



Δήμος Σουφλίου

**Interreg**  
Greece-Bulgaria  
**FIRE DETECTION**  
European Regional Development Fund



The Project is co-funded by the European Regional Development Fund and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



## ΑΝΑΛΥΣΗ – ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ



Σύμβουλοι επιχειρήσεων και φορέων

**Συντάκτες**

**Απόστολος Βασιλείου**

**Τριαντάφυλλος Μαματσόπουλος**

The contents of this report are sole responsibility of Soufli Municipality and can in no way be taken to reflect the views of the European Union, the participating countries the Managing Authority and the Joint Secretariat

Φεβρουάριος 2021



## Περιεχόμενα

1	Abstracts.....	3
2	Εισαγωγή.....	4
3	Περιγραφή της δασικών βιοτόπων διασυνοριακής περιοχής.....	5
3.1	Δασικά οικοσυστήματα ελληνικής πλευράς διασυνοριακής περιοχής.....	5
3.1.1	Κλιματολογικά χαρακτηριστικά.....	5
3.1.2	Γεωλογικά χαρακτηριστικά.....	7
3.1.3	Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά.....	10
3.1.4	Χλωρίδα και Πανίδα.....	11
3.1.5	Ιστορία της περιοχής – Δασοκομικές επεμβάσεις.....	21
3.1.6	Υδρολογικές –Υδρονομικές συνθήκες.....	24
3.1.7	Καύσιμη δασική ύλη.....	28
4	Απειλές για τη βιοποικιλότητα στη διασυνοριακή περιοχή.....	33
4.1	Απειλές για τα ελληνικά δασικά οικοσυστήματα.....	33
4.1.1	Φυσικές καταστροφές.....	33
4.1.2	Απειλές από τον άνθρωπο.....	36
4.1.3	Απειλές από φυσικά φαινόμενα.....	41
5	Περιγραφή δυνατοτήτων συστήματος ανίχνευσης πυρκαγιών.....	45
5.1	Τεχνική περιγραφή.....	45
5.2	Τεχνολογικοί περιορισμοί.....	47
5.3	Περιορισμοί που προκύπτουν από το ανάγλυφο του εδάφους.....	48
5.4	Άλλοι περιορισμοί.....	49
6	Βασικά συμπεράσματα από την πιλοτική εφαρμογή.....	51
6.1	Συμπεράσματα από την πιλοτική εφαρμογή στο Δήμο Σουφλίου.....	51



6.2	Σημεία στα οποία πρέπει να δοθεί προσοχή .....	52
6.2.1	Πολυενομική αδειοδότηση συστήματος.....	52
6.2.2	Αδειοδότηση κεραιών .....	52
6.2.3	Προστασία Δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. ....	53
7	Βασικοί κανόνες εγκατάστασης συστήματος ανίχνευσης.....	54
7.1	Ανάλυση κινδύνου μέσω της έγκαιρης προειδοποίησης.....	54
7.2	Κατάλληλες τοποθεσίες για εγκατάσταση των καμερών .....	56
7.3	Κατάλληλες τοποθεσίες για εγκατάσταση του κέντρου διαχείρισης ..	57
7.4	Αναγκαιότητα κεραιών αναμετάδοσης του σήματος.....	57
7.5	Δύο τυπικά είδη συστήματος ως πρότυπα για εγκατάσταση .....	59
7.5.1	Απευθείας επικοινωνία μεταξύ των καμερών και κέντρου .....	59
7.5.2	Επικοινωνία καμερών και κέντρου μέσω αναμεταδότη .....	60
7.6	Τυπικές προδιαγραφές προμήθειας εγκατάστασης συστήματος .....	62
7.6.1	Σταθμός ανίχνευσης φωτιάς με σύνδεση στο δίκτυο ΔΕΗ.....	62
7.6.2	Σταθμός ανίχνευσης με αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα.....	70
7.6.3	Αναμεταδότης σήματος .....	77
7.6.4	Κέντρο διαχείρισης.....	82
7.6.5	Απομακρυσμένοι σταθμοί εργασίας.....	87
7.6.6	Γενικές προδιαγραφές.....	87
8	Σχόλια και συμπεράσματα .....	96
9	Βιβλιογραφία.....	97
9.1	Ελληνική βιβλιογραφία.....	97
9.2	Διεθνής βιβλιογραφία .....	98



---

## 1 Abstracts

This analysis aims to help anyone interested in designing, for the cross-border region of Greece-Bulgaria, a fire detection system, corresponding to that installed and operating in the area of Soufli, utilizing the experience of the Municipality of Soufli.

At the beginning, a description of the forest ecosystems and the environment on the Greek side of the cross-border area is made and the possible dangers they face are analyzed.

Then the technical characteristics of the fire detection system are described, the limitations in its design are listed and the experience of the Municipality of Soufli from the pilot operation of the system is analyzed by quoting the conclusions from this operation and the points of special importance for its licensing.

Finally, the basic principles and the main parameters for the design of a similar system in other parts of the cross-border area are analyzed and the basic technical specifications for the basic parts of such a system are presented.



## 2 Εισαγωγή

Η ανάλυση αυτή έχει σαν στόχο να βοηθήσει κάθε ενδιαφερόμενο να σχεδιάσει, για την διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας Βουλγαρίας, ένα σύστημα ανίχνευσης φωτιάς, αντίστοιχο με αυτό που εγκαταστάθηκε και λειτουργεί στην περιοχή του Σουφλίου, αξιοποιώντας την εμπειρία του Δήμου Σουφλίου.

Στην αρχή γίνεται μια περιγραφή των δασικών οικοσυστημάτων και του περιβάλλοντος στην Ελληνική πλευρά της διασυνοριακής περιοχής και αναλύονται οι πιθανοί κίνδυνοι που αντιμετωπίζουν.

Στην συνέχεια περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ανίχνευσης φωτιάς, απαριθμούνται οι περιορισμοί στον σχεδιασμό του και αναλύεται η εμπειρία του Δήμου Σουφλίου από την πιλοτική λειτουργία του συστήματος με την παράθεση των συμπερασμάτων από αυτήν την λειτουργία και των σημείων ιδιαίτερης σημασίας για την αδειοδότηση του.

Τέλος αναλύονται οι βασικές αρχές και οι κύριοι παράμετροι για τον σχεδιασμό ενός ανάλογου συστήματος σε άλλα τμήμα της διασυνοριακής περιοχής και παρατίθενται οι βασικές τεχνικές προδιαγραφές για τα βασικά τμήματα ενός τέτοιου συστήματος.



### 3 Περιγραφή της δασικών βιοτόπων διασυνοριακής περιοχής

#### 3.1 Δασικά οικοσυστήματα ελληνικής πλευράς διασυνοριακής περιοχής

##### 3.1.1 Κλιματολογικά χαρακτηριστικά

Η διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας - Βουλγαρίας βρίσκεται στα μέσα γεωγραφικά πλάτη του βόρειου ημισφαιρίου και ως εκ τούτου σε περιοχή ανταγωνισμού αντίθετων αερίων μαζών.

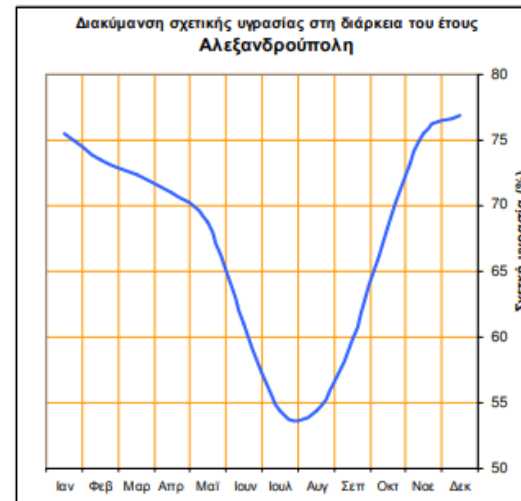
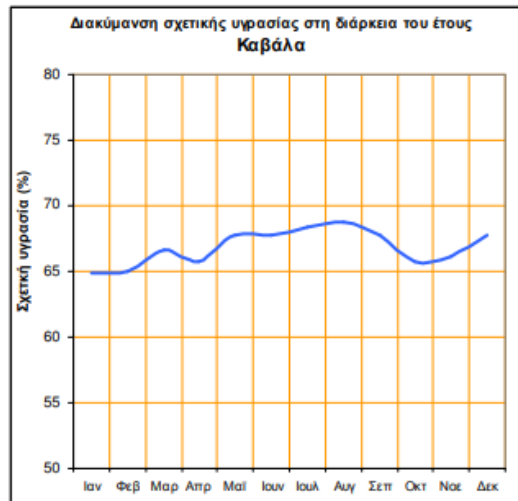
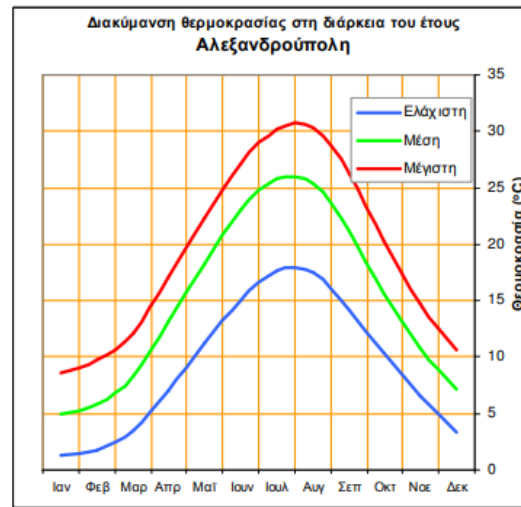
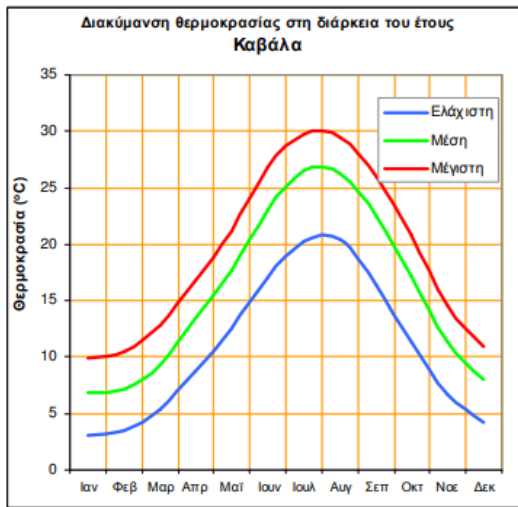
Σημαντικοί συντελεστές που επιδρούν στη διαμόρφωση του κλίματός της είναι: η θερμοκρασία, οι βροχοπτώσεις, η ατμοσφαιρική πίεση, οι άνεμοι και η υγρασία. Άλλη σημαντική επίδραση στο κλίμα της περιοχής προέρχεται από την γεωγραφική της θέση, ανάμεσα στα κέντρα δράσης των γενικών αέριων ρευμάτων. Οι ορεινοί όγκοι με απότομη μεταβολή υψομέτρου, επιδρούν στην κατανομή των μετεωρολογικών και κλιματικών στοιχείων της περιοχής.

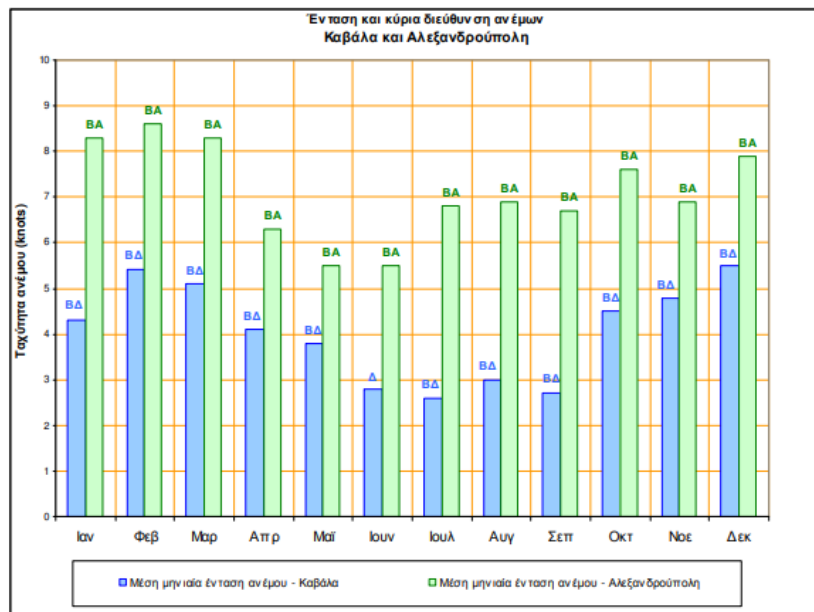
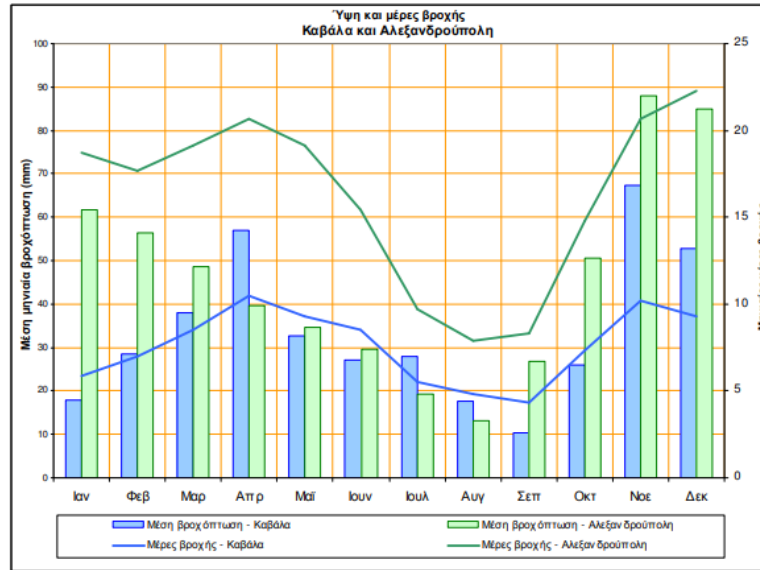
Η κυρίαρχουσα διεύθυνση του ανέμου (κατά το πλείστον βόρειας συνιστώσας), οι κινήσεις των αερίων μαζών και το πολύπλοκο ανάγλυφο της περιοχής, καθορίζουν την οριζόντια κατανομή της βροχόπτωσης και της θερμοκρασίας του αέρα. Η ενδοετήσια κατανομή της μέσης μηνιαίες θερμοκρασίας του αέρα και της βροχόπτωσης δείχνει την κυριαρχία του Μεσογειακού τύπου κλίματος στην περιοχή. Ειδικότερα το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως κλιματικού τύπου Csa, δηλαδή μεσογειακό κλίμα με ήπιους χειμώνες και ξηρό, θερμό καλοκαίρι.

Πάντως, οι διαφοροποιήσεις στο κλίμα από τις πεδινές παράκτιες εκτάσεις έως τα οροπέδια και τους οικισμούς στις πλαγιές των βουνών είναι αξιοσημείωτες. Η ηπιότητα των χειμώνων στην παράκτια ζώνη από την Καβάλα έως την Αλεξανδρούπολη δημιουργεί ζωνή αντίθεση με τις παρατεταμένες περιόδους χιονιού και τις χαμηλές θερμοκρασίες από το Νευροκόπι και τον Εχίνο έως το Ορμένιο και τους άλλους βόρειους οικισμούς του Νομού Έβρου. Για να αποδοθεί μια συνοπτική εικόνα του κλίματος στην περιοχή, ακολούθως παρουσιάζονται οι ετήσιες διακυμάνσεις, με όρους μηνιαίων τιμών, για τα χαρακτηριστικά μεγέθη του κλίματος σε δύο πόλεις της, την Καβάλα και την



Αλεξανδρούπολη. Τα στοιχεία προέρχονται από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία.





### 3.1.2 Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Η ευρύτερη διασυννοριακή περιοχή Ελλάδας - Βουλγαρίας ανήκει από την άποψη της αλπικής – προαλπικής δομής στο χώρο της ζώνης της Ροδόπης, ενώ ένα μικρότερο τμήμα της καταλαμβάνεται από τα πετρώματα της Περιοδοτικής μάζας. Στον ελλαδικό χώρο η μάζα της Ροδόπης χωρίζεται από τη Σερβομακεδονική μάζα στα δυτικά με τη γραμμή του Στρυμώνα ενώ νότια-

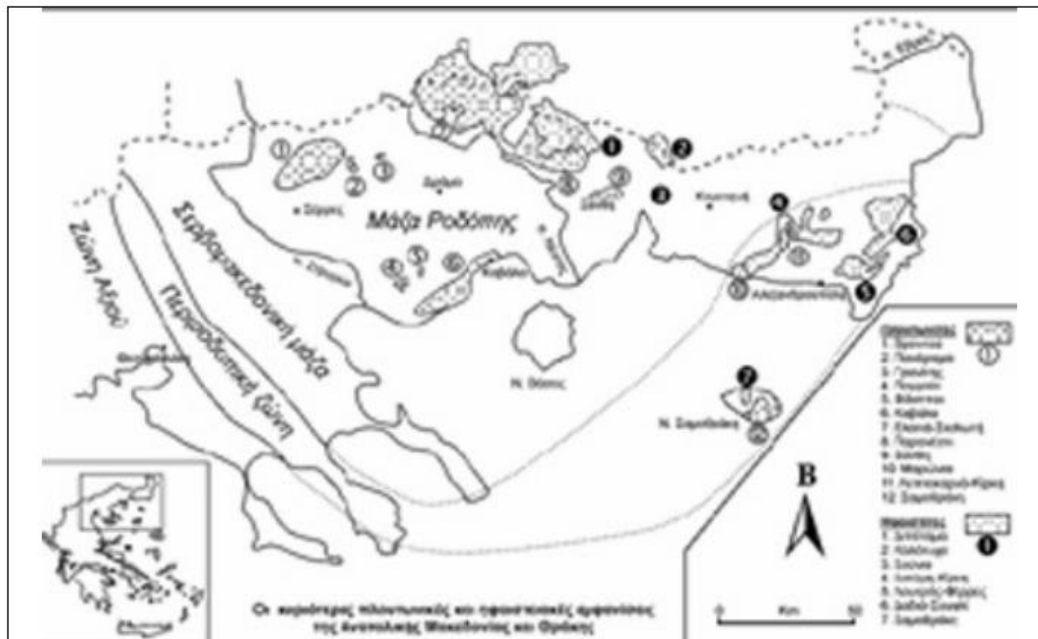




νοτιοανατολικά συνορεύει με την Περιοδοτική ζώνη. Κύριες ρηξιγενείς γραμμές χωρίζουν τη μάζα της Ροδόπης σε δύο λιθοστρωματογραφικές ενότητες, την ανώτερη τεκτονική ενότητα (ενότητα Σιδηρόνερου) και την κατώτερη τεκτονική ενότητα (ενότητα Παγγαίου). Αυτές διαχωρίζονται από την επώθηση του Νέστου που έχει διεύθυνση NNA-BBΔ. Η ενότητα Σιδηρόνερου που περιλαμβάνει πολύ υψηλότερου βαθμού μεταμόρφωσης πετρώματα (γνεύσιοι, μιγματίτες, εκλογιτικοί αμφιβολίτες και μάρμαρα) επωθείται νότια πάνω στην ενότητα Παγγαίου η οποία περιλαμβάνει μάρμαρα με εναλλαγές μαρμαρυγιακών σχιστόλιθων, γνευσίων και αμφιβολιτών. Οι πρωτόλιθοι των μεταμορφωμένων πετρωμάτων της μάζας της Ροδόπης θεωρούνται Παλαιοζωικής ηλικίας. Τρία κύρια μεταμορφικά γεγονότα μπορούν να περιγράψουν τη μεταμορφική εξέλιξη της μάζας της Ροδόπης: α) μια προ-Ηωκαινική υψηλής πίεσης μεταμόρφωση που φαίνεται στους εκλογίτες και εκλογιτικούς αμφιβολίτες, β) μια κάτω- έως μέσο-Ηωκαινική χαμηλότερης πίεσης αμφιβολιτική μεταμόρφωση που ακολουθείται από γ) μια ανάδρομη πρασινοσχιστολιθικής φάσης μεταμόρφωση που παρατηρείται στους αμφιβολίτες, μεταπηλίτες και γνεύσιους. Σύμφωνα με νεότερες απόψεις κατά το μέσο Μειόκαινο ένα ρήγμα αποκόλλησης με μικρή γωνία έχει ως αποτέλεσμα την αποκόλληση ενός τμήματος της ανώτερης τεκτονικής ενότητας (ενότητα Σιδηρόνερου) και την προς τα δυτικά κίνησή του. Το τμήμα αυτό αποτελεί αυτό που σήμερα ονομάζουμε Σερβομακεδονική μάζα. Με τον τρόπο αυτό αποκαλύπτεται η κατώτερη τεκτονική ενότητα (ενότητα Παγγαίου). (ΕΠΕΜ Α.Ε., 2015)

Ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα της μάζας της Ροδόπης είναι οι μεγάλες ρηξιγενείς ιζηματογενείς λεκάνες του Τριτογενούς, οι οποίες από τα δυτικά προς τα ανατολικά είναι οι εξής: λεκάνη του Στρυμώνα ή Σερρών, Φιλιππων ή Δράμας, Πρίνου, Νέστου, Ξάνθης-Κομοτηνής, Κίρκης-Αισίμης και Ορεστιάδας. Μέσα στις ιζηματογενείς αυτές λεκάνες παρεμβάλλονται ηφαιστειακά και ηφαιστειοκλαστικά πετρώματα ενώ έντονη είναι η και παρουσία πλουτωνικών

διδεισδύσεων στις περιοχές Βροντούς, Καβάλας, Φιλίππων, Ελατιάς, Παρανεστίου, Ξάνθης, και Κίρκης - Λεπτοκαρυάς.



**Σχήμα 1** Οι κυριότερες πλουτωνικές εμφανίσεις της Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης -Πηγή: Τομέας Ορυκτολογίας-Πετρολογίας- Κοιτασματολογίας, ΑΠΘ

Οι ανθρακικοί σχηματισμοί της μάζας της Ροδόπης είναι φακοί ασβεστόλιθων ηλικίας Σιλουρίου – Δεβονίου – Λιθανθρακοφόρου, μάρμαρα του Λιθανθρακοφόρου, ενστρώσεις ασβεστόλιθων και δολομιτών του Άνω Παλαιοζωικού και ασβεστόλιθοι του Περμίου – Τριαδικού. Κλαστικά ιζημάτα μολασσικού τύπου (κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, μάργες και μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι) υπάρχουν στο νομό Έβρου με ηλικία Ηωκαινική – Ολιγοκαινική. Αναφορικά με τη Σερβομακεδονική μάζα αυτή διαιρείται σε δυο μεταμορφικές σειρές, των Κερδυλλίων και του Βερτίσκου. Στην πρώτη μεταξύ γνευσιακών πετρωμάτων συνήθως βρίσκονται μάρμαρα πολύ μεγάλου πάχους, ενώ στη δεύτερη τα μάρμαρα περιορίζονται σε λεπτές ενστρώσεις. Ιζημάτα μολασσικού τύπου ηλικίας Ηωκαίνου – Ολιγοκαίνου βρίσκονται στην περιοχή του Λαγκαδά. Γενικώς όλη η Περιφέρεια παρουσιάζει το μεγαλύτερο κοιτασματολογικό ενδιαφέρον στην Ελλάδα. Το ΙΓΜΕ έχει πραγματοποιήσει σημαντικό ερευνητικό έργο, ενώ έχουν παραχωρηθεί μεγάλες εκτάσεις σε ιδιώτες (951.000 στρ. βάσει



του μεταλλευτικού νόμου) για έρευνα και εκμετάλλευση του ορυκτού πλούτου, ο οποίος παραμένει γενικά ανεκμετάλλευτος, με ελάχιστες εξαιρέσεις.

Στο χερσαίο χώρο έχουν εντοπισθεί ένα πλήθος κοιτασμάτων ή εμφανίσεων από διάφορα μεταλλευτικά ορυκτά (μαγγάνιο, χρυσός, ψευδάργυρος, λιγνίτης, σιδηροπυρίτης κ.λπ.) και αξιόλογες συγκεντρώσεις από βιομηχανικά ορυκτά (καολίνης, ζεόλιθος, άστριοι, γραφίτης, ουράνιο κ.λπ.) μάρμαρα (σε εκμετάλλευση), εκτεταμένα γεωθερμικά πεδία (με δυνατότητα άμεσης εκμετάλλευσης) και σημαντικά κοιτάσματα τύρφης. Επίσης υπάρχουν κοιτάσματα πετρελαίου και φυσικού αερίου στο Θρακικό Πέλαγος, με εντοπισμένη εκμετάλλευση στη θαλάσσια περιοχή μεταξύ νήσου Θάσου και ηπειρωτικού χώρου.

