.732,95	0,315
Δάση και Ημι-Φυσικές Περιοχές	7.223	73.299,21	0,099

Πίνακας 10. Συγκριτικός για γενικούς Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών των τριών γενικών κατηγοριών καλύψεων γης.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 10 διακρίνεται το έντονο πρόβλημα των πυρκαγιών στην κατηγορία των «Γεωργικών Περιοχών» ο οποίος διαθέτει τον μεγαλύτερο δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών με τιμή 0,315 πυρκαγιές / χλμ². Ακολουθεί η κατηγορία των «Τεχνητών Επιφανειών» με δείκτη πυκνότητας 0,258 πυρκαγιές / χλμ² και τελευταία η κατηγορία των «Δασών και Ημι-Φυσικών Περιοχών» με δείκτη πυκνότητας 0,099 πυρκαγιές / χλμ². Πιο αναλυτικά, ο μεγαλύτερος αριθμός πυρκαγιών, με 15.974 παρατηρήσεις, διακρίνεται στην κατηγορία των «Γεωργικών Περιοχών» ο οποίος είναι περίπου διπλάσιος από ότι το άθροισμα των παρατηρήσεων πυρκαγιών των άλλων δύο γενικών κατηγοριών και φαίνεται πως διαθέτει το μεγαλύτερο πρόβλημα. Ακόμη διακρίνεται η τεράστια έκταση των «Δασών και Ημι-Φυσικών Περιοχών» στην χώρα μας η οποία καλύπτει παραπάνω από το περίπου 55% της Ελληνικής επικράτειας κι έχει 7.223 παρατηρήσεις πυρκαγιών, οι οποίες σίγουρα αποτελούν πρόβλημα το οποίο χρήζει λύσεων. Τέλος αναφορικά με την κατηγορία των «Τεχνητών Επιφανειών» δεν φαίνεται να υπάρχει σημαντικό πρόβλημα, καθώς πρόκειται για την κατηγορία με την μικρότερη έκταση συγκριτικά με τις άλλες δύο κατηγορίες, καλύπτοντας περίπου το 3% της Ελληνικής επικράτειας και συνολικό αριθμό 1.056 παρατηρήσεων πυρκαγιών, οι οποίες αποτελούν μόλις το 4,5% των συνολικών 24.253 παρατηρήσεων πυρκαγιών.

Σε περαιτέρω ανάλυση, παρουσιάζονται στα παρακάτω Γραφήματα οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών στην πάροδο των δεκαεννέα ετών μελέτης και ανάλυσης για την ευκολότερη σύγκριση και ερμηνεία των μέχρι τώρα αποτελεσμάτων που αφορούν τις τρεις γενικές κατηγορίες καλύψεων γης στη χώρα μας.

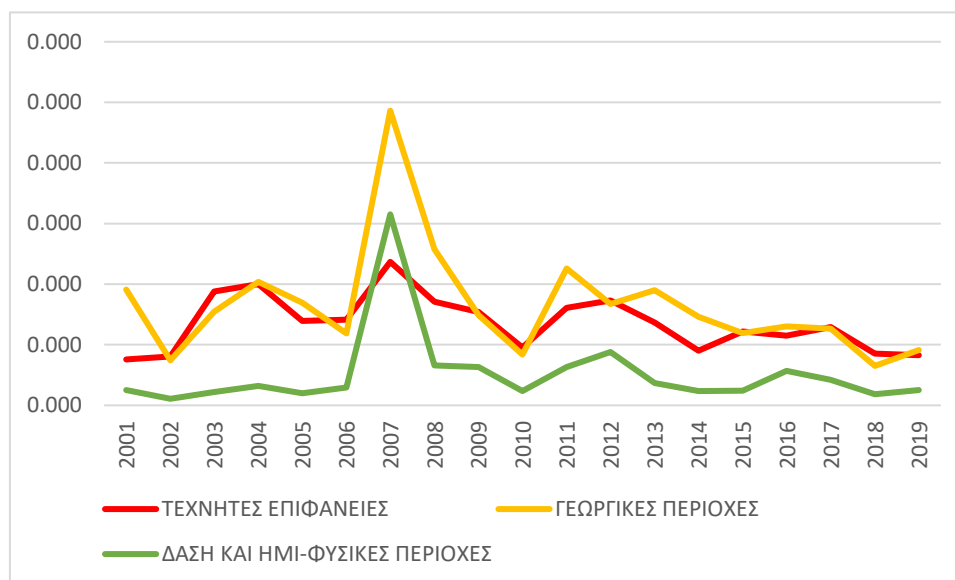
Αρχικώς έγινε ανάλυση με βήμα 5ετίας, εκτός του χρονικού διαστήματος 2016 ως 2019 το οποίο αποτελεί 4ετία αλλά δεν αλλάζει την προσέγγιση της μελέτης μας, υπολογίζοντας τον μέσο δείκτη πυκνότητας ανά 5ετία για κάθε μια εκ των τριών γενικών κατηγοριών κάλυψης γης και τα αποτελέσματα των οποίων φαίνονται στο παρακάτω Γράφημα 9.



Γράφημα 9. Μέσοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών με βήμα 5ετίας για τις τρεις γενικές κατηγορίες καλύψεων γης.

Σύμφωνα με το Γράφημα 9 παρατηρείται αρχικώς και στις τρεις γενικές κατηγορίες καλύψεων γης πως μέχρι και την 2^η 5ετία, δηλαδή μέχρι το 2010, οι μέσοι 5ετείς δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών αυξάνονται φτάνοντας την μέγιστη τιμή τους. Αντίθετα με το πέρας της 2^{ης} 5ετίας, οι μέσοι 5ετείς δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών μειώνονται, γεγονός το οποίο είναι ενθαρρυντικό. Σημειώνεται πως η μεγαλύτερη αύξηση μεταξύ των μέσων 5ετών δεικτών πυκνότητας, εντοπίζεται στην κατηγορία των «Δασών και Ημι – Φυσικών Περιοχών» και συγκεκριμένα από την 1^η 5ετία με τιμή 0,002 πυρκαγιές / χλμ² στην 2^η 5ετία με τιμή 0,01 πυρκαγιές / χλμ². Στον αντίποδα, η μεγαλύτερη μείωση εμφανίζεται μεταξύ των τριών τελευταίων μέσων 5ετών δεικτών πυκνότητας, δηλαδή 2^{ης} (0,022 πυρκαγιές / χλμ²), 3^{ης} (0,017 πυρκαγιές / χλμ²) και 4^{ης} (0,01 πυρκαγιές / χλμ²) 5ετίας, στην κατηγορία των «Γεωργικών Περιοχών».

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το Γράφημα 10 με πιο αναλυτική παρουσίαση των δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών για τις τρεις γενικές κατηγορίες κάλυψης γης, αυτήν την φορά σε ετήσια βάση.



Γράφημα 10. Συγκεντρωτικό για Ετήσιους Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών των τριών γενικών κατηγοριών καλύψεων γης.

Βάσει του Γραφήματος 10, διακρίνεται πως η καμπύλη των ετήσιων δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών για την κατηγορία των «Γεωργικών Περιοχών» διαθέτει τους μεγαλύτερους ετήσιους δείκτες πυκνότητας συγκριτικά με τις άλλες δύο γενικές κατηγορίες. Η καμπύλη των ετήσιων δεικτών πυκνότητας για την κατηγορία των «Τεχνητών Επιφανειών» φαίνεται πως δεν χαρακτηρίζεται από μεγάλες αποκλίσεις και μεταβολές, καθώς οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας ως επί των πλείστον λαμβάνουν τιμές μεταξύ $[0,01, 0,02]$. Τέλος η κατηγορία των «Δασών και Ημι – Φυσικών Περιοχών» παρατηρείται πως έχει τους μικρότερους ετήσιους δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών συγκριτικά με τις άλλες δύο κατηγορίες, λαμβάνοντας τιμές μικρότερες από 0,01 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, με μόνη εξαίρεση το έτος 2007 όπου ο δείκτης πυκνότητας εκτοξεύτηκε στις 0,03 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ επιβεβαιώνοντας εκ νέου το έτος αυτό ως το πιο πυρόπληκτο σε σχέση με τα υπόλοιπα κάτι το οποίο επιβεβαιώνεται και στις άλλες δύο κατηγορίες καλύψεων γης.

4.2. ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΗΜΑΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ

Σχετικά με την ανάλυση των δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών, αυτή θα ξεκινήσει από την κατηγορία κτηματογραφικής κατάστασης η οποία χαρακτηρίζεται από την μη

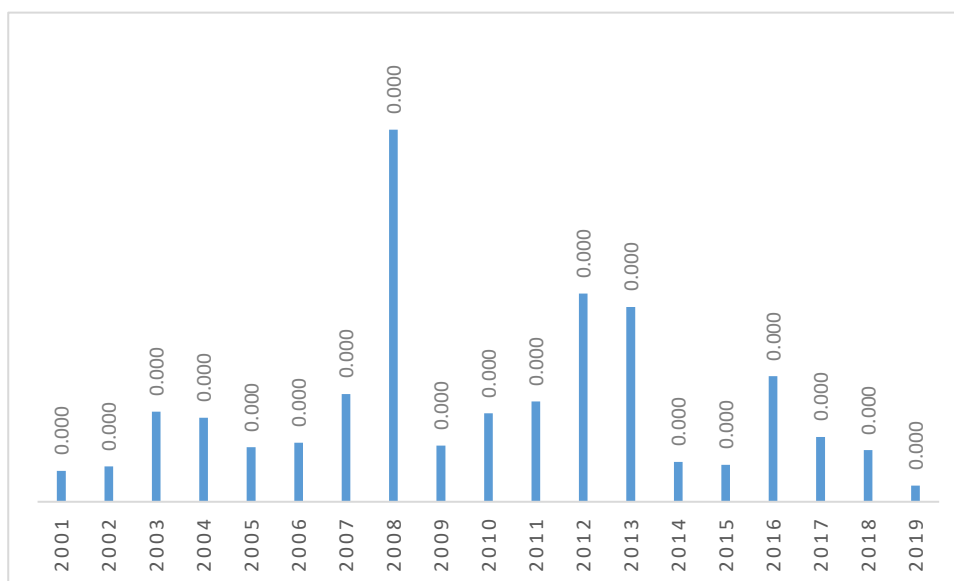
ένταξη σε πρόγραμμα κτηματογράφησης και θα μας απασχολήσει λιγότερο σε σχέση με τις άλλες δύο. Έπειτα θα αναλυθούν οι δείκτες πυκνότητας των ΟΤΑ υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση και τέλος οι δείκτες πυκνότητας των ΟΤΑ όπου έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία κτηματογράφησης και λειτουργούν κτηματολογικά γραφεία.

4.2.1. ΧΩΡΙΣ ΕΝΤΑΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΤΗΜΑΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ

Αρχικώς οι ΟΤΑ οι οποίοι δεν έχουν ενταχθεί σε πρόγραμμα κτηματογράφησης (ή βρίσκονται σε διαδικασία ανάδειξης αναδόχου) καλύπτουν έκταση 10.380,6 χλμ² και διαθέτουν 1.231 παρατηρήσεις πυρκαγιών. Έτσι, όπως προαναφέρθηκε, ο δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών αυτής της κατηγορίας είναι: 1.231 (πυρκαγιές) / 10.380,6 (χλμ²) = 0,119 πυρκαγιές / χλμ². Σε περαιτέρω ανάλυση, παρουσιάζονται οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών για αυτή την κατηγορία κτηματογράφησης για το διάστημα των δεκαεννέα ετών μελέτης. Οι δείκτες παρουσιάζονται στον Πίνακα 11 και το Γράφημα 11 όπως φαίνονται παρακάτω.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	21	0.002
2002	24	0.002
2003	61	0.006
2004	57	0.005
2005	37	0.004
2006	40	0.004
2007	73	0.007
2008	252	0.024
2009	38	0.004
2010	60	0.006
2011	68	0.007
2012	141	0.014
2013	132	0.013
2014	27	0.003
2015	25	0.002
2016	85	0.008
2017	44	0.004
2018	35	0.003
2019	11	0.001

Πίνακας 11. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ χωρίς πρόγραμμα κτηματογράφησης.



Γράφημα 11. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ χωρίς πρόγραμμα κτηματογράφησης.

Βάσει του Πίνακα 11 και του Γραφήματος 11 φαίνεται πως ο μεγαλύτερος ετήσιος δείκτης πυκνότητας εμφανίζεται στο έτος 2008 με τιμή 0,024 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Οι επόμενοι δείκτες πυκνότητας με τις μεγαλύτερες τιμές βρίσκονται στα έτη 2012 και 2013 όπου είναι 0,014 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ και 0,013 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ αντίστοιχα. Οι υπόλοιποι ετήσιοι δείκτες έχουν τιμή στο διάστημα: [0,001 , 0,008], περιορίζοντας τον σχολιασμό αυτής της κατηγορίας κτηματογράφησης καθώς εκτός των τριών μεγαλύτερων δεικτών, οι υπόλοιποι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών δεν φανερώνουν κάτι αξιοσημείωτο.

Στη συνέχεια υπολογίζονται και παρουσιάζονται οι μεγαλύτεροι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών των ΟΤΑ που δεν υπάγονται σε πρόγραμμα κτηματογράφησης, θέτοντας ως παρανομαστή για τον κάθε δείκτη την εκάστοτε έκταση αυτών των ΟΤΑ. Ως παρανομαστής επιλέχθηκε η εκάστοτε έκταση των ΟΤΑ καθώς αν είχε ληφθεί η αθροιστική έκταση των ΟΤΑ ο παρανομαστής του δείκτη πυκνότητας θα ήταν σταθερός κι επομένως ο μεγαλύτερος δείκτης πυκνότητας θα εμφανιζόταν στους ΟΤΑ όπου εμφανίστηκαν και οι περισσότερες παρατηρήσεις πυρκαγιών, χωρίς να λαμβάνεται υπόψιν η έκταση του εκάστοτε ΟΤΑ στην οποία εκδηλώθηκαν κάτι που δεν θα ήταν ορθολογικό.

Νομός	ΟΤΑ	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ	ΑΡΝΙΘΑΣ	1.827
ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ	ΠΡΟΦΙΛΙΑΣ	1.150
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	ΠΑΛΑΜΠΙΑ	1.015
ΧΑΝΙΩΝ	ΣΚΑΦΗΣ	0.991
ΡΕΘΥΜΝΗΣ	ΔΡΙΜΙΣΚΟΥ	0.905
ΧΑΝΙΩΝ	ΚΑΚΟΠΕΤΡΟΥ	0.885
ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ	ΒΑΤΙΟΥ	0.832
ΧΑΝΙΩΝ	ΣΚΙΝΕ	0.828
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	ΓΑΡΔΙΚΙΟΥ (ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ)*	0.828
ΡΕΘΥΜΝΗΣ	ΣΕΛΛΙΟΥ	0.824
ΚΥΚΛΑΔΩΝ	ΑΝΩ ΓΑΥΡΙΟΥ	0.799
ΚΥΚΛΑΔΩΝ	ΜΕΣΑΡΙΑΣ (ΑΝΔΡΟΥ)	0.766
ΚΥΚΛΑΔΩΝ	ΠΑΛΑΙΟΠΟΛΕΩΣ	0.755
ΡΕΘΥΜΝΗΣ	ΕΛΕΝΩΝ	0.750
ΚΥΚΛΑΔΩΝ	ΠΙΤΡΟΦΟΥ	0.740
ΧΑΝΙΩΝ	ΝΟΧΙΩΝ	0.735
ΡΕΘΥΜΝΗΣ	ΚΑΡΙΝΩΝ	0.726
ΚΥΚΛΑΔΩΝ	ΓΑΥΡΙΟΥ	0.714
ΧΑΝΙΩΝ	ΚΑΡΑΝΟΥ	0.702

Πίνακας 12. Μεγαλύτεροι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ χωρίς πρόγραμμα κτηματογράφησης.

Από τον παραπάνω Πίνακα 12 διακρίνονται οι πιο πυρόπληκτοι ΟΤΑ που δεν έχουν ενταχθεί σε πρόγραμμα κτηματογράφησης και οι οποίοι έχουν δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών μεγαλύτερο του 0,7 πυρκαγιές / χλμ².