### 3.1.3 Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά

Η διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας - Βουλγαρίας γεωμορφολογικά χαρακτηρίζεται από έναν δυισμό ορεινών και παραθαλάσσιων περιοχών ο οποίος διαμορφώνεται από τον ορεινό όγκο της νότιας Ροδόπης, τα όρη της Λεκάνης και το Παγγαίο, σχηματίζει εσωτερικές πεδιάδες και λεκάνες καθώς και παραθαλάσσιες πεδινές περιοχές. Πιο αναλυτικά, ως προς τη μορφολογία, διακρίνεται η οροσειρά του Ορβήλου - Βροντούς – Μενοικίου, στο εσωτερικό και μέχρι τον Νέστο δεσπόζει το όρος Φαλακρό, ενώ πέρα από τον Νέστο βρίσκεται ορεινός όγκος της Ροδόπης. Στην περιοχή εκτείνονται οι οροσειρές: Παγγαίο (1.956 m), Σύμβολο (694 m) και τα Όρη Λεκάνης (1.298 m), ενώ στη Θάσο υπάρχει το όρος Υψάριο (1.127 m). Ανατολικότερα εκτείνονται οι απολήξεις του ορεινού όγκου της Ροδόπης. Ψηλότερη κορυφή είναι το Γυφτόκαστρο (1.827 m) και ακολουθούν το Χαϊντού (1.525 m), το Αχλάτ-Τσαλ (1.400 m) και η Καμέρτζη (1.070 m). Τα σπουδαιότερα βουνά της Ροδόπης είναι: το Παπίκιο (1.483 m), το Μεγάλο Λιβιάδι (1.267 m), τα όρη Σάπκα (1.044 m) και η Καλλιθέα (944 m). Ακόμη πιο ανατολικά καταλήγουν οι υπώρειες του όγκου της Ανατολικής Ροδόπης που μαζί με τις κορυφές του ανατολικού τμήματος του Ν. Ροδόπης διαγράφουν ένα τόξο σχεδόν ως την παραλία. Οι



σημαντικότερες κορυφές είναι: Σίλο (1.065 m), Καλλιθέα (961 m), και Κάψαλο (618 m).

Την περιοχή χαρακτηρίζει αφθονία υδάτων. Ο ποταμός Νέστος εκβάλλει στο Θρακικό Πέλαγος, απέναντι από τη Θάσο, σχηματίζοντας Δέλτα πλάτους δύο περίπου χιλιομέτρων. Ο Αγγίτης πηγάζει από το όρος Φαλακρό, ενώ οι κυριότεροι ποταμοί είναι: ο Στρυμόνας, ο Μαρμαράς και το Ποτάμι Χρυσουπόλεως. Ανατολικότερα βρίσκεται η λίμνη Βιστονίδα που είναι πλούσια σε ψάρια και μικρά ποτάμια όπως: ο Φιλιούρης, ο Κόμπσατος, το Ακμάρ και το Μπόσπο. Το ανατολικότερο τμήμα διασχίζει ο Έβρος ποταμός, ενώ άλλοι σημαντικοί ποταμοί είναι: ο Άρδας και ο Ερυθροπόταμος. Επίσης, εξ' αιτίας των συνεχών προσχώσεων του ποταμού, στο Δέλτα του Έβρου έχουν σχηματιστεί μικρές λιμνοθάλασσες, ενώ υπάρχουν και έξι ιαματικές πηγές, από τις οποίες οι δύο τελούν υπό συστηματική εκμετάλλευση.

Στην περιοχή περιλαμβάνονται δύο νησιά, η Θάσος και η Σαμοθράκη

#### 3.1.4 Χλωρίδα και Πανίδα

Στην διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας - Βουλγαρίας διαμορφώνονται τρία γεωγραφικά υποσυστήματα:

- οι παραθαλάσσιες πεδιάδες, οι εσωτερικές πεδιάδες και οι κοιλάδες των ποταμών και των παραποτάμων,
- οι λοφώδεις περιοχές,
- ο καθ' αυτό ορεινός χώρος.

Χαρακτηριστικό στοιχείο της περιοχής αποτελεί η εξαιρετικά πλούσια πανίδα και χλωρίδα η οποία από τους παραθαλάσσιους βιότοπους μέχρι τα ορεινά και τις κοιλάδες των ποταμών παρουσιάζει ιδιαίτερα σημαντικές αλλαγές κινούμενη από τα μεσογειακά οικοσυστήματα μέχρι τα αντίστοιχα της κεντρικής Ευρώπης. Ακολούθως παρουσιάζονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά της χλωρίδας και της πανίδας.



Το δάσος της Δαδιάς είναι ευρέως γνωστό για τις αποικίες αρπακτικών που φιλοξενεί. Πολλά από τα είδη αυτού του κλάδου της ορνιθοπανίδας εμφανίζονται στη Δαδιά με χαρακτηριστικά μοναδικά για την Ευρώπη. Για παράδειγμα, εκεί ζει και αναπαράγεται ο τελευταίος πληθυσμός Μαυρογύπα (*Aegypius monachus*) της Ελλάδας, στη μόνη αναπαραγόμενη αποικία της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, ενώ ενδημούν και 60 τουλάχιστον ζευγάρια από αετογερακίνες (*Buteo rufinus*), που αποτελούν το ήμισυ του πληθυσμού τους στην Ευρώπη. Επίσης, στο δάσος της Δαδιάς έχουν καταγραφεί όρνια (*Gyps fulvus*), ασπροπάρηδες (*Neophron percnopterus*) να επιστρέφουν στα τέλη Μαρτίου με αρχές Απριλίου, θαλασσαετοί (*Haliaeetus albicilla*) να εμφανίζονται τους χειμώνες, βασιλαετοί (*Aquila heliaca*) την άνοιξη και το καλοκαίρι, αλλά και 4 -5 ζεύγη χρυσαετών (*Aquila chrysaetos*), 20 ζευγάρια κραυγαετών (*Aquila pomarina*), σταυραετοί (*Hieraaetus pennatus*) και φιδαιετοί (*Circaetus gallicus*). Στην περιοχή φωλιάζει ένα ζευγάρι από χρυσογέρακες (*Falco biarmicus*), 1-2 ζευγάρια από πετρίτες (*Falco peregrinus*), μπούφοι, διπλοσάινα, ξεφτέρια, βροχοκιρκίνεζα, δενδρογέρακες, σαΐνια, γκιώνηδες, κουκουβάγιες, χουχουριστές, νανόμπουφοι και πεπλόγλαυκα. Σημαντικά μη αρπακτικά πτηνά εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή του δάσους της Δαδιάς αλλά και στις καλλιεργούμενες περιοχές του Νομού. Τα κυριότερα είδη είναι οι μαυροπελαργοί (*Ciconia nigra*), οι οποίοι έχουν δημιουργήσει αναπαραγόμενο πληθυσμό από περίπου 12 ζευγάρια, ο αμμοπετρόκλης που φωλιάζει επί Ευρωπαϊκού εδάφους μόνο στη Θράκη (*Oenanthe isabellina*), ο παρδαλοκεφαλός (*Lanius nubicus*) και το τοπικό είδος των νησοπερδικών. Χάρη στις ευνοϊκές συνθήκες φωλιάσματος και την αφθονία τροφής οι πληθυσμοί αυτοί συνεχίζουν να αναπαράγονται.

Το παραποτάμιο Δάσος Βορείου Έβρου και Άρδα, φιλοξενεί σημαντικό αριθμό δασικής χλωρίδας και αποτελεί σημαντική τοποθεσία για γονιμοποίηση, αποδημία και ξεχειμώνιασμα νεροπουλιών, αρπακτικών και σπουργιτιών.

Στις Τρεις Βρύσες, την περιοχή με την πιο αξιόλογη δασική παραγωγή του Νομού, μικτά δάση των ειδών *Fagus* και *Quercus* με πλούσια χλωρίδα και



πανίδα χαρακτηρίζουν τα παραδοσιακά αγροτοδασικά τοπία, τα οποία παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον.

Η περιοχή στο **Δέλτα του Έβρου** αποτελείται από μια ποικιλία βιοτόπων, όπως αμμώδεις νησίδες στη θάλασσα, θίνες, αλοφυτικά έλη, υφάλμυρες λιμνοθάλασσες και αλίπεδα, διάσπαρτες περιοχές γλυκού νερού πλαισιωμένες από βάλτους και καλαμιώνες, τον ποταμό (που συνορεύει με μια λουρίδα παραποτάμιου δάσους) και θάμνους αρμυρικών (*Tamarix sp.*), λιβάδια και εποχιακά έλη. Το Δέλτα του Έβρου παραμένει ένας από τους πιο σημαντικούς υγρότοπους στην Ελλάδα και την Ευρώπη. Διατηρεί μία ποικιλία οικοτόπων σε μια σχετικά μικρή έκταση, αρκετοί από τους οποίους είναι μεγάλης σημασίας για τη μεσογειακή περιοχή. Χρησιμεύει όχι μόνο ως σταθμός διαχείμασης ή ενδιάμεσος σταθμός για μεταναστευτικά πτηνά αλλά επίσης ως τόπος αναπαραγωγής για σπάνια και απειλούμενα είδη πτηνών. Το Δέλτα του Έβρου επίσης διαθέτει ένα μεγάλο αριθμό από σημαντικά είδη της πανίδας και της χλωρίδας. Όσον αφορά την πανίδα, η αξία της περιοχής φαίνεται από την ύπαρξη του ασπόνδυλου *Araschnia levana* για το οποίο η περιοχή είναι το νοτιότερο άκρο εξάπλωσής του. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από την παρουσία 6 σημαντικών φυτικών taxa.

Στη **Σαμοθράκη, το Φεγγάρι** έχει μεγάλο ενδιαφέρον εξαιτίας της ενδημικής και σπάνιας πανίδας και της υψηλής αισθητικής αξίας του τοπίου (πολλά ρεύματα, καταρράκτες και λιμνούλες). Η ιθαγενής άγρια ζωή μπορεί να γίνει ένα αισθητό συστατικό του δασικού τοπίου με τη δημιουργία ευνοϊκών οικοτόπων, για πτηνά σε πάρκα κατά μήκος του δρόμου, στις περιοχές για υπαίθριο γεύμα και για τα μεγαλύτερα είδη σε ξέφωτα. Το εκτεταμένο δάσος από *Platanus orientalis* είναι ένα πολύ όμορφο μέρος του νησιού.

Η περιοχή της **κοιλιάδας του Νέστου**, στην οποία εντοπίζεται το Αισθητικό Δάσος Νέστου, χαρακτηρίζεται από την πολύ πλούσια βλάστηση, που καλύπτει περίπου 500 ταξινομικές ομάδες. Το φαράγγι είναι ένα καταφύγιο για σπάνια αρπακτικά πτηνά και για θηλαστικά όπως η βίδα (*Lutra lutra*). Είναι η μοναδική περιοχή της ενδοχώρας όπου φωλιάζει η καστανόχηννα (*Tadorna ferruginea*)



και προστατεύεται ως Αισθητικό Δάσος από το 1977. Όσον αφορά την πανίδα, η αξία της περιοχής φαίνεται από την ύπαρξη του ασπόνδουλου *Everes agriades* που περιλαμβάνεται στις απειλούμενες πεταλούδες της Ευρώπης, του ασπόνδουλου *Araschnia levana* που βρίσκεται στο νοτιότερο άκρο εξάπλωσής του, του ασπόνδουλου *Maculinea alcon* που αναφέρεται ως απειλούμενο από το IUCN, του ασπόνδουλου *Lycaeides argyrognomon* και τέλος του ασπόνδουλου *Aratura metis* που αναφέρεται στο Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ειδών της Ευρώπης. Στην ευρύτερη περιοχή των στενών του Νέστου, αναπαράγονται σημαντικά είδη αρπακτικών ο Σφηκιάρης (*Pernis ptilorhynchus*), ο Ασπροπάρης (*Neophron percnopterus*), ο Φιδαετός (*Circus gallicus*), το Σαΐνι (*Accipiter brevipes*), ο Κραυγαετός (*Aquila pomarina*), ο Χρυσαιτός (*Aquila chrysaetos*), ο Σταυραετός (*Hieraetus pennatus*), ο Πετρίτης (*Falco peregrinus*), η Αλκυόνη (*Alcedo atthis*) και η Λιοστρισίδα (*Hippoboscus*).

Ενδημικά φυτικά είδη, αλλά και ορισμένα με περιορισμένη εξάπλωση απαντώνται στο **όρος Χαϊντου-Κούλα** και στις γύρω κορυφές. Εκεί φιλοξενούνται επίσης σπάνια είδη πουλιών και εντόμων. Η περιοχή παραμένει «άβατη», με δεδομένο ότι έως σήμερα δεν έχει υποστεί δασική διαχείριση. Μικρή έκταση, περίπου 1,8 ha, στην ευρύτερη περιοχή έχει κηρυχθεί «Μνημείο της Φύσης» από το 1979, ενώ η Διεύθυνση Δασών της Ξάνθης έχει προτείνει την επέκταση της περιοχής στα 3.209,3ha. Η πλούσια χλωρίδα της περιοχής χαρακτηρίζεται, μεταξύ άλλων, από την παρουσία 6 σημαντικών φυτικών taxa. Η πανίδα της περιοχής περιλαμβάνει σημαντικά είδη, όπως τα ασπόνδουλα *Neptis rivularis*, *Limenitis populi* και *Erebia aethiops* τα οποία έχουν εγκαταστήσει εδώ το νοτιότερο άκρο της εξάπλωσής τους. Στο κεντρικό τμήμα της περιοχής εντοπίζεται ένας από τους σημαντικούς οικοτόπους της καφέ αρκούδας, όπου εντοπίζονται φωλιές και αναπαραγωγική δραστηριότητα του προστατευόμενου αυτού ζώου. Ειδικότερα, η καφέ αρκούδα έχει χαρακτηριστεί σπάνιο είδος και σε κίνδυνο· για το λόγο αυτό προστατεύεται από την εθνική νομοθεσία, κοινοτικούς κανονισμούς και οδηγίες, καθώς και από διεθνείς συμβάσεις, με σημαντικότερη αυτή της Βέρνης, καθώς και αυτή της



Ουάσιγκτον. Βασικά αίτια για την κρίσιμη κατάσταση του είδους είναι το κυνήγι - που κηρύχθηκε παράνομο μόλις εδώ και δύο δεκαετίες περίπου - και η συνεχιζόμενη καταστροφή του βιοτόπου, δηλαδή του φυσικού χώρου όπου η αρκούδα επιτελεί τις λειτουργίες του βιολογικού της κύκλου, που είναι απαραίτητες για την επιβίωσή της. Σήμερα στην Ευρώπη, η καφέ αρκούδα ζει σε μικρούς αποκομμένους πληθυσμούς και θεωρείται πλέον και νομικά είδος υπό εξαφάνιση στη δυτική, κεντρική και νότια Ευρώπη. Στη Γαλλία έχουν απομείνει περίπου 10 αρκούδες, στην Ιταλία και στην Ισπανία από 50 περίπου αρκούδες ενώ στην Ελλάδα οι αρκούδες που δεν ξεπερνούν τις 100 με 150, ζουν στις πιο απόμερες περιοχές της οροσειράς της Πίνδου και της Ροδόπης, σχηματίζοντας δυο μικρούς πληθυσμούς που δεν επικοινωνούν πλέον μεταξύ τους.

Η περιοχή του **ποταμού Φιλιούρη** είναι πλούσια σε αρπακτικά πτηνά, στα οποία περιλαμβάνονται ο ασπροπάρης, το όρνιο, ο φιδαιτός, ο κραυγαετός, ο χρυσαετός και ο σταυραετός. Επίσης είναι η πιο σημαντική περιοχή για τους γύπες. Στα είδη που αναπαράγονται στην περιοχή ανήκουν επιπλέον ο μαυροπελαργός, η μεσοτσικλιτάρα και η λιοστρισιίδα. Ο ποταμός τροφοδοτεί με γλυκό νερό τους υγρότοπους που βρίσκονται κοντά στη θάλασσα.

Και η περιοχή της νέας **κοίτης του ποταμού Κομφάτου** αποτελεί καταφύγιο υψηλής αξίας για τα αρπακτικά πτηνά στην Ελλάδα και η υπάρχουσα ποικιλία των ειδών εμπλουτίζεται από την γειτονία με τους υγρότοπους της Βιστονίδας. Οι παραδοσιακές χρήσεις της γης συμβάλλουν στην αξία της περιοχής. Ο υγρότοπος αυτός είτε ως συλλογική οικολογική μονάδα μαζί με τη λίμνη Βιστωνίδα είτε αυτόνομα έχει μεγάλη οικολογική αξία για την Ελλάδα. Αξιοσημείωτη είναι η ποικιλία των βιοτόπων και των ειδών της άγριας ζωής, όπως επίσης και οι σημαντικοί πληθυσμοί των πτηνών που απαντώνται στην περιοχή. Πολυάριθμα είδη πτηνών έχουν σε εθνικό επίπεδο την κύρια εξάπλωσή τους στην περιοχή και ακόμη ο συνολικός Ελληνικός και Ευρωπαϊκός πληθυσμός από άλλα πτηνά αναπαράγεται σε αυτούς τους υγρότοπους.





Το **σπήλαιο της Μαρώνειας** αποτελεί σημαντικό καταφύγιο για τις νυχτερίδες λόγω της καταλληλότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος, της ροής νερού και των συνθηκών που επικρατούν στη σπηλιά.

Στην ευρύτερη **περιοχή του Πόρτο Λάγος, της Αλυκής Πτελέας** και των εκβολών του ποταμού Φιλιούρη σχηματίζεται μια εκτεταμένη ενότητα υδροβιοτόπων με ιδιαίτερα σημαντική οικολογική αξία για την Ελλάδα και την Ευρώπη. Στο σύμπλεγμα περιλαμβάνονται και οι **λίμνες Βιστωνίδα, Ισμαρίδα και Ξηρολίμνη**. Αξιοσημείωτη είναι η ποικιλομορφία στους βιότοπους και στα είδη άγριας ζωής, καθώς και οι σημαντικοί πληθυσμοί πτηνών που ενδημούν σε αυτούς τους χώρους. Επιπλέον, το σύνολο ελληνικών και ευρωπαϊκών πληθυσμών άλλων ειδών πτηνών, που προστατεύονται από τη Συνθήκη Ramsar αναπαράγονται σε αυτούς τους υδροβιότοπους. Όσον αφορά τη χερσαία πανίδα, η περιοχή ενδείκνυται ως οικότοπος αρκετών υποειδών αλεπούς. Στη χλωρίδα της περιοχής εμφανίζονται επτά σημαντικά είδη, τέσσερα από τα οποία υποδεικνύονται ως απειλούμενα από το IUCN, δύο είδη είναι σπάνια στην Ελλάδα και ένα είδος απειλείται σοβαρά λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην ακτή.

Το **δάσος Φρακτού** αναγνωρίζεται ως ένα από τα σημαντικότερα δασικά οικοσυστήματα της Ελλάδας, με την οικολογική αξία της περιοχής να εντοπίζεται κυρίως στη διατήρησή του σε αδιατάρακτη κατάσταση. Αυτό το οικοσύστημα είναι φυσικό με μεγάλη οικολογική και δασοκομική σημασία και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μοντέλο (υπόδειγμα) για να μελετηθεί η δυναμική εξέλιξη και άλλων φυσικών δασικών οικοσυστημάτων. Η περιοχή έχει έναν αριθμό από σπάνια είδη φυτών της ποώδους βλάστησης για την Ελλάδα και την Ευρώπη και επίσης χαρακτηρίζεται από πλούσια πανίδα σε αριθμό και είδη. Η συνολική έκταση είναι σήμερα 1.072 ha από τα οποία 589 ha είναι προστατευόμενα ως Περιοχές Ειδικής Προστασίας (SPA, 269 ha προστατεύονται με απόφαση του Υπουργείου Γεωργίας και τέλος 214 ha προστατεύονται από τη Διεύθυνση Δασών του Νομού Δράμας. Όσον αφορά την πανίδα, δείκτη αξίας της περιοχής αποτελεί η ύπαρξη των ασπονδύλων



*Neptis rivularis*, *Limenitis populi* και *Limenitis camilla* που βρίσκονται στο νοτιότερο άκρο της εξάπλωσής τους, της πεταλούδας *Carcharodus flocciferus* που περιλαμβάνεται στα απειλούμενα είδη της Ευρώπης και του ασπόνδουλου *Apatura iris* που περιλαμβάνεται στο ΠΔ 67/1981. Στην άγρια χλωρίδα της περιοχής περιλαμβάνονται 15 σημαντικές ταξινομικές ομάδες· μεταξύ αυτών μια ελληνική ενδημική, δυο ομάδες του Ευρωπαϊκού Κόκκινου Βιβλίου, τέσσερις τάξεις που προστατεύονται από το ΠΔ 67/1981, ενώ άλλες τέσσερις τάξεις είναι σπάνιες στην Ελλάδα και η περιοχή αποτελεί το όριο εξάπλωσής τους στη Βόρειο Ελλάδα.

Το **Παρθένο Δάσος Κεντρικής Ροδόπης** αποτελείται από δάση οξιάς και πεύκων, με δάση βελανιδιάς στα χαμηλότερα υψόμετρα. Χαρακτηρίζεται ως μία εξαιρετικά πλούσια περιοχή όπου αναπαράγεται ο μαυροπελαργός, ο ασπροπάρης, ο φιδαιτός, ο χρυσαετός, ο σταυραετός, ο σπιζαετός, ο πετρίτης, η αγριόκοτα και ο κούρκος (ένα από τα ελάχιστα μέρη στην Ελλάδα που φιλοξενούν και τα δύο είδη τετραονιδών), ο μπούφος, το χαροπούλι, η σταχτοτσικλητάρα και αρκετά ακόμη σημαντικά είδη ορνιθοπανίδας.

Στην ορεινή περιοχή **βορείως των Ποταμών κα της Μικρομηλιάς** υπάρχει το μοναδικό **δάσος σημύδας** (*Betula pendula*) στην Ελλάδα. Η δυτική Ελληνική Ροδόπη είναι το νοτιότερο άκρο της οριζόντιας εξάπλωσης της *Picea abies* ενώ η Βόρεια Ελλάδα είναι το νότιο άκρο εξάπλωσης του *Pinus sylvestris* και της *Betula pendula* στην Ευρώπη. Στα ρέοντα ύδατα της περιοχής υπάρχουν αξιόλογοι πληθυσμοί της άγριας πέστροφας *Salmo macrostigma*. Όσον αφορά την πανίδα, η αξία της περιοχής φαίνεται από την ύπαρξη των ασπόνδυλων *Coenonympha leander*, *Pontia chloridice*, *Erebia ligea*, *Satyrrium pruni*, *Apatura iris* που περιλαμβάνονται στο ΠΔ 67/1981, των ασπόνδυλων *Neptis rivularis*, *Coenonympha glycerion*, *Limenitis camilla*, *Limenitis populi*, *Erebia aethiops*, *Carterocephalus palaemon*, *Minois dryas* που βρίσκονται στο νοτιότερο άκρο της εξάπλωσής τους, των ασπόνδυλων *Erebia oeme*, *Thecla betulae* που αναφέρονται από τον Heath (1981) στο *Threatened Rhopalocera (butterflies) of Europe* του Συμβουλίου της Ευρώπης, του ασπόνδουλου *Plebejus pylaon*



που αναφέρεται από τους Koomen & van Helstingen (1993) στο Listing of biotopes in Europe according to their significance for invertebrates και του ασπόνδου *Maculinea alcon* που αναφέρεται στο Red list of threatened Animals του IUCN. Στη χλωρίδα της περιοχής περιλαμβάνονται δεκατέσσερις σημαντικές ταξινομικές ομάδες. Μεταξύ αυτών, τρεις τάξεις είναι ελληνικές ενδημικές, δύο τάξεις περιλαμβάνονται στους καταλόγους WCMC και European Red Data, επτά τάξεις, στις οποίες περιλαμβάνονται και τα χαρακτηριστικής ομορφιάς *digitalis viridiflora*, *lilium martagon* και *viola tricolor macedonica*, προστατεύονται από το ΠΔ 67/1981 και δύο τάξεις είναι ενδημικές της Βαλκανικής.

Η **περιοχή της Ελατιάς, βορείως της Σκαλωτής**, χαρακτηρίζεται από σπάνια χλωρίδα και πανίδα. Αντιπροσωπεύει το νοτιότερο όριο της εξάπλωσης της *Picea abies*, της *Pinus sylvestris* και της *Fagus sylvatica*. Τα δάση της Ελατιάς είναι τα πιο σημαντικά στην Ελλάδα από άποψη παραγωγής ξύλου. Στα ρέοντα ύδατα της περιοχής υπάρχουν αξιόλογοι πληθυσμοί της άγριας πέστροφας, *Salmo macrostigma*. Στην πανίδα της περιοχής περιλαμβάνονται σημαντικά και απειλούμενα ασπόνδυλα ενώ η χλωρίδα της περιοχής περιλαμβάνει εικοσιτέσσερις σημαντικές ταξινομικές ομάδες.

Στις **κορυφές του Φαλακρού όρους** παρουσιάζεται μια συγκέντρωση από πολλά σπάνια για την Ελλάδα φυτά με περιορισμένη γεωγραφική εξάπλωση. Οι σπάνιες κοινότητες των φυτών, επάνω στις απότομες βραχώδεις ράχες των κορυφών του όρους Φαλακρό και τα λιβάδια της περιοχής είναι μεγάλης σημασίας. Σχηματίζουν ακόμη έναν μεγάλο πολύχρωμο κήπο κατά το Μάιο και τον Ιούνιο. Στα χαμηλότερα υψόμετρα υπάρχουν πλούσια δάση από κωνοφόρα και πλατύφυλλα είδη. Η αξία της περιοχής για την πανίδα υποδεικνύεται από την παρουσία πολλών σημαντικών και απειλούμενων ασπόνδυλων ενώ η χλωρίδα της περιοχής περιλαμβάνει εβδομηνταέξι σημαντικές ταξινομικές ομάδες.