Κλείνοντας με την πρώτη κατηγορία κτηματογράφησης των ΟΤΑ που δεν έχουν ενταχθεί σε πρόγραμμα κτηματογράφησης φαίνεται πως το πρόβλημα των πυρκαγιών είναι υπαρκτό και σε αρκετούς από αυτούς τους ΟΤΑ σχετικά μεγάλο, σύμφωνα με τους δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών αυτών των ΟΤΑ και συγκριτικά με τους υπόλοιπους ΟΤΑ της κατηγορίας αυτής.

4.2.2. ΥΠΟ ΚΤΗΜΑΤΟΓΡΑΦΗΣΗ - ΑΝΑΡΤΗΣΗ

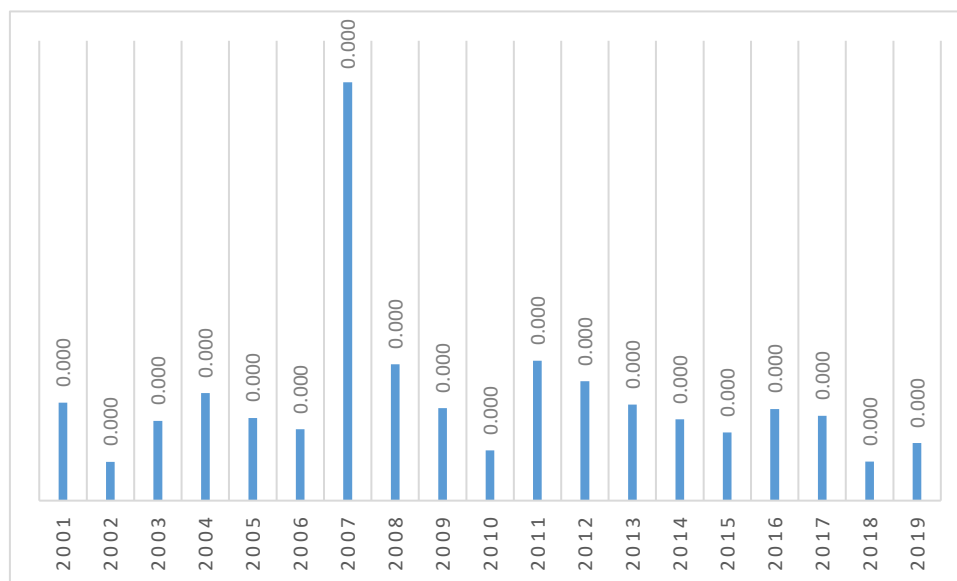
Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τους περισσότερους ΟΤΑ της χώρας μας, καλύπτοντας συνολική έκταση 110.564 χλμ². Όπως προαναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο οι παρατηρήσεις πυρκαγιών για την συγκεκριμένη κατηγορία είναι συνολικά

21.139 κι επομένως ο γενικός δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών για την κατηγορία αυτή είναι: 0,191 πυρκαγιές / χλμ².

Επόμενο βήμα είναι η εύρεση και η παρουσίαση των ετήσιων δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών για την συγκεκριμένη κατηγορία κτηματογράφησης, πάντα για το διάστημα από το 2001 ως το 2019, σε μορφή πίνακα και γραφήματος (Πίνακας 13 και Γράφημα 12).

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	1059	0.010
2002	420	0.004
2003	863	0.008
2004	1164	0.011
2005	895	0.008
2006	773	0.007
2007	4527	0.041
2008	1476	0.013
2009	1001	0.009
2010	543	0.005
2011	1513	0.014
2012	1291	0.012
2013	1041	0.009
2014	880	0.008
2015	738	0.007
2016	992	0.009
2017	918	0.008
2018	422	0.004
2019	623	0.006

Πίνακας 13. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση.



Γράφημα 12. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, Πίνακας 13 και Γράφημα 12, είναι διακριτό και εμφανές το καταστροφικό, από άποψη πυρκαγιών, έτος του 2007 στο οποίο και εμφανίζεται ο μεγαλύτερος από τους ετήσιους δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών. Πιο συγκεκριμένα το 2007 ο δείκτης πυκνότητας έχει τιμή 0,041 πυρκαγιές / χλμ² ενώ ο αμέσως επόμενος μεγαλύτερος δείκτης πυκνότητας εμφανίζεται το 2011 έχοντας τιμή 0,014 πυρκαγιές / χλμ². Ακολουθούν οι δείκτες πυκνότητας των ετών: 1) 2008 με τιμή 0,013 πυρκαγιές / χλμ², 2) 2012 με τιμή 0,012 πυρκαγιές / χλμ², 3) 2004 με τιμή 0,011 πυρκαγιές / χλμ², και 4) 2001 με τιμή 0,01 πυρκαγιές / χλμ². Στα υπόλοιπα δεκατρία έτη μελέτης και ανάλυσης ο δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών παίρνει τιμές στο διάστημα: [0,004 , 0,009].

Επόμενο βήμα είναι ο υπολογισμός των δεικτών για τους εκάστοτε ΟΤΑ που βρίσκονται σε καθεστώς κτηματογράφησης / ανάρτησης, λαμβάνοντας υπόψιν την εκάστοτε έκταση αυτών των ΟΤΑ ως παρανομαστή στον δείκτη πυκνότητας, ακριβώς όπως περιγράφηκε και στην προηγούμενη κατηγορία κτηματογράφησης παραπάνω. Θα παρουσιαστούν σε μορφή πίνακα (Πίνακας 14) οι μεγαλύτεροι δείκτες πυκνότητας (εικοσιένα στον αριθμό) από αυτούς, καθώς μιλάμε για την κατηγορία κτηματογράφησης με τους περισσότερους ΟΤΑ

Νομός	ΟΤΑ	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	ΟΙΝΟΦΥΤΩΝ	8.287
ΛΑΡΙΣΑΣ	ΧΑΛΚΙΑΔΩΝ	4.973
ΣΕΡΡΩΝ	ΚΑΡΠΙΕΡΗΣ	4.650
ΛΑΡΙΣΑΣ	ΖΑΠΠΕΙΟΥ	4.328
ΛΑΡΙΣΑΣ	ΜΟΣΧΟΧΩΡΙΟΥ	4.216
ΛΑΡΙΣΑΣ	ΧΑΡΑΣ	4.002
ΣΕΡΡΩΝ	ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΕΩΣ	3.975
ΣΕΡΡΩΝ	ΝΕΑΣ ΤΥΡΟΛΟΗΣ	3.756
ΞΑΝΘΗΣ	ΚΟΥΤΣΟΥ	3.731
ΣΕΡΡΩΝ	ΛΥΓΑΡΙΑΣ	3.636
ΛΑΡΙΣΑΣ	ΝΕΩΝ ΚΑΡΥΩΝ	3.545
ΣΕΡΡΩΝ	ΒΑΜΒΑΚΙΑΣ	3.534
ΣΕΡΡΩΝ	ΛΙΒΑΔΟΧΩΡΙΟΥ	3.408
ΛΑΡΙΣΑΣ	ΔΟΞΑΡΑ	3.365
ΛΑΡΙΣΑΣ	ΖΩΟΔΟΧΟΥ ΠΗΓΗΣ	3.308
ΤΡΙΚΑΛΩΝ	ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΥ	3.302
ΗΛΕΙΑΣ	ΑΓΙΑΣ ΜΑΥΡΑΣ	3.245
ΣΕΡΡΩΝ	ΣΗΣΑΜΙΑΣ	3.126
ΠΡΕΒΕΖΑΣ	ΣΤΑΥΡΟΧΩΡΙΟΥ	3.108
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	ΒΑΛΤΟΧΩΡΙΟΥ	3.096
ΚΙΛΚΙΣ	ΣΤΑΥΡΟΧΩΡΙΟΥ	3.058

Πίνακας 14. Μεγαλύτεροι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση.

Σύμφωνα με τον παραπάνω Πίνακα 14, φαίνεται πως οι μεγαλύτεροι δείκτες πυκνότητας των ΟΤΑ αυτής της κατηγορίας είναι συγκριτικά μεγαλύτεροι από τους αντίστοιχους δείκτες πυκνότητας των ΟΤΑ εκτός προγράμματος κτηματογράφησης που παρουσιάστηκαν προηγουμένως. Τέλος φαίνεται πως αυτή η κατηγορία κτηματογράφησης είναι και η πιο πυρόπληκτη από τις υπόλοιπες δύο, πράγμα που είναι αναμενόμενο καθώς όπως προαναφέρθηκε η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει 110.564 χλμ² συνολικής έκτασης εκ των περίπου 132.000 χλμ² έκτασης της Ελληνικής επικράτειας αλλά και τις 21.139 από τις συνολικά 24.487 παρατηρήσεις πυρκαγιών στον Ελλαδικό χώρο.

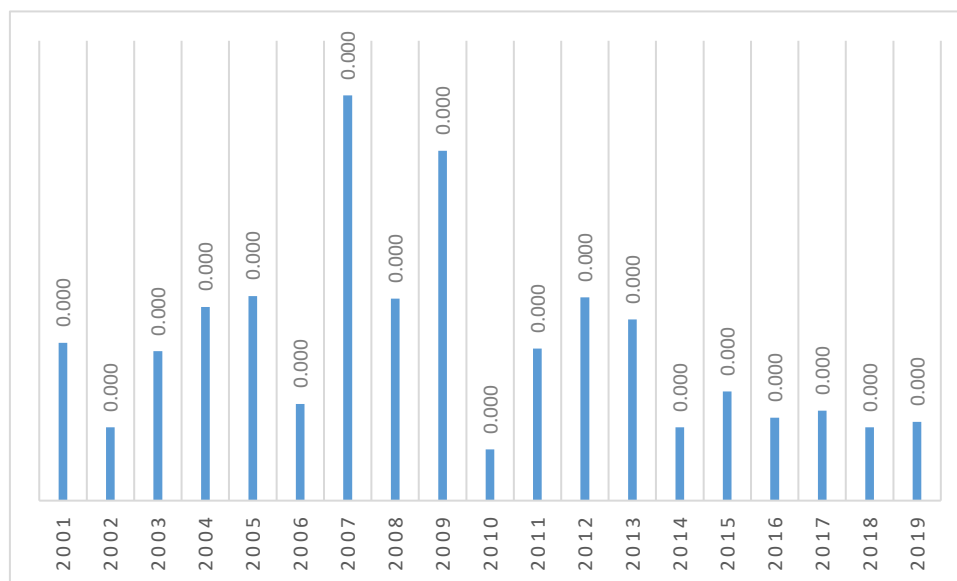
4.2.3. ΜΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝΤΑ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ

Φτάνοντας στην τελευταία κατηγορία κτηματογράφησης η οποία και θα μας απασχολήσει περισσότερο σε σχέση με τις προηγούμενες δύο στον τομέα της ανάλυσης, συναντάμε την κατηγορία των ΟΤΑ όπου έχει ξεκινήσει η λειτουργία κτηματολογικών γραφείων. Γενικά αυτή η κατηγορία κτηματογράφησης καλύπτει συνολικά 11.082 χλμ² της Ελλάδας και έχει συνολικά 2.117 παρατηρήσεις πυρκαγιών, όπου εφαρμόζοντας την διαίρεση βρίσκουμε πως ο γενικός δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών αυτής της κατηγορίας είναι 0,191 πυρκαγιές / χλμ², σχεδόν ίσος με τον γενικό δείκτη πυκνότητας των υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση ΟΤΑ.

Συνεχίζοντας την ανάλυση των κτηματογραφημένων ΟΤΑ, παρουσιάζονται σε μορφή πίνακα και γραφήματος οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών για το διάστημα των δεκαεννέα ετών ανάλυσης και μελέτης.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	114	0.010
2002	53	0.005
2003	108	0.010
2004	140	0.013
2005	148	0.013
2006	70	0.006
2007	293	0.026
2008	146	0.013
2009	253	0.023
2010	37	0.003
2011	110	0.010
2012	147	0.013
2013	131	0.012
2014	53	0.005
2015	79	0.007
2016	60	0.005
2017	65	0.006
2018	53	0.005
2019	57	0.005

Πίνακας 15. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ με λειτουργούντα Κ.Γ.



Γράφημα 13. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ με λειτουργούντα Κ.Γ.

Βάσει του παραπάνω Πίνακα 15 αλλά και του Γραφήματος 13, ως γενική εικόνα επιβεβαιώνεται εκ νέου ως το πιο πυρόπληκτο έτος αυτό του 2007, με δείκτη πυκνότητας 0,026 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, όπως έχει επισημανθεί και σε προηγούμενους σχολιασμούς των αντίστοιχων αναλύσεων των δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών. Ακόμη διακρίνεται το έτος 2009, έχοντας τον δεύτερο υψηλότερο δείκτη πυκνότητας με τιμή 0,023 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Ακόμη πολύ αξιοσημείωτο γεγονός είναι πως μετά το 2013 στο οποίο ο δείκτης πυκνότητας έχει τιμή 0,013 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, όλοι οι μετέπειτα έξι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας έχουν τιμή μικρότερη από 0,007 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Σημειώνεται εδώ πως μέχρι και το 2013 είχε ολοκληρωθεί η διαδικασία κτηματογράφησης και εκκίνησαν την λειτουργία τους τα κτηματολογικά γραφεία στο 76,2% του συνόλου των κτηματογραφικά ολοκληρωμένων ΟΤΑ. Επίσης μία ακόμη ενδιαφέρουσα παρατήρηση εμφανίζεται από το έτος 2010 και μετά. Πιο αναλυτικά για τα έτη από το 2001 ως και το 2009 ο δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών λαμβάνει μόλις δύο φορές τιμή μικρότερη από 0,01 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, σε αντίθεση με τα έτη από το 2010 κι έπειτα όπου λαμβάνει μόλις τρεις φορές τιμή μεγαλύτερη από 0,01 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Σημειώνεται πως μέχρι και το 2009 είχαν ολοκληρώσει τις διαδικασίες κτηματογράφησης και είχαν ξεκινήσει να λειτουργούν τα κτηματολογικά γραφεία στο 71,6% από το σύνολο των ΟΤΑ που ολοκλήρωσαν τις κτηματογραφικές τους διαδικασίες μετέπειτα ως και το 2019.

Σχετικά με τους δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών των εκάστοτε ΟΤΑ στους οποίους λειτουργούν κτηματολογικά γραφεία, παρουσιάζονται ενδεικτικά οι μεγαλύτεροι εξ αυτών που έχουν τιμή μεγαλύτερη από 1 πυρκαγιές / χλμ².

Νομός	ΟΤΑ	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
ΗΛΕΙΑΣ	ΑΡΕΤΗΣ	1.893
ΑΤΤΙΚΗΣ	ΣΤΑΜΑΤΑΣ	1.679
ΑΤΤΙΚΗΣ	ΝΕΑΣ ΠΕΝΤΕΛΗΣ	1.606
ΑΤΤΙΚΗΣ	ΡΟΔΟΠΟΛΕΩΣ (ΜΠΑΛΑΣ)*	1.430
ΚΑΒΑΛΑΣ	ΠΗΓΩΝ	1.416
ΔΡΑΜΑΣ	ΚΑΛΑΜΠΑΚΙΟΥ	1.358
ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ	1.349
ΦΛΩΡΙΝΑΣ	ΦΙΛΩΤΑ	1.324
ΑΤΤΙΚΗΣ	ΠΕΝΤΕΛΗΣ	1.299
ΑΤΤΙΚΗΣ	ΔΙΟΝΥΣΟΥ	1.125
ΔΡΑΜΑΣ	ΚΑΛΑΜΩΝΟΣ	1.108
ΑΤΤΙΚΗΣ	ΜΑΓΟΥΛΑΣ	1.092
ΚΑΒΑΛΑΣ	ΦΙΛΙΠΠΩΝ	1.014
ΗΛΕΙΑΣ	ΛΕΧΑΙΝΩΝ	1.002

Πίνακας 16. Μεγαλύτεροι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για ΟΤΑ με λειτουργούντα Κ.Γ.

Από τον παραπάνω Πίνακα 16, φαίνονται οι δεκατέσσερις μεγαλύτεροι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών των αντίστοιχων ΟΤΑ. Οι υπόλοιποι ΟΤΑ με λειτουργούντα κτηματολογικά γραφεία έχουν δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών μικρότερο από 1 πυρκαγιές / χλμ², γεγονός που σε θεωρητικό πλαίσιο είναι ενθαρρυντικό για τον σκοπό της ανάλυσης και μελέτης μας.

Σε περαιτέρω ανάλυση αυτής της κατηγορίας κτηματογράφησης, δημιουργήθηκε στον πίνακα χαρακτηριστικών μία νέα στήλη η οποία χαρακτηρίζει κάθε πυρκαγιά σύμφωνα με την περίοδο παρατήρησής της, δηλαδή αν εκδηλώθηκε πριν ή μετά την ολοκλήρωση της κτηματογράφησης. Αυτό επιτεύχθηκε με την δημιουργία μιας νέας στήλης η οποία χαρακτηρίζει με την φράση «PRIN» ή «META» κάθε πυρκαγιά, μέσω της δόμησης μιας έκφρασης (expression) στο QGIS, η οποία φαίνεται στην παρακάτω Εικόνα 4.

```

CASE
  WHEN "ENDFinal" IS NULL THEN NULL
  WHEN "ENDFinal" IS NOT NULL AND
  "FIRE_YEAR" > "YEAR_KTIMA" THEN 'META'
  WHEN "ENDFinal" IS NOT NULL AND
  "FIRE_YEAR" < "YEAR_KTIMA" THEN 'PRIN'
  WHEN "ENDFinal" IS NOT NULL AND
  "FIRE_YEAR" = "YEAR_KTIMA" AND
  "FIRE_MONTH" > "MONTH_KTIM" THEN 'META'
  WHEN "ENDFinal" IS NOT NULL AND
  "FIRE_YEAR" = "YEAR_KTIMA" AND
  "FIRE_MONTH" < "MONTH_KTIM" THEN 'PRIN'
  WHEN "ENDFinal" IS NOT NULL AND
  "FIRE_YEAR" = "YEAR_KTIMA" AND
  "FIRE_MONTH" = "MONTH_KTIM" AND
  "FIRE_DAY" > "DAY_KTIMA" THEN 'META'
  WHEN "ENDFinal" IS NOT NULL AND
  "FIRE_YEAR" = "YEAR_KTIMA" AND
  "FIRE_MONTH" = "MONTH_KTIM" AND
  "FIRE_DAY" < "DAY_KTIMA" THEN 'PRIN'
END

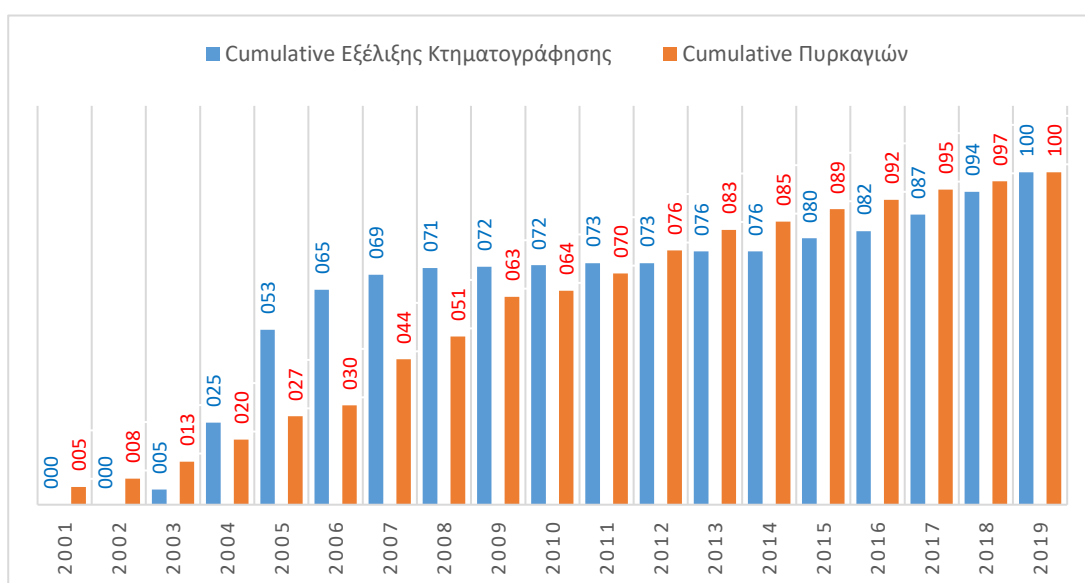
```

Εικόνα 4. Δομή έκφρασης για χαρακτηρισμό πυρκαγιών
“PRIN” ή “META”.

Περιγράφοντας την διαδικασία, στην πρώτη γραμμή ορίζεται η εκκίνηση της συνθήκης με την φράση «CASE». Στην δεύτερη γραμμή ορίζεται ως κενή (NULL) η τιμή της νέας στήλης για την εκάστοτε πυρκαγιά όπου δεν υφίσταται ημερομηνία ολοκλήρωσης της κτηματογράφησης (“ENDFinal”). Στην τρίτη και τέταρτη γραμμή ορίζονται με την φράση «META» οι πυρκαγιές όπου το έτος ολοκλήρωσης της κτηματογράφησης είναι μικρότερο του έτους της παρατήρησης της πυρκαγιάς. Στην πέμπτη και έκτη γραμμή γίνεται χαρακτηρισμός των πυρκαγιών με την φράση «PRIN» για όποιες από τις παρατηρήσεις αυτές το έτος ολοκλήρωσης της κτηματογράφησης είναι μεγαλύτερο από το έτος παρατήρησης της εκάστοτε πυρκαγιάς. Από την έβδομη γραμμή κι έπειτα θέτουμε τις ημερομηνίες ολοκλήρωσης κτηματογράφησης και των παρατηρήσεων των πυρκαγιών ίσες, ώστε να λάβουν χαρακτηρισμό οι πυρκαγιές συγκρίνοντας τον μήνα και στη συνέχεια την ημέρα παρατήρησης της εκάστοτε πυρκαγιάς και της ολοκλήρωσης της κτηματογράφησης. Έτσι για τις παρατηρήσεις όπου το έτος παρατήρησης των πυρκαγιών είναι ίδιο με το έτος ολοκλήρωσης της κτηματογράφησης προσδίδεται το χαρακτηριστικό «PRIN ή META» συγκρίνοντας τους μήνες των δύο ημερομηνιών, αλλά ακόμα και σε περίπτωση που και οι μήνες είναι οι ίδιοι γίνεται ανάλογη σύγκριση της ημέρας των παρατηρήσεων και της ολοκλήρωσης της κτηματογράφησης. Με την φράση «END» δηλώνουμε την λήξη της συνθήκης και

πλέον τα δεδομένα μας διαθέτουν τη νέα αυτή στήλη με τον χαρακτηρισμό των εκάστοτε πυρκαγιών, βάσει του αν παρατηρήθηκαν πριν ή μετά την ολοκλήρωση της κτηματογράφησης.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν για τους ΟΤΑ με λειτουργούντα κτηματολογικά γραφεία, δείχνουν πως οι 937 παρατηρήσεις πυρκαγιών εκδηλώθηκαν πριν την ολοκλήρωση της κτηματογράφησης ενώ οι υπόλοιπες 1.180 παρατηρήσεις πυρκαγιών μετά την ολοκλήρωση της κτηματογράφησης. Η διαφορά των 243 παρατηρήσεων πυρκαγιών δεν αποδεικνύει άμεσα την θετική ή μη συμβολή της κτηματογράφησης στο φαινόμενο των πυρκαγιών στη χώρα μας.



Γράφημα 14. Αθροιστικά ετήσια ποσοστά για εξέλιξη κτηματογραφημένων ΟΤΑ και παρατηρήσεις πυρκαγιών.

Το παραπάνω Γράφημα 14 παρουσιάζει τα αθροιστικά ποσοστά ανά έτος. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για τα αθροιστικά ποσοστά των ολοκληρωμένων κτηματογραφικά ΟΤΑ (μπλε ράβδοι) και τα αθροιστικά ποσοστά των παρατηρήσεων των πυρκαγιών (κόκκινες ράβδοι) ανά έτος. Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα, φαίνεται πως το 50,64% των παρατηρήσεων των πυρκαγιών εκδηλώθηκαν πριν το 2008 ενώ αντίστοιχα μέχρι και το 2008 είχαν ολοκληρωθεί οι διαδικασίες κτηματογράφησης στο 71,18% των κτηματογραφημένων ΟΤΑ. Το γεγονός αυτό μας οδηγεί στην ερμηνεία πως στα οκτώ χρόνια από το 2001 μέχρι και το 2008 όπου είχαν ολοκληρωθεί οι διαδικασίες κτηματογράφησης στους 7 από τους 10 συνολικά και τελικά

κτηματογραφημένους ΟΤΑ, ταυτόχρονα εκδηλώθηκαν περίπου οι μισές πυρκαγιές οι οποίες παρατηρήθηκαν σε κτηματογραφημένες περιοχές. Στα επόμενα έντεκα χρόνια ανάλυσης και μελέτης εκδηλώθηκε το υπόλοιπο 49,36% των πυρκαγιών ενώ στο ίδιο χρονικό διάστημα ολοκληρώθηκαν οι διαδικασίες κτηματογράφησης στο υπόλοιπο 28,82% των κτηματογραφημένων εν τέλει ΟΤΑ.

Ορίζοντας λοιπόν ως έτος αναφοράς το 2008, παρουσιάζονται οι πυρκαγιές που εκδηλώθηκαν πριν και μετά την ολοκλήρωση των κτηματογραφικών διαδικασιών για την αναλυτικότερη και πιο στοχευμένη απεικόνιση των αποτελεσμάτων.

Έτος	Πυρκαγιές PRIN (count)	Αθροιστικό Ποσοστό PRIN	Πυρκαγιές ΜΕΤΑ (count)	Αθροιστικό Ποσοστό ΜΕΤΑ
2001	114	12.2	0	0.0
2002	53	17.8	0	0.0
2003	107	29.2	1	0.1
2004	91	39.0	49	4.2
2005	70	46.4	78	10.8
2006	18	48.3	52	15.3
2007	121	61.3	172	29.8
2008	36	65.1	110	39.2
2009	203	86.8	50	43.4
2010	11	87.9	26	45.6
2011	19	90.0	91	53.3
2012	22	92.3	125	63.9
2013	36	96.2	95	71.9
2014	8	97.0	45	75.8
2015	17	98.8	62	81.0
2016	8	99.7	52	85.4
2017	1	99.8	64	90.8
2018	0	99.8	53	95.3
2019	2	100.0	55	100.0

Πίνακας 17. Αθροιστικά ποσοστά για Πυρκαγιές με χαρακτηριστικό "PRIN" ή "ΜΕΤΑ".

Σύμφωνα με τον Πίνακα 17, φαίνεται πως μέχρι και το 2008 εκδηλώθηκε το 65,1% (610 παρατηρήσεις) των πυρκαγιών από τις συνολικές 937 παρατηρήσεις πυρκαγιών που εμφανίστηκαν πριν την ολοκλήρωση της κτηματογράφησης, ενώ αντίστοιχα το 39,2% (462 παρατηρήσεις) των πυρκαγιών από τις συνολικές 1.180 παρατηρήσεις πυρκαγιών που εμφανίστηκαν μετά την ολοκλήρωση της κτηματογραφικής διαδικασίας. Συνδέοντας λοιπόν τα ποσοστά αυτά με τα προηγούμενα, συμπεραίνουμε πως στους 7 από τους 10 συνολικά ΟΤΑ που ολοκληρώθηκαν οι διαδικασίες κτηματογράφησης μέχρι και το 2008 εκδηλώθηκαν συνολικά 1.072

πυρκαγιές, εκ των οποίων οι 610 πριν και οι 462 μετά την ολοκλήρωση της κτηματογράφησης τους. Φαίνεται δηλαδή πως στην περίοδο των ετών από το 2001 ως το 2008 οι πυρκαγιές που εκδηλώθηκαν μετά την ολοκλήρωση της κτηματογράφησης των ΟΤΑ είναι λιγότερες συγκριτικά με τις πυρκαγιές που εκδηλώθηκαν πριν την ολοκλήρωση των κτηματογραφικών διαδικασιών στους αντίστοιχους ΟΤΑ. Το γεγονός αυτό λαμβάνει θετικό πρόσημο σχετικά με την συμβολή του κτηματολογίου στον μετριασμό, αν όχι στην μείωση και την καταπολέμιση, του φαινομένου των πυρκαγιών στους κτηματογραφικά ολοκληρωμένους ΟΤΑ της χώρας μας.

4.2.4. ΔΙΑΚΑΤΗΓΟΡΙΑΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΜΑΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ

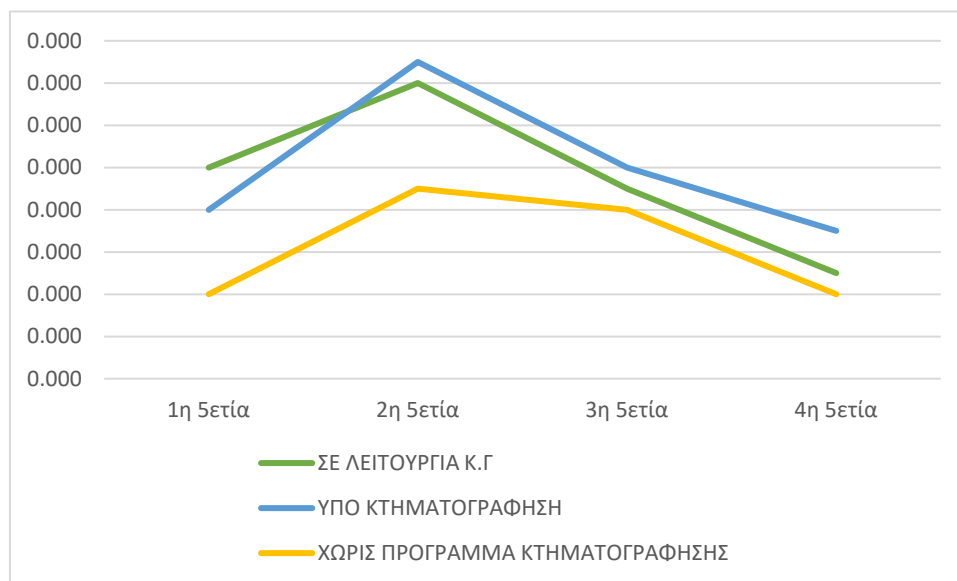
Κλείνοντας το κεφάλαιο των αποτελεσμάτων σχετικά με τους δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών βάσει της κτηματογραφικής κατάστασης της έκτασης στην οποία εκδηλώθηκαν οι εκάστοτε πυρκαγιές αυτές, παρουσιάζεται ο συγκεντρωτικός Πίνακας 18.

Κατάσταση Κτηματογράφησης	Πυρκαγιές (count)	Έκταση (km ²)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
Με λειτουργούντα Κ.Γ	2117	11082	0.191
Υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση	21139	110564	0.191
Χωρίς ένταξη σε πρόγραμμα κτηματογράφησης	1231	10380.6	0.119

Πίνακας 18. Συγκεντρωτικός Γενικών Δεικτών Πυκνότητας Πυρκαγιών ανά κατάσταση κτηματογράφησης.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 18 διακρίνεται πως οι μεγαλύτεροι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών εμφανίζονται στις κατηγορίες όπου ολοκληρώθηκε η κτηματογράφηση ή βρίσκονται υπό κτηματογράφηση με τιμή 0,191 πυρκαγιές / χλμ². Φυσικά, φαίνεται πως η κατηγορία των υπό κτηματογράφηση ΟΤΑ είναι η πιο πυρόπληκτη καθώς διαθέτει τις 21.139 παρατηρήσεις πυρκαγιών από τις 24.487 παρατηρήσεις, διαθέτοντας και την μεγαλύτερη έκταση συγκριτικά με τις άλλες δύο κατηγορίες κτηματογράφησης. Ακόμη διακρίνεται πως η κατηγορία των κτηματογραφημένων εκτάσεων διαθέτει σχεδόν ίδιο δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών με τις υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση εκτάσεις, έχοντας όμως αρκετά μικρότερη έκταση σχεδόν στο 10% σε σχέση με τις υπό κτηματογράφηση εκτάσεις.

Στη συνέχεια ακολουθεί η ανάλυση και η παρουσίαση των ετήσιων δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών για τις τρεις καταστάσεις κτηματογράφησης, αρχικά με τους μέσους δείκτες πυκνότητας με βήμα 5ετίας κι έπειτα με τους ετήσιους δείκτες πυκνότητας στα δεκαεννέα έτη μελέτης και ανάλυσης. Σχετικά με τους μέσους 5ετείς δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών, ακολουθεί το Γράφημα 15.