Η σημερινή κατάσταση στο **Δέλτα του Νέστου**, μικρή σχέση έχει με την εικόνα μέχρι το 1940. Το μεγαλύτερο μέρος του τεράστιου, παραποτάμιου δάσους, του



περίφημου Κοτζά-Ορμάν, έχει εξαφανισθεί και μόνο ένα μικρό τμήμα του προστατεύθηκε και σώθηκε την τελευταία στιγμή. Σήμερα το τοπίο της περιοχής χαρακτηρίζεται κυρίως από τα μονότονα δάση υβριδίων λεύκας, που έχουν φυτευτεί εκεί από το Υπουργείο Γεωργίας, τις καλλιέργειες καλαμποκιού και τις γυμνές, άγονες εκτάσεις. Παρόλα αυτά, κοντά στο ποτάμι, υπάρχουν ακόμα μικρά δάση και συστάδες από υδρόβια δέντρα που σπάνε τη μονοτονία και δίνουν μια εικόνα, έστω και σε μικρογραφία, της άλλοτε υπέροχης φύσης του Δέλτα. Οι ακτές του Δέλτα καταλαμβάνουν έκταση 40 χιλιομέτρων και καλύπτονται από αμμόφιλες φυτοκοινωνίες, που σχηματίζουν μια ζώνη πλάτους 250 m παράλληλα με τη θάλασσα. Τα κυριότερα είδη που αποτελούν αυτές τις φυτοκοινωνίες είναι η *Suaeda maritima*, η *Euphorbia paralias*, η *Euphorbia peplis*, η *Ammophila arenaria*, ο *Sporobolus arenarius*, η *Ephedra distachya*, το *Hypericum olympicum*, η *Silene conica*, το *Agropyrum junceum*, το *Medicago marina* κ.ά. Στα νότια τμήματα του Δέλτα υπάρχουν μεγάλες εκτάσεις με φυτοκοινωνίες αλοφυτικών ειδών. Επικρατέστερο είδος είναι η *Salicornia europaea*, που εμφανίζεται πολλές φορές με την μορφή τάπητα. Άλλα είδη είναι η *Halimione portulacoides* και το *Arthrocnemum fruticosum*. Στις περιοχές που υπάρχουν υφάλμυρα νερά, μπορεί να βρει κανείς το *Arthrocnemum glaucum* και την *Puccinellia distans*. Σε θέσεις που αυξάνεται η κλίση του εδάφους εμφανίζονται τα είδη *Halocnemum strobilaceum*, *Spergularia salina*, *Limonium vulgare*, *Juncus maritimus* κ.ά. Πίσω από τους αμμόλοφους της ακτής επικρατούν τα είδη *Juncus acutus* και *Juncus maritimus*. Γύρω από τα έλη και από τα κανάλια υπάρχουν θάμνοι από *Tamarix hampeana* και *Tamarix parviflora* (αρμυρίκια). Στις όχθες των ελών, των καναλιών και των λιμνοθαλασσών αναπτύσσονται επίσης και οι καλαμιώνες, με χαρακτηριστικά είδη τα *Phragmites communis*, *Typha latifolia* και *Typha angustifolia*. Στο τμήμα του αρχικού δάσους που σώθηκε και προστατεύθηκε (700 στρ.) αλλά και όπου αλλού διασώθηκαν μικρά δάση και συστάδες, βρίσκεται κανείς μπροστά σε ένα μοναδικό για τον Ελληνικό χώρο θέαμα. Τα είδη των δένδρων που επικρατούν είναι η *Populus alba*, ο *Quercus pedunculiflora*, ο *Fraxinus angustifolia-oxycarpa*, ο *Ulmus minor*, ο *Alnus glutinosa* και η *Salix alba*. Υπάρχουν επίσης



στο δάσος τα *Morus alba*, *Morus nigra*, *Crataegus azarolus* και *Frangula alnus*. Τα αναρριχόμενα είδη δημιουργούν ένα αδιαπέραστο πλέγμα και δεν αφήνουν τον ήλιο να φτάσει στο έδαφος. Τα είδη των αναρριχόμενων φυτών είναι τα *Hedera helix*, *Periploca graeca*, *Vitis vinifera-sylvestris*, *Clematis vitalba*, *Tamus communis* κ.ά.

Στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα του Νέστου, **οι λιμνοθάλασσες της Κεραμωτής και η παράκτια ζώνη τους** έχουν δημιουργήσει ένα υγρότοπο σημαντικό από ορνιθολογική άποψη, εξαιτίας της μεγάλης έκτασης που καταλαμβάνει και του πλούτου των τύπων οικοτόπων. Επιπλέον, είναι πολύτιμο κομμάτι της αλυσίδας των υγροτόπων που περικλείεται ανάμεσα στον ποταμό Αξιό και στο Δέλτα του Έβρου, στη Βόρεια Ελλάδα. Το παραποτάμιο δάσος και η περιοχή κοντά στις ακτές είναι σημαντικά για την αναπαραγωγή, οι λιμνοθάλασσες για τη μετανάστευση και ο ποταμός για τη διαχείριση πολλών ειδών της ορνιθοπανίδας όπως οι βουτηχτάρες, οι πάπιες, οι ερωδιοί, οι κορμοράνοι, οι λαγγόνες, ορισμένα αρπακτικά, χήνες, φοινικόπτερα, υδρόβια και άλλα.

Στις παραλιακές περιοχές της ηπειρωτικής έκτασης, **οι κόλποι Παλιού και Ηρακλείσας** χαρακτηρίζονται από πλούσια χλωρίδα και βλάστηση. Στις περιοχές αυτές, είδη των παρεγγυματικών κυστοσειρών και της φωτοσυνθετικής καφέ άλγης *Sargassum* σχηματίζουν κοινωνίες που παίζουν σημαντικό ρόλο στα παράκτια οικοσυστήματα. μαζί με την χαρακτηριστική παρουσία του αχινού *Paracentotus lividus* υποδεικνύουν την τυπική εικόνα των μη ρυπαινόμενων περιοχών. Αλλαγές στη δομή και σύνθεση των κοινωνιών, που παρατηρήθηκαν τα τελευταία χρόνια πιθανόν οφείλονται στην αύξηση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (τουρισμός, ανοικοδόμηση). Στον **όρμο Ελευθερών**, τα λιβάδια της *Posidonia* παρουσιάζουν τάση μετακίνησης σε μεγαλύτερο βάθος, ενώ παρατηρήθηκε περιορισμένη ποικιλότητα ειδών. Συνολικά στην περιοχή αναφέρεται ότι οκτώ είδη γαστεροπόδων ζουν στα φύλλα της Ποσειδωνίας και 3 στις κοινωνίες των φυκιών. Στην περιοχή



βρέθηκαν καρποί της *Posidonia*, γεγονός που υποδηλώνει τη μεγάλη ζωτικότητα των λιβαδιών.

Μια άλλη, μεγάλη και ορεινή περιοχή, οι **κορυφές του Παγγαίου Όρους** καλύπτεται με εκτεταμένα δάση οξιάς και καστανιάς, αλλά και με φυσικούς βοσκότοπους στα μεγαλύτερα υψόμετρα. Στα βραχώδη τμήματα του βουνού υπάρχουν απότομες βραχώδεις εξάρσεις με σπάνια ενδημικά φυτά, με περιορισμένη εξάπλωση στη Βαλκανική χερσόνησο. Η αξία της περιοχής για την πανίδα υποδεικνύεται από την παρουσία πολλών σημαντικών και απειλούμενων ασπόνδυλων ενώ η χλωρίδα της περιοχής περιλαμβάνει εκατό σημαντικές ταξινομικές ομάδες.

Στο **νησί της Θάσου**, μια από τις σημαντικές εκτάσεις για τη χλωρίδα και την πανίδα είναι η περιοχή του όρμου Ποταμιάς, από το Ακρωτήριο του Πύργου ως τη νήσο Γραμβούσσα. Η χερσαία περιοχή χαρακτηρίζεται από πλούσια βλάστηση ενώ ο θαλάσσιος πυθμένας φιλοξενεί σημαντικές εκτάσεις λιβαδιών Ποσειδωνιάς σε πολύ καλή κατάσταση και καλύπτουν σημαντική επιφάνεια του πυθμένα. Επιπρόσθετα, η περιοχή δε δέχεται την επίδραση ρύπανσης και παρουσιάζει έναν αξιόλογο βιότοπο με μεγάλη ποικιλότητα ειδών

### 3.1.5 Ιστορία της περιοχής – Δασοκομικές επεμβάσεις

Η διαχείριση των δασών είναι πολύ σημαντική για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας στην περιοχή, καθώς συμβάλει δραστικά στη διατήρηση της ετερογένειας του τοπίου η οποία ευνοεί πολλούς οργανισμούς. Ο κύριος τρόπος που επιτυγχάνεται η διαχείριση των δασών είναι μέσω δασοκομικών επεμβάσεων. Για τη περιοχή μελέτης μας παρακάτω θα αναλύσουμε ιστορικά τις δασοκομικές επεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν. Αρχικά, μέχρι και το έτος 1970 η εκμετάλλευση των δασών της περιοχής γινόταν χωρίς σχέδιο και χωρίς να ασκείται καμία συστηματική διαχείριση. Από το 1971, με την εφαρμογή στην περιοχή της Κρατικής Εκμετάλλευσης Δασών (ΚΕΔ) η διαχείριση του δάσους άρχισε να ασκείται επί τη βάση Διαχειριστικών Μελετών και Πινάκων



Υλοτομίας για τα ενδιάμεσα έτη από τη λήξη μέχρι την έναρξη της επόμενης Διαχειριστικής Μελέτης. Το 1980 η ανακήρυξη της προστατευόμενης περιοχής της Δαδιάς συνοδεύτηκε από την αναστολή της υλοτομίας στην περιοχή των δύο πυρήνων, έκτασης 73,76 τ.χλμ. Η αναστολή θα ίσχυε ως την εκπόνηση Ειδικής Διαχειριστικής Μελέτης, με στόχο την προστασία της ορνιθοπανίδας και, ιδιαίτερα, των αρπακτικών ειδών πουλιών που απαντούν στην περιοχή και την χαρακτηρίζουν. Η υλοτομία ήταν μια βασική δραστηριότητα που παραδοσιακά αναπτυσσόταν στην περιοχή και η αναστολή της άλλαξε τη δομή του δάσους στους πυρήνες, καθώς η δασική βλάστηση επεκτάθηκε σε βάρος των ανοιγμάτων και των λιβαδιών, ενώ αυξήθηκε και η πυκνότητα των συστάδων. Σύντομα έγινε κατανοητό ότι επρόκειτο για αλλαγές με αρνητικές επιπτώσεις στο βιότοπο φωλιάσματος των αρπακτικών πουλιών (π.χ. δυσχέρεια στην πρόσβαση ιδιαίτερα των μεγάλων αρπακτικών στο εσωτερικό των συστάδων και αλλαγές στο μικροπεριβάλλον γύρω από τις φωλιές), χωρίς παράλληλα να ευνοείται η άγρια πανίδα της περιοχής. Για το λόγο αυτόν, στην Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη που εκπονήθηκε τελικά το 1995, προτάθηκε η αναγκαιότητα ενός σχεδίου διαχείρισης της βλάστησης για τους πυρήνες, που επιτρέπει και την ελεγχόμενη και προγραμματισμένη υλοτομία. Πιο γενικά για το σκοπό της διαχείρισης μέχρι σήμερα έχουν συνταχθεί και εφαρμοστεί τέσσερις (4) Διαχειριστικές Μελέτες, η πρώτη για την περίοδο 1969-1978, η δεύτερη για την περίοδο 1982-1991, η τρίτη για την περίοδο 1992-2001 και η τέταρτη, για την περίοδο 2005-2014. Μέχρι και τις αρχές του 1990 οι προτεραιότητες της δασικής πολιτικής σε διεθνές επίπεδο εστιαζόταν στην αξιολόγηση των παραγωγικών πόρων του δάσους και την αποτελεσματική τους διαχείριση. Οι περιβαλλοντικές αλλαγές που παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια, όπως η μείωση της βιοποικιλότητας, η αποδάσωση, η απορύθμιση του κλίματος και η αναγκαιότητα προστασίας των εδαφών και των υδατικών αποθεμάτων έχουν μετατοπίσει σταδιακά τη δασική πολιτική προς την αειφορική ανάπτυξη και τη διαχείριση πολλαπλών σκοπών εγκαταλείποντας τη άποψη ότι τα δάση υπάρχουν μόνο για εκμετάλλευση και ξυλοπαραγωγή. Στην Διαχειριστική Περίοδο 1992-2001, ο σκοπός της δασοπονίας ήταν μικτός



(παραγωγή ξύλου και προστασία) και αφορούσε κυρίως την ικανοποίηση γενικότερων αναγκών, όπως την ικανοποίηση των περιοίκων και του λοιπού πληθυσμού σε δασικά προϊόντα, την αύξηση της δασικής παραγωγής καθώς και την προστασία των αρπακτικών πτηνών που διαβιούν στην περιοχή. Για το λόγο αυτό, μετά τον καθορισμό των πυρήνων προστασίας, οι συστάδες εντός των πυρήνων τέθηκαν εκτός δασικής εκμετάλλευσης και τα δασοκομικά μέτρα εφαρμόζονται στις συστάδες της περιφερειακής ζώνης με παρεμβάσεις εναρμονισμένες χωρικά και χρονικά με τις ανάγκες διαβίωσης των αρπακτικών. Για τη διαχείριση των ζωνών Α1 και Α2 (πυρήνες), η ΚΥΑ 35633/2006 προβλέπει τη σύνταξη ειδικού Διαχειριστικού Σχεδίου Πυρήνων. Από το 2005, που έληξε το προηγούμενο δεκαετές Ειδικό Διαχειριστικό Σχέδιο, μέχρι και σήμερα, δεν έχει συνταχθεί Διαχειριστικό Σχέδιο Πυρήνων, με αποτέλεσμα την απουσία εξειδικευμένης διαχείρισης στη ζώνη Α και κατά συνέπεια την εξάπλωση του πεύκου και τη σταδιακή κάλυψη με πυκνή βλάστηση των δασικών διακένων που είναι ιδιαίτερως σημαντικά για τη διατήρηση των αρπακτικών πουλιών. Συμπερασματικά η εμπειρία στη διαχείριση προστατευόμενων περιοχών αναδεικνύει όμως ότι, συχνά, η παρουσία του ανθρώπου, μέσα από τις παραδοσιακές του δραστηριότητες, ενισχύει τον φυσικό πλούτο και, επομένως, τη βιοποικιλότητα. Στην περιοχή της Δαδιάς, για παράδειγμα, η ελεγχόμενη υλοτομία την κατάλληλη εποχή και η κτηνοτροφία δημιουργούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την εύρεση τροφής από τα αρπακτικά πουλιά. Παρόλο που το επίκεντρο των δράσεων διαχείρισης πρέπει να είναι τα κατά περίπτωση προστατευόμενα αντικείμενα, η διαχείριση μιας προστατευόμενης περιοχής πρέπει να λαμβάνει υπόψη την ανθρώπινη δραστηριότητα στην ιστορική διαμόρφωση της συγκεκριμένης περιοχής, αλλά και να αναζητεί τρόπους με τους οποίους θα μπορεί να καλύψει τόσο κοινωνικές ανάγκες όσο και να προωθήσει δραστηριότητες ρυθμισμένες έτσι ώστε να επιτευχθεί η αειφορική χρήση των φυσικών πόρων





### 3.1.6 Υδρολογικές –Υδρονομικές συνθήκες

Η διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας - Βουλγαρίας αποτελείται από 2 υδατικά διαμερίσματα, το ΥΔ της Ανατολικής Μακεδονίας και το ΥΔ της Θράκης.

Αναλυτικότερα, το ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας εκτείνεται σε 7.281 km<sup>2</sup> και οριοθετείται από:

- τα όρη Κερδύλια, Βερτίσκος, Κρούσια και Μπέλες στα δυτικά,
- το Φαλακρό και τα Όρη Λεκάνης στα ανατολικά-νοτιοανατολικά,
- τους Κόλπους του Ορφανού (ή Στρυμονικό) και της Καβάλας προς νότο,
- την οροσειρά Μπέλες προς βορρά.

Διοικητικά, το υδατικό διαμέρισμα περιλαμβάνει το σύνολο σχεδόν του Νομού Σερρών, το ήμισυ περίπου των Νομών Δράμας και Καβάλας, και μικρά τμήματα των Νομών Θεσσαλονίκης και Κιλκίς Ανατολικής Μακεδονίας. Συνεπώς, η μισή περίπου έκταση του υδατικού διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας ανήκει διοικητικά στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και η υπόλοιπη στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης.

Το ΥΔ Θράκης έχει έκταση 11.177 km<sup>2</sup> , από τα οποία τα 557 km<sup>2</sup> ανήκουν στα νησιά Θάσο και Σαμοθράκη. Διοικητικά, αποτελεί τμήμα της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, περιλαμβάνοντας τους Νομούς Έβρου, Ροδόπης, Ξάνθης, και μεγάλο μέρος των Νομών Καβάλας και Δράμας. Το διαμέρισμα ορίζεται:

- βόρεια από τη γραμμή των συνόρων Ελλάδας - Βουλγαρίας και τον υδροκρίτη των λεκανών Νέστου – Οχυρού,
- ανατολικά από τη γραμμή των συνόρων Ελλάδας - Τουρκίας μέχρι τον Κόλπο Αίνου,



- δυτικά από τον υδροκρίτη των λεκανών Νέστου – Οχυρού, Νέστου – Στρυμόνα, Νέστου – ρέματος Νέας Καρβάλης και τον υδροκρίτη των παραλιακών ρεμάτων Χρυσούπολης μέχρι τον Κόλπο της Καβάλας.

Η διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας - Βουλγαρίας έχει πλούσιο υδρογραφικό δίκτυο, εξαιτίας της ιδιαίτερης γεωμορφολογίας της, με κυριότερους ποταμούς να την διαρρέουν τους: Νέστο, Στρυμόνα και Έβρο. Σημαντικότερη λίμνη της περιφέρειας είναι η Βιστονίδα, ενώ υπάρχει μια πλειάδα μικρών λιμνών (φυσικές λίμνες των Μαγγάνων και της Χρυσούπολης) και υγροτοπικών εκτάσεων. Το υδρογραφικό δίκτυο είναι κατά κύριο λόγο δενδριτικής μορφής. Οι υδρολογικές λεκάνες του υδατικού διαμερίσματος της περιοχής παρουσιάζονται στον πίνακα που παρατίθεται παρακάτω.

<b>Υδρολογικές Λεκάνες</b>	<b>Έκταση (km<sup>2</sup>)</b>
ΑΝΩΝΥΜΟ (Κοιν. Ραχωνίου)	21,82
ΑΣΠΡΟΠΟΤΑΜΟΣ	139,40
ΔΙΠΟΤΑΜΟΣ	49,48
ΕΒΡΟΣ (Έβρος)	2.027,84
ΑΡΔΑΣ (Έβρος)	344,29
ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΣ (Έβρος)	971,22
ΚΛ. Λ. ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ	72,27
ΚΛ. Λ. ΟΧΥΡΟΥ*	468,20
ΛΑΣΠΟΠΟΤΑΜΟΣ	211,95
ΜΑΡΙΩΝ ΛΑΚΚΟΣ	44,77
ΜΑΡΜΑΡΑΣ	234,03
ΝΕΣΤΟΣ	2.429,30
ΞΗΡΟΠΟΤΑΜΟΣ (Ν. Σαμοθρακής)	15,94
ΞΗΡΟΡΕΜΜΑ (Ξηροποταμος - Κομψάτος)	596,07
ΠΛΑΤΑΝΟΡΡΕΜΑ	57,99
ΠΟΤΑΜΟΣ (Ρ. Ειρηνή)	248,64
Ρ. ΑΡΑΠΗΣ	41,79
Ρ. ΒΑΤΟΣ	16,32
Ρ. ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	365,37
Ρ. ΛΟΥΤΡΟΥ (Ρ. Τσαι)	207,08
Ρ. ΝΕΑΣ ΚΑΡΒΑΛΗΣ	114,29
Ρ. ΞΑΝΘΗΣ	529,71
Ρ. ΠΡΙΝΟΥ	30,24
ΑΓΓΙΤΗΣ* (Στρυμώννας)	1.717,78
ΦΙΛΙΟΥΡΗΣ (Φυλirης Π.)	1.486,11
ΥΠΟΛΟΙΠΑ*	1.327,32
ΥΠΟΛΟΙΠΑ Ν. ΘΑΣΟΥ	179,43
ΥΠΟΛΟΙΠΑ Ν. ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ	148,25



Η κύρια υδρολογική λεκάνη του ΥΔ της περιοχής είναι εκείνη του Στρυμόνα ή ακριβέστερα, το κατάντη τμήμα της ευρύτερης λεκάνης του Στρυμόνα, της οποίας το ανάντη τμήμα βρίσκεται σε βουλγαρικό έδαφος. Ο ποταμός Στρυμόνας έχει δύο κλάδους • τον κύριο κλάδο που εισέρχεται στο ελληνικό έδαφος από τη Βουλγαρία, και • τον παραπόταμο Αγγίτη. Μετά την είσοδο στο ελληνικό έδαφος ο ποταμός συναντά τον Αγγίτη, ο οποίος δέχεται και τα νερά της στραγγιστικής τάφρου των Τεναγών των Φιλίππων. Πηγάζει από τις πλαγιές του Φαλακρού όρους και τις πηγές Μααρά σε υψόμετρο 128m και χύνεται στον ποταμό Στρυμόνα σε υψόμετρο 38m, το συνολικό μήκος του ανέρχεται σε 61km. Η μέση παροχή του κατά το μήνα αιχμής (Ιούλιο) ανέρχεται σε 1,10 m<sup>3</sup>/sec. Τροφοδοτείται εκτός από τις πηγές Μααρά, και από τα νερά των Τεναγών Φιλίππων καθώς και από τους χειμάρρους Αγίας Βαρβάρας και Δοξάτου. Με τα νερά του αρδεύονται περί τα 33.000 στρέμματα στον Νομό Δράμας και 34.000 στρέμματα του 5 ου δικτύου Σερρών, στον Νομό Σερρών. Στη συνέχεια, ο ποταμός εκβάλλει στον Κόλπο Ορφανού ή αλλιώς Στρυμονικό Κόλπο.

Εκτός από το Στρυμόνα, στο διαμέρισμα υπάρχουν και πολλά μικρά υδατορεύματα, κυρίως παραλιακά, από τα οποία τα σημαντικότερα είναι ο Μαρμαράς, που αποχετεύει τα νερά της Πιερίας Κοιλιάδας (μεταξύ Παγγαίου και Συμβόλου Όρους) και το ρέμα Νέας Καρβάλης στο ανατολικό πεδινό τμήμα του διαμερίσματος. Ειδικότερα, ο ποταμός Μαρμαράς πηγάζει από το Παγγαίο όρος και εκβάλλει στο Θρακικό Πέλαγος, 1 km νότια του σημείου που εκδηλώνονται οι θερμομεταλλικές πηγές «Λουτρά Ελευθερών». Το μήκος του είναι 30 km και η λεκάνη απορροής του καλύπτει έκταση 234 km<sup>2</sup> . Τροφοδοτείται από τους χειμάρρους Ποδοχωρίου, Μεσορόπης, Μουσθένης, Πλατανότοπου και Δωματίων, η δε μέση παροχή του κατά το μήνα αιχμής ανέρχεται σε 0,227 m<sup>3</sup> /sec. Δέχεται ελάχιστες πιέσεις από αστικές και γεωργικές δραστηριότητες, και σε απόσταση 1000 m ανάντη των εκβολών του, δέχεται τα νερά των θερμομεταλλικών πηγών «Λουτρά Ελευθερών».



Αξιόλογη είναι ακόμη η ιδιόμορφη κλειστή λεκάνη Οχυρού στα βόρεια του διαμερίσματος. Στο υδατικό διαμέρισμα σχηματίζονται επίσης οι μικρές φυσικές λίμνες των Μαγγάνων και της Χρυσούπολης. Τα όρια των κυριότερων λεκανών καθορίζονται από τις ακόλουθες οροσειρές:

- Λεκάνη Στρυμόνα – Αγγίτη: Κερδύλια, Βερτίσκος, Κρούσια, Μπέλες στο δυτικό όριο, Φαλακρό, Όρη Λεκάνης και Παγγαίο στα ανατολικά-νοτιοανατολικά.
- Λεκάνη Μαρμαρά: Παγγαίο προς τα βόρεια και Σύμβολο προς νότο.