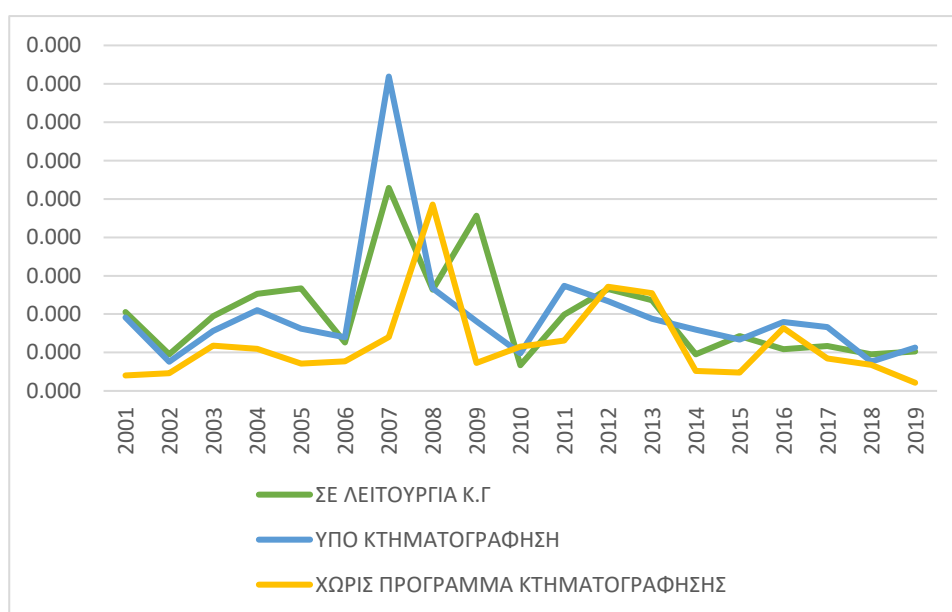


Γράφημα 15. Μέσοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών με βήμα 5ετίας ανά κατάσταση κτηματογράφησης.

Σύμφωνα με το Γράφημα 15 και τους ΟΤΑ όπου λειτουργούν κτηματολογικά γραφεία, ο μέσος 5ετής δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών αυξήθηκε από 0,01 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ στην 1^η 5ετία σε 0,014 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ στην 2^η 5ετία. Μετά την 2^η 5ετία, δηλαδή το 2010 κατά το οποίο ολοκληρώθηκαν όλες οι πιλοτικές κτηματογραφήσεις, ο μέσος 5ετής δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών μειώθηκε σε 0,009 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ στην 3^η 5ετία και σε 0,005 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ στην τελευταία 5ετία, γεγονός που μπορεί να θεωρηθεί πολύ θετικό σχετικά με τον ρόλο και την συμβολή του κτηματολογίου στην σχετική μείωση και καταπολέμηση των πυρκαγιών στη χώρα μας. Σχετικά με τους υπό κτηματογράφηση ΟΤΑ, η πορεία των μέσων 5ετών δεικτών πυκνότητας αυτής της κατηγορίας είναι παρόμοια με τον ολοκληρωμένων κτηματογραφικά ΟΤΑ. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρείται αύξηση του μέσου 5ετούς δείκτη πυκνότητας από 0,008 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ την 1^η 5ετία σε 0,015 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ την 2^η 5ετία. Όμως με το πέρας της 2^{ης} 5ετίας, ο μέσος δείκτης πυκνότητας μειώθηκε σε 0,01 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ την 3^η 5ετία και σε 0,007 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ την 4^η 5ετία, γεγονός που μπορεί να θεωρηθεί επίσης

θετικό σχετικά με την συμβολή της κτηματογράφησης στο φαινόμενο των πυρκαγιών στον Ελλαδικό χώρο. Τέλος για τους ΟΤΑ που δεν έχουν ενταχθεί σε πρόγραμμα κτηματογράφησης, η μεταβολή των μέσων 5ετών δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών ουσιαστικά είναι μηδενική καθώς αυξήθηκε μέχρι την 2^η 5ετία αλλά με το πέρας της 3^{ης} και της 4^{ης} 5ετίας επανήλθε στην αρχική τιμή της 1^{ης} 5ετίας που είναι 0,004 πυρκαγιές / χλμ², γεγονός που δεν αφήνει πολύ χώρο για περαιτέρω σχολιασμό.

Αναλυτικότερα, ακολουθεί το Γράφημα 16 όπου παρουσιάζονται όλοι οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών για τις τρεις καταστάσεις κτηματογράφησης.



Γράφημα 16. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών ανά κατάσταση κτηματογράφησης.

Σύμφωνα με το Γράφημα 16 και σχετικά με την κατηγορία των περιοχών με λειτουργούντα κτηματολογικά γραφεία, διακρίνεται πως οι μέγιστοι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών εμφανίζονται μέχρι και το 2009, το οποίο αποτελεί σημείο αναφοράς, καθώς με το πέρας αυτού του έτους οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας για της κατηγορίας μειώνονται αρκετά και κυμαίνονται στο διάστημα τιμών [0,005 , 0,013], γεγονός το οποίο είναι αρκετά ενθαρρυντικό και δείχνει πως μέχρι καποιο βαθμό το κτηματολόγιο μπορεί να μετριάσει ή/και να καταπολεμήσει το φαινόμενο των πυρκαγιών στη χώρα μας. Όσον αφορά την κατηγορία των υπό κτηματογράφηση περιοχών, παρατηρείται πως κατέχει τον μέγιστο ετήσιο δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών μεταξύ όλων των κτηματογραφικών κατηγοριών, ο οποίος εμφανίζεται στο έτος 2007 με τιμή

0,04 πυρκαγιές / χλμ², γεγονός όμως που δεν επιβεβαιώνεται κατά τα υπόλοιπα έτη όπου ο ετήσιος δείκτης πυκνότητας παίρνει τιμές στο διάστημα [0,005 , 0,013]. Γενικότερα επιβεβαιώνεται ακόμη μια φορά πως το 2007 είναι το πιο πυρόπληκτο έτος, και στη συγκεκριμένη περίπτωση τόσο για τις υπό κτηματογράφηση περιοχές αλλά και τις περιοχές όπου λειτουργούν κτηματολογικά γραφεία όπου εμφανίζεται ο μέγιστος ετήσιος δείκτης πυκνότητας με τιμή 0,025 πυρκαγιές / χλμ². Τέλος για τις περιοχές που δεν έχουν ενταχθεί σε πρόγραμμα κτηματογράφησης, φαίνεται πως ο μέγιστος δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών εμφανίζεται το 2008 με τιμή 0,024 πυρκαγιές / χλμ² ενώ οι υπόλοιποι δεκαοκτώ ετήσιοι δείκτες πυκνότητας έχουν τιμή στο διάστημα [0,002 , 0,013].

4.3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟ, ΠΑΡΑΚΤΙΟ ΚΑΙ ΟΡΕΙΝΟ ΧΩΡΟ

4.3.1. ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

Αρχικώς αναφέρεται πως για την εύρεση και αποτύπωση των περιαστικών εκτάσεων της χώρας μας, δημιουργήθηκαν τρεις ξεχωριστές ζώνες (buffers) πέριξ των καλύψεων γης του «Αστικού Ιστού». Αυτές οι τρεις ζώνες δημιουργήθηκαν σε απόσταση 1000, 1500 και 2000 μέτρων γύρω από τις περιοχές των καλύψεων γης του «Αστικού Ιστού». Για κάθε μία ζώνη θα αναλυθούν οι γενικοί αλλά και οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών και θα παρουσιαστούν με την ανάλογη μορφή πινάκων και γραφημάτων για επιπλέον παρατηρήσεις και σχολιασμό.

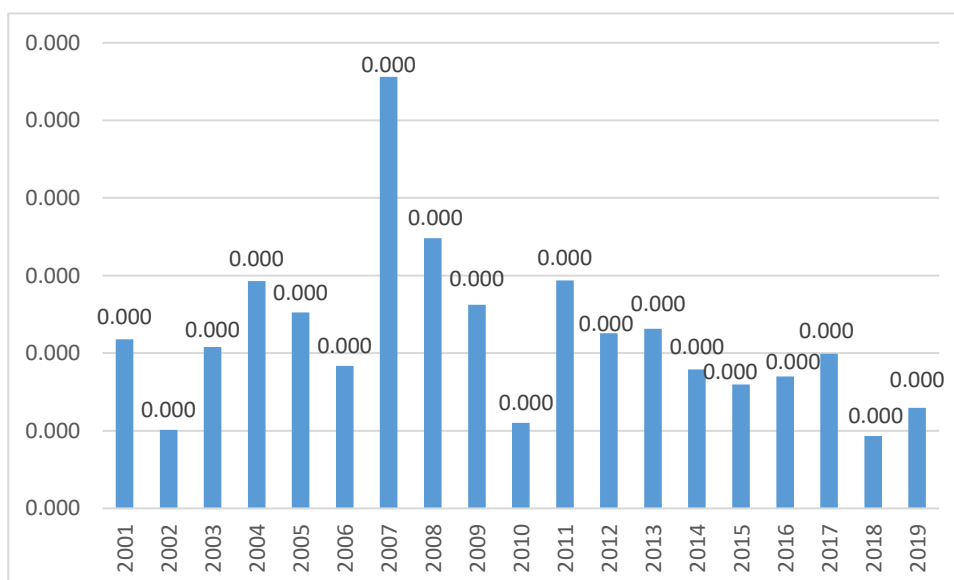
4.3.1.1. ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ - ΖΩΝΗ 1000m

Σχετικά με την πρώτη περιαστική ζώνη εκτείνεται σε ακτίνα ενός χιλιομέτρου πέριξ του «Αστικού Ιστού», διαθέτει συνολική έκταση 23.769,024 χλμ² και 5.009 συνολικές παρατηρήσεις πυρκαγιών. Έτσι προκύπτει ο γενικός δείκτης πυκνότητας της πρώτης περιαστικής ζώνης που ισούται με 0,211 πυρκαγιές / χλμ².

Ακολουθεί η παρουσίαση των ετήσιων δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών για την περιαστική ζώνη του ενός χιλιομέτρου, όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 19 και Γράφημα 17.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	259	0.011
2002	120	0.005
2003	247	0.010
2004	348	0.015
2005	300	0.013
2006	218	0.009
2007	661	0.028
2008	414	0.017
2009	312	0.013
2010	131	0.006
2011	349	0.015
2012	268	0.011
2013	275	0.012
2014	213	0.009
2015	190	0.008
2016	202	0.008
2017	237	0.010
2018	111	0.005
2019	154	0.006

Πίνακας 19. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιστατική ζώνη 1000m.



Γράφημα 17. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιστατική ζώνη 1000m.

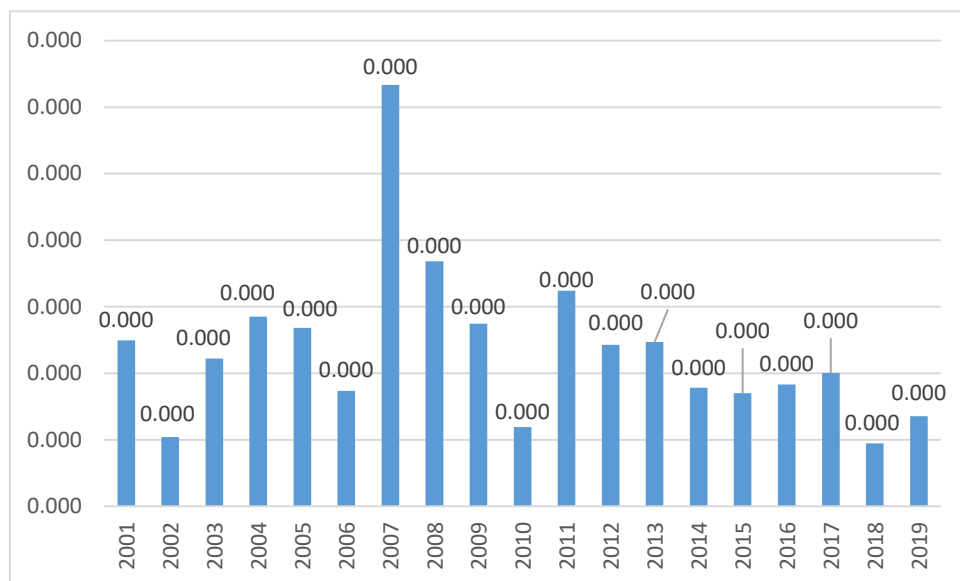
Σύμφωνα με τον παραπάνω Πίνακα 19 και το Γράφημα 17, διακρίνεται εκ νέου ως ο μέγιστος ετήσιος δείκτης πυκνότητας αυτός του 2007 με τιμή 0,028 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Ο επόμενος μεγαλύτερος ετήσιος δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών εμφανίζεται στο 2008 με τιμή 0,017 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Αντίθετα οι μικρότεροι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας εντοπίζονται στα έτη: 1) 2002 & 2018 με τιμή 0,005 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, 2) 2010 & 2019 με τιμή 0,006 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Οι υπόλοιποι δεκατρείς ετήσιοι δείκτες πυκνότητας λαμβάνουν τιμές στο διάστημα [0,008 , 0,015].

4.3.1.2. ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ - ΖΩΝΗ 1500m

Σχετικά με τις περιοχές της περιαστικής ζώνης του 1,5 χιλιομέτρου, διαθέτουν συνολική έκταση 37.590,036 $\chi\lambda\mu^2$ και 8.408 παρατηρήσεις πυρκαγιών. Συμπεραίνουμε πως ο γενικός δείκτης πυκνότητας αυτής της περιαστικής ζώνης είναι 0,224 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών για την περιαστική ζώνη του 1,5 $\chi\lambda\mu$, όπως φαίνονται στον Πίνακα 20 και το Γράφημα 18.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/ $\chi\lambda\mu^2$)
2001	469	0.012
2002	196	0.005
2003	417	0.011
2004	536	0.014
2005	504	0.013
2006	326	0.009
2007	1191	0.032
2008	692	0.018
2009	516	0.014
2010	224	0.006
2011	609	0.016
2012	456	0.012
2013	464	0.012
2014	335	0.009
2015	320	0.009
2016	344	0.009
2017	377	0.010
2018	178	0.005
2019	254	0.007

Πίνακας 20. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιαστική ζώνη 1500m.



Γράφημα 18. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιαστική ζώνη 1500m.

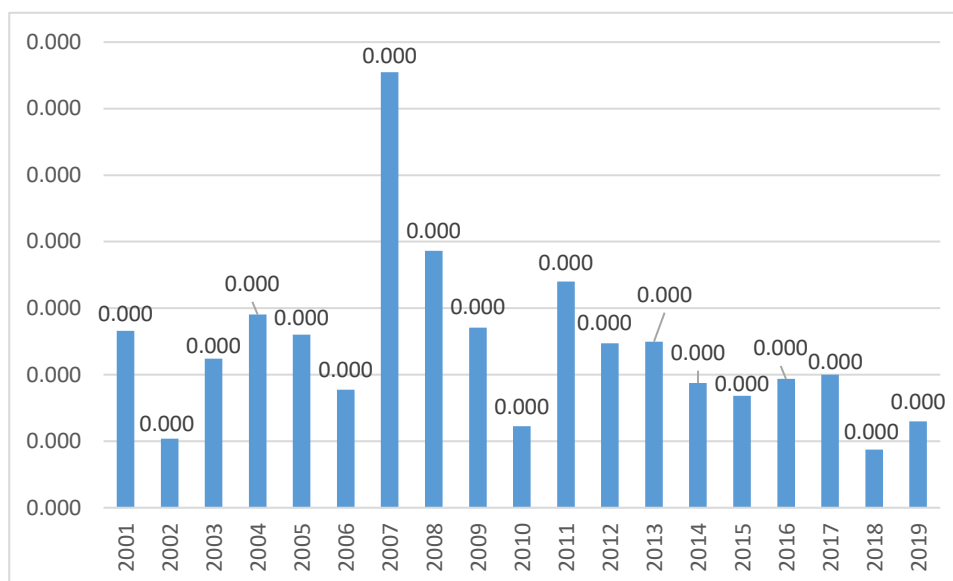
Βάσει του παραπάνω Πίνακα 20 και του Γραφήματος 18, διακρίνεται ξανά ως ο μέγιστος από τους ετήσιους δείκτες πυκνότητας αυτός του 2007 με τιμή 0,032 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Ακόμη παρατηρείται πως με το πέρας του 2013 οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας λαμβάνουν τιμές στο διάστημα: $[0,005, 0,01]$, κάτι το οποίο επιβεβαιώνεται μόλις σε τρεις ετήσιους δείκτες πυκνότητας (2002, 2006 και 2010) εκ των υπολοίπων δεκατριών. Οι υπόλοιποι δέκα ετήσιοι δείκτες πυκνότητας παίρνουν τιμές εντός του διαστήματος: $[0,011, 0,018]$.

4.3.1.3. ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ - ΖΩΝΗ 2000m

Η τρίτη και τελευταία περιαστική ζώνη είναι αυτή των 2 χιλιομέτρων περιμετρικά των καλύψεων του «Αστικού Ιστού», εκτείνεται σε περιοχή $51.662,787 \chi\lambda\mu^2$, και διαθέτει 11.779 παρατηρήσεις πυρκαγιών. Με την απλή διαίρεση των παρατηρήσεων των πυρκαγιών προς την συνολική έκταση της περιαστικής αυτής ζώνης των 2 χιλιομέτρων, προκύπτει ο γενικός δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών αυτής της ζώνης που είναι 0,228 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Παρακάτω παρουσιάζονται, στον Πίνακα 21 και στο Γράφημα 19, οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών της περιαστικής ζώνης των 2 χιλιομέτρων για τα δεκαεννέα χρόνια μελέτης και ανάλυσης.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας
2001	687	0.013
2002	268	0.005
2003	579	0.011
2004	750	0.015
2005	672	0.013
2006	458	0.009
2007	1692	0.033
2008	998	0.019
2009	700	0.014
2010	316	0.006
2011	878	0.017
2012	639	0.012
2013	645	0.012
2014	484	0.009
2015	435	0.008
2016	500	0.010
2017	517	0.010
2018	226	0.004
2019	335	0.006

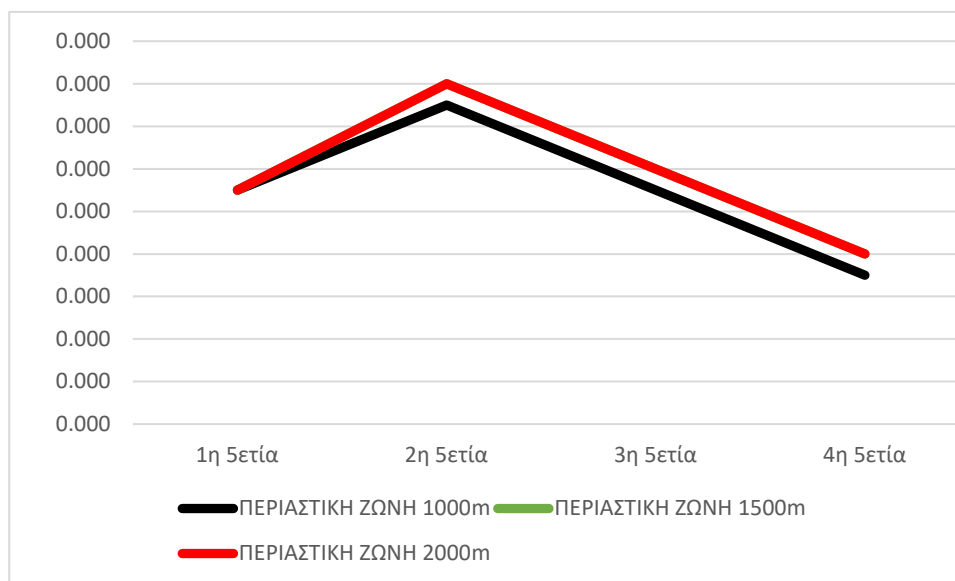
Πίνακας 21. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιαστική ζώνη 2000m.



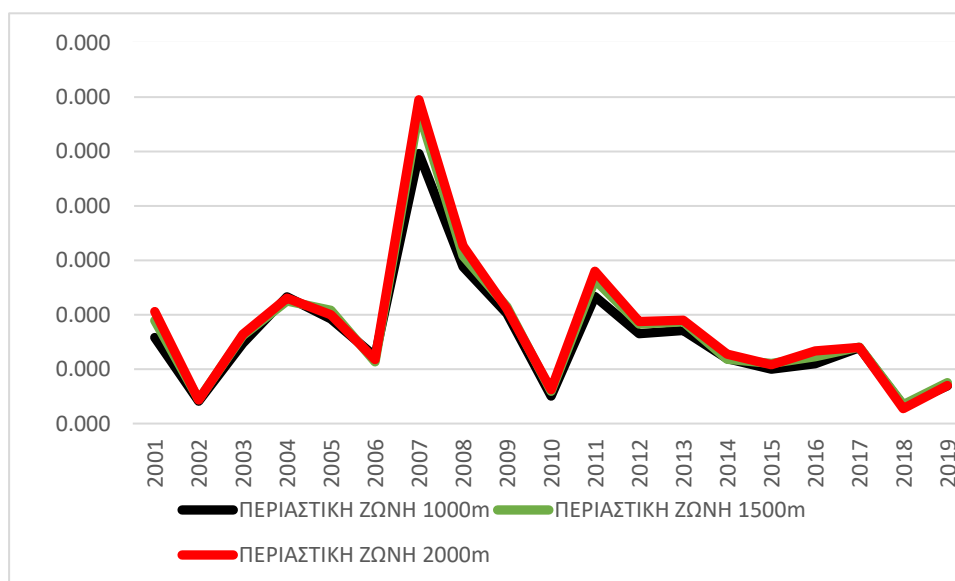
Γράφημα 19. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιαστική ζώνη 2000m.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 21 και στο Γράφημα 19, ο μέγιστος ετήσιος δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών είναι αυτός του 2007 με τιμή 0,033 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, και το οποίο έχει επιβεβαιωθεί στις περισσότερες περιπτώσεις ως το πιο πυρόπληκτο έτος. Οι αμέσως επόμενοι μεγαλύτεροι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας εμφανίζονται στα έτη: 1) 2008 με τιμή 0,019 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, 2) 2011 με τιμή 0,017 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, και 3) 2004 με τιμή 0,015 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Επίσης διακρίνεται πως από το 2014 μέχρι το 2019 οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας δεν λαμβάνουν τιμή μεγαλύτερη από 0,01 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, κάτι που στα υπόλοιπα έτη από το 2001 ως το 2013 επιβεβαιώνεται μόλις σε τρεις ετήσιους δείκτες πυκνότητας. Έτσι οι μικρότεροι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας παρατηρούνται στα έτη: 1) 2018 με τιμή 0,004 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, 2) 2002 με τιμή 0,005 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, 3) 2010 & 2019 με τιμή 0,006 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, 4) 2015 με τιμή 0,008 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, και 5) 2006 & 2014 με τιμή 0,009 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Οι υπόλοιποι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας παίρνουν τιμές στο διάστημα: [0,01 , 0,014].

4.3.1.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟ ΧΩΡΟ



Γράφημα 200. Μέσοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών με βήμα 5ετίας για τρεις Περιαστικές ζώνες.



Γράφημα 211. Συγκεντρωτικό για Ετήσιους Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για τρεις Περιαστικές ζώνες.

Κάτι το οποίο φαίνεται έντονα από τα παραπάνω Γραφήματα 20 και 21 είναι πως, ανεξάρτητα της απόστασης της εκάστοτε περιαστικής ζώνης, οι ετήσιοι αλλά και οι μέσοι 5ετείς δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών διαφέρουν ελάχιστα με αποτέλεσμα σχεδόν να ταυτίζονται οι καμπύλες τους στα γραφήματα. Λίγο πιο αναλυτικά, στο Γράφημα 16 παρατηρείται αύξηση του μέσου δείκτη πυκνότητας των τριών περιαστικών ζωνών από

την 1^η στην 2^η 5ετία, από 0,011 πυρκαγιές / χλμ² σε 0,016 πυρκαγιές / χλμ², ενώ στην 3^η 5ετία μειώθηκε σε 0,012 πυρκαγιές / χλμ², και στην 4^η 5ετία σε 0,008 πυρκαγιές / χλμ². Ακόμη στο Γράφημα 17 διακρίνεται πως, εκτός του μέγιστου ετήσιου δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών του 2007, οι υπόλοιποι δεκαοκτώ ετήσιοι δείκτες πυκνότητας των τριών περιστατικών ζωνών λαμβάνουν τιμές στο διάστημα: [0,004, 0,019]. Επιπλέον είναι εμφανές πως από το 2011 και μετά οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας των τριών περιστατικών ζωνών τήνουν μειούμενοι, συγκριτικά με τα προηγούμενα έτη, μέχρι και το 2019 με ελάχιστη τιμή 0,004 πυρκαγιές / χλμ², το 2018.

4.3.2. ΠΑΡΑΚΤΙΟΣ ΧΩΡΟΣ

Για τον υπολογισμό και την ανάλυση των δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών για τον παράκτιο χώρο, δημιουργήθηκαν τρεις διαφορετικές ζώνες (στα 500, 1.000 και 1.500 μέτρα) κάλυψης με αφετηρία τα όρια της ακτής της Ελληνικής επικράτειας. Κατά αυτόν τον τρόπο θα γίνει ανάλυση για την εκάστοτε ζώνη για την εξαγωγή σαφέστερων συμπερασμάτων για την συγκεκριμένη κατηγορία του παράκτιου χώρου.

ΠΑΡΑΚΤΙΟΣ ΧΩΡΟΣ (meters από ακτή)	ΕΚΤΑΣΗ (km ²)	ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ (count)	ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (fires / km ²)
500	6015.66	176	0.029
1000	11070.98	424	0.038
1500	15514.32	885	0.057

Πίνακας 22. Γενικοί Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για τρεις Παράκτιες ζώνες.

Βάσει του παραπάνω Πίνακα 22 φαίνεται πως ο δείκτης πυκνότητας εξαρτάται άμεσα από την απόσταση που λαμβάνουμε ως παράκτια ζώνη καθώς όσο αυξάνεται η απόσταση αυξάνει και ο δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών στις ζώνες αυτές. Πιο αναλυτικά παρατηρείται σχεδόν ο διπλάσιος δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών στα 1.500m συγκριτικά με τον δείκτη στα 500m.

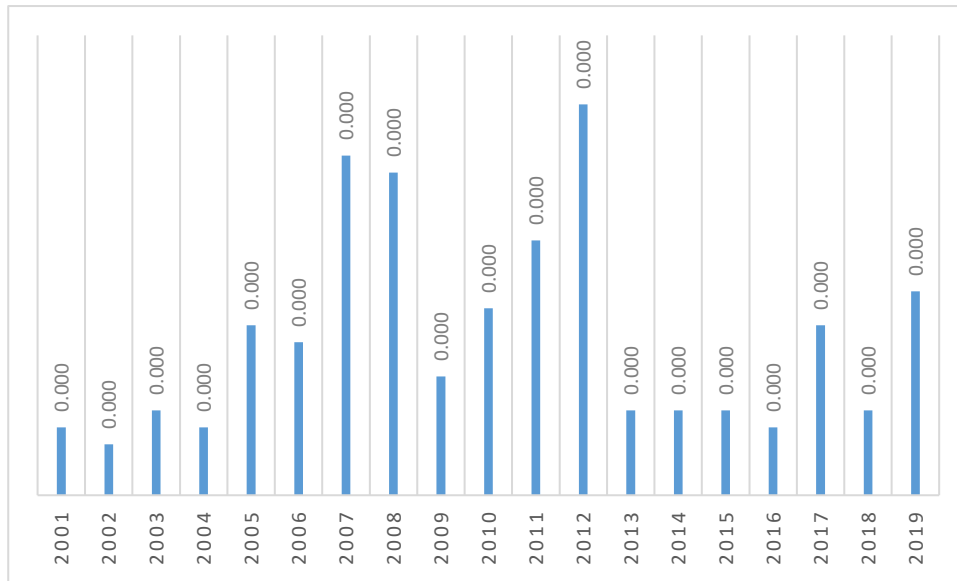
4.3.2.1. ΠΑΡΑΚΤΙΟΣ ΧΩΡΟΣ – ΖΩΝΗ 500m

Όπως προαναφέρθηκε η παράκτια ζώνη των 500m διαθέτει δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών 0,029 πυρκαγιές / χλμ², για τα δεκαενέα έτη ανάλυσης μας. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών της παράκτιας ζώνης 500m,

κάτι που θα εφαρμοστεί και στις άλλες δύο παράκτιες ζώνες των 1000m και 1500m στα επόμενα υποκεφάλαια.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	4	0.001
2002	3	0.000
2003	5	0.001
2004	4	0.001
2005	10	0.002
2006	9	0.001
2007	20	0.003
2008	19	0.003
2009	7	0.001
2010	11	0.002
2011	15	0.002
2012	23	0.004
2013	5	0.001
2014	5	0.001
2015	5	0.001
2016	4	0.001
2017	10	0.002
2018	5	0.001
2019	12	0.002

Πίνακας 23. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Παράκτια ζώνη 500m.



Γράφημα 22. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Παράκτια ζώνη 500m.

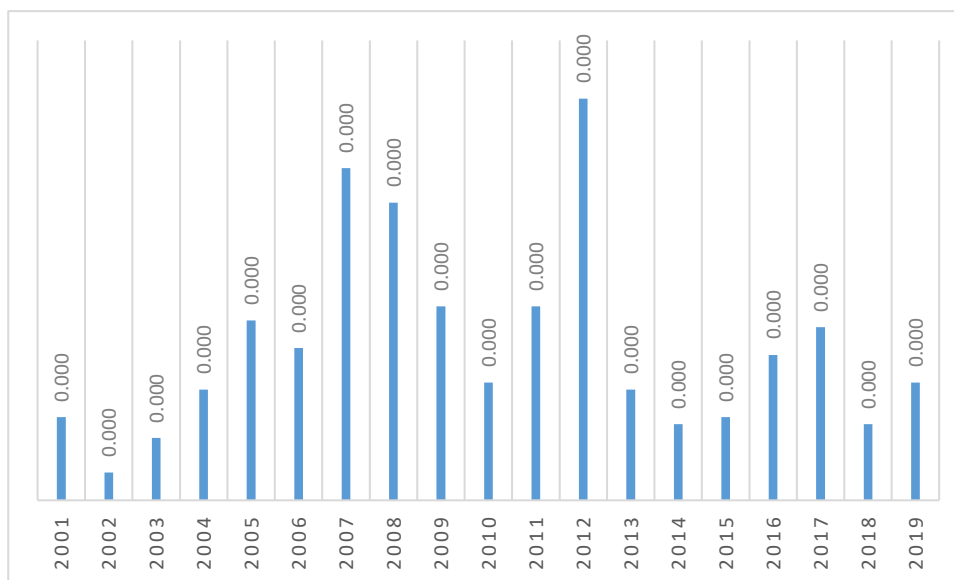
Όπως φαίνεται χαρακτηριστικά από τον παραπάνω Πίνακα 23 και το Γράφημα 22, οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών της παράκτιας ζώνης των 500m λαμβάνουν τιμές πολύ μικρές, δηλαδή στο διάστημα: $[0,0001, 0,004]$. Το γεγονός αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως ο αριθμός των πυρκαγιών δεν είναι αρκετός για την εξαγωγή σαφών συμπερασμάτων. Το μόνο που μπορεί να σχολιαστεί και να θεωρηθεί αξιοσημείωτο είναι οι μέγιστοι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας οι οποίοι εμφανίζονται στα έτη: 1) 2012 με τιμή 0,004 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, και 2) 2007 & 2008 με τιμή 0,003 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$.

4.3.2.2. ΠΑΡΑΚΤΙΟΣ ΧΩΡΟΣ – ΖΩΝΗ 1000m

Αναφορικά με την δεύτερη παράκτια ζώνη των 1000m, διαθέτει δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών 0,038 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, για τα δεκαεννέα έτη ανάλυσης και μελέτης. Ακολουθεί παρουσίαση των ετήσιων δεικτών πυκνότητας της κατηγορίας, όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 24 και Γράφημα 23.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	12	0.001
2002	4	0.000
2003	9	0.001
2004	16	0.001
2005	26	0.002
2006	22	0.002
2007	48	0.004
2008	43	0.004
2009	28	0.003
2010	17	0.002
2011	28	0.003
2012	58	0.005
2013	16	0.001
2014	11	0.001
2015	12	0.001
2016	21	0.002
2017	25	0.002
2018	11	0.001
2019	17	0.002

Πίνακας 24. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Παράκτια ζώνη 1000m.