Οι κύριες υδρολογικές λεκάνες του ΥΔ της Θράκης είναι οι λεκάνες του Έβρου, του Νέστου, του Φιλιουρή και του Ξηρορέματος (Κομψάτου). Τα κυριότερα υδρολογικά στοιχεία για τις λεκάνες αυτές έχουν ως εξής:

1. Λεκάνη Έβρου: Η συνολική έκταση της λεκάνης είναι 52.788 km<sup>2</sup>. Η έκταση του ελληνικού τμήματος της λεκάνης είναι 3.296 km<sup>2</sup>. Πρόκειται για τη μεγαλύτερη λεκάνη του διαμερίσματος. Περιλαμβάνει τις υπολεκάνες Έβρου, Άρδα και Ερυθροπόταμου. Δεν υπάρχουν συγκριτικά στοιχεία απορροής για τα τμήματα της λεκάνης που βρίσκονται στο βουλγαρικό και το τουρκικό έδαφος.
2. Λεκάνη Νέστου: Για τα ύδατα του ποταμού Νέστου ισχύει η πρόσφατη συμφωνία μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας, που κυρώθηκε με το Ν. 2402/96 (ΦΕΚ 98Α). Το ύψος του δικαιώματος χρήσεως της Ελλάδας καθορίζεται σε ποσοστιαία βάση επί των υδάτων του Νέστου στο βουλγαρικό έδαφος, με βάση το σύνολο της μέσης φυσικής απορροής πολλών ετών (1935- 1970). Το ποσοστό αυτό καθορίζεται στο 29% (435 hm<sup>3</sup> /έτος)<sup>3</sup> και προβλέπεται να επικαιροποιηθεί από σχετική επιτροπή το αργότερο σε τρία χρόνια από την έναρξη ισχύος της συμφωνίας. Μετά θα επικαιροποιείται κάθε επτά χρόνια, εκτός αν αποφασιστεί διαφορετικά. Η συνολική έκταση της λεκάνης είναι 6.130 km<sup>2</sup>. Το ελληνικό τμήμα της λεκάνης έχει έκταση 2.429 km<sup>2</sup>.
3. Λεκάνη Φιλιουρή: Η λεκάνη έχει έκταση 1.486 km<sup>2</sup>.
4. Λεκάνη Ξηρορέματος: Η λεκάνη Ξηρορέματος (Κομψάτου) έχει έκταση 596 km<sup>2</sup>. Ο ποταμός Κομψάτος, διασχίζει το νομό Ξάνθης μέσα π'τα

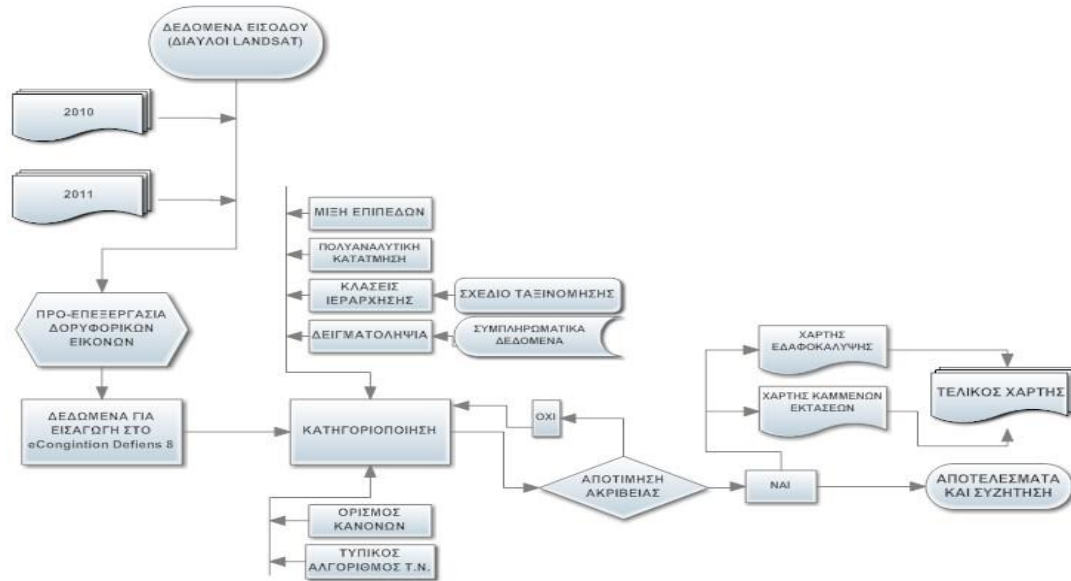


Πομακοχώρια και ένα τμήμα του νομού Ροδόπης. Η κοιλάδα του ποταμού Κομψάτου ο οποίος καταλήγει στη λίμνη Βιστωνίδα, ξεκινά από την ορεινή περιοχή του νομού Ξάνθης κοντά στα Ελληνοβουλγαρικά σύνορα και φτάνει στα νότια ως τη Διαλαμπή. Ανατολικά ορίζεται από το Παπίκιο όρος και δυτικά από τα χωριά Μέδουσα - Πολύσκιο - Υδροχώριο - Έρανο. Περιλαμβάνει τα χωριά Κοτάνη, Γιδότοπο, Δουργούτι και Πολύανθο.

Σημαντική στην περιοχή αναφοράς είναι και η Λίμνη Βιστωνίδα, η οποία αναπτύσσεται μεταξύ των νομών Ροδόπης και Ξάνθης όπου και καταλαμβάνει το χαμηλότερο τμήμα της λεκάνης της Βιστωνίδας, με μέσο υπερθαλάσσιο ύψος 0,1m. Η προέλευσή της είναι διαβρωσιγενής, από το χειμαρρώδες σύστημα του Κομψάτου και Κόσυνθου. Η δημιουργία της τοποθετείται στο τέλος του Μειοκαίνου αρχές Πλειστοκαίνου, όπου η θάλασσα εισχώρησε στην περιοχή και με την δράση των κυμάτων της την επεξετέινε προς το εσωτερικό δημιουργώντας μια μορφή κλειστής λιμνοθάλασσας. Στην συνέχεια τα ρεύματα που άρχισαν να δρουν με φορά αντίθετη με αυτή της ανοικτής θάλασσας δημιούργησαν ισθμό από θίνες που την απέκοψαν από τη θάλασσα. Τροφοδοτείται το χειμώνα από τους χειμάρρους Κόσυνθο (Ξανθιώτικος), Κομψάτο (Πολύανθος), Τραύο (Ασπροπόταμος), Κοππερού και Προφήτη Ηλία, των οποίων η λεκάνη απορροής έχει έκταση 3.200 km<sup>2</sup>.

### 3.1.7 Καύσιμη δασική ύλη

Για τον προσδιορισμό της καύσιμης ύλης χρησιμοποιήσαμε δορυφορικές εικόνες που προέρχονται από το δορυφόρο Landsat. Στα δορυφορικά δεδομένα έγινε η απαραίτητη προ-επεξεργασία και στη συνέχεια έλαβε χώρα η αντικειμενοστραφής μέθοδος (Object Based Image Analysis, OBIA), ούτως ώστε να παραχθούν οι χάρτες χρήσεων γης και εδαφοκάλυψης. Στο παρακάτω σχήμα εμφανίζεται το διάγραμμα ροής για την κατηγοριοποίηση των δορυφορικών εικόνων:



Η προ-επεξεργασία των δορυφορικών εικόνων είναι απαραίτητη για να επιτευχθεί με ακρίβεια η δημιουργία του χάρτη εδαφοκάλυψης, καθώς και για να καθορισθούν οι αλλαγές των χρήσεων γης. Για την μεγιστοποίηση της χρησιμότητας των δορυφορικών εικόνων που ελήφθησαν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους απαιτείται τόσο η ραδιομετρική βαθμονόμηση, όσο και η διαδικασία της διόρθωσής τους (Chavez, 1996). Η ατμόσφαιρα ασκεί επίδραση στα σήματα ακτινοβολίας που καταγράφονται από τον δορυφόρο αφού διασκορπίζει, απορροφά και αντανακλά το φως (Zhang, Guojin & Xiaojin, 2010). Εκτός από τις παραπάνω διορθώσεις, κρίνεται επιβεβλημένο να συμπεριληφθούν και οι διορθώσεις που αφορούν το κέρδος και την αντιστάθμιση (gain and offset) του αισθητήρα του δορυφόρου, της ηλιακής ακτινοβολίας και των ηλιακών γωνιών ζενίθ κατά τη διαδικασία της ραδιομετρικής διόρθωσης (Chavez, 1996).

Η επιλογή δορυφορικών εικόνων με ημερομηνία λήψης στην ίδια περίοδο του έτους είναι εφικτό να μειώσει τα προβλήματα που προκύπτουν από τις διαφορές της γωνίας του ήλιου και από τις αλλαγές της φαινολογίας της βλάστησης (Singh, 1989). Επιπρόσθετα, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού οι ηλιακές γωνίες ζενίθ είναι υψηλές, ενώ παράλληλα η κάλυψη από σύννεφα είναι χαμηλή, επιτρέποντας έτσι την καλύτερη αποτύπωση της περιοχής μελέτης. Για



τους παραπάνω λόγους επιλέξαμε δορυφορικές εικόνες Landsat που ελήφθησαν κατά την καλοκαιρινή περίοδο. Για την προ-επεξεργασία των δορυφορικών εικόνων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Erdas Imagine 2011.

Η μέθοδος αφαίρεσης σκοτεινών αντικειμένων (Dark Object Substation, DOS) χρησιμοποιήθηκε για την διόρθωση των προβλημάτων που δημιουργούνται από την ηλιακή γωνία ζενίθ, την ηλιακή ακτινοβολία και την ατμοσφαιρική σκέδαση. Τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου συνοψίζονται στην απλότητά της και στο γεγονός ότι δεν απαιτεί μετρήσεις πεδίου και ατμοσφαιρικών παραμέτρων (Pat & Chavez, 1996).

Στη συνέχεια έλαβε χώρα η μετατροπή των τιμών DN (Digital Numbers) σε τιμές ακτινοβολίας, για κάθε αισθητήρα  $L_{\theta}$  και για κάθε διάυλο :

$$L_{\theta} = a_{\theta} * DN_{\theta} * b_{\theta} \text{ (Intergraph Corporation. 2013)}$$

όπου  $a_{\theta}$  και  $b_{\theta}$  είναι οι τιμές κέρδους και αντιστάθμισης αντίστοιχα και  $DN_{\theta}$  είναι η κβαντισμένη βαθμονομημένη τιμή εικονοστοιχείου DN. Για τη μετατροπή της ακτινοβολίας του αισθητήρα του δορυφόρου σε επιφανειακή ανάκλαση χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω εξίσωση:

$$p_{\theta} = \frac{\pi * D^2 * (L_i L_{\theta} \text{haze})}{E_{sun_{\theta}} * \cos(\theta)} \text{ (Zhang, 2010)}$$

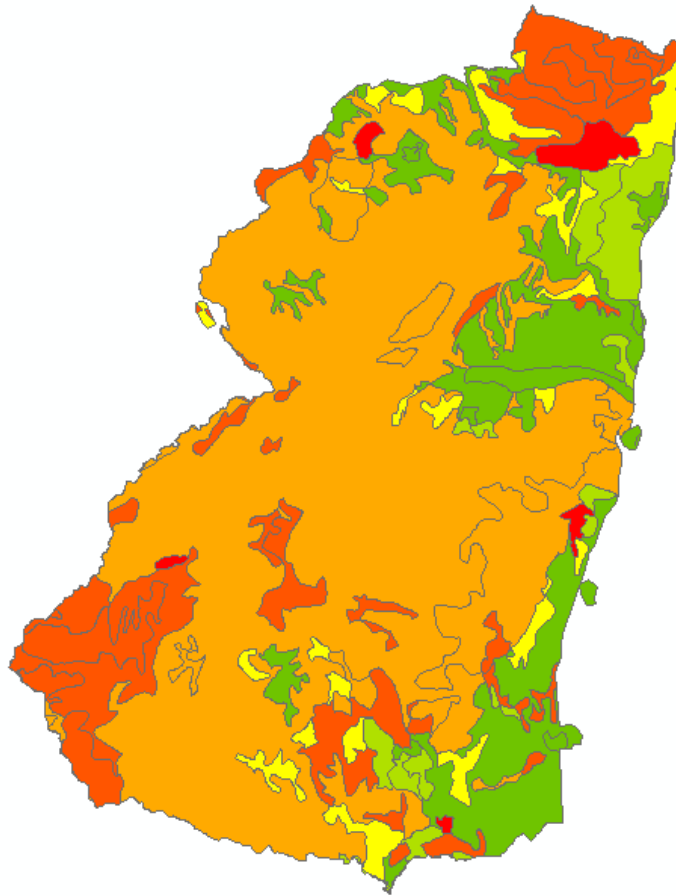
όπου  $P_{\theta}$  είναι η επιφανειακή ανάκλαση,  $L_{\theta} \text{haze}$  είναι η αντίστοιχη διαδρομή ακτινοβολίας,  $E_{sun_{\theta}}$  είναι η έξω-ατμοσφαιρική ή ηλιακή ακτινοβολία, D η απόσταση μεταξύ γης και ήλιου, and  $\theta$  η γωνία ζενίθ του ήλιου.

Η νέα προσέγγιση στην ταξινόμηση των δορυφορικών εικόνων είναι η αντικειμενοστραφής ταξινόμηση (OBIA-Object Based Image Analysis), η οποία μπορεί να χαρτογραφήσει τις χρήσεις γης με μεγάλη ακρίβεια (Mori et al., 2004). Η μέθοδος αυτή έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να ενσωματώνει τα χαρακτηριστικά των «αντικειμένων» των δορυφορικών εικόνων (σχήμα, υφή και συναφείς πληροφορίες) στο πλαίσιο του συστήματος ταξινόμησης μαζί με τις φασματικές πληροφορίες (Laliberte et al., 2004). Η προσέγγιση αυτή



βασίζεται στην κατάτμηση της δορυφορικής εικόνας σε αντικείμενα και στην οριοθέτησή τους. Τα παραγόμενα αντικείμενα δεν ανήκουν αποκλειστικά σε μια κλάση της ταξινόμησης, αλλά τους έχει ανατεθεί μια τιμή συμμετοχής για κάθε κλάση στο πλαίσιο της ταξικής ιεραρχίας. Ο βαθμός συμμετοχής βασίζεται στο βαθμό που πληρούν τις προϋποθέσεις της κάθε κλάσης. Με την ομαδοποίηση των εικονοστοιχείων σε αντικείμενα, έχουμε μείωση της διακύμανσης των τιμών μέσα στην ίδια κατηγορία βλάστησης, οδηγώντας μας σε πιο αξιόπιστα αποτελέσματα (Laliberte et al., 2004). Η αντικειμενοστραφής ταξινόμηση χρησιμοποιεί την κατάτμηση της εικόνας σε ξεχωριστές περιοχές, όπου τα εικονοστοιχεία συγχωνεύονται σε μεγαλύτερες οντότητες, προκειμένου να μειωθεί η ετερογένεια των παραγόμενων αντικειμένων (Mallinis et al., 2008). Η σπουδαιότητα αυτής της μεθόδου αποδίδεται στην ικανότητά της να ανιχνεύει τα όρια των κυρίαρχων χαρακτηριστικών (Hall et al., 2004). Από την κατατετμημένη εικόνα, αρχικά δημιουργήθηκαν δυο κύριες κατηγορίες βλάστησης και «μη βλάστησης», σύμφωνα με τα όρια του Δείκτη Βλάστησης Κανονικοποιημένης Διαφοράς (NDVI). Στη συνέχεια και για τον τελικό υπολογισμό της καύσιμης ύλης έλαβε χώρα η ταξινόμηση σε κατηγορίες της βλάστησης με χρήση του ταξινομητή πλησιέστερου γείτονα (Nearest Neighbour). Υπολογίζει την Ευκλείδεια απόσταση της παρατήρησης που είναι να ταξινομηθεί προς την κοντινότερη παρατήρηση του δείγματος εκπαίδευσης και την εντάσσει σε αυτή την κλάση ταξινόμησης (Mallinis et al., 2008). Ο ταξινομητής αυτός βασίζεται στην επανάληψη, με αποτέλεσμα να είναι ιδιαίτερα απαιτητικός σε υπολογιστικούς πόρους (Kuncheva & Jain, 1999). Όταν όμως ένα αντικείμενο ενταχθεί σε μια κλάση ταξινόμησης, τότε ο συνολικός αριθμός διαθέσιμων παρατηρήσεων της εικόνας μειώνεται (Mallinis et al., 2008). Τα αποτελέσματα της παραπάνω ανάλυσης εμφανίζονται στο ακόλουθο σχήμα ενδεικτικά για την περιοχή του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς Λευκίμης Σουφλίου..





Συμπερασματικά , προκύπτει αβίαστα το συμπέρασμα ότι η περιοχή μελέτης διαχρονικά είναι πλούσια σε καύσιμη αφού κυριαρχεί η δασική βλάστηση ενώ υπάρχουν μεγάλες εκτάσεις με πεύκα που ευνοούν την εκδήλωση πυρκαγιά.



## 4 Απειλές για τη βιοποικιλότητα στη διασυνοριακή περιοχή

### 4.1 Απειλές για τα ελληνικά δασικά οικοσυστήματα

#### 4.1.1 Φυσικές καταστροφές

Οι πυρκαγιές αποτελούν τον πιο σοβαρό κίνδυνο που απειλεί την ύπαρξη των ελληνικών δασών. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που συμβάλλουν στην αύξηση του κινδύνου δασικών πυρκαγιών στη χώρα μας, όπως είναι τα παρατεταμένα ξηρά και θερμά καλοκαίρια, οι δυνατοί άνεμοι, οι μεγάλες κλίσεις των δασικών εδαφών και η εύφλεκτη ξηρή βλάστηση τους καλοκαιρινούς μήνες. Τα αίτια που προκαλούν πυρκαγιές στα δάση και τους βοσκότοπους τα χωρίζουμε σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- A. στα φυσικά αίτια τα οποία βρίσκονται έξω από τη δραστηριότητα του ανθρώπου και
- B. στις αιτίες που οφείλουν την προέλευσή τους στην ανθρώπινη δραστηριότητα και αμέλεια ή πρόθεση.

Οι κυριότερες αιτίες των δασικών πυρκαγιών είναι:

- Οι διάφορες γεωργικές δραστηριότητες και κυρίως το κάψιμο ξερόχορτων, καλαμιών κ.ά. και η έναρξη πυρκαγιάς από αμέλεια.
- Το κάψιμο θάμνων για τη διευκόλυνση της βόσκησης. .
- Η εγκατάλειψη φωτιάς.
- Το πέταμα αναμμένων τσιγάρων και σπύρτων ή το άναμμα φωτιάς σε μη επιτρεπόμενους χώρους.
- Το κάψιμο σκουπιδιών σε μη οργανωμένους χώρους ταφής σκουπιδιών.
- Οι δραστηριότητες κυνηγών κυρίως κατά τους θερινούς μήνες.
- Διάφορες δραστηριότητες σε εξοχικές κατοικίες.
- Κακόβουλες ενέργειες (εμπρησμοί).
- Οι κεραυνοί.

Τα αίτια πρόκλησης των δασικών πυρκαγιών ταξινομούνται ως εξής:



- Αμέλεια 45,4%
- Πρόθεση 28,4%
- Κεραυνοί 2,1%
- Άγνωστες αιτίες 24,1%

Οι αρνητικές επιπτώσεις που ακολουθούν πάντοτε τις πυρκαγιές είναι πολλές. Υποβαθμίζεται το περιβάλλον, διαταράσσεται η ισορροπία του οικοσυστήματος, διαβρώνεται το έδαφος, δημιουργούνται χείμαρροι και πλημμύρες, επηρεάζεται το μικροκλίμα, καταστρέφεται η χλωρίδα και η πανίδα του τόπου μας, ζημιώνεται η οικονομία και η ομορφιά αντικαθίσταται από την ερήμωση. Μάλιστα όταν τη φωτιά ακολουθήσει η βόσκηση, τότε οι συνέπειες για το οικοσύστημα είναι ανεπανόρθωτες, καθώς καταστρέφεται η φυσική αναγέννηση και χάνεται κάθε ελπίδα ανάκαμψης του οικοσυστήματος. Συμπερασματικά οι συνέπειες που δημιουργούνται ύστερα από μια πυρκαγιά είναι:

- Καταστρέφεται το πράσινο.
- Ζημιώνεται η οικονομία.
- Καταστρέφεται η οικολογική ισορροπία.
- Καταστρέφεται η δυνατότητα του καταφυγίου της πανίδας και χλωρίδας.
- Καταστρέφεται η βιοποικιλότητα.
- Διαβρώνονται τα εδάφη.
- Δημιουργούνται χείμαρροι.
- Μειώνονται τα υπόγεια νερά.
- Επηρεάζεται αρνητικά το κλίμα.
- Ερημώνεται σταδιακά ο τόπος.
- Κινδυνεύουν ζωές ανθρώπων και ζώων.
- Αποστερείται ο τόπος πολύτιμης πηγής υγείας (οξυγόνο, δροσιά, καθαρότητα ατμόσφαιρας κ.λπ.).
- Μειώνεται η αισθητική ομορφιά της περιοχής.



Θα πρέπει όμως να σημειωθεί ότι όπως σε ολόκληρη τη Μεσόγειο, έτσι και στην Ελλάδα, οι δασικές πυρκαγιές -ιδιαίτερα αυτές που οφείλονται σε φυσικά αίτια (αυταναφλέξεις, κεραυνούς, κ.λπ.) αποτελούν ένα φυσικό φαινόμενο. Και αυτό γιατί, όπως υποστηρίζεται από επιστήμονες, η φωτιά είναι οικολογικός παράγοντας με τον οποίο έχουν εξελιχθεί και στον οποίο έχουν προσαρμοστεί τα δασικά οικοσυστήματα που συναντάμε σε περιοχές με μεσογειακό κλίμα (Αριανούτσου & Φαραγγιτάκης, 2007). Χαρακτηριστικό αυτής της προσαρμογής είναι η αναγέννηση των καμένων δασικών περιοχών μετά την πυρκαγιά. Η μεσογειακή βλάστηση αναπαράγεται μετά την πυρκαγιά από σπόρους ή με παραβλαστήματα, πράγμα που οδηγεί στην αποκατάστασή της μετά από χρονικό διάστημα, αν η διαδικασία της αναγέννησης αφεθεί ανεπηρέαστη (Καζάνης και Αριανούτσου, 1998). Υπό "κανονικές" συνθήκες, μια μεσογειακή περιοχή μπορεί να καεί χωρίς μακροπρόθεσμα να υποστεί υποβάθμιση ως προς την ποικιλότητα, τη δομή και τη γονιμότητα των εδαφών της, με μια περιοδικότητα 40 χρόνων περίπου. Δεν συμβαίνει όμως αυτό αν το ίδιο δάσος καίγεται ανά χρονικά διαστήματα που δεν του επιτρέπουν να αναγεννηθεί φυσικά. Εκτός από τα ανεπανόρθωτα προβλήματα που δημιουργούνται στο δάσος που καίγεται και ξανακαίγεται, προβλήματα δημιουργούνται σε ένα καμένο δάσος όταν η αποκατάσταση της καμένης βλάστησης δεν αφήνεται να ολοκληρωθεί εξαιτίας ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Τρία από τα σημαντικά ζητήματα που αφορούν δασικές πυρκαγιές είναι η εφαρμογή εσφαλμένης διαχείρισης στις καμένες εκτάσεις και πιο συγκεκριμένα η αλόγιστη βόσκηση ήμερων ζώων, οι λανθασμένες επιλογές αναδάσωσης (εισαγωγή ξενικών φυτικών ειδών, αναδασώσεις σε περιοχές που μπορούν να αναγεννηθούν φυσικά, κ.λπ.) αλλά και παρεμβάσεις που δημιουργούν περισσότερα προβλήματα από όσα λύνουν (π.χ. η κατασκευή κορμοπλεγμάτων γιατί συγκράτηση των εδαφών και την αποφυγή της διάβρωσής τους – επιστήμονες υποστηρίζουν ότι η τοποθέτηση κορμών για την πιθανή αποφυγή της διάβρωσης του εδάφους θα έχει σαν άμεσο αποτέλεσμα την τροποποίηση της διαθεσιμότητας των σπερμάτων κάτι που αποτελεί παρέμβαση στη διαδικασία φυσικής αναγέννησης). Οι επιστήμονες τονίζουν ότι



η βόσκηση στα κρίσιμα στάδια της έναρξης της μεταπυρικής διαδοχής σε ένα δάσος είναι καταστρεπτική, γιατί ανακόπτει την πορεία φυσικής αναγέννησης των οργανισμών, προκαλείται συμπίεση του εδάφους, απομακρύνεται ζωτικής σημασίας οργανική ουσία, το έδαφος διαβρώνεται και το οικοσύστημα καταρρέει. Η πυρκαγιές μεγάλης συχνότητας για το ίδιο δάσος σε συνδυασμό με την έντονη βόσκηση είναι από τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η Ελλάδα και οδηγεί συστηματικά προς ερημοποίηση. (Παπαζήση , Περδικάρη , & Πήλιουρας , 2014)

#### 4.1.2 Απειλές από τον άνθρωπο

Η οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη των ανθρώπων στηρίχθηκε για πολλούς αιώνες στην εκμετάλλευση των δασών. Η συνεχιζόμενη και στις μέρες μας απώλεια δασικής βλάστησης έχει αρχίσει να επηρεάζει άμεσα την οικονομική και περιβαλλοντική κατάσταση πολλών χωρών (Μέρτζιου, 1999). Οι κίνδυνοι που απειλούν τα δάση προέρχονται είτε από φυσικά ή βιολογικά αίτια, είτε από επεμβάσεις των ανθρώπων (ανθρωπογενείς επεμβάσεις). Στις ανθρωπογενείς επεμβάσεις, μπορούμε να κατατάξουμε κινδύνους που προέρχονται από πυρκαγιές, ανεξέλεγκτες υλοτομίες, βόσκηση των δασών, ατμοσφαιρική ρύπανση κ.λπ. που καταστρέφουν τη βλάστηση και συνεπώς μειώνουν την παραγωγή των δασών και την παραγωγικότητα του δασικού εδάφους (Κ.Π.Ε. Καστοριάς, 2000). Η κακή διαχείρισή των δασικών εκτάσεων από τους ανθρώπους, όπως οι εκχερσώσεις για την επέκταση της γεωργικής γης μειώνουν την έκταση των δασών, ενώ οι παράνομες καταπατήσεις με σκοπό την κατασκευή κύριων ή εξοχικών κατοικιών μέσα στο δάσος μειώνουν τη δημόσια δασική περιουσία. Ιδιαίτερα κοντά σε πόλεις ή σε τουριστικά ανεπτυγμένες περιοχές της χώρας μας, η αξία της γης είναι μεγάλη και τα δάση υποφέρουν από καταπατήσεις με σκοπό την οικοπεδοποίηση και τη δόμηση. Η εντατική δασική εκμετάλλευση (π.χ. εγκατάσταση εργοταξίων, πολυάριθμα συνεργεία υλοτομιών) που ακολουθήθηκε για πολλές δεκαετίες, υποβάθμισε τα



δασικά οικοσυστήματα της χώρα μας και προκάλεσε σημαντικά προβλήματα στην πανίδα τους.

Άλλη ανθρωπογενής απειλή είναι οι ρίψεις σκουπιδιών κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων αναψυχής. Πολλά σκουπίδια λόγω της χημικής τους σύνθεσης - πλαστικά, σιδερένια κουτιά κ.λπ.- δύσκολα ή καθόλου αποικοδομούνται, παραμένοντας ξένα στοιχεία στο δάσος μειώνοντας ταυτόχρονα σημαντικά την αισθητική του αξία.

Μια άλλη απειλή για τα δάση αποτελεί η ατμοσφαιρική ρύπανση. Η ατμοσφαιρική ρύπανση επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τα φυτά καθώς οι αέριοι ρύποι επηρεάζουν τους μεταβολικούς και φυσιολογικούς κύκλους τους.

Χωρίς να παραγνωρίζεται οι κίνδυνος που διατρέχουν τα δάση της χώρας μας από φυσικά ή βιολογικά αίτια (π.χ. έχει διαπιστωθεί ότι στη χώρα μας κατά τα ξηρά έτη, τα οποία επαναλαμβάνονται ανά 3 έως 7 έτη, τα πευκοδάση και τα ελατοδάση λόγω της ξηρασίας του εδάφους, προσβάλλονται από διάφορα φλοιοφάγα και ξυλοφάγα έντομα και ξηραίνονται κατά χιλιάδες σε μεγάλες εκτάσεις), ο κυριότερος κίνδυνος που τα απειλεί είναι οι πυρκαγιές, που αφανίζουν ολόκληρα δασικά συμπλέγματα και η βόσκηση που δημιουργεί προβλήματα στις φυσικές δυνατότητες αναπαραγωγής των δασών μας.

Οι ανθρωπογενείς απειλές των δασών στις μέρες μας αναδύονται με όλο και μεγαλύτερη ένταση και οδηγούν σε δυσμενείς επιπτώσεις, όπως η απώλεια γόνιμων εδαφών, οι διαβρώσεις, η μείωση των αποθεμάτων νερού αλλά και η αρνητική συνεισφορά σε παγκόσμια κλίμακα στην ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Με τη απώλεια των δασών αυξάνεται το διοξείδιο του άνθρακα, διότι αφενός χάνονται τα δέντρα τα οποία έχουν την ικανότητα να το απορροφούν και αφετέρου τα νεκρά δέντρα αποτελούν πηγή τροφοδοσίας διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (Μέρτζιου, 1999).

#### *4.1.2.1 Βόσκηση στο δάσος*

Η βόσκηση ήμερων ζώων στο δάσος προκαλεί ζημιές στην υψηλή βλάστηση του, οδηγεί σε μείωση της φυσικής του αναγέννησης, και σε ποδοπάτηση του



εδάφους του. Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι η μείωση της διαπερατότητας του εδάφους σε νερό, με αποτέλεσμα την αύξηση της απορροής των νερών και την πρόκληση διάβρωσης. Τη μεγαλύτερη ζημιά προξενεί η βόσκηση των κατσικιών χωρίς αυτό να σημαίνει ότι και άλλα φυτοφάγα ζώα δεν προξενούν ζημιές (Κ.Π.Ε. Καστοριάς, 2000). Η υπερβόσκηση είναι σημαντική απειλή για τα δάση της Ελλάδας, καθώς στη χώρα μας εκτρέφονται ελεύθερα πολύ περισσότερα αιγοπρόβατα από εκείνα που μπορούν να συντηρηθούν στα λιβάδια μας. Η ανεξέλεγκτη και παράνομη βόσκηση, ιδιαίτερα μετά την εκδήλωση πυρκαγιάς, παρεμποδίζει τη φυσική αναγέννηση των δασών, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση του οικοσυστήματος και τη διάβρωση του εδάφους. Η υπερβολική βόσκηση θεωρείται η κυριότερη αιτία της εικόνας που παρουσιάζουν σήμερα πολλά ελληνικά βουνά, όπου βλέπει κανείς να προβάλλουν γυμνά βράχια, χωρίς χώμα ή βλάστηση. Χαρακτηριστικά παραδείγματα υπερβόσκησης αποτελούν πολλά νησιά του Αιγαίου. Τα σημαντικότερα οικολογικά προβλήματα που δημιουργούνται σε περιπτώσεις υπερβόσκησης είναι τα ακόλουθα (Ξανθόπουλος, 1996):

- Η μείωση της βιοποικιλότητας και ιδιαίτερα των επιθυμητών για βόσκηση φυτών.
- Υποβαθμίση της τοπική χλωρίδας, εξαφάνιση ενδημικών ειδών φυτών. Παράλληλα με την απώλεια της χλωρίδας δεν μπορεί να επιβιώσει ούτε και η πανίδα.
- Η απογύμνωση του εδάφους με αποτέλεσμα την αύξηση της διάβρωσης.
- Η συμπίεση του εδάφους που οδηγεί στη μείωση της δυνατότητας αναπαραγωγής με σπόρο ορισμένων φυτών. (Παπαζήση , Περδικάρη , & Πήλιουρας , 2014)

#### 4.1.2.2 Λαθροθηρία

Η θήρα υπό πολύ συγκεκριμένες προϋποθέσεις θα μπορούσε να αποτελέσει διαχειριστικό εργαλείο και να συνυπάρξει με άλλες χρήσεις στα φυσικά



οικοσυστήματα, προσφέροντας επιπλέον οφέλη. Από την άλλη πλευρά, η έλλειψη σωστής ενημέρωσης-κυνηγετικής παιδείας και η ελλιπής φύλαξη-έλεγχος μπορούν να οδηγήσουν στην υπερθήρευση, αλλά και σε έμμεσες επιπτώσεις, όπως π.χ. όχληση σε άλλα είδη της άγριας πανίδας. Το κυνήγι στη χώρα μας, όπως στις περισσότερες μεσογειακές χώρες, είναι αρκετά δημοφιλής δραστηριότητα αναψυχής [κατά μέσο όρο, κατά τη δεκαετία 1999-2008, εκδόθηκαν 208.166 κυνηγετικές άδειες (ΥΠΕΚΑ 2010)]. Τουλάχιστον δύο από τα πέντε είδη θηρεύσιμων θηλαστικών είναι δασικά, ενώ από τα 32 θηρεύσιμα είδη πτηνών, τουλάχιστον δέκα ζουν σε δάση. Ωστόσο, το 75,5% των κυνηγών προτιμά να κυνηγά δασικά είδη (Θωμαΐδης κ.ά. 1996). Αν και δεν υπάρχουν ετήσια στατιστικά στοιχεία για θηρευθέντα είδη και τον αριθμό τους στα ελληνικά δάση, σύμφωνα με τους Θωμαΐδη κ.ά. (1996), δημοφιλέστερα είδη με βάση τον αριθμό των κυνηγετικών εξορμήσεων είναι οι τσίχλες (Turdidae), με ποσοστό 23,43%. Ακολουθούν ο λαγός (19,43%), η μπεκάτσα *Scolorax rusticola* (19,08%) και ο αγριόχοιρος (9,72%).

Σε αντίθεση με τα παραπάνω, η λαθροθηρία αποτελεί μια παράνομη δραστηριότητα που επιφέρει σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στην πανίδα (αλλά και στη νόμιμη θήρα). Η εκτίμηση των επιπτώσεων της λαθροθηρίας είναι αρκετά δύσκολη, εξαιτίας της έλλειψης στοιχείων. Η βαθύτερη αιτία αυτού του φαινομένου αξίζει να διερευνηθεί, μιας και δεν αφορά μεμονωμένα περιστατικά, αλλά τείνει να γίνει μια κοινωνική στάση (Bell et al. 2007). Η λαθροθηρία αφορά κυρίως τη θήρα προστατευόμενων ειδών και τη θήρα σε προστατευόμενες περιοχές. Τουλάχιστον για πέντε από τα 16 δασικά είδη πουλιών που περιλαμβάνονται σε μια από τις κατηγορίες κινδύνου του «Κόκκινου Βιβλίου», η παράνομη θήρευση είναι μια από τις απειλές που αντιμετωπίζουν (Χανδρινός 2009). Κάτι ανάλογο ισχύει και για τα προστατευόμενα θηλαστικά, όπως το ζαρκάδι, το ελάφι και το αγριόγιδο (Σφουγγάρης 2009). Η καταγραφή των ειδών που εντοπίζονται τραυματισμένα ή νεκρά από τα κέντρα περίθαλψης ειδών της άγριας πανίδας θα μπορούσε να αποτελέσει έναν δείκτη της υφιστάμενης κατάστασης. (Ποϊραζίδης et al, 2012)





#### 4.1.2.3 Δηλητηριασμένα Δολώματα

Μια ιδιαίτερη περίπτωση είναι η χρήση παράνομων μέσων εξόντωσης (π.χ. δηλητηριασμένα δολώματα) για την εξόντωση ειδών της δασικής πανίδας, όπως τα σαρκοφάγα (αρκούδα, λύκος, τσακάλι, αλεπού κ.ά.), εξαιτίας των ζημιών που προκαλούν στην αγροτική οικονομία και στα θηραματικά είδη. Η απουσία εφαρμογής μέτρων πρόληψης, η έλλειψη αποζημιώσεων και η λαθεμένη στάση και συμπεριφορά προς τα είδη αυτά επιτείνουν το πρόβλημα. Η χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων έχει σοβαρότατες επιπτώσεις σε πολλά είδη της ορνιθοπανίδας. Η ενημέρωση των κυνηγών αλλά και ο έλεγχος από τις δασικές υπηρεσίες και την ομοσπονδιακή θηροφυλακή των κυνηγετικών οργανώσεων, ενδεχομένως να περιορίσει το πρόβλημα στα ελληνικά δάση. (Ποϊραζίδης et al, 2012)

#### 4.1.2.4 Τουρισμός

Το δάσος μέσα στο πλαίσιο της κοινωνικής και υγιεινής του προσφοράς εξυπηρετεί τις ανάγκες τουρισμού και αναψυχής. Με την ανάπτυξη όμως των δραστηριοτήτων αυτών ο αριθμός των επισκεπτών στα δάση αυξάνεται και επομένως αυξάνεται και ο κίνδυνος ζημιών από την ανθρώπινη αμέλεια ή πολλές φορές και πρόθεση. Εξάλλου η εγκατάσταση κατασκηνώσεων και μόνιμων άλλων κτισμάτων μέσα στο δάσος γίνονται αφορμή πρόκλησης μεγαλύτερων ζημιών οι οποίες, εκτός των άλλων κινδύνων που εγκυμονούν, αλλοιώνουν το δασικό τοπίο με αντιαισθητικό αποτέλεσμα. Αυτό δεν σημαίνει ότι θα πρέπει να απαγορεύονται οι διάφορες δραστηριότητες αναψυχής μέσα στο δάσος, αλλά αντίθετα να ενθαρρύνονται, ταυτόχρονα όμως με διάφορα μέτρα να γίνεται διαφώτιση των επισκεπτών σε ότι αφορά τις ζημιές που είναι δυνατό να προκαλέσουν και να παίρνονται τα απαραίτητα μέτρα για τον περιορισμό των ζημιών αυτών.

Οι επιδράσεις τουρισμού στο περιβάλλον γενικά, και στα δάση ειδικότερα, μπορούν να ταξινομηθούν ευρέως σε δύο κατηγορίες: άμεσες και έμμεσες. Οι άμεσες επιδράσεις προκαλούνται από την παρουσία τουριστών, ενώ οι



έμμεσες επιδράσεις από τις υποδομές που δημιουργούνται σχετικά με τις δραστηριότητες τουρισμού (δρόμοι, αερολιμένες, εγκαταστάσεις τουρισμού συμπεριλαμβανομένων των θερέτρων, των ξενοδοχείων, των εστιατορίων, των καταστημάτων, των γηπέδων γκολφ κλπ). Οι περισσότερες μελέτες έχουν θεωρήσει τις επιδράσεις του οικότουρισμού στο φυσικό περιβάλλον αρνητικές (Hunter C., Green H., 1995). Οι αρνητικές επιδράσεις του τουρισμού μπορούν βαθμιαία να καταστρέφουν τους περιβαλλοντικούς πόρους από τους οποίους εξαρτάται. Αφ' ετέρου, τουρισμός έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει ευεργετικά αποτελέσματα στο περιβάλλον με τη συμβολή στην προστασία του περιβάλλοντος και τη συντήρηση. Είναι ένας τρόπος βελτίωσης της πληροφόρησης για τις περιβαλλοντικές συνθήκες και μπορεί να χρησιμεύσει ως μέσο χρηματοδότησης για την προστασία των φυσικών περιοχών και κατά συνέπεια να αυξηθεί οικονομική σημασία τους.

Γενικά συμφωνείται ότι από καθαρά οικολογική άποψη τα αρνητικά αποτελέσματα του τουρισμού στο περιβάλλον επικρατούν ουσιαστικά των θετικών. Σημαντικότερος έμμεσος θετικός αντίκτυπος του τουρισμού ίσως είναι ότι αποκλείει άλλες πιο καταστρεπτικές περιβαλλοντικά δραστηριότητες (Φεζοπούλου, 2006).

#### 4.1.3 Απειλές από φυσικά φαινόμενα

Τα Ελληνικά δάση αντιμετωπίζουν αβιοτικές και βιοτικές απειλές, προκλήσεις που εντάθηκαν με την κλιματική αλλαγή

Στους αβιοτικούς παράγοντες (δηλαδή φυσικούς ή χημικούς) που απειλούν τα δάση περιλαμβάνονται εκτός από τις πυρκαγιές, η ξηρασία, οι καταιγίδες (κατά μέσο όρο, τα τελευταία εξήντα χρόνια, δύο μεγάλες καταιγίδες ετησίως) και η ατμοσφαιρική ρύπανση (εκπομπές από οδικές ή βιομηχανικές εγκαταστάσεις). Όσον αφορά τους βιοτικούς παράγοντες, τα ζώα (έντομα, ελαφοειδή) και οι ασθένειες μπορούν να επιδεινώσουν την κατάσταση των δασών. Συνολικά,



περίπου το 6% των εκτάσεων πλήττονται από έναν τουλάχιστον από αυτούς τους παράγοντες.

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί ήδη σοβαρό πρόβλημα για τα Ελληνικά δάση. Παρόλο που ο ακριβής αντίκτυπός της θα διαφέρει ανάλογα με τη γεωγραφική θέση, η κλιματική αλλαγή πιθανότατα θα επηρεάσει όχι μόνο την ταχύτητα ανάπτυξης των δασών, τη δασική κάλυψη και την περιοχή κατανομής των δασών και το εύρος των ειδών, αλλά και το εύρος βιοτικών παραγόντων, όπως είναι ορισμένα παράσιτα, ή ακόμη και τη συχνότητα και την ένταση ακραίων καιρικών φαινομένων. Η προσαρμογή των δασών στις εν λόγω εξελίξεις και η συμβολή τους στην καταπολέμηση αυτών (για παράδειγμα, χάρη στην αντικατάσταση μη ανανεώσιμων μορφών ενέργειας και υλικών από την ξυλεία) αποτελούν δύο σημαντικές προκλήσεις.

#### *4.1.3.1 Άνεμοι*

Οι άνεμοι επηρεάζουν τα δένδρα και επιφέρουν παραμορφώσεις στη μορφή της κόμης και στον κορμό. Όταν η έντασή τους είναι μεγάλη μπορούν να προκαλέσουν ακόμη μεγαλύτερες ζημιές, όπως ανατροπή και εκρίζωση ή θραύση του κορμού ή μέρους της κόμης και των κλαδιών (ανεμορριψίες, ανεμοθλασίες). Περισσότερο κινδυνεύουν από τους ανέμους οι ομήλικες, ηλικιωμένες και αραιωμένες συστάδες. Εξάλλου οι μεγαλύτερες ζημιές αυτού του είδους παρατηρούνται στα κωνοφόρα είδη τα οποία διατηρούν το φύλλωμά τους κατά τον χειμώνα, όταν δηλαδή πνέουν άνεμοι συχνότεροι και ισχυρότεροι. Τα επιπολαιόριζα δασικά είδη ανατρέπονται και εκριζώνονται ευκολότερα από ότι τα βαθύριζα ιδίως όταν το έδαφος είναι πολύ υγρό ή η κόμη είναι σκεπασμένη από χιόνι..

#### *4.1.3.2 Ακραίες θερμοκρασίες*

Οι μέγιστες θερμοκρασίες προξενούν ηλιάσεις, ηλιοπληξίες και αποξηράνσεις των φυτών. Τα νεόφυτα πολλών δασικών ειδών (ελάτη, οξιά κ.λπ.) κατά τα πρώτα χρόνια της ζωής τους έχουν ανάγκη προστασίας από την ηλίαση, η οποία εξασφαλίζεται από την κομοστέγη των μητρικών δένδρων της συστάδας.



Τα φυτάρια που αναπτύσσονται στα φυτώρια προστατεύονται από την υπερθέρμανση του επιφανειακού εδάφους και από την ηλιακή ακτινοβολία, με τεχνικές καλύπτρες από κλαδιά δένδρων. Τα ευαίσθητα στην ηλιοπληξία δασικά δένδρα που έχουν συνήθως λεπτό φλοιό, προστατεύονται με την ανάπτυξή τους μέσα σε πυκνή συστάδα. Οι ελάχιστες θερμοκρασίες στα νεόφυτα των φυσικών αναγεννήσεων προκαλούν σοβαρές ζημιές με την απονέκρωση των περισσότερων ευπαθών από αυτά. Για το λόγο αυτό πρέπει να προστατεύονται στις συστάδες από την κομοστέγη των μητρικών δένδρων και στα δασικά φυτώρια με στέγαστρα ή με κάλυψη από ξερά φύλλα.

#### 4.1.3.3 Χιόνι

Το χιόνι προκαλεί στα δασικά δένδρα με το βάρος του θραύση (χιοναθλασία) ή ανατροπή (χιονορριψία). Για την αποφυγή των κινδύνων αυτών πρέπει να δημιουργούνται μικτές συστάδες από κωνοφόρα και πλατύφυλλα είδη οι οποίες είναι περισσότερο ανθεκτικές.

#### 4.1.3.4 Φυτά

Η ποώδης βλάστηση προκαλεί ανταγωνισμό στη νεόφυτη δασική βλάστηση, τόσο στις φυσικές αναγεννήσεις όσο και στις αναδασώσεις. Πρέπει κατά τη διενέργεια των αναγεννητικών υλοτομιών να παίρνουμε σοβαρά υπόψη μας τον κίνδυνο ανάπτυξης της ποώδους αυτής βλάστησης, η οποία αφενός παρεμποδίζει την φυσική αναγέννηση και αφετέρου πιέζει με το συναγωνισμό που αναπτύσσει τα νεόφυτα μέχρι του σημείου καταστροφής τους. Από τα περισσότερο επιβλαβή φυτά που προκαλούν ζημιές τόσο στη φυσική αναγέννηση όσο και στο έδαφος των συστάδων, είναι η πτέρις, η ερείκη, ο βάτος, ο μυρτίλλος, ο ιξός κ.λπ.

#### 4.1.3.5 Μύκητες

Οι μύκητες, και ιδιαίτερα αυτοί που παρασιτούν, προξενούν σοβαρές ζημιές στα δάση και στα δένδρα προσβάλλοντας τόσο τα υπέργεια όσο και τα υπόγεια τμήματά τους. Οι προσβολές από μύκητες ονομάζονται παθολογικές καταστάσεις και εκδηλώνονται στα κύτταρα των ιστών των δένδρων με



αποτέλεσμα οι ιστοί να αποσυντίθενται. Σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις τα προσβεβλημένα κύτταρα παραμένουν ζωντανά και πολλαπλασιάζονται ακανόνιστα, με αποτέλεσμα την ανώμαλη ανάπτυξη του προσβεβλημένου τμήματος. Τα δασικά είδη που είναι περισσότερο ευαίσθητα σε τέτοιου είδους προσβολές είναι τα κωνοφόρα.

#### *4.1.3.6 Έντομα*

Τα έντομα που ζουν στο δάσος είναι πολυάριθμα και οι ζημιές που προκαλούν στα δένδρα είναι συνήθως αμελητέες και απαρατήρητες. Σοβαρές ζημιές μπορούν να προκληθούν μόνο σε περιπτώσεις που ένα είδος πολλαπλασιάζεται απότομα, λόγω ευνοϊκών κλιματικών συνθηκών ή σε περιπτώσεις απουσίας εχθρών. Τα αυτοφυή δάση αντέχουν περισσότερο από τις τεχνικές συστάδες στις προσβολές εντόμων. Επίσης οι μικτές συστάδες είναι περισσότερο ανθεκτικές από ότι οι αμιγείς.



## 5 Περιγραφή δυνατοτήτων συστήματος ανίχνευσης πυρκαγιών

### 5.1 Τεχνική περιγραφή

Στην γενική περίπτωση ένα σύστημα εντοπισμού φωτιάς στο δάσος το οποίο θα αποτελείται από  $N$  σταθμούς εντοπισμού φωτιάς ( $N \geq 1$ ) θα πρέπει να σχεδιαστεί με τις παρακάτω βασικές απαιτήσεις:

- Η μέγιστη κάλυψη των περιοχών της επιτηρούμενης περιοχής
- Η μεγιστοποίηση της ασφάλειας της επιτηρούμενης περιοχής
- Η συνεχής δυνατότητα λήψης εικόνας από  $N$  διαφορετικά σημεία στην επιτηρούμενη περιοχή.
- Η συνεχής δυνατότητα λήψης προειδοποιητικών σημάτων (alarm) σε περίπτωση εντοπισμού φωτιάς από οποιονδήποτε από τους  $N$  σταθμούς εντοπισμού φωτιάς
- Η συνεχής δυνατότητα χειρισμού των καμερών για εστίαση σε συγκεκριμένα σημεία της επιτηρούμενης περιοχής
- Δυνατότητα μέτρησης και καταγραφής μετεωρολογικών στοιχείων σε όσο το δυνατόν περισσότερα διαφορετικά σημεία της επιτηρούμενης περιοχής
- Η δυνατότητα μετάδοσης στοιχείων, εικόνας ή/και δυνατότητας χειρισμού σε άλλους χρήστες μέσω internet από το κέντρο διαχείρισης
- Η μεγιστοποίηση της ασφάλειας του εξοπλισμού του συστήματος και ιδιαίτερα των σταθμών εντοπισμού φωτιάς και των δεδομένων.

Το σύστημα πρέπει να αποτελείται από:

- $N$  σταθμούς ανίχνευσης φωτιάς, που καθένας περιλαμβάνει μετεωρολογικό σταθμό συνοδευόμενο από θερμική και οπτική κάμερα, κεραία μετάδοσης σήματος προς το κέντρο ελέγχου και κάμερες και συστήματα ασφαλείας. Αν δεν υπάρχει κοντά δίκτυο ΔΕΗ τότε ο σταθμός πρέπει να διαθέτει και Φωτοβολταϊκά πάνελ και μπαταρίες για την τροφοδοσία του με ηλεκτρική ενέργεια. Το συγκρότημα θα πρέπει να είναι εγκατεστημένο επί ενός και μόνο μεταλλικού πασάλου ικανού ύψους (+ 1 μέτρο αλεξικέραυνο)



στερεωμένου επί του εδάφους ή στην οροφή υφιστάμενου κτιρίου, ενώ οι μπαταρίες τροφοδοσίας θα πρέπει να είναι εγκαταστημένες σε ειδικό ερμάριο ή εντός του κτιρίου. Τα Φωτοβολταϊκά πάνελ θα πρέπει επίσης να τοποθετηθούν στο έδαφος ή στην στέγη του κτιρίου. Πρέπει να προβλεφθεί περίφραξη αν το σημείο είναι εύκολα προσεγγίσιμο.

- Χ σταθμούς αναμετάδοσης, σήματος από και προς τα παραπάνω Ν σημεία προς και από το κέντρο διαχείρισης. Οι σταθμοί αναμετάδοσης περιλαμβάνουν μετεωρολογικό σταθμό συνοδευόμενο από 2 τουλάχιστον κεραίες λήψης και μετάδοσης σήματος και συστήματα ασφαλείας. Αν δεν υπάρχει κοντά δίκτυο ΔΕΗ τότε ο σταθμός πρέπει να διαθέτει και Φωτοβολταϊκά πάνελ και μπαταρίες για την τροφοδοσία του με ηλεκτρική ενέργεια. Ο σταθμός είναι εγκατεστημένος επί ενός και μόνο μεταλλικού πασάλου ικανού ύψους (+ 1 μέτρο αλεξικέραυνο) στερεωμένου επί του εδάφους ή στην οροφή υφιστάμενου κτιρίου, ενώ οι μπαταρίες τροφοδοσίας θα πρέπει να είναι εγκαταστημένες σε ειδικό ερμάριο ή εντός του κτιρίου.
- ένα σταθμό λήψης – μετάδοσης σήματος στο κέντρο διαχείρισης, που περιλαμβάνει κεραία λήψης και μετάδοσης σήματος. Ο σταθμός πρέπει να είναι εγκατεστημένος επί ενός και μόνο μεταλλικού πασάλου ύψους 4 μέτρων στερεωμένου στην οροφή του κτιρίου όπου θα λειτουργεί το κέντρο διαχείρισης. Ο σταθμός θα ηλεκτροδοτείται από την παροχή ΔΕΗ του κτιρίου.
- Ένα Κέντρο Ελέγχου, το οποίο θα εγκατασταθεί σε υφιστάμενο κτίριο το οποίο θα διαθέτει σύνδεση internet σταθερής IP ώστε να έχει την δυνατότητα να δίνει πληροφορίες (alarm, μετεωρολογικά στοιχεία και εικόνα) σε όποιες δημόσιες υπηρεσίες το επιθυμούν, μέσω internet.
- Ψ απομακρυσμένους από το κέντρο ελέγχου σταθμούς εργασίας οι οποίοι μέσω υφιστάμενης σύνδεσης internet παρακολουθούν το σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιών, εγκαταστημένους σε διάφορες συναρμώδεις υπηρεσίες.