Γράφημα 23. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Παράκτια ζώνη 1000m.

Βάσει του Πίνακα 24 και του Γραφήματος 23, διακρίνεται και σε αυτή την παράκτια ζώνη (όπως και στην παράκτια ζώνη των 500m) πως οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας είναι σχετικά μικροί, λόγω τόσο του σχετικά μικρού αριθμού πυρκαγιών όσο

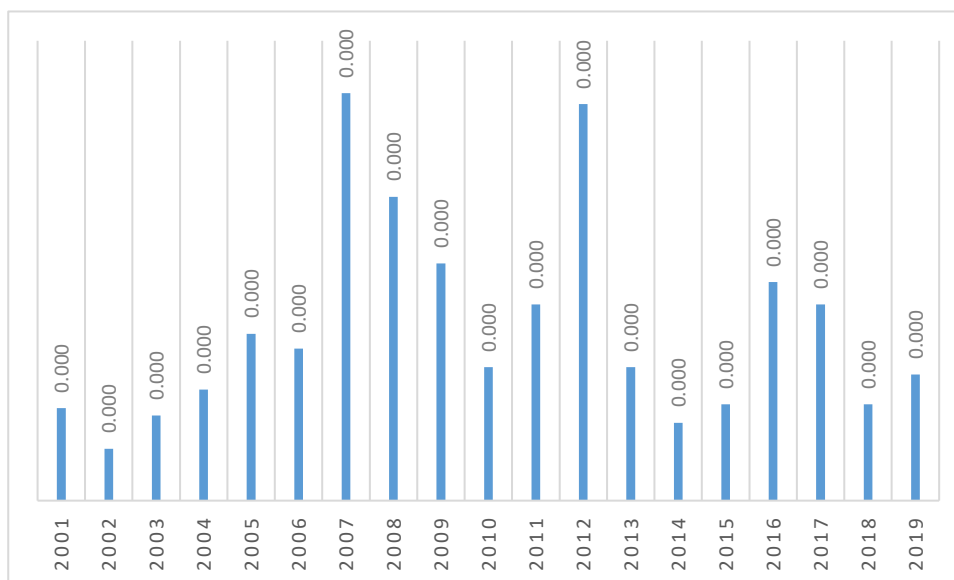
και της σχετικά μεγάλης έκτασης της συγκεκριμένης παράκτιας ζώνης των 1500m. Ακόμη παρατηρείται πως οι μέγιστοι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών εμφανίζονται στα ίδια έτη με την παράκτια ζώνη των 500m, δηλαδή στα έτη: 1) 2012 με τιμή 0,005 πυρκαγιές / χλμ², και 2) 2007 & 2008 με τιμή 0,004 πυρκαγιές / χλμ². Οι υπόλοιποι δεκαέξι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών λαμβάνουν τιμές στο διάστημα: [0,0001 , 0,003].

4.3.2.3. ΠΑΡΑΚΤΙΟΣ ΧΩΡΟΣ – ΖΩΝΗ 1500m

Σχετικά με την τελευταία παράκτια ζώνη των 1500m, αναφέρθηκε προηγουμένως πως ο γενικός δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών της είναι 0,057 πυρκαγιές / χλμ² , ο μεγαλύτερος δηλαδή συγκριτικά με τους αντίστοιχους γενικούς δείκτες πυκνότητας των άλλων δύο παράκτιων ζωνών. Στη συνέχεια παραθέτονται οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών της παράκτιας ζώνης 1500m, όπως φαίνεται στον Πίνακα 25 και στο Γράφημα 24.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	25	0.002
2002	14	0.001
2003	23	0.001
2004	30	0.002
2005	45	0.003
2006	41	0.003
2007	110	0.007
2008	82	0.005
2009	64	0.004
2010	36	0.002
2011	53	0.003
2012	107	0.007
2013	36	0.002
2014	21	0.001
2015	26	0.002
2016	59	0.004
2017	53	0.003
2018	26	0.002
2019	34	0.002

Πίνακας 25. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Παράκτια ζώνη 1500m.

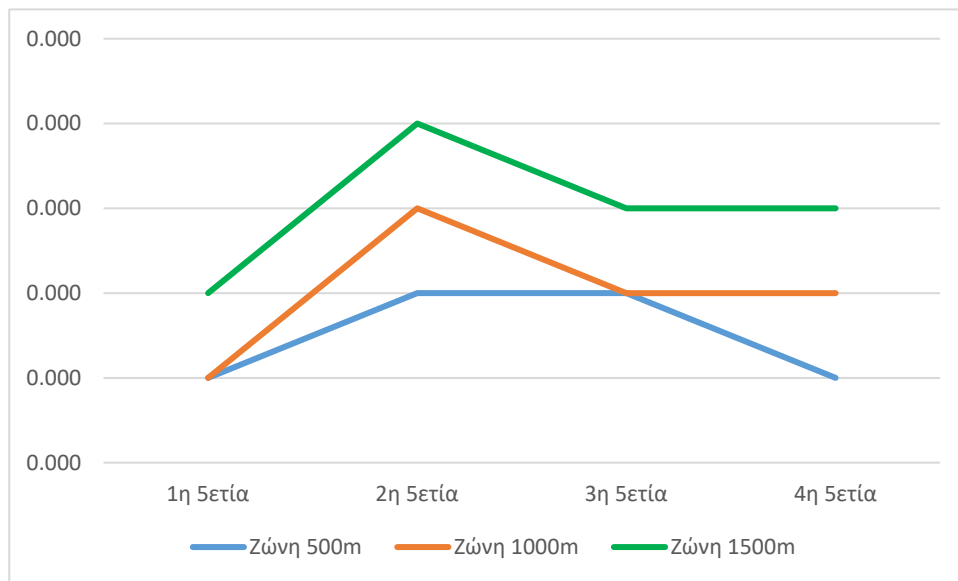


Γράφημα 24. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Παράκτια ζώνη 1500m.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 25 και το Γράφημα 24, παρατηρείται πως οι μέγιστοι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών εμφανίζονται στα έτη: 1) 2007 & 2012 με τιμή

0,007 πυρκαγιές / χλμ², 2) 2008 με τιμή 0,005 πυρκαγιές / χλμ², και 3) 2009 & 2016 με τιμή 0,004 πυρκαγιές / χλμ². Οι υπόλοιποι δεκατέσσερις ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών της παράκτιας ζώνης των 1500m παίρνουν τιμές στο διάστημα: [0,001 , 0,003].

4.3.2.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΖΩΝΩΝ



Γράφημα 25. Μέσοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών με βήμα 5ετίας για τρεις Παράκτιες ζώνες.

Σύμφωνα με το Γράφημα 25 ως γενική εικόνα των μέσων 5ετών δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών διακρίνεται σχετική αύξηση αυτών από την 1^η στη 2^η 5ετία, ενώ στη συνέχεια παρατηρείται σχετική μείωση αυτών στην 3^η και 4^η 5ετία. Πιο αναλυτικά, για τις παράκτιες ζώνες των 1000m και των 1500m, παρατηρείται ίδια πορεία στους μέσους 5ετείς δείκτες πυκνότητας, απλά με διαφορετικές τιμές για την κάθε ζώνη. Φαίνεται αρχικώς πως αυξάνονται κατά 0,002 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ οι μέσοι δείκτες πυκνότητας από την 1^η στην 2^η 5ετία. Έπειτα ακολουθεί μείωση και στις δύο παράκτιες ζώνες, των 1000m και 1500m, στην 3^η 5ετία κατά 0,001 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ και στον 4^ο μέσο 5ετή δείκτη πυκνότητας η τιμή του μένει σταθερή χωρίς αυξομειώσεις. Τέλος για την παράκτια ζώνη των 500m, παρατηρείται αύξηση του μέσου 5ετούς δείκτη πυκνότητας κατά 0,001 από την 1^η στην 2^η 5ετία, ο οποίος μένει σταθερός από τη 2^η στην 3^η 5ετία μέχρι την 4^η 5ετία να μειωθεί και να επανέλθει στην αρχική μέση τιμή που είχε ο μέσος δείκτης πυκνότητας της 1^{ης} 5ετίας.



Γράφημα 26. Συγκεντρωτικό για Ετήσιους Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών των τριών Παράκτιων ζωνών.

Σε αναλυτικότερο επίπεδο, βάσει του Γραφήματος 26 αρχικώς παρατηρείται πως η παράκτια ζώνη των 1500m διαθέτει τους μεγαλύτερους ετήσιους δείκτες πυκνότητας σε απόλυτες τιμές συγκριτικά με τις άλλες δύο παράκτιες ζώνες. Ακόμη διακρίνεται πως οι μέγιστοι ετήσιοι δείκτες όλων των ζωνών εμφανίζονται στα ίδια έτη, δηλαδή στο 2007 και στο 2012. Επιπλέον και στις τρεις παράκτιες ζώνες παρατηρείται σχετική μείωση των ετήσιων δεικτών στις περιόδους των ετών: 1) 2007 ως 2010 και 2) 2012 με 2014, γεγονός λογικό καθώς οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας των ετών 2007 και 2012 αποτελούν τις μέγιστες τιμές των ετήσιων δεικτών πυκνότητας των εκάστοτε παράκτιων ζωνών.

4.3.3. ΟΡΕΙΝΟΣ ΧΩΡΟΣ

Σχετικά με την ανάλυση των δεικτών πυκνότητας βάσει του υψομέτρου στο οποίο εκδηλώθηκαν οι εκάστοτε παρατηρήσεις πυρκαγιών, αρχικώς λήφθηκε raster αρχείο με τα υψόμετρα εδάφους, αλλά και θαλάσσης της οποίας δεν θα μας απασχολήσουν (data web source #12). Εν συνεχεία αποκόπηκε στα όρια της Ελλάδας ώστε να γίνει η σύνδεση των χαρακτηριστικών των πυρκαγιών με το υψόμετρο στο οποίο εμφανίστηκαν μέσω του εργαλείου PST (Point Sampling Tool) στο QGIS.

Πιο συγκεκριμένα για την ανάλυση αυτής της κατηγορίας, οι δείκτες πυκνότητας των πυρκαγιών θα υπολογιστούν για τρεις υποκατηγορίες βάσει του υψομέτρου, οι

οποίες είναι: α) μη ορεινές – πεδινές περιοχές (0-400m), β) ημι - ορεινές περιοχές (401-600m), και γ) ορεινές περιοχές (601+ m).

Αρχικά παρουσιάζονται στον Πίνακα 26 οι γενικοί δείκτες πυκνότητας των τριών υποκατηγοριών, όπως αυτές δημιουργήθηκαν βάσει του υψομέτρου και περιγράφησαν παραπάνω.

ΥΨΟΣ (m)	ΕΚΤΑΣΗ (km ²)	ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ (count)	ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (πυρκαγιές / χλμ ²)
0-400	68445.19	18081	0,264
401-600	18545.64	2897	0,156
601+	43548.58	3353	0,077

Πίνακας 26. Γενικοί Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για τρεις υποκατηγορίες Ορεινού χώρου.

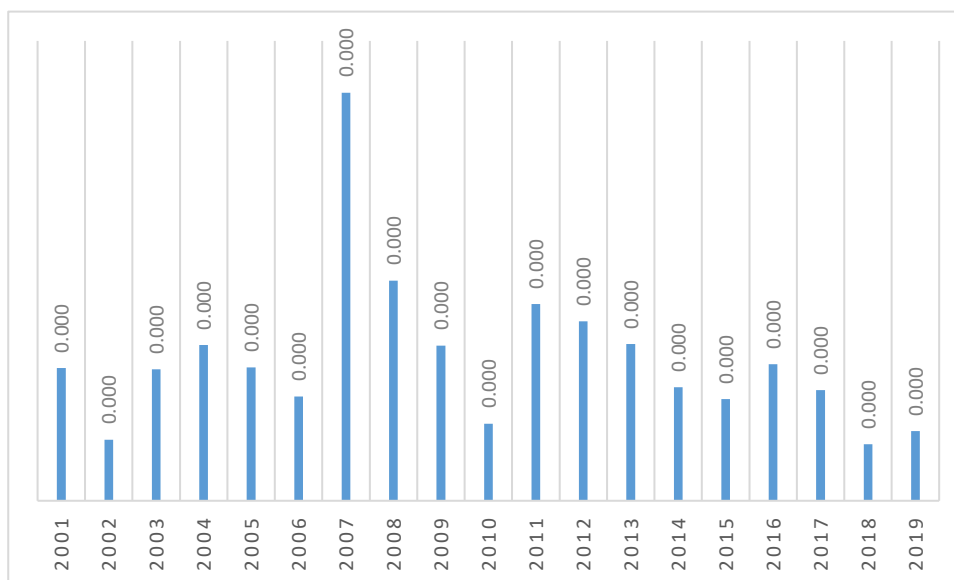
Βάσει του παραπάνω Πίνακα 26 διακρίνεται πως στις πεδινές – μη ορεινές περιοχές (0-400m) ο δείκτης πυκνότητας είναι μεγαλύτερος συγκριτικά με τις άλλες δύο. Πιο συγκεκριμένα, οι πεδινές περιοχές διαθέτουν σχεδόν τις τριπλάσιες παρατηρήσεις πυρκαγιών σε σχέση με το άθροισμα των συνολικών παρατηρήσεων πυρκαγιών των ημι-ορεινών και ορεινών περιοχών.

4.3.3.1. ΜΗ ΟΡΕΙΝΟΣ – ΠΕΔΙΝΟΣ ΧΩΡΟΣ ΜΕ ΥΨΟΜΕΤΡΟ 0-400m

Σχετικά με την κατηγορία του πεδινού – μη ορεινού χώρου όπως προαναφέρθηκε διαθέτει γενικό δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών 0,264 πυρκαγιές / χλμ², οποίος είναι ο μεγαλύτερος συγκριτικά με τις άλλες δύο κατηγορίες του ημι – ορεινού και ορεινού χώρου. Ακολουθεί παρουσίαση των ετήσιων δεικτών πυκνότητας των μη ορεινών περιοχών για το διάστημα των δεκαεπτά ετών ανάλυσης.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	888	0.013
2002	408	0.006
2003	881	0.013
2004	1043	0.015
2005	894	0.013
2006	698	0.010
2007	2732	0.040
2008	1474	0.022
2009	1039	0.015
2010	517	0.008
2011	1318	0.019
2012	1201	0.018
2013	1049	0.015
2014	761	0.011
2015	680	0.010
2016	914	0.013
2017	740	0.011
2018	378	0.006
2019	466	0.007

Πίνακας 27. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Μη Ορεινές περιοχές.



Γράφημα 27. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Μη Ορεινές περιοχές.

Βάσει του Πίνακα 27 και του Γραφήματος 27, διακρίνεται σε ακόμη μια περίπτωση ανάλυσης πως ο μέγιστος ετήσιος δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών είναι

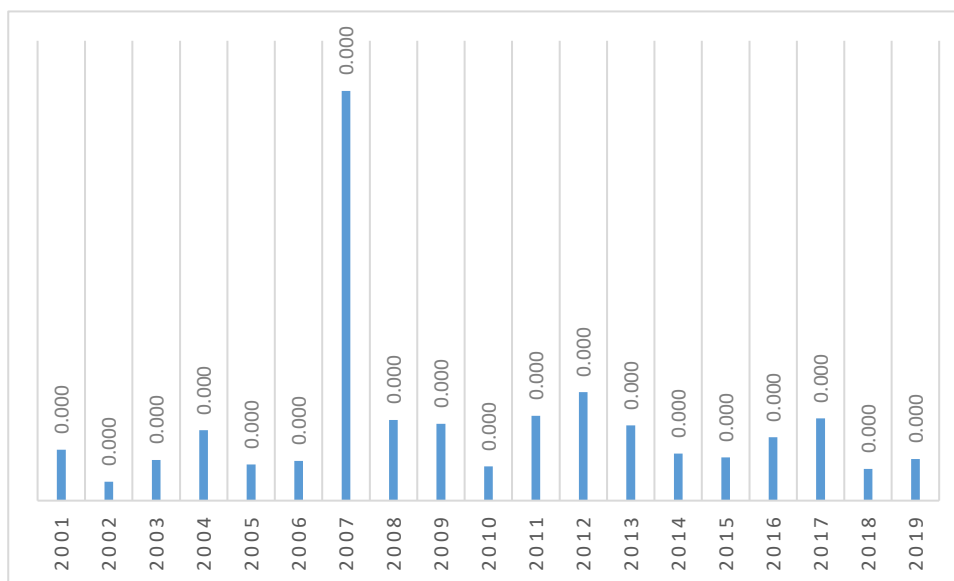
αυτός του 2007 με τιμή 0,04 πυρκαγιές / χλμ². Ο δεύτερος μεγαλύτερος ετήσιος δείκτης πυκνότητας εμφανίζεται στο 2008 με τιμή 0,022 πυρκαγιές / χλμ². Αντίθετα οι μικρότεροι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών παρατηρούνται στα έτη: 1) 2002 & 2018 με τιμή 0,006 πυρκαγιές / χλμ², 2) 2019 με τιμή 0,007 πυρκαγιές / χλμ², και 3) 2010 με τιμή 0,008 πυρκαγιές / χλμ². Οι υπόλοιποι δεκατρείς ετήσιοι δείκτες πυκνότητας λαμβάνουν τιμές εντός του διαστήματος τιμών: [0,010, 0,019].