Οι σταθμοί ανίχνευσης φωτιάς θα εκτελούν περιστροφική επόπτευση της περιοχής τους και το σύστημα θα μεταδίδει σε 24ωρη βάση σήμα προς το Κέντρο Ελέγχου ενώ θα έχει την δυνατότητα να δίνει μετεωρολογικά στοιχεία και εικόνα (και τον έλεγχο του) σε συναρμόδιες υπηρεσίες, μέσω internet. Έτσι θα υπάρχει παρακολούθηση της επιτηρούμενης περιοχής για φωτιά και άλλες διάφορες απειλές. Με τον εντοπισμό της φωτιάς, το σύστημα θα εστιάζει σε αυτή σημαίνοντας συναγερμό, στέλνοντας SMS και e-mails στα προκαθορισμένα αρμόδια πρόσωπα και προσφέροντας εικόνα της κατάστασης και δεδομένα στις αρμόδιες υπηρεσίες.

## 5.2 Τεχνολογικοί περιορισμοί

Το σύστημα εντοπισμού φωτιάς εντοπίζει στην πραγματικότητα μεγάλες διαφορές θερμοκρασίας από το περιβάλλον. Την θερμοκρασιακή ευαισθησία του συστήματος την ορίζει ο χρήστης.

Οι Τεχνολογικοί περιορισμοί ενός τέτοιου συστήματος είναι:

- Το σύστημα δεν μπορεί να εντοπίσει αξιόπιστα θερμοκρασιακές διαφορές σε μεγάλες αποστάσεις που ξεπερνάνε τα 12 χιλιόμετρα, ενώ ο κατασκευαστής εγγυάται τα 10 χιλιόμετρα.
- Το σύστημα χρειάζεται οπτική επαφή με την εστία θερμότητας ώστε να εντοπίσει την θερμοκρασιακή διαφορά
- Σε περίπτωση φωτιάς η οποία δεν βρίσκεται σε σημείο με οπτική επαφή με κάποιο σταθμό εντοπισμού φωτιάς υπάρχει πιθανότητα να το σύστημα να εντοπίσει, υπό προϋποθέσεις, την θερμοκρασιακή διαφορά με τον θερμό αέρα που ανεβαίνει από το σημείο.
- Το σύστημα είναι δυνατόν να δώσει ψεύτικους συναγερμούς στην περίπτωση κάποιο αντικείμενο θερμανθεί από τον ήλιο ώστε να ξεπεράσει την θερμοκρασιακή ευαισθησία που έχει οριστεί από τον χρήστη, ή στην περίπτωση που πιάσει τον ήλιο κατά την δύση ή την ανατολή. Στην πρώτη περίπτωση ο χρήστης μπορεί να ορίσει ότι το συγκεκριμένο σημείο δεν είναι

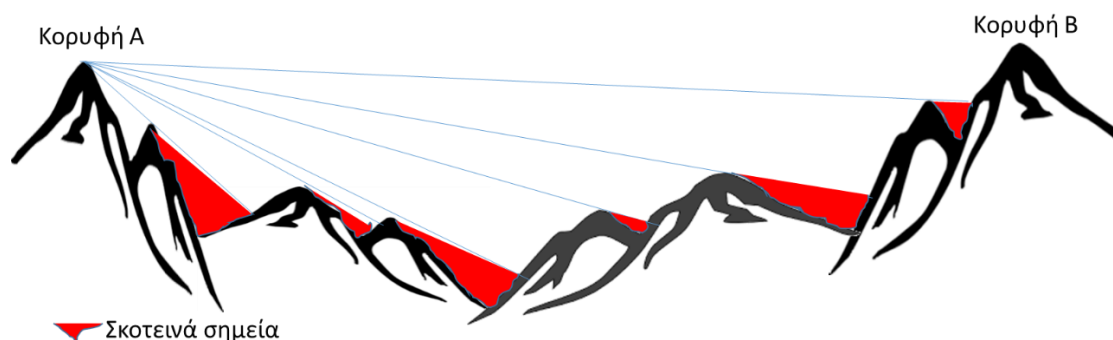


φωτιά οπότε το σύστημα «μαθαίνει» να μην δίνει συναγερμό για το σημείο εκείνο, ενώ στην δεύτερη περίπτωση το σύστημα προγραμματίζεται να επιτηρεί κατά το δυνατόν χαμηλότερα από τον ορίζοντα.

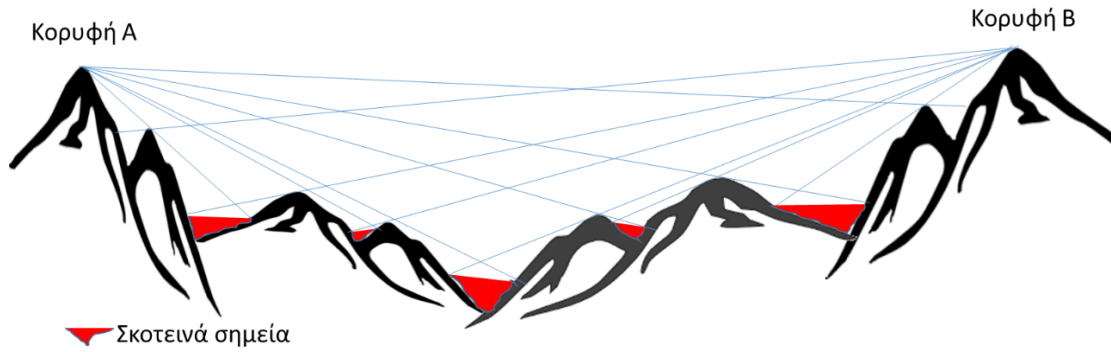
### 5.3 Περιορισμοί που προκύπτουν από το ανάγλυφο του εδάφους

Το έντονο ανάγλυφο μιας περιοχής δημιουργεί πολλά σκοτεινά σημεία για ένα σύστημα εντοπισμού φωτιάς που λειτουργεί με οπτική επαφή του θερμού σημείου.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί απεικονίζονται τα σκοτεινά σημεία που δημιουργούνται από το ανάγλυφο της περιοχής όταν εγκατασταθεί ένας μόνο σταθμός εντοπισμού φωτιάς στην κορυφή Α. Με κόκκινο χρώμα σημειώνονται οι περιοχές που αποτελούν σκοτεινά σημεία για το σύστημα.

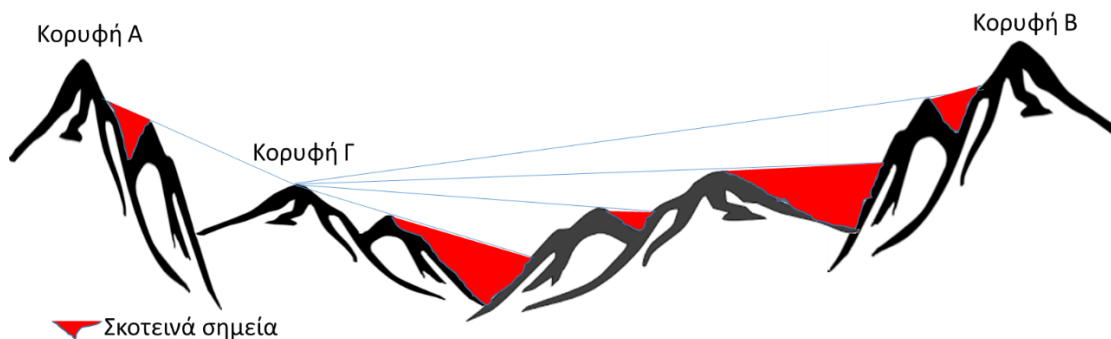


Στο επόμενο διάγραμμα απεικονίζονται τα σκοτεινά σημεία που δημιουργούνται από το ανάγλυφο της περιοχής όταν εγκατασταθεί ένας σταθμός εντοπισμού φωτιάς στην κορυφή Α και ένας σταθμός εντοπισμού φωτιάς στην κορυφή Β. Γίνεται αντιληπτό ότι το σύστημα έχει οπτική επαφή με πολύ μεγαλύτερες περιοχές.



Σε περιοχές με έντονο ανάγλυφο συστήνεται η εγκατάσταση τουλάχιστον δύο σταθμός εντοπισμού φωτιάς, ενώ ιδεατή θεωρείται η εγκατάσταση τριών σταθμών σε σημεία που σχηματίζουν κατά το δυνατόν ισόπλευρο τρίγωνο.

Επίσης η εγκατάσταση των σταθμών εντοπισμού φωτιάς στις ψηλότερες κορυφές επίσης αποτελεί βασική προϋπόθεση μείωσης των σκοτεινών περιοχών για το σύστημα. Στο επόμενο διάγραμμα απεικονίζονται τα σκοτεινά σημεία που δημιουργούνται από το ανάγλυφο της περιοχής όταν εγκατασταθεί ένας σταθμός εντοπισμού φωτιάς στην χαμηλότερη κορυφή Γ



#### 5.4 Άλλοι περιορισμοί

Οι λοιποί περιορισμοί του συστήματος που πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν κατά τον σχεδιασμό του είναι:



1. Η μεταφορά του σήματος από κάθε σταθμό εντοπισμού φωτιάς προς το Κέντρο Διαχείρισης και αντίστροφα απαιτεί οπτική επαφή μεταξύ των κεραιών οι οποίες δεν πρέπει να απέχουν μεταξύ τους πάνω από 20 χιλιόμετρα. Αυτοί οι δύο περιορισμοί πιθανόν να καταστήσουν αναγκαία την εγκατάσταση αναμεταδότη στο ενδιάμεσο της διαδρομής ο οποίος θα πρέπει να έχει οπτική επαφή και με τους σταθμούς εντοπισμού φωτιάς και με το Κέντρο Διαχείρισης.
2. Η εγκατάσταση των σταθμών εντοπισμού φωτιάς μέσα σε προστατευόμενη περιοχή δημιουργεί θέματα αδειοδότησης, πρόσβασης, μεθόδου κατασκευής ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν η όχληση του περιβάλλοντος.
3. Η τροφοδοσία του συστήματος με ηλεκτρική ενέργεια αποτελεί ακόμη ένα περιορισμό, δεδομένου ότι οι σταθμοί εντοπισμού φωτιάς και πιθανόν και οι αναμεταδότες, πρέπει κατά κανόνα να εγκατασταθούν σε υψηλές και απομακρυσμένες από τα δίκτυα της ΔΕΗ κορυφές. Αυτή αποκλείει την τροφοδοσία του συστήματος από το δίκτυο της ΔΕΗ. Αυτό καθιστά απαραίτητη την εγκατάσταση αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος επαρκούς για την τροφοδοσία του σταθμού. Η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών υπόκειται σε συγκεκριμένη Νομοθεσία η οποία πρέπει να μελετηθεί και η οποία θέτει κάποιους περιορισμούς που πρέπει να ξεπεραστούν, ιδιαίτερα σε προστατευόμενες περιοχές.



## 6 Βασικά συμπεράσματα από την πιλοτική εφαρμογή

### 6.1 Συμπεράσματα από την πιλοτική εφαρμογή στο Δήμο Σουφλίου

Το σύστημα ανίχνευσης φωτιάς του Δήμου Σουφλίου κατά την πιλοτική δοκιμή του:

- Έδωσε μερικούς λανθασμένους συναγερμούς καθώς ένας από τους σταθμούς έπιασε τον ήλιο κατά την ώρα ανατολής του. Οι παράμετροι τους σταθμού ρυθμίστηκαν ώστε η θερμική κάμερα του συγκεκριμένου σταθμού να εμποπτεύει χαμηλότερα από τον ορίζοντα.
- Έδωσε μερικούς λανθασμένους συναγερμούς καθώς ένας από τους σταθμούς έπιασε κάποιους βράχους και ένα εγκαταλειμμένο όχημα που κατά τις θερμές ημέρες της ημέρας θερμαινόταν υπερβολικά. Οι παράμετροι τους λογισμικού ρυθμίστηκαν ώστε το σύστημα να γνωρίζει ότι τα συγκεκριμένα σημεία δεν αποτελούν κίνδυνο και δεν πρέπει να δώσει άλλη φορά συναγερμό για αυτά.
- Εντοπίστηκε έγκαιρα η φωτιά της Λευκίμης αλλά επειδή αυτή βρισκόταν σε ευδιάκριτη από πολλούς περιοχή η πυροσβεστική υπηρεσία ειδοποιήθηκε από πολλαπλές πηγές. Ένα πρόβλημα που παρατηρήθηκε είναι ότι το σύστημα έδινε πολλαπλούς συναγερμούς για την ίδια ή παραπλήσιες εστίες οπότε ο χρήστης έπρεπε να ενημερώσει το λογισμικό ότι η συγκεκριμένη περιοχή ελέγχεται.
- Το σύστημα μπορεί να διαθέτει και κινητό απομακρυσμένο σταθμό εργασίας ο οποίος θα μπορεί να είναι ένα Laptop ή ένα tablet με σύνδεση 3G και εγκατεστημένο το απαιτούμενο λογισμικό λήψης εικόνας από το κέντρο διαχείρισης. Αυτός ο κινητός σταθμός μπορεί να είναι στο πεδίο την ώρα της κρίσης.



## 6.2 Σημεία στα οποία πρέπει να δοθεί προσοχή

### 6.2.1 Πολεοδομική αδειοδότηση συστήματος.

Η πολεοδομική Νομοθεσία δεν προβλέπει την εγκατάσταση σταθμών ανίχνευσης φωτιάς που περιλαμβάνουν κάμερες και κεραίες πάνω σε ένα ιστό. Αντίθετα με την παράγραφο 2β του άρθρου 20 του Ν.Ο.Κ. (Ν.4067/2012) επιτρέπεται: «Η εγκατάσταση σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης, θορύβου και μετεωρολογικών παραμέτρων με τον αναγκαίο εξοπλισμό από υπηρεσίες του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, των Περιφερειών και των Δήμων μετά από κοινοποίηση της μελέτης στις οικείες Υπηρεσίες Δόμησης. Από τους ίδιους φορείς επιτρέπεται η εγκατάσταση των σταθμών αυτών χωρίς έκδοση άδειας στους ακάλυπτους χώρους οικοπέδων και δωματίων δημοσίων κτιρίων. Οι κατασκευές αυτές δεν προσμετρώνται στο συντελεστή δόμησης και στην κάλυψη.» και με την παράγραφο 3 του ίδιου άρθρου οι παραπάνω διατάξεις «...εφαρμόζονται και για τις εκτάσεις κοινόχρηστων χώρων όπως ορίζονται στο ν. 998/1979, όπως ισχύει, μετά από έγκριση δασικής υπηρεσίας»

### 6.2.2 Αδειοδότηση κεραιών

Οι κεραίες μετάδοσης και λήψης σήματος του συστήματος ανίχνευσης φωτιάς κατατάσσονται στις «κατασκευές κεραιών που υποστηρίζουν τη λειτουργία συσκευών μικρής εμβέλειας που χρησιμοποιούνται για συστήματα ασύρματης πρόσβασης συμπεριλαμβανομένων των τοπικών δικτύων ραδιοεπικοινωνιών (WAS/RLAN) και λειτουργούν στις ζώνες ραδιοσυχνοτήτων 2400-2483.5 MHz, 5470-5725 MHz σύμφωνα με την Απόφαση 384/1της 27-4-2006 «Υπαγωγή κατασκευών κεραιών στο άρθρο 1 παρ. 2 εδ. ζ' του Ν. 2801/2000» (ΦΕΚ 739/Β/20-6-2006) » και δεν χρειάζονται άδεια για την εγκατάσταση τους ούτε δήλωση στην Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και ταχυδρομείων.



### 6.2.3 Προστασία Δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα.

Καθώς οι οπτικές κάμερες του συστήματος ανίχνευσης φωτιάς δεν έχουν δυνατότητα τόσο μεγάλης εστίασης ώστε να είναι δυνατή η αναγνώριση προσώπων ή αριθμών αυτοκινήτων, δεν απαιτείται δήλωση τους ή αδειοδότηση τους στην Αρχή Προστασίας Δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. Επίσης δεν τίθεται θέμα Προστασίας Δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα κατά την αποστολή της εικόνας από αυτές τις κάμερες σε συναρμόδιες υπηρεσίες

Αντίθετα, οι κάμερες που υπάρχουν σε κάθε σταθμό ανίχνευσης φωτιάς για την ασφάλεια του ίδιου του σταθμού από δόλιες ενέργειες έχουν την δυνατότητα αναγνώρισης προσώπων ή αριθμών αυτοκινήτων στην ευρύτερη περιοχή του σταθμού και:

- πρέπει να δηλωθούν στην Αρχή Προστασίας Δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα
- πρέπει να τοποθετηθούν προειδοποιητικές πινακίδες περιμετρικά του σταθμού
- η εικόνα από αυτήν την κάμερα δεν μπορεί να αποστέλλεται σε συναρμόδιες υπηρεσίες παρά μόνο μετά από άδεια της Αρχής Προστασίας Δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα ή εντολή εισαγγελέα.



## 7 Βασικοί κανόνες εγκατάστασης συστήματος ανίχνευσης

### 7.1 Ανάλυση κινδύνου μέσω της έγκαιρης προειδοποίησης

Ο προληπτικός σχεδιασμός στην αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών, αφορά σε όλες τις ενέργειες που γίνονται εκ των προτέρων για να αντιμετωπισθεί το φαινόμενο και έχει να κάνει με το σύνολο της οργάνωσης του αντιπυρικού αγώνα. Σε πολλές χώρες η προσπάθεια, των δασοπυροσβεστικών υπηρεσιών έχει στραφεί κυρίως στην πρόληψη των δασικών πυρκαγιών και τη μείωση του κινδύνου δασικών πυρκαγιών. Γενικά η πρόληψη των δασικών πυρκαγιών πρέπει να περιλαμβάνει δράσεις ενημέρωσης και προστασίας των πολιτών, όπως και πρακτικές έγκαιρου εντοπισμού και μείωσης της μεταδοτικότητας των πυρκαγιών.

Η σύγχρονη δασοπροστασία χρησιμοποιεί τις δυνατότητες της τεχνολογίας προκειμένου να βελτιώσει την απόδοση των δασοπυροσβεστικών σχεδιασμών. Σε παγκόσμια κλίμακα γίνεται προσπάθεια να ξεπεραστούν οι κλασσικές αντιλήψεις περί προστασίας των δασών και να ανασχεδιασθεί το σύστημα με την εφαρμογή νέων οικονομικότερων και αποδοτικότερων μεθόδων. Για να βελτιώσουμε την αποτελεσματικότητα των φορέων δασοπυρόσβεσης θα πρέπει να βελτιώσουμε τους χρόνους ανίχνευσης, πρώτης προσβολής και λήψης αποφάσεων κατά τους σχεδιασμούς της κατάσβεσης

Ο έγκαιρος εντοπισμός της πυρκαγιάς τα τελευταία χρόνια γίνεται με τη δημιουργία δικτύου καμερών, τα οποία σε λίγα χρόνια θα αντικαταστήσουν πλήρως τα πυροφυλάκια, η στελέχωση των οποίων περιορίζεται πολλές φορές για οικονομικούς λόγους. Τα ευρυζωνικά ασύρματα δίκτυα παρέχουν μεγάλες δυνατότητες επόπτευσης των δασικών εκτάσεων. Οι σταθερές κάμερες καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις και παρέχουν πλήρη υποστήριξη στον έγκαιρο εντοπισμό κάθε νέου περιστατικού φωτιάς. Όμως το έντονο ανάγλυφο της χώρας μας δημιουργεί πολλά σκοτεινά σημεία για τις κάμερες, τα οποία μπορεί να καλυφθούν από τα μετακινούμενα οχήματα της πυροσβεστικής υπηρεσίας. Ο καθορισμός των θέσεων αυτών είναι ιδιαίτερης σημασίας προκειμένου να



κερδίζεται ο χρόνος που απαιτείται από τον εντοπισμό καπνών, όταν οι πυρκαγιά συμβαίνει σε βαθιές κοιλάδες.

Τα κύρια στοιχεία για την επιτυχή και συντονισμένη αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών είναι:

1. Η καλή γνώση του δασικού χώρου, από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς.
2. Η έγκαιρη ανίχνευση της δασικής πυρκαγιάς.
3. Η ταχύτατη μετάδοση των βασικών πληροφοριών του σημείου έναρξης (περιοχή, είδος καύσιμη ύλης, πρόσβαση κ.λ.π.).
4. Ο ταχύτατος χρόνος πρώτης προσβολής.
5. Ο καλός συντονισμός όλων των εμπλεκόμενων δυνάμεων.

Οι δασικές πυρκαγιές μεγάλου μεγέθους, είναι υπεύθυνες για την καταστροφή και εξάλειψη εκατομμυρίων στρεμμάτων δασικής και γεωργικής έκτασης κάθε έτος. Η ύπαρξη ενός έγκαιρου εντοπισμού, θα οδηγούσε στη μείωση ή αποτροπή τέτοιου είδους καταστάσεων, ελαχιστοποιώντας τη σοβαρή ζημιά που μπορεί να προκληθεί στο περιβάλλον, το οικοσύστημα ή στις ανθρώπινες ζωές, με την ταυτόχρονη μείωση του κόστους δασοπυρόσβεσης. Σκοπός, είναι να εντοπιστεί, έγκαιρα, η φωτιά στη φάση που έχει μόλις προκληθεί η ανάφλεξη και η ακριβή τοποθεσία της, ώστε να ενημερωθούν άμεσα τα σωστικά μέσα (Alkhatib, 2014). Όσο πιο σύντομα αναφερθεί η πυρκαγιά και γίνει μια σωστή πληροφόρηση, σχετικά με τις ακριβείς συντεταγμένες, την προσβασιμότητα, το μέγεθός της, την έντασή της, τη δασική καύσιμη ύλη που υπάρχει στην περιοχή και το βαθμό κινδύνου και ρίσκου που θα αντιμετωπίσουν, τόσο πιο εύκολα και με ασφάλεια θα μπορούν οι δασοπυροσβέστες να απαλείψουν την απειλή. Τα συστήματα που έχουν σχεδιαστεί τα τελευταία χρόνια, προκειμένου να λειτουργήσουν ανασταλτικά στην εξάπλωση μιας δασικής πυρκαγιάς και στις αναμενόμενες επιπτώσεις της, έχουν ως πρωταρχικό στόχο να δράσουν στο μέγεθος και στο περιεχόμενο της πυρκαγιάς. Αυξάνουν την πιθανότητα μιας γρήγορης και αποτελεσματικής κατάσβεσης, στην περίπτωση που μια φωτιά μόλις έχει δημιουργηθεί και βρίσκεται ακόμα στα αρχικά της στάδια, ώστε να





μην καταστραφούν μεγάλες εκτάσεις γης. Αυτή η δραστηριότητα λαμβάνει χώρα και έχει νόημα, κυρίως, τους θερινούς μήνες, όπου η θερμοκρασία ανεβαίνει επικίνδυνα και υπάρχει μεγαλύτερη επικινδυνότητα. (Υφαντή, 2015)

## 7.2 Κατάλληλες τοποθεσίες για εγκατάσταση των καμερών

Πριν την επιλογή των θέσεων εγκατάστασης σταθμών ανίχνευσης φωτιάς, θα πρέπει να καθοριστεί ο αριθμός των σταθμών που θα εγκατασταθεί. Με δεδομένα ότι

- ένας σταθμός μπορεί να επιτηρεί μια περιοχή 315 τετραγωνικών χιλιομέτρων τουλάχιστον με βάση την εγγύηση του προμηθευτή για εμβέλεια τουλάχιστον 10 χιλιομέτρων, έως και 450 τετραγωνικών χιλιομέτρων με βάση την μέγιστη δυνατότητα εμβέλειας 12 χιλιομέτρων,
- Αν υπάρχει έντονο ανάγλυφο στην προς επιτήρηση περιοχή θα χρειαστούμε τουλάχιστον 2 σταθμούς
- Οι σταθμοί είναι απίθανο να εγκατασταθούν στο γεωμετρικό κέντρο της προς επιτήρηση περιοχής

μπορούμε να καθορίσουμε κατ' αρχήν τον αριθμό των σταθμών που θα χρειαστούμε.