4.3.3.2. ΗΜΙ ΟΡΕΙΝΟΣ ΧΩΡΟΣ ΜΕ ΥΨΟΜΕΤΡΟ 401-600m

Αναφορικά με την κατηγορία του ημι – ορεινού χώρου, διαθέτει γενικό δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών 0,156 πυρκαγιές / χλμ², ο οποίος είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος μεταξύ των τριών των υποκατηγοριών του ορεινού χώρου όπως ορίσθηκαν. Στην συνέχεια παρουσιάζονται στον Πίνακα 28 και στο Γράφημα 28, οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών του ημι – ορεινού χώρου.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	103	0.006
2002	38	0.002
2003	82	0.004
2004	142	0.008
2005	73	0.004
2006	80	0.004
2007	826	0.045
2008	163	0.009
2009	155	0.008
2010	69	0.004
2011	171	0.009
2012	219	0.012
2013	152	0.008
2014	95	0.005
2015	87	0.005
2016	128	0.007
2017	166	0.009
2018	64	0.003
2019	84	0.005

Πίνακας 28. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Ημι – Ορεινές περιοχές.



Γράφημα 28. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Ημι – Ορεινές περιοχές.

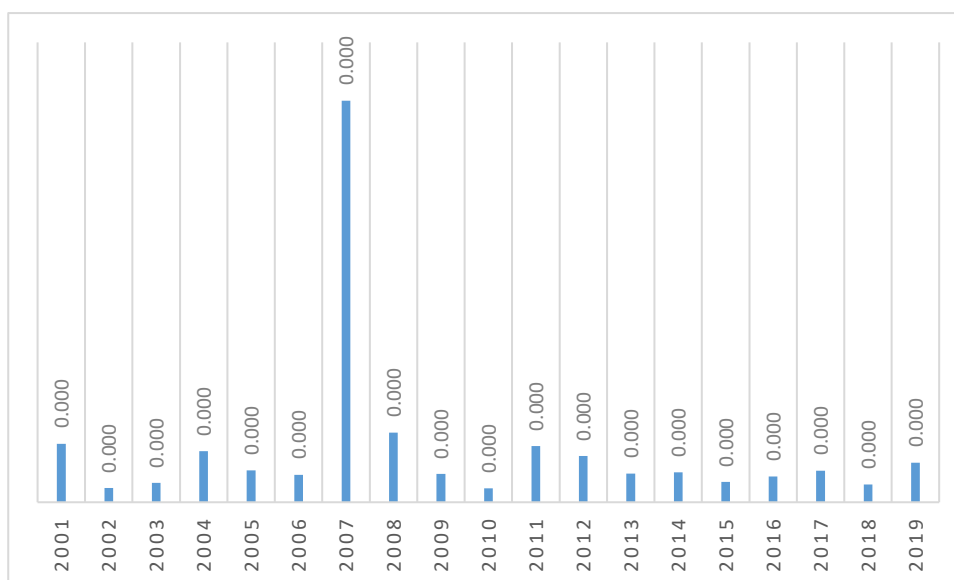
Σύμφωνα με τον Πίνακα 28 και το Γράφημα 28, παρατηρείται ως ο μέγιστος ετήσιος δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών αυτός του 2007 έχοντας τιμή 0,045 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, ενώ ο δεύτερος μεγαλύτερος εμφανίζεται στο 2012 με τιμή 0,012 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Οι υπόλοιποι δεκαοκτώ ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών έχουν τιμή μικρότερη από 0,009 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, γεγονός που δεν αφήνει περιθώρια για περαιτέρω σχολιασμό.

4.3.3.3. ΟΡΕΙΝΟΣ ΧΩΡΟΣ ΜΕ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΑΠΟ 601m ΚΑΙ ΑΝΩ

Η τελευταία κατηγορία των ορεινών υποκατηγοριών είναι αυτή του ορεινού χώρου, η οποία όπως προαναφέρθηκε έχει γενικό δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών 0,077 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, ο οποίος είναι και ο μικρότερος συγκριτικά με τους αντίστοιχους γενικούς δείκτες των άλλων δύο ορεινών υποκατηγοριών. Ακολουθεί παρουσίαση των ετήσιων δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών των ορεινών περιοχών, όπως φαίνονται στον Πίνακα 29 και το Γράφημα 29.

Έτος	Πυρκαγιές (count)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
2001	194	0.004
2002	47	0.001
2003	64	0.001
2004	169	0.004
2005	106	0.002
2006	91	0.002
2007	1331	0.031
2008	231	0.005
2009	94	0.002
2010	46	0.001
2011	186	0.004
2012	153	0.004
2013	95	0.002
2014	99	0.002
2015	67	0.002
2016	85	0.002
2017	105	0.002
2018	59	0.001
2019	131	0.003

Πίνακας 29. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών για Ορεινές περιοχές.

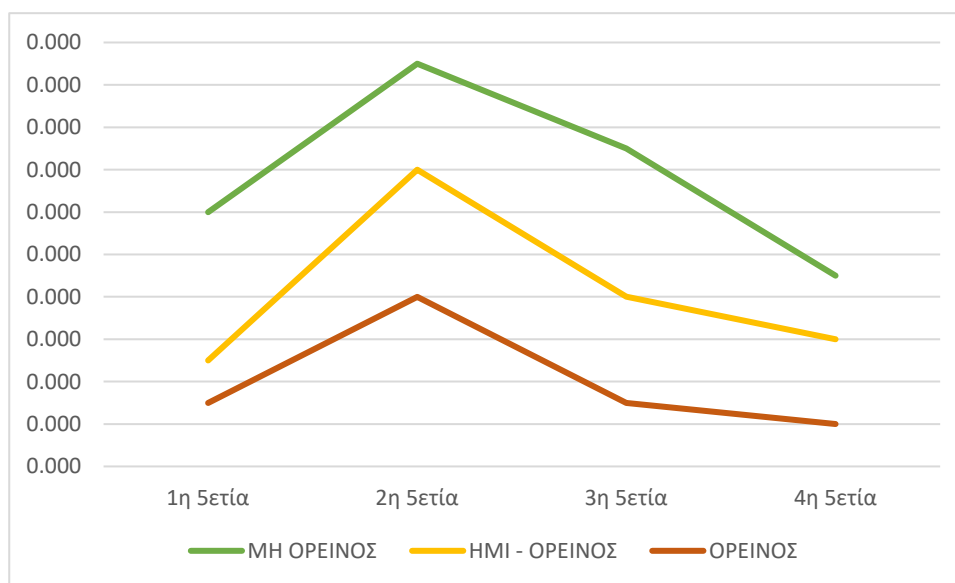


Γράφημα 29. Ετήσιοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών των Ορεινών περιοχών.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 29 και το Γράφημα 29, διακρίνεται εκ νέου ως μέγιστος ετήσιος δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών αυτός του 2007 με τιμή 0,031

πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Αξιοσημείωτο γεγονός αποτελεί ότι οι τιμές των υπόλοιπων δεκαοκτώ ετήσιων δεικτών πυκνότητας περιορίζεται στο διάστημα: [0,001 , 0,005].

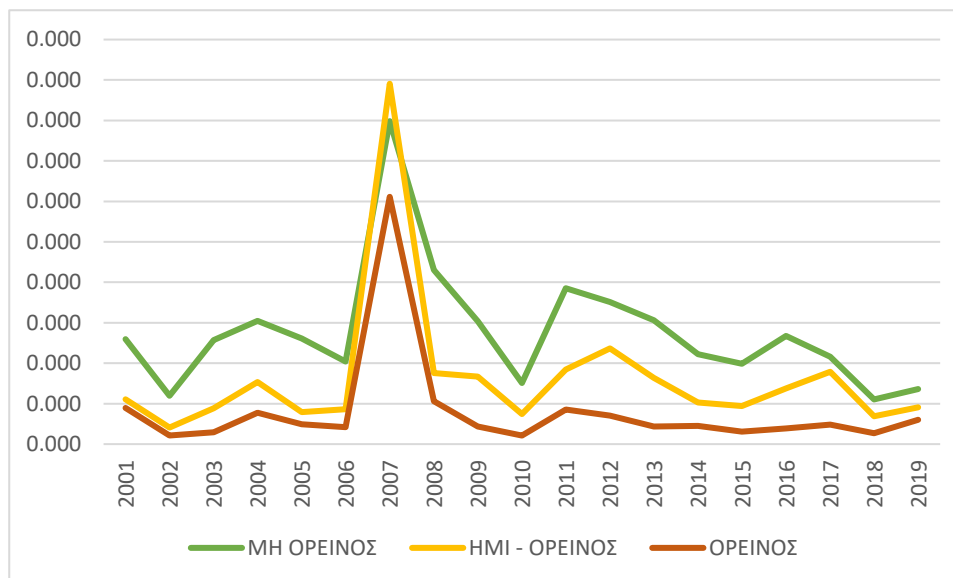
4.3.3.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΡΕΙΝΟΥ ΧΩΡΟΥ



Γράφημα 30. Μέσοι Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών με βήμα 5ετίας για τρεις υποκατηγορίες του Ορεινού χώρου.

Σύμφωνα με το Γράφημα 30 παρατηρείται πως οι μεγαλύτεροι μέσοι 5ετείς δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών εντοπίζονται στην κατηγορία του μη ορεινού – πεδινού χώρου, ακολουθούν οι αντίστοιχοι του ημι – ορεινού χώρου ενώ οι μικρότεροι είναι αυτοί του ορεινού χώρου. Πιο συγκεκριμένα, οι μεταβολές των μέσων δεικτών πυκνότητας και των τριών κατηγοριών του ορεινού χώρου ακολουθούν παρόμοια πορεία μεταξύ των 5ετιών, διαφέροντας μόνο στις τιμές τους. Για τον μη ορεινό χώρο διακρίνεται αύξηση του μέσου 5ετούς δείκτη πυκνότητας από την 1^η στην 2^η 5ετία κατά 0,007 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Έπειτα μειώνεται κατά 0,004 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ μέχρι την 3^η 5ετία και τελικά να μειωθεί κατά επιπλέον 0,006 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ στην 4^η 5ετία. Αναφορικά με τον ημι – ορεινό χώρο, ο μέσος 5ετής δείκτης πυκνότητας της κατηγορίας αυξάνει κατά 0,009 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ από την 1^η στην 2^η 5ετία. Αντίθετα, ο μέσος 5ετής δείκτης πυκνότητας μειώνεται από την 2^η στη 3^η 5ετία κατά 0,006 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, μέχρι να μειωθεί εκ νέου κατά 0,002 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ από την 3^η στην 4^η 5ετία. Τέλος για τον ορεινό χώρο, παρατηρείται αύξηση του μέσου 5ετούς δείκτη πυκνότητας κατά 0,005 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ από την 1^η στην 2^η 5ετία. Όμως από την 2^η στην 3^η 5ετία ο μέσος 5ετής δείκτης

πυκνότητας της ορεινής κατηγορίας μειώνεται κατά 0,005 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$ μέχρι να μειωθεί εκ νέου από την 3^η στην 4^η 5ετία κατά 0,001 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$.



Γράφημα 31. Συγκεντρωτικό για Ετήσιους Δείκτες Πυκνότητας Πυρκαγιών των τριών υποκατηγοριών Ορεινού χώρου.

Αναφορικά με τους ετήσιους δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών των τριών κατηγοριών του ορεινού χώρου, σύμφωνα με το Γράφημα 31, παρατηρείται σχετικά παρόμοια πορεία των τιμών τους στο πέρασμα των ετών μελέτης. Ο μη ορεινός χώρος διακρίνεται ως η κατηγορία με τους μεγαλύτερους ετήσιους δείκτες πυκνότητας, με μόνη εξαίρεση το έτος 2007 όπου ο μέγιστος ετήσιος δείκτης πυκνότητας είναι αυτός του ημι – ορεινού χώρου με τιμή 0,045 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$. Λίγο αναλυτικότερα, διακρίνεται με σχετική ευκολία πως ο μέγιστος ετήσιος δείκτης πυκνότητας και των τριών κατηγοριών εμφανίζεται στο 2007. Έπειτα μέχρι και το 2010 σημειώνεται σχετική μείωση των ετήσιων δεικτών των τριών κατηγοριών μέχρι την σχετική τους αύξηση στο 2011. Από το 2011 κι έπειτα παρατηρείται πως όλοι οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας του: 1) μη ορεινού λαμβάνουν τιμές μικρότερες από 0,018 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, 2) ημι – ορεινού χώρου έχουν τιμές μικρότερες από 0,012 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$, και 3) ορεινού χώρου παίρνουν τιμές μικρότερες από 0,004 πυρκαγιές / $\chi\lambda\mu^2$.

4.3.4. ΔΙΑΚΑΤΗΓΟΡΙΑΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΥ, ΠΑΡΑΚΤΙΟΥ ΚΑΙ ΟΡΕΙΝΟΥ ΧΩΡΟΥ

Καταλήγοντας και συνοψίζοντας τα αποτελέσματα των δεικτών πυκνότητας για τις κατηγορίες ή/και ζώνες του περιαστικού, παράκτιου και ορεινού χώρου παρουσιάζεται παρακάτω ο Πίνακας 30 για περαιτέρω σχολιασμό και σύγκριση των εν λόγω δεικτών πυκνότητας πυρκαγιών.

Κατηγορία Χώρου		Πυρκαγιές (count)	Έκταση (km ²)	Δείκτης Πυκνότητας (fires/km ²)
Περιαστικός	Ζώνη 1000 m	5009	23.769,02	0,211
	Ζώνη 1500 m	8336	37.590,03	0.237
	Ζώνη 2000 m	11779	51.662,78	0.228
Παράκτιος	Ζώνη 500 m	176	6015.66	0.029
	Ζώνη 1000 m	424	11070.98	0.038
	Ζώνη 1500 m	885	15514.32	0.057
Ορεινός	Μη ορεινός (ΥΨΟΣ 0-400 m)	18081	68445.19	0.264
	Ημι-ορεινός (ΥΨΟΣ 401-600 m)	2897	18545.64	0.156
	Ορεινός (ΥΨΟΣ 601+ m)	3353	43548.58	0.077

Πίνακας 30. Συγκεντρωτικός Γενικών Δεικτών Πυκνότητας Πυρκαγιών για Περιαστικό, Παράκτιο και Ορεινό χώρο.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 30, παρατηρείται πως ο μέγιστος γενικός δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών εμφανίζεται στην κατηγορία του μη – ορεινού χώρου με τιμή 0,264 πυρκαγιές / χλμ², δεύτερος ακολουθεί ο δείκτης πυκνότητας της περιαστικής ζώνης των 1500m με 0,237 πυρκαγιές / χλμ² και τρίτος είναι ο δείκτης πυκνότητας της περιαστικής ζώνης των 2000m με τιμή 0,228 πυρκαγιές / χλμ². Ο επόμενος μεγαλύτερος δείκτης πυκνότητας εντοπίζεται στην περιαστική ζώνη των 1000m με τιμή 0,211 πυρκαγιές / χλμ² ενώ ακολουθεί ο δείκτης πυκνότητας του ημι – ορεινού χώρου με 0,156 πυρκαγιές / χλμ². Τέλος οι μικρότεροι δείκτες πυκνότητας είναι αυτοί των τριών παράκτιων ζωνών με τιμές: 1) 0,029 πυρκαγιές / χλμ² για παράκτια ζώνη 500m, 2) 0,038 πυρκαγιές / χλμ² για παράκτια ζώνη 1000m, και 3) 0,057 πυρκαγιές / χλμ² για παράκτια ζώνη 1500m. Και τέλος η κατηγορία του ορεινού χώρου διαθέτει δείκτη πυκνότητας

0,077 πυρκαγιές / χλμ², ο οποίος είναι ο 4^{ος} μικρότερος συγκριτικά με τους υπόλοιπους, αλλά και ο μικρότερος μεταξύ των τριών υποκατηγοριών του ορεινού χώρου.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κλείνοντας, στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναφορά στα βασικότερα και ουσιαστικότερα ευρήματα και αποτελέσματα της εργασίας σχετικά με το φαινόμενο των πυρκαγιών στη χώρα μας και τον σχετικό ρόλο του κτηματολογίου στον μετριασμό ή/και την καταπολέμηση του αρνητικού αυτού φαινομένου.

Αρχικώς, το κτηματολόγιο από μόνο του δεν δύναται να καταπολεμήσει εξ ολοκλήρου το φαινόμενο των πυρκαγιών, κάτι που είναι ευνόητο ως και αυτονόητο, καθώς υπάρχουν κι άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν και επιδρούν με τον τρόπο τους στο φαινόμενο αυτό.

Επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον μας στους δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών για τις τρεις γενικές κατηγορίες καλύψεων γης που είναι: 1) οι «Τεχνητές Επιφανείες», 2) οι «Γεωργικές Περιοχές» και 3) τα «Δάση και Ημι – Φυσικές Περιοχές», διακρίνεται πως το μεγαλύτερο πρόβλημα το διαθέτουν οι «Γεωργικές Περιοχές», λόγω του ότι κατέχουν τόσο τον μεγαλύτερο δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών όσο και τους μεγαλύτερους ετήσιους δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών συγκριτικά με τις άλλες δύο κατηγορίες. Ακόμη παρατηρήθηκε πως ο γενικός δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών των «Τεχνητών Επιφανειών» είναι μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο των «Δασών και Ημι – Φυσικών Περιοχών», το οποίο δικαιολογείται λόγω του κατά πολύ μικρότερου συνολικού εμβαδού των «Τεχνητών Επιφανειών» συγκριτικά με το αντίστοιχο συνολικό εμβαδό των «Δασών και Ημι – Φυσικών Περιοχών». Επίσης η κατηγορία των «Δασών και Ημι – Φυσικών Περιοχών» διαθέτει σχεδόν 7πλάσιο αριθμό παρατηρήσεων πυρκαγιών από αυτόν των «Τεχνητών Επιφανειών», το οποίο μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως ασχέτως του μεγαλύτερου δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών των «Τεχνητών Επιφανειών» συγκριτικά με τον δείκτη πυκνότητας των «Δασών και Ημι – Φυσικών Περιοχών», η δασική κατηγορία κάλυψης γης είναι εμφανώς πιο πυρόπληκτη καθώς το ότι διαθέτει μικρότερο δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών από τον αντίστοιχο των «Τεχνητών Επιφανειών» οφείλεται καθαρά στη μεγάλη διαφορά εδαφικής κάλυψης των δύο εν λόγω κατηγοριών. Επομένως καταλήγουμε πως οι πιο πυρόπληκτες κατηγορίες καλύψεων γης είναι οι «Γεωργικές Περιοχές» και τα «Δάση και Ημι – Φυσικές Περιοχές», οι οποίες

συγκεντρώνουν περίπου το 95% των συνολικών παρατηρήσεων των πυρκαγιών. Τέλος, για την κατηγορία των «Τεχνητών Επιφανειών», ανεξάρτητα του ότι διαθέτει τον 2^ο μεγαλύτερο γενικό δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών, δεν παρουσιάζει μεγάλο αριθμό παρατηρήσεων πυρκαγιών καθώς οι 1056 παρατηρήσεις στα 19 έτη της μελέτης και ανάλυσής μας είναι πολύ λίγες, με το μόνο ανησυχητικό στοιχείο να είναι το ότι αυτές οι παρατηρήσεις εμφανίστηκαν σε εκτάσεις συνολικού εμβαδού 4095,96 χλμ², δηλαδή εμφανώς σε χωρικά πολύ πιο μικρές και περιορισμένες λόγω εμβαδού περιοχές της χώρας μας.

Αναφορικά με τις καταστάσεις - φάσεις κτηματογράφησης και τους εκάστοτε δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών των τριών κατηγοριών, οι μεγαλύτεροι εμφανίζονται στις κατηγορίες των περιοχών όπου ολοκληρώθηκαν οι διαδικασίες κτηματογράφησης και των περιοχών όπου βρίσκονταν υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση μέχρι το 2019. Λίγο πιο συγκεκριμένα, μέχρι και το 2010 και την ολοκλήρωση των πιλοτικών κτηματογραφήσεων εμφανίστηκαν οι μέγιστοι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας αμφοτέρων των κατηγοριών στο έτος 2007, αλλά από το 2009-2010 κι έπειτα υπήρξε μια σχετική μείωση των τιμών των ετήσιων δεικτών πυκνότητας και των δύο κατηγοριών κάτι το οποίο αποτελεί πολύ θετικό στοιχείο και ένδειξη για την σχετική ή μερική συμβολή του κτηματολογίου στον μετριασμό και τον περιορισμό των φαινομένων των πυρκαγιών στην Ελλάδα. Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε στον σχολιασμό των αποτελεσμάτων στα κεφάλαια 4.2.3 και 4.2.4, μέχρι και το 2008 όπου είχε ολοκληρωθεί η κτηματογράφηση και εκκίνησε η λειτουργία των εκάστοτε κτηματολογικών γραφείων στο 70% περίπου των συνολικών ολοκληρωμένων κτηματογραφικά ΟΤΑ, παρατηρήθηκε το 50% σχεδόν των συνολικών παρατηρήσεων πυρκαγιών στην κατηγορία αυτή. Γεγονός που αποτελεί θετικό στοιχείο, καθώς στα πρώτα οκτώ έτη ανάλυσής μας κι ενώ είχαν ολοκληρωθεί κτηματογραφικά σε ποσοστό μόλις 7 από τους τελικώς 10 κτηματογραφημένους ΟΤΑ, εμφανίστηκαν σχεδόν οι μισές παρατηρήσεις πυρκαγιών για αυτή την φάση – κατάσταση κτηματογράφησης, ενώ από το 2009 μέχρι και το 2019 όπου ολοκληρώθηκαν οι διαδικασίες κτηματογράφησης σε απόλυτο 100% ποσοστό των ΟΤΑ, εκδηλώθηκε το υπόλοιπο 50% των πυρκαγιών αλλά σε διάστημα έντεκα ετών και όχι οκτώ ετών όπου αρχικώς παρατηρήθηκε το 50% των παρατηρήσεων των πυρκαγιών. Σχετικά με τους ΟΤΑ που βρίσκονται υπό κτηματογράφηση / ανάρτηση, τουλάχιστον μέχρι και το 2019, αρχικώς διακρίνεται πως καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο κομμάτι εκτάσεων στον

Ελλαδικό χώρο σε ποσοστό σχεδόν 85% της Ελληνικής επικράτειας και είναι ως ένα βαθμό αναμενόμενο να συγκεντρώνουν και τις περισσότερες παρατηρήσεις πυρκαγιών. Παρόμοια με την κατηγορία των ΟΤΑ όπου λειτουργούν κτηματολογικά γραφεία, η κατηγορία των υπό κτηματογράφηση ΟΤΑ διαθέτει τον μέγιστο ετήσιο δείκτη πυκνότητας πυρκαγιών στο έτος του 2007, ενώ από το 2008 μέχρι και το 2019 οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών μετριάζονται και περιορίζονται σε τιμή μικρότερη από 0,015 πυρκαγιές / χλμ². Τέλος, αναφορικά με τις περιοχές που δεν έχουν ενταχθεί σε πρόγραμμα κτηματογράφησης δεν γίνεται ιδιαίτερη ανάλυση καθώς δεν δύναται να εξαχθούν χρήσιμα αλλά και ουσιαστικά συμπεράσματα, με μόνη εξαίρεση το γεγονός ότι μετά το 2008 οι ετήσιοι δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών της κατηγορίας αυτής μειώνονται και περιορίζονται σε μεγάλο βαθμό, γεγονός όμως που δεν μπορεί να θεωρηθεί ενθαρρυντικό προς οποιαδήποτε κατεύθυνση.

Περνώντας στις τελευταίες κατηγορίες χώρου όπου έγινε ανάλυση των δεικτών πυκνότητας για τις κατηγορίες των περιαστικών, παράκτιων και ορεινών περιοχών της χώρας μας, αρχικώς αναφέρεται πως δεν αποτελούν διάκριτες κατηγορίες, δηλαδή κάποια περιοχή δύναται να ανήκει σε παραπάνω από μία εξ αυτών των κατηγοριών. Πιο συγκεκριμένα, ο μεγαλύτερος γενικός δείκτης πυκνότητας πυρκαγιών εμφανίζεται στην κατηγορία των πεδινών – μη ορεινών περιοχών, με υψόμετρο από 0 ως 400 μέτρα, ενώ οι αμέσως επόμενοι μεγαλύτεροι γενικοί δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών παρατηρούνται στις τρεις περιαστικές ζώνες των 1000, 1500 και 2000 μέτρων. Ακόμη οι τέσσερις αυτές υποκατηγορίες συγκεντρώνουν και τις περισσότερες παρατηρήσεις πυρκαγιών συγκριτικά με τις υπόλοιπες υποκατηγορίες της προκειμένης ανάλυσης. Αντίθετα οι μικρότεροι γενικοί δείκτες πυκνότητας πυρκαγιών εμφανίζονται στις τρεις παράκτιες ζώνες των 500, 1000 και 1500 μέτρων αλλά και στις ορεινές περιοχές της χώρας μας, με υψόμετρο μεγαλύτερο των 600 μέτρων. Έτσι είναι λογική η σύνδεση αυτών των παρατηρήσεων με τις αντίστοιχες παρατηρήσεις που έγιναν για τις γενικές κατηγορίες καλύψεων γης, καθώς διακρίνεται πως οι πιο πυρόπληκτες περιοχές και στις δύο περιπτώσεις είναι αυτές των πεδινών περιοχών, οι οποίες έως ένα βαθμό μπορεί να θεωρηθεί πως αποτελούν μέρος των «Γεωργικών Περιοχών».

Κλείνοντας την εργασία με ένα γενικότερο σχόλιο για το φαινόμενο των πυρκαγιών στη χώρα μας, είναι σίγουρα μείζονος σημασίας η καταπολέμιση και η

μείωση αυτού του φαινομένου στον μέγιστο δυνατό βαθμό. Επίσης σημαντικό όμως είναι το στάδιο της ενημέρωσης και της πρόληψης, ώστε να αποφευχθεί ένα γεγονός πυρκαγιάς σε οποιαδήποτε περιοχή ή κάλυψη γης εμφανιστεί. Αυτό είναι το σημείο στο οποίο μπορεί να κριθεί ως πολύ σημαντική η συμβολή της κτηματογράφησης, καθώς με την δημιουργία ενός Πανελλαδικού κοινού χωρικού υποβάθρου, με όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με την εκάστοτε περιοχή της χώρας μας, δίνεται η ευκαιρία τόσο στους αρμόδιους κρατικούς και ιδιωτικούς φορείς ώστε να δράσουν πιο άμεσα, πιο στοχευμένα και με περισσότερες πληροφορίες στη διάθεσή τους, όσο και στους απλούς πολίτες να έχουν πιο έγκαιρη και έγκυρη ενημέρωση και πρόληψη σχετικά με τα ζητήματα που αφορούν τις πυρκαγιές, με σχετικές οδηγίες ακόμα και με άμεση επικοινωνία των αρμόδιων φορέων με κατοίκους σε τυχόν πυρόπληκτες περιοχές για πιο ουσιαστικό και πιο ορθολογικά δομημένο σχέδιο αντιμετώπισης των γεγονότων πυρκαγιών στη χώρα μας.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

1. Απλαδά Ε., Γεωργιάδης Ν., Δεδάκη Μ., Κουταβά Ν., Λατσούδης Π., Μαραγκού Π., Σβορώνου Ε., Συμβουλίδου Μ., Τζηρίτης Η., & Χριστόπουλος Χ., 2007: « Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για τις Προστατευόμενες Περιοχές, το Παράδειγμα της Πάρνηθας». WWF Ελλάς, Αθήνα.
2. Αρβανίτης Λ. Απόστολος, 2014, 'Το κτηματολόγιο ως σύστημα διοίκησης γης και διαχείρισης γεωπληροφορίας. Κτηματολόγιο 2020', Ανατύπωση επικαιροποιημένη 2017, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, ISBN : 978 – 960 – 456 – 423 – 1.
3. Μανωλάς Ευάγγελος, 2009, 'Θέματα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων', 1^{ος} τόμος: Εισαγωγή στην Δασολογική και Περιβαλλοντική Επιστήμη, Περιοδική έκδοση Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης.
4. Τσάγκαρη Κ., Καρέτσος Γ., Προυτσος Ν., 2011: ' Δασικές Πυρκαγιές Ελλάδας', Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων.
5. George H. Mitri and Ioannis Z. Gitas, 2004 : 'A semi-automated object-oriented model for burned areas mapping in the Mediterranean region using Landsat-TM imagery' , DOI: 10.1071/WF03079.
6. Georgios Tsilimigkas, Thanasis Kizos & Anestis Gourgiotis, 2018 : 'Unregulated urban sprawl and spatial distribution of fire events: evidence from Greece, Environmental Hazards', DOI: 10.1080/17477891.2018.1430554
7. Ioannis Z. Gitas. George H. Mitri, Gemma Ventura, 2004: 'Object-based image classification for burned area mapping of Creus Cape, Spain, using NOAA-AVHRR imagery', DOI: 10.1016/j.rse.2004.06.006.

8. Ioannis Z. Gitas, et al., 2020: ‘Development of a standard database of reference sites for validating global burned area products’, DOI: 10.5194/essd-12-3229-2020.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ (WEB SOURCES)

9. <https://www.ktimatologio.gr/categories/ktimatografisi1>, Ιστοσελίδα Ελληνικού Κτηματολογίου, (τελευταία επίσκεψη: 15/4/2021)
10. <https://land.copernicus.eu/about>, Ιστοσελίδα Copernicus, (τελευταία επίσκεψη: 15/4/2021)
11. <https://earthdata.nasa.gov/earth-observation-data/near-real-time/firms/c6-mcd14dl>, Ιστοσελίδα NASA FIRMS, (τελευταία επίσκεψη: 15/4/2021)
12. <https://download.gebco.net/> (τελευταία επίσκεψη: 15/4/2021)
13. https://www.fireservice.gr/el_GR/synola-dedomenon (τελευταία επίσκεψη: 15/4/2021)
14. <https://www.news247.gr/kosmos/panagia-parision-kai-kosmimata-pagkosmias-politismikis-klironomias-poy-katastrafikan-fotia.6713614.html> (τελευταία επίσκεψη: 15/4/2021)
15. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1#%CE%93%CE%B5%CF%89%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1> (τελευταία επίσκεψη: 15/4/2021)
16. <https://www.hellenicparliament.gr/Vouli-ton-Ellinon/To-Politevma/Ekloges/> (τελευταία επίσκεψη: 15/4/2021)
17. https://europa.eu/european-union/about-eu/countries/member-countries/greece_el (τελευταία επίσκεψη: 15/4/2021)
18. https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/political-and-economic-situation-33_el (τελευταία επίσκεψη: 15/4/2021)
19. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF_%C2%AB%CE%9A%CE%B1%CF%80%CE%BF%CE%B4%CE%AF%CF%83%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B1%CF%82%C2%BB (τελευταία επίσκεψη: 15/4/2021)
20. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%81%CF%8C%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%B1_%C2%AB%CE%9A%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%81%CE%AC%CF%84%CE%B7%CF%82%C2%BB (τελευταία επίσκεψη: 15/4/2021)