Οι σταθμοί ανίχνευσης φωτιάς πρέπει να εγκαθίστανται σε σημεία που θα επιλέγονται με προσοχή, αφού πρώτα καθοριστούν με σχετική ακρίβεια τα όρια της προς επιτήρηση περιοχής. Τα βήματα επιλογής προτείνονται να είναι τα ακόλουθα:

1. Εντοπισμός των ψηλότερων σημείων εντός της προς επιτήρηση περιοχής και κατάταξη τους με φθίνουσα σειρά ύψους
2. Εντοπισμός των σημείων της παραπάνω κατάστασης στα οποία υπάρχουν παρατηρητήρια-πυροφυλάκια ή κεραίες. Είναι σίγουρο ότι και άλλοι έχουν κάνει την ίδια δουλειά και επίσης στα σημεία αυτά υπάρχει πιθανότητα καλύτερης πρόσβασης και ύπαρξης δικτύου ΔΕΗ.



3. Επιλογή των N καλύτερων σημείων τα οποία βρίσκονται σε απόσταση 8-15 χιλιόμετρα μεταξύ τους αν είναι δυνατόν. Όπου N ο αριθμός των σταθμών ανίχνευσης φωτιάς που θα εγκαταστήσουμε.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι πρέπει να επιλεγούν θέσεις που δεσπόζουν της προς επιτήρηση περιοχής με προτίμηση σε θέσεις όπου υπάρχουν ήδη άλλες εγκαταστάσεις παρατήρησης ή εκπομπής σημάτων.

### 7.3 Κατάλληλες τοποθεσίες για εγκατάσταση του κέντρου διαχείρισης

Το κέντρο διαχείρισης πρέπει να είναι εγκατεστημένο σε μέρος που διαθέτει:

- Εγγύτητα στην περιοχή που επιτηρείται. Συστήνεται η απόσταση του από τους σταθμούς να μην υπερβαίνει τα 25 χιλιόμετρα, ώστε να μην χρειάζονται πολλοί αναμεταδότες.
- Πολύ καλή πρόσβαση στην υπηρεσία που θα το διαχειρίζεται
- Ύπαρξη προσωπικού καθ' όλο το 24ωρο, αν είναι δυνατόν, αν όχι μέσα στο κέντρο διαχείρισης, τουλάχιστον μέσα στο ίδιο κτίριο.
- Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας
- Σύνδεση σταθερής τηλεφωνίας
- Σύνδεση internet τουλάχιστον 50Mbps και σταθερής IP
- Δίκτυο κινητής τηλεφωνίας για αποστολή sms

Γίνεται κατανοητό ότι το κέντρο διαχείρισης πρέπει να βρίσκεται σε αστικό ή ημιαστικό κέντρο κοντά στην προστατευόμενη περιοχή.

### 7.4 Αναγκαιότητα κεραιών αναμετάδοσης του σήματος

Αφού καταλήξουμε στην θέση των σταθμών ανίχνευσης φωτιάς και του κέντρου διαχείρισης, πρέπει να μελετήσουμε την επικοινωνία του κέντρου διαχείρισης με κάθε ένα από τους σταθμούς.



Κατ' αρχήν εξετάζουμε την δυνατότητα απ' ευθείας επικοινωνίας ή με άλλα λόγια την ύπαρξη οπτικής επαφής. Αυτό καλά είναι να πραγματοποιηθεί με δύο τρόπους.

- Με την χρήση του google earth και ειδικό λογισμικό που μπορεί να μας ενημερώσει για την ύπαρξη οπτικής επαφής.
- Εποπτικά, εξετάζοντας αν από το σημείο που θα εγκατασταθεί η κεραία του κέντρου διαχείρισης, είναι ορατές οι κορυφές όπου θα εγκατασταθούν οι σταθμοί ανίχνευσης φωτιάς και δεν παρεμβάλλονται εμπόδια (κτίρια, δένδρα κλπ) που δεν προβλέπει το google earth

Αν υπάρχει οπτική επαφή και αν η απόσταση είναι μικρότερη των 25 χιλιομέτρων, τότε δεν υπάρχει αναγκαιότητα κεραιών αναμετάδοσης του σήματος. Διαφορετικά θα πρέπει να βρεθούν κατάλληλα σημεία για εγκατάσταση κεραιών αναμετάδοσης.

Τα σημεία εγκατάστασης κεραιών αναμετάδοσης σήματος πρέπει να πληρούν τα παρακάτω κριτήρια:

- Να βρίσκονται σχεδόν ενδιάμεσα του κέντρου διαχείρισης και των σταθμών ανίχνευσης φωτιάς που θα συνδέσουν
- Να μην απέχουν αποστάσεις μεγαλύτερες από 25 χιλιόμετρα από τους σταθμούς ανίχνευσης που θα συνδέσουν και το κέντρο διαχείρισης.
- Να έχουν οπτική επαφή με τους σταθμούς ανίχνευσης που θα συνδέσουν και το κέντρο διαχείρισης.
- Συστήνεται η επιλογή σημείων στα οποία λειτουργούν παρατηρητήρια-πυροφυλάκια, κεραίες, δεξαμενές ή άλλες ηλεκτροδοτούμενες χρήσεις (αν υπάρχουν).

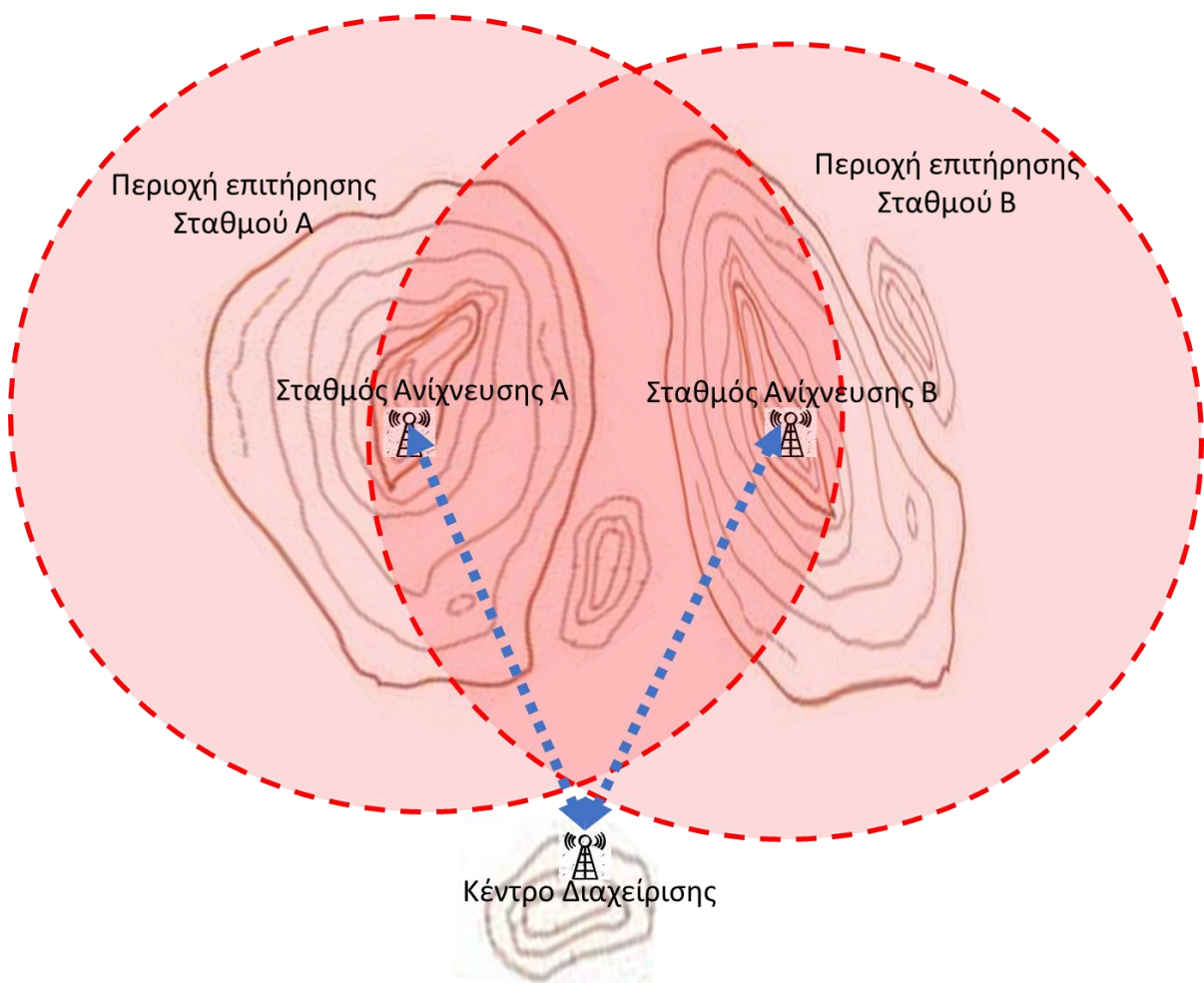
## 7.5 Δύο τυπικά είδη συστήματος ως πρότυπα για εγκατάσταση

### 7.5.1 Απευθείας επικοινωνία μεταξύ των καμερών και κέντρου

Στο διάγραμμα που ακολουθεί:

- Ο σταθμός ανίχνευσης φωτιάς στην κορυφή Α έχει απ' ευθείας οπτική επαφή με το κέντρο Διαχείρισης
- Ο σταθμός ανίχνευσης φωτιάς στην κορυφή Β έχει απ' ευθείας οπτική επαφή με το κέντρο Διαχείρισης
- Οι περιοχές επιτήρησης των δυο σταθμών ανίχνευσης φωτιάς έχουν επικαλυπτόμενη περιοχή.

Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται κεραία αναμετάδοσης σήματος και η επικοινωνία γίνεται απ' ευθείας.



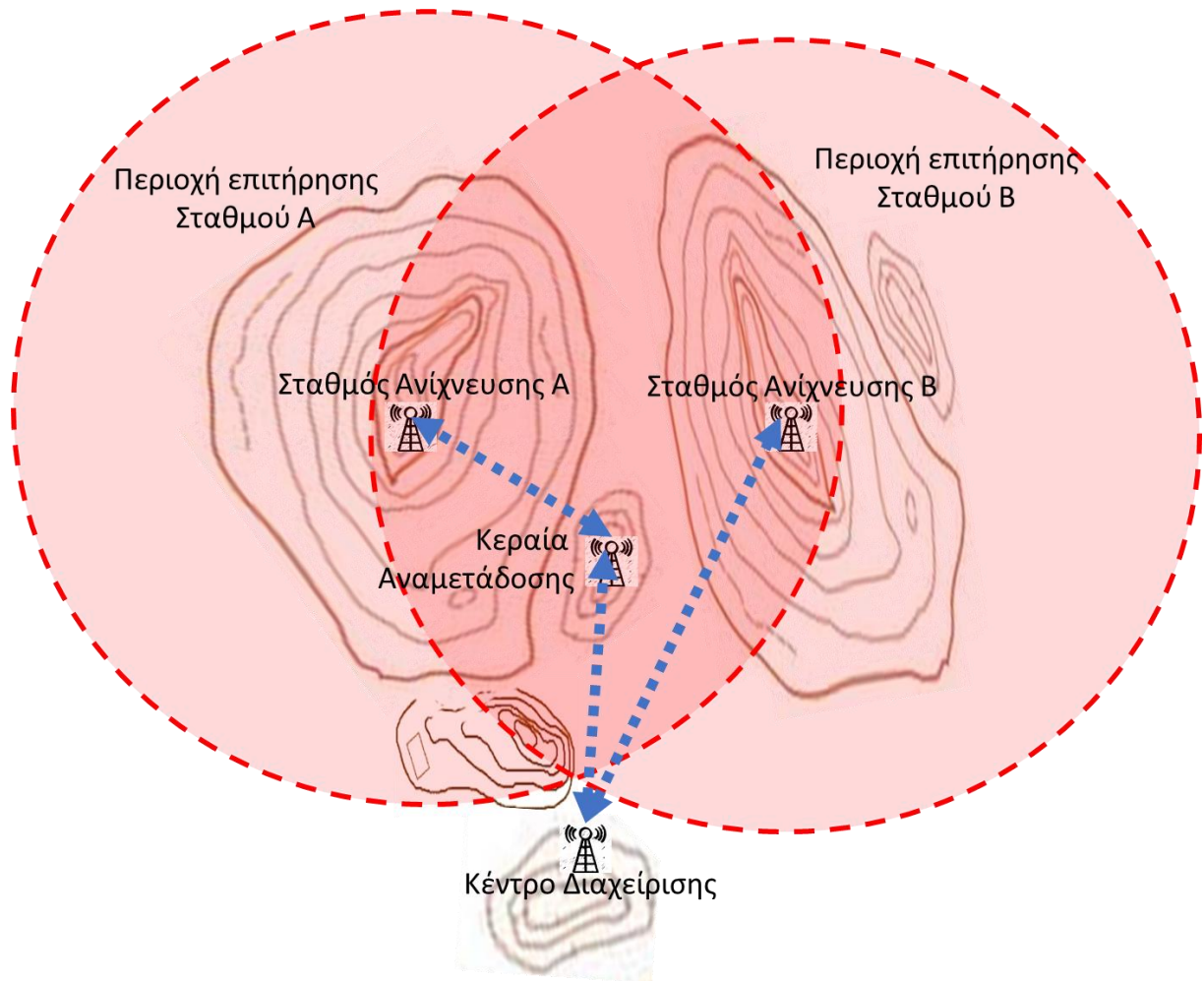


### 7.5.2 Επικοινωνία καμερών και κέντρου μέσω αναμεταδότη

Στο διάγραμμα που ακολουθεί:

- Ο σταθμός ανίχνευσης φωτιάς στην κορυφή Α δεν έχει απ' ευθείας οπτική επαφή με το κέντρο Διαχείρισης
- Ο σταθμός ανίχνευσης φωτιάς στην κορυφή Β έχει απ' ευθείας οπτική επαφή με το κέντρο Διαχείρισης

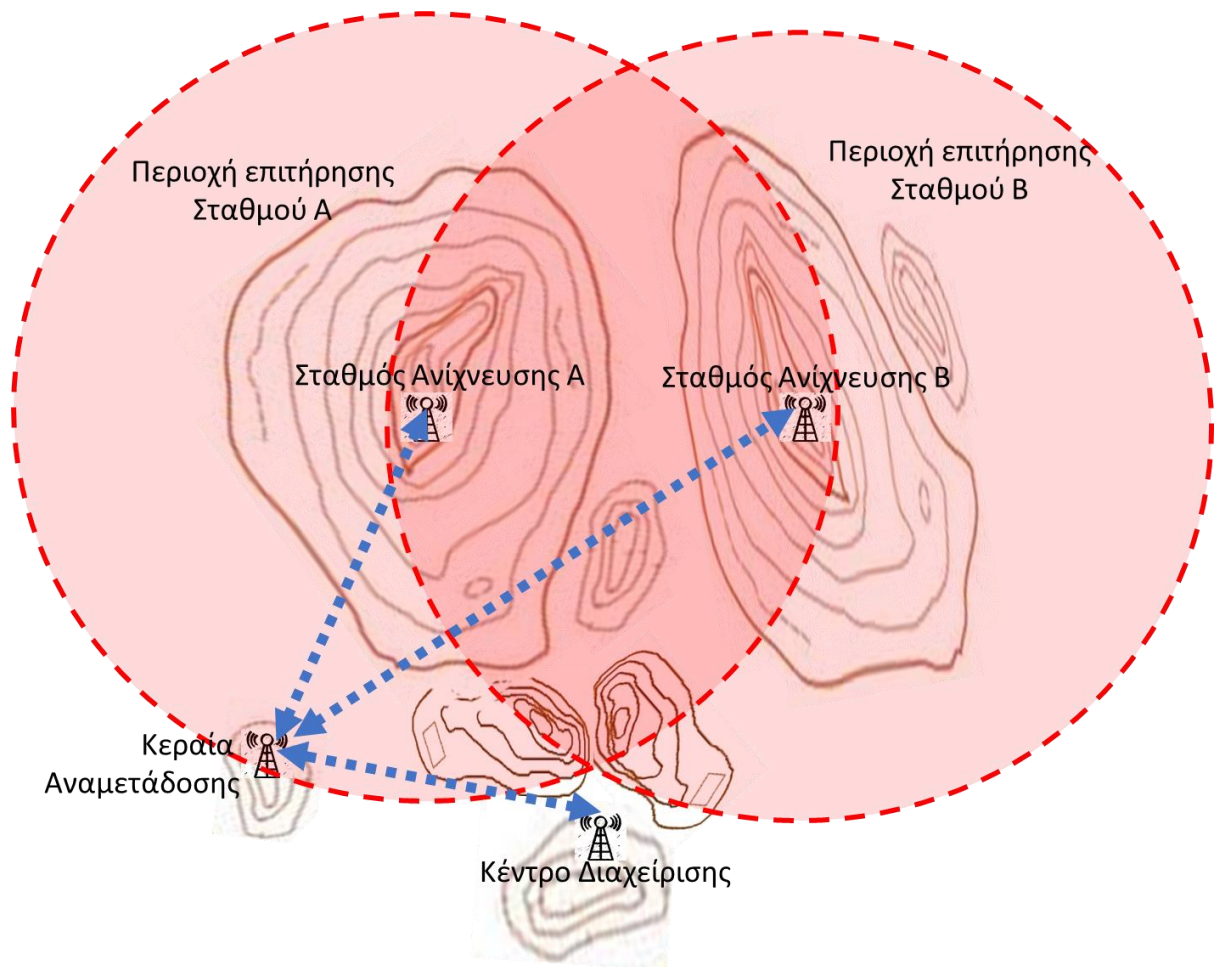
Στην περίπτωση αυτή απαιτείται κεραιά αναμετάδοσης σήματος μόνο για τον σταθμό Α ενώ η επικοινωνία του σταθμού Β με το κέντρο διαχείρισης γίνεται απ' ευθείας.



Στο διάγραμμα που ακολουθεί:

- Ο σταθμός ανίχνευσης φωτιάς στην κορυφή Α δεν έχει απ' ευθείας οπτική επαφή με το κέντρο Διαχείρισης
- Ο σταθμός ανίχνευσης φωτιάς στην κορυφή Β δεν έχει απ' ευθείας οπτική επαφή με το κέντρο Διαχείρισης

Στην περίπτωση αυτή απαιτείται κεραία αναμετάδοσης σήματος και για τον σταθμό Α και για τον σταθμό Β για επικοινωνία με το κέντρο διαχείρισης γίνεται απ' ευθείας. Στο σχήμα εμφανίζεται η λύση μιας κοινής κεραίας αναμετάδοσης σήματος και για τους δύο σταθμούς. Η λύση αυτή είναι φθηνότερη αλλά πρέπει να υπάρχει κατάλληλο σημείο για την εγκατάσταση της κεραίας. Διαφορετικά θα πρέπει να εγκατασταθούν δύο κεραίες αναμετάδοσης σήματος



## 7.6 Τυπικές προδιαγραφές προμήθειας εγκατάστασης συστήματος

### 7.6.1 Σταθμός ανίχνευσης φωτιάς με σύνδεση στο δίκτυο ΔΕΗ

Ο σταθμός θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό με τις αντίστοιχες προδιαγραφές κατ' ελάχιστον :

#### 1. Κάμερα για επισκόπηση εποπτείας (Camera for surveillance overview) (PTZ)

- 1.1.1. Imager: ελάχιστο 1/3" προοδευτικό scan (progressive scan) CMOS
- 1.1.2. Αποτελεσματικά στοιχεία εικόνας (Effective Picture Elements) : 1920 x 1080
- 1.1.3. Φακός (Lens) : ελάχιστο 20x zoom; 6 mm - 120 mm



- 1.1.4. Πεδίο οπτικού ζουμ (FOV) (Optical Zoom Field of View (FOV)) :  
3° - 55°
- 1.1.5. Εστίαση (Focus) : Αυτόματη (automatic)
- 1.1.6. Ίρις (Iris) : Αυτόματη (automatic)
- 1.1.7. Ψηφιακό ζουμ (Digital Zoom) : 8x
- 1.2. Απόδοση βίντεο - Ευαισθησία (Video performance - Sensitivity)
  - 1.2.1. Χρώμα (Color) : ελάχιστο 0.5 lx
  - 1.2.2. Μονο (Mono) : ελάχιστο 0.1 lx
  - 1.2.3. Με IR (With IR) : 0 lx
  - 1.2.4. Εύρος υψηλού δυναμικού (High dynamic range) : ελάχιστο 91 dB
  - 1.2.5. Ηλεκτρονική ταχύτητα κλείστρου (AES) (Electronic Shutter Speed (AES)) : 1/30 s to 1/10000 s
  - 1.2.6. Αναλογία σήματος προς θόρυβο (SNR) (Signal-to-noise Ratio (SNR)) : >53 dB (AGC off)
  - 1.2.7. Μείωση θορύβου (Noise Reduction) :
  - 1.2.8. Αντιστάθμιση οπίσθιου φωτισμού (BLC) (Backlight Compensation (BLC)) : On/Off
  - 1.2.9. Ευφυής ρύθμιση ομίχλης (Intelligent Defog) : Αυτόματη ρύθμιση παραμέτρων για καλύτερη εικόνα σε ομιχλώδες ή ασαφές σκηνικό (Auto/Off)
  - 1.2.10. Ισοροπία λευκού (White Balance) : On/Off
  - 1.2.11. Μέρα/νύχτα (Day/Night) : Μηχανικά μετβλητο φίλτρο IR (Auto/On/off) Μονόχρωμο
  - 1.2.12. Αριθμός LED (Number of LEDs) : 4
  - 1.2.13. ΜΗΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ (Wavelength) : 850 nm
  - 1.2.14. Απόσταση ανίχνευσης (DitECTION Distance) : 160 m
  - 1.2.15. Γωνία δέσμης (Beam angle) : Φαρδιά δέσμη (Wide beam): 36°  
Στενή δέσμη (Narrow beam): 6.3°
- 1.3. Ανάλυση περιεχομένου βίντεο (Video content analysis)
  - 1.3.1. Τύπος ανάλυσης (Analysis type) : Βασικές αναλύσεις Video (Essential Video Analytics)
  - 1.3.2. Διαμορφώσεις (Configurations) : Silent VCA / Profile1 - 16
  - 1.3.3. Κανόνες συναγερμού (συνδυάσιμοι) (Alarm rules (combinable)) : Οποιοδήποτε αντικείμενο (Any object), Αντικείμενο στο πεδίο (Object in field), Διέλευση γραμμής (Crossing line), Εισαγωγή στο πεδίο (Entering field), Αφήνοντας το πεδίο (Leaving field), Χρονοτριβή (Loitering), Παρακολούθηση διαδρομής (Following route), Ανενεργό αντικείμενο (Idle object), Αντικείμενο που αφαιρέθηκε (Removed object), Μετρητής (Counter), Πληρότητα (Occupancy), Ανίχνευση πλήθους (Crowd detection), Αλλαγή συνθηκών (Condition change), Αναζήτηση ομοιότητας (Similarity search), Παραβίαση (Tampering),
  - 1.3.4. Φίλτρα αντικειμένων (Object filters) : Διάρκεια (Duration), Μέγεθος (Size), Αναλογία εικόνας v / h (Aspect ratio v/h), Ταχύτητα (Speed)





- Διεύθυνση (Direction), Χρώμα (Color), Τάξη αντικειμένου (Όρθιο πρόσωπο, ποδήλατο, Αυτοκίνητο, φορτηγό) (Object classes (Upright persons, Bikes, Cars, Trucks))
- 1.3.5. Βαθμονόμηση (Calibration) : Αυτόματη αυτορρύθμιση όταν ρυθμιστεί το ύψος (Automatic self-calibrating when height is set)
- 1.4. Μηχανικά - Ηλεκτρικά (Mechanical - Electrical)
- 1.4.1. Ρυθμίσεις Pan / Tilt (Pan/Tilt Modes) : ελάχιστο: 0.1°/s - 120°/s
- 1.4.2. Προεπιλεγμένη ταχύτητα (Preset Speed) : ελάχιστο περιστροφή (Pan): 220°/ελάχιστο κλίση (Tilt): 120°/s
- 1.4.3. Εύρος Pan (Pan Range) : 360° συνεχής (continuous)
- 1.4.4. Γωνία κλίσης (Tilt Angle) : -90° to 3°
- 1.4.5. Προ-θέσεις (Pre-positions) : ελάχιστο 240
- 1.4.6. Τάση εισόδου (Input voltage) : 24 VAC
- 1.4.7. Κατανάλωση ενέργειας (Power consumption) : 25 W (IR off) / 30 W (IR on)
- 1.4.8. Δίκτυο (Network)
- 1.4.9. Συμπίεση βίντεο (Video compression) : H.264, M-JPEG
- 1.4.10. Streaming: Πολλαπλές ρυθμιζόμενες ροές σε (Multiple configurable streams in) H.265, H.264, and M-JPEG; ρυθμιζόμενο ρυθμό καρέ και εύρος ζώνης (configurable frame rate and bandwidth).
- 1.4.11. Ρυθμός καρέ (Frame rate) : 30fps at all resolutions
- 1.4.12. Ανάλυση (Resolution) : 1080p και 720p
- 1.4.13. Ethernet: 10/100BASE-T
- 1.4.14. Κρυπτογράφηση (Encryption) : TLS 1.0, SSL, DES, DES
- 1.4.15. Πρωτόκολλα (Protocols) : IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, ARP, DHCP, NTP (SNTP), NMP (V1, V3, MIB-II), 802.1x, DNS, NSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI,
- 1.4.16. Διαλειτουργικότητα (Interoperability) : ONVIF Profile S
- 1.5. Ήχος (Audio)
- 1.5.1. Συμπίεση (Compression) : G.711, 8kHz ρυθμός δειγματοληψείας (sampling rate)
- 1.5.2. Διεπαφή (Interface) : 1/1 κανάλι (Channel) In/Out
- 1.6. Λοιπά στοιχεία
- 1.6.1. Υποδοχή κάρτας μνήμης (Memory card slot) : Υποστήριξη μιας κάρτας μνήμης με μέγιστο (Support a memory card with a maximum of) 32GB microSDHC
- 1.6.2. Τομέας / τίτλος (Sector/Titling) : 16 ανεξάρτητους τομείς με (independent sectors with) 20 χαρακτήρες ανά τίτλο (characters per title)
- 1.6.3. Μάσκες προστασίας προσωπικών δεδομένων (Privacy Masks) : 24 Ανεξάρτητα διαμορφούμενες μάσκες απορρήτου (individually configurable privacy masks)



- 1.6.4. Υποστηριζόμενες γλώσσες (Supported Languages) : Ελληνικά ή/και Αγγλικά (απλουστευμένα)
  - 1.6.5. Είσοδοι συναγερμού (Alarm Inputs) : 1
  - 1.6.6. Έξοδοι συναγερμού (Alarm Outputs) : 1 ρελέ εξόδου (relay output)
  - 1.6.7. Ήχος (Audio) : 1x mono line in, 1x mono line out
  - 1.6.8. Βαθμός προστασίας / πρότυπο (Ingress Protection Rating/ Standard) : IP66
  - 1.6.9. Θερμοκρασία λειτουργίας (Operating temperature) : -35°C to +55 °C
  - 1.6.10. Υγρασία (Humidity) : Up to 90% RH, χωρίς συμπύκνωση (non-condensing)
  - 1.6.11. Θερμοκρασία αποθήκευσης (Storage temperature) : -40 °C to +60 °C
  - 1.6.12. Περιβλημα: Αλουμίνιο ή/και Πλαστικό εξωτερικού χώρου με Αντηλιακή προστασία
- 2. Συσκευή σάρωσης (που περιλαμβάνει Μία θερμική κάμερα και μία έγχρωμη κάμερα , εγκατεστημένες σε περιστροφική μονάδα ακριβείας)**
- 2.1. Θερμική Κάμερα Συσκευής σάρωσης
    - 2.1.1. Μορφή πίνακα (NTSC) (Array Format (NTSC)) : 640 × 480
    - 2.1.2. Τύπος ανιχνευτή (Detector Type) : Long-Life, Uncooled VO× Microbolometer
    - 2.1.3. Αποτελεσματική ανάλυση (Effective Resolution) : 307,200
    - 2.1.4. Pixel Pitch: 17 μm
    - 2.1.5. Οπτικό πεδίο (Field Of View) : 18° × 14°
    - 2.1.6. Zoom: 2× E-zoom
    - 2.1.7. Φασματική περιοχή (Spectral Range) : ελάχιστο 8 μm to 13 μm
    - 2.1.8. Εύρος εστίασης (Focus Range) : athermalized, focus-free
  - 2.2. Κάμερα ορατού φωτός (Visible Light Camera) Συσκευής σάρωσης
    - 2.2.1. Τύπος αισθητήρα (Sensor Type) : 1/4" Exview HAD CCD
    - 2.2.2. Πεδίο προβολής φακού (Lens Field of View) : 55° (h) to 3° (h)
    - 2.2.3. Εστιακό μήκος (Focal Length) : 4 mm to 118 mm
    - 2.2.4. Zoom: 30× οπτικό zoom, 8× E-zoom
    - 2.2.5. F/#: 1.6 to 4.5
    - 2.2.6. Αποτελεσματικά εικονοστοιχεία (NTSC) (Effective pixels (NTSC)) : 380,000
  - 2.3. Εξόδοι Συσκευής σάρωσης
    - 2.3.1. Σύνθετο βίντεο NTSC ή PAL (Composite Video NTSC or PAL) : Standard
    - 2.3.2. Βίντεο μέσω Ethernet (Video over Ethernet) : Δύο ανεξάρτητα κανάλια με streaming MPEG-4, H.264, ή M-JPEG για κάθε μία από τις δύο κάμερες
  - 2.4. Έλεγχος Συσκευής σάρωσης
    - 2.4.1. Ethernet:
    - 2.4.2. Serial : RS-232/-422; Pelco D



- 2.4.3. Ενεργοποιημένο δίκτυο (Network Enabled) :
- 2.5. Δυνατότητα ολίσθησης / κλίσης (Pan/Tilt Performance) Συσκευής σάρωσης
- 2.5.1. Γωνία ολίσθησης/ Ταχύτητα (Pan Angle/Speed) : Συνεχές 360°; 0.1° to 60°/sec
- 2.5.2. Γωνία κλίσης / Ταχύτητα (Tilt Angle/Speed) : +90° to -90°; 0.1° to 30°/sec
- 2.5.3. Προγραμματιζόμενες προεπιλογές (Programmable presets) : 120
- 3. Μετεωρολογικός Σταθμός**
- 3.1. Μετρήσεις βαρομετρικής πίεσης (Barometric Pressure Measurement Performance)
- 3.1.1. Εύρος παρατήρησης (Observation range) : 600 ... 1100 hPa
- 3.1.2. Ακρίβεια (για στοιχείο αισθητήρα) (Accuracy (for sensor element)) :  $\pm 0.5$  hPa at 0 ... +30 °C  $\pm 1$  hPa at -52 ... +60 °C
- 3.1.3. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 hPa / 10 Pa / 0.001 bar/0.1 mmHg / 0.01 inHg
- 3.2. Απόδοση μέτρησης θερμοκρασίας αέρα (Air Temperature Measurement Performance)
- 3.2.1. Εύρος παρατήρησης (Observation range) : -45 ... +55 °C
- 3.2.2. Ακρίβεια (για στοιχείο αισθητήρα) στους + 20 °C (Accuracy (for sensor element) at +20 °C) :  $\pm 0.3$  °C
- 3.2.3. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 °C
- 3.3. Απόδοση μέτρησης σχετικής υγρασίας (Relative Humidity Measurement Performance)
- 3.3.1. Εύρος παρατήρησης (Observation range) : 0 ... 100 %RH
- 3.3.2. Ακρίβεια (για στοιχείο αισθητήρα) (Accuracy (for sensor element)) :  $\pm 3$  %RH at 0 ... 90 %RH  $\pm 5$  %RH at 90 ... 100 %RH
- 3.3.3. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 %RH
- 3.4. TAXYTHTA ANEMOY (Wind Speed)
- 3.4.1. Εύρος παρατήρησης (Observation range) : 0 ... 55 m/s
- 3.4.2. Χρόνος απόκρισης (Response time) : 0.25 s
- 3.4.3. Διαθέσιμες μεταβλητές (Available variables) : Μέσο, Μέγιστο και ελάχιστο
- 3.4.4. Ακρίβεια (Accuracy) :  $\pm 3$  % at 10 m/s (22 mph)
- 3.4.5. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 m/s (km/h, mph, knots)
- 3.5. Κατεύθυνση ανέμου (Wind Direction)
- 3.5.1. Αζιμούθιο (Azimuth) : 0 ... 360°
- 3.5.2. Χρόνος απόκρισης (Response time) : 0.25 s
- 3.5.3. Διαθέσιμες μεταβλητές (Available variables) : Μέσο, Μέγιστο και ελάχιστο
- 3.5.4. Ακρίβεια (Accuracy) :  $\pm 3.0^\circ$  at 10 m/s (22 mph)
- 3.5.5. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 1°
- 3.6. Απόδοση μέτρησης βροχόπτωσης (Precipitation Measurement Performance)



- 3.6.1. Βροχόπτωση (Rainfall) : Αθροιστική συσσώρευση μετά την τελευταία αυτόματη ή μη αυτόματη επαναφορά
- 3.6.2. Περιοχή συλλογής (Collecting area) : 60 cm<sup>2</sup>
- 3.6.3. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.01 mm
- 3.6.4. Ακρίβεια πεδίου για καθημερινή συσσώρευση (Field accuracy for daily accumulation) : καλύτερη από 5 %, εξαρτόμενη από τον καιρό
- 3.7. Βροχή (Rain)
  - 3.7.1. Διάρκεια (Duration) : Μέτρηση κάθε 10-second κάθε φορά που ανιχνεύονται σταγονίδια
  - 3.7.2. Διάρκεια εξόδου ανάλυση (Duration output resolution) : 10 s
  - 3.7.3. Ένταση (Intensity) : Με μέσο ανά 1-minute σε βήματα των 10-second
  - 3.7.4. Εύρος παρατήρησης έντασης (Intensity observation range) : 0 ... 200 mm/h (μεγαλύτερο εύρος με μειωμένη ακρίβεια)
  - 3.7.5. Ανάλυση εξόδου έντασης (Intensity output resolution) : 0.1 mm/h (0.01 in/h)
- 3.8. Χαλάζι (Hail) : Αθροιστική ποσότητα χτυπημάτων κατά τη συλλογή της επιφάνειας
  - 3.8.1. Διάρκεια (Duration) : Μέτρηση κάθε 10 δευτερολέπτων κάθε φορά που ανιχνεύεται χαλάζι
  - 3.8.2. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 hits/cm<sup>2</sup>
  - 3.8.3. Ένταση (Intensity) : Με μέσο ανά 1-minute σε βήματα των 10-second
  - 3.8.4. Διάρκεια εξόδου ανάλυση (Duration output resolution) : 10 s
  - 3.8.5. Ανάλυση εξόδου έντασης (Intensity output resolution) : 0.1 hits/cm<sup>2</sup>h, 1 hit/h
- 3.9. Είσοδοι και έξοδοι (Inputs and Outputs)
  - 3.9.1. Τάση λειτουργίας (Operating voltage) : 9 ... 15 VDC (-10 ... +30 %)
  - 3.9.2. Ψηφιακές εξόδους (Digital outputs) : SDI-12
  - 3.9.3. Πρωτόκολλα επικοινωνίας (Communication protocols) : SDI-12 v1.3 ASCII automatic and polled
- 3.10. Περιβάλλον Λειτουργίας (Operating Environment)
  - 3.10.1. Θερμοκρασία λειτουργίας (Operating temperature) : -45 ... +55 °C
  - 3.10.2. Θερμοκρασία αποθήκευσης (Storage temperature) : -60 ... +70 °C
  - 3.10.3. Σχετική υγρασία (Relative humidity) : 0 ... 100 %RH
  - 3.10.4. Πίεση (Pressure) : 600 ... 1100 hPa
  - 3.10.5. Άνεμος (Wind) : 0 ... 55m/s
  - 3.10.6. Αξιολόγηση IP (IP rating) : IP65
- 3.11. Συμμόρφωση (Compliance) : Compliance
  - 3.11.1. EMC συμμόρφωση (EMC compliance) : IEC 61326-1, IEC 60945, IEC 55022:2010 Class B



3.11.2. Περιβάλλον (Environmental) : IEC 60068-2-1, 2, 6, 14, 30, 31, 52, 78, IEC60529, VDA 621-415

#### **4. Κεραία 1 για ασύρματη σύνδεση**

- 4.1. Λειτουργικότητα (Functionality) : PtP link
- 4.2. Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος (Power Supply) : 24V, 0.5A Gigabit PoE
- 4.3. Υποστηριζόμενη περιοχή τάσης (Supported Voltage Range) : 20-26VDC
- 4.4. Μέγιστη. Κατανάλωση ενέργειας (Max. Power Consumption) : 10W
- 4.5. Gain: 24 dBi
- 4.6. Εύρος Συχνότητα λειτουργίας (Operating Frequency range) : 5170 - 5875 MHz
- 4.7. "Μεγέθη καναλιού (Channel Sizes) Λειτουργία PtP (PtP Mode) 10/20/30/40/50/60/80 MHz
- 4.8. "Μεγέθη καναλιού (Channel Sizes) Λειτουργία PtMP (PtMP Mode) : 10/20/30/40 MHz
- 4.9. Περίβλημα (Enclosure) : Πλαστικό εξωτερικού χώρου με προστασία UV
- 4.10. Θερμοκρασία λειτουργίας (Operating Temperature) : -35 to 65°C
- 4.11. Υγρασία λειτουργίας (Operating Humidity) : 5 to 95% Μη συμπύκνωση (Noncondensing)
- 4.12. Διασύνδεση δικτύωσης (Networking Interface) : (1) 10/100/1000 Ethernet Port
- 4.13. Ασύρματες εγκρίσεις (Wireless Approvals) : FCC, IC, CE
- 4.14. Συμμόρφωση RoHS (RoHS Compliance)

#### **5. Switch (8 ports)**

- 5.1. Θύρες Ethernet (Ethernet ports) : 8x (10/100/1000 Ethernet ports)
- 5.2. Θύρες SFP (SFP ports) : 2
- 5.3. Σειριακή θύρα (Serial port) : RJ45
- 5.4. Έξοδος PoE (PoE out) : 802.3af
- 5.5. Υποστηριζόμενη τάση εισόδου (Supported input voltage) : 18 V - 26 V
- 5.6. Μέγιστη κατανάλωση ενέργεια (Max Power consumption) : 12 W

#### **6. Σύστημα τροφοδοσίας με σύνδεση σε ηλεκτρικό δίκτυο**

##### **6.1. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ (INVERTER)**

- 6.1.1. Περιοχή τάσης εισόδου (Input voltage range) : 19 – 33V
- 6.1.2. Είσοδος (Output) : Τάση εξόδου: 230VAC  $\pm$  2% Συχνότητα: 50Hz  $\pm$  0,1% (1)
- 6.1.3. Ισχύς εξόδου στους 25 ° C (Cont. output power at 25°C) : 500VA
- 6.1.4. Ισχύς εξόδου στους 25 ° C (Cont. output power at 25°C) : 430W

##### **6.2. ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ (CHARGER)**

- 6.2.1. Είσοδος AC (AC Input) : Εύρος τάσης εισόδου: 187-265 VAC Συχνότητα εισόδου: 45 – 65 Hz
- 6.2.2. Ρεύμα φόρτισης μπαταρίας (Charge current house battery:) : 10A

##### **6.3. ΜΠΑΤΑΡΙΑ (2 τεμάχια)**



- 6.3.1. Τύπος διαχωριστή: Απορροφητικό γυαλί.
  - 6.3.2. Τάση: 12V
  - 6.3.3. Χωρητικότητα: 38Ah
  - 6.3.4. Μηνιαία αποφόρτιση στους 20 ° C: 3%
  - 6.3.5. Τύπος ηλεκτρολύτη: Θειικό οξύ
  - 6.3.6. Θερμοκρασία λειτουργίας: -20 έως + 50 ° C
  - 6.3.7. Χρόνος αποθήκευσης στους 20 ° C: 9 μήνες
- 6.4. ΓΕΝΙΚΑ**
- 6.4.1. Εύρος Θερμοκρασίας λειτουργίας (Operating temp. range: ) : - 40 to +65°C
  - 6.4.2. Υγρασία (χωρίς συμπύκνωση): (Humidity (non-condensing):) : max 95%
- 7. Αντικεραυνική προστασία**
- 7.1. Σχεδιασμός και υλικά αντικεραυνικής προστασίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 62305 και ΕΛΟΤ EN 50164
  - 7.2. Χρήση αλεξικέραυνου ύψους 1 μέτρου τουλάχιστον πάνω από το ύψος κάθε άλλου εξαρτήματος ή συσκευής
  - 7.3. Αντίσταση γείωσης αλεξικέραυνου το πολύ 10Ω.
- 8. Γείωση**
- 8.1. Σχεδιασμός και υλικά γείωσης σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ HD 384
  - 8.2. Αντίσταση γείωσης το πολύ 4 Ω.
  - 8.3. Οι συνδέσεις κάτω από τη γη πραγματοποιούνται με ηλεκτροσυγκόλληση τόξου με επικάλυψη όλων των πλευρών
- 9. Σύστημα στήριξης εξοπλισμού**
- 9.1. Έχει κατασκευαστεί εξ ολοκλήρου από γαλβανισμένο χάλυβα και το πάχος του στρώματος ψευδαργύρου πρέπει να παρέχει αξιόπιστη προστασία της εγκατάστασης
  - 9.2. Έχει το κατάλληλο ύψος ώστε να διασφαλίζει την οπτική επαφή με τον αναμεταδότη.
  - 9.3. Έχει σχεδιαστεί σε αντιστοιχία με τον προτεινόμενο εξοπλισμό που θα στηρίζει και υπάρχει σχετική τεχνική τεκμηρίωση
  - 9.4. Έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με EN 1993-3-1:2006 EUROCODE 3, EN 1998-6:2005 EUROCODE 8 και EN 1991 EUROCODE 1 και υπάρχει σχετική τεχνική τεκμηρίωση
  - 9.5. Δίνει την δυνατότητα επίσκεψης και επεμβάσεων στον αναρτημένο εξοπλισμό χωρίς την χρήση πρόσθετων διατάξεων ή εξοπλισμού (ικριωμάτων, κλιμάκων, ανυψωτικών κλπ) πάνω από το σημείο στήριξης.
  - 9.6. Η στήριξη του θα γίνει με την χρήση του ελάχιστου δυνατού σκυροδέματος για οριζοντίωση του εδάφους και η ποσότητα του δεν θα ξεπερνάει το 0,05κ.μ.
  - 9.7. Δεν θα πραγματοποιηθεί κοπή δένδρων, ούτε διατάραξη της χλωρίδας και της πανίδας της περιοχής κατά την φάση της κατασκευής



## 7.6.2 Σταθμός ανίχνευσης με αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα

Ο σταθμός θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό με τις αντίστοιχες προδιαγραφές κατ' ελάχιστον :

### 1. Κάμερα για επισκόπηση εποπτείας (Camera for surveillance overview) (PTZ)

- 1.1.1. Imager: ελάχιστο 1/3" προοδευτικό scan (progressive scan) CMOS
  - 1.1.2. Αποτελεσματικά στοιχεία εικόνας (Effective Picture Elements) : 1920 x 1080
  - 1.1.3. Φακός (Lens) : ελάχιστο 20x zoom; 6 mm - 120 mm
  - 1.1.4. Πεδίο οπτικού ζουμ (FOV) (Optical Zoom Field of View (FOV)) : 3° - 55°
  - 1.1.5. Εστίαση (Focus) : Αυτόματη (automatic)
  - 1.1.6. Ίρις (Iris) : Αυτόματη (automatic)
  - 1.1.7. Ψηφιακό ζουμ (Digital Zoom) : 8x
- 1.2. Απόδοση βίντεο - Ευαισθησία (Video performance - Sensitivity)
- 1.2.1. Χρώμα (Color) : ελάχιστο 0.5 lx
  - 1.2.2. Μονο (Mono) : ελάχιστο 0.1 lx
  - 1.2.3. Με IR (With IR) : 0 lx
  - 1.2.4. Εύρος υψηλού δυναμικού (High dynamic range) : ελάχιστο 91 dB
  - 1.2.5. Ηλεκτρονική ταχύτητα κλείστρου (AES) (Electronic Shutter Speed (AES)) : 1/30 s to 1/10000 s
  - 1.2.6. Αναλογία σήματος προς θόρυβο (SNR) (Signal-to-noise Ratio (SNR)) : >53 dB (AGC off)
  - 1.2.7. Μείωση θορύβου (Noise Reduction) :
  - 1.2.8. Αντιστάθμιση οπίσθιου φωτισμού (BLC) (Backlight Compensation (BLC)) : On/Off
  - 1.2.9. Ευφυής ρύθμιση ομίχλης (Intelligent Defog) : Αυτόματη ρύθμιση παραμέτρων για καλύτερη εικόνα σε ομιχλώδες ή ασαφές σκηνικό (Auto/Off)
  - 1.2.10. Ισορροπία λευκού (White Balance) : On/Off
  - 1.2.11. Μέρα/νύχτα (Day/Night) : Μηχανικά μετβλητο φίλτρο IR (Auto/On/off) Μονόχρωμο
  - 1.2.12. Αριθμός LED (Number of LEDs) : 4
  - 1.2.13. ΜΗΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ (Wavelength) : 850 nm
  - 1.2.14. Απόσταση ανίχνευσης (Ditection Distance) : 160 m
  - 1.2.15. Γωνία δέσμης (Beam angle) : Φαρδιά δέσμη (Wide beam): 36°  
Στενή δέσμη (Narrow beam): 6.3°
- 1.3. Ανάλυση περιεχομένου βίντεο (Video content analysis)
- 1.3.1. Τύπος ανάλυσης (Analysis type) : Βασικές αναλύσεις Video (Essential Video Analytics)



- 1.3.2. Διαμορφώσεις (Configurations) : Silent VCA / Profile1 - 16
- 1.3.3. Κανόνες συναγερμού (συνδυάσιμοι) (Alarm rules (combinable)) : Οποιοδήποτε αντικείμενο (Any object), Αντικείμενο στο πεδίο (Object in field), Διέλευση γραμμής (Crossing line), Εισαγωγή στο πεδίο (Entering field), Αφήνοντας το πεδίο (Leaving field), Χρονοτριβή (Loitering), Παρακολούθηση διαδρομής (Following route), Ανενεργό αντικείμενο (Idle object), Αντικείμενο που αφαιρέθηκε (Removed object), Μετρητής (Counter), Πληρότητα (Occupancy), Ανίχνευση πλήθους (Crowd detection), Αλλαγή συνθηκών (Condition change), Αναζήτηση ομοιότητας (Similarity search), Παραβίαση (Tampering),
- 1.3.4. Φίλτρα αντικειμένων (Object filters) : Διάρκεια (Duration), Μέγεθος (Size), Αναλογία εικόνας v / h (Aspect ratio v/h), Ταχύτητα (Speed) Διεύθυνση (Direction), Χρώμα (Color), Τάξη αντικειμένου (Όρθιο πρόσωπο, ποδήλατο, Αυτοκίνητο, φορτηγό) (Object classes (Upright persons, Bikes, Cars, Trucks))
- 1.3.5. Βαθμονόμηση (Calibration) : Αυτόματη αυτορρύθμιση όταν ρυθμιστεί το ύψος (Automatic self-calibrating when height is set)
- 1.4. Μηχανικά - Ηλεκτρικά (Mechanical - Electrical)
  - 1.4.1. Ρυθμίσεις Pan / Tilt (Pan/Tilt Modes) : ελάχιστο: 0.1°/s - 120°/s
  - 1.4.2. Προεπιλεγμένη ταχύτητα (Preset Speed) : ελάχιστο περιστροφή (Pan): 220°/ελάχιστο κλίση (Tilt): 120°/s
  - 1.4.3. Εύρος Pan (Pan Range) : 360° συνεχής (continuous)
  - 1.4.4. Γωνία κλίσης (Tilt Angle) : -90° to 3°
  - 1.4.5. Προ-θέσεις (Pre-positions) : ελάχιστο 240
  - 1.4.6. Τάση εισόδου (Input voltage) : 24 VAC
  - 1.4.7. Κατανάλωση ενέργειας (Power consumption) : 25 W (IR off) / 30 W (IR on)
  - 1.4.8. Δίκτυο (Network)
  - 1.4.9. Συμπίεση βίντεο (Video compression) : H.264, M-JPEG
  - 1.4.10. Streaming: Πολλαπλές ρυθμιζόμενες ροές σε (Multiple configurable streams in) H.265, H.264, and M-JPEG; ρυθμιζόμενο ρυθμό καρέ και εύρος ζώνης (configurable frame rate and bandwidth).
  - 1.4.11. Ρυθμός καρέ (Frame rate) : 30fps at all resolutions
  - 1.4.12. Ανάλυση (Resolution) : 1080p και 720p
  - 1.4.13. Ethernet: 10/100BASE-T
  - 1.4.14. Κρυπτογράφηση (Encryption) : TLS 1.0, SSL, DES, DES
  - 1.4.15. Πρωτόκολλα (Protocols) : IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, ARP, DHCP, NTP (SNTP), NMP (V1, V3, MIB-II), 802.1x,





- DNS, NSv6, DDNS (DynDNS.org,selfHOST.de, no-ip.com),  
SMTP, iSCSI,
- 1.4.16. Διαλειτουργικότητα (Interoperability) : ONVIF Profile S
- 1.5. Ήχος (Audio)
- 1.5.1. Συμπίεση (Compression) : G.711, 8kHz ρυθμός δειγματοληψείας (sampling rate)
- 1.5.2. Διεπαφή (Interface) : 1/1 κανάλι (Channel) In/Out
- 1.6. Λοιπά στοιχεία
- 1.6.1. Υποδοχή κάρτας μνήμης (Memory card slot) : Υποστήριξη μιας κάρτας μνήμης με μέγιστο (Support a memory card with a maximum of) 32GB microSDHC
- 1.6.2. Τομέας / τίτλος (Sector/Titling) : 16 ανεξάρτητους τομείς με (independent sectors with) 20 χαρακτήρες ανά τίτλο (characters per title)
- 1.6.3. Μάσκες προστασίας προσωπικών δεδομένων (Privacy Masks) : 24 Ανεξάρτητα διαμορφούμενες μάσκες απορρήτου (individually configurable privacy masks)
- 1.6.4. Υποστηριζόμενες γλώσσες (Supported Languages) : Ελληνικά ή/και Αγγλικά (απλουστευμένα)
- 1.6.5. Είσοδοι συναγερμού (Alarm Inputs) : 1
- 1.6.6. Έξοδοι συναγερμού (Alarm Outputs) : 1 ρελέ εξόδου (relay output)
- 1.6.7. Ήχος (Audio) : 1x mono line in, 1x mono line out
- 1.6.8. Βαθμός προστασίας / πρότυπο (Ingress Protection Rating/ Standard) : IP66
- 1.6.9. Θερμοκρασία λειτουργίας (Operating temperature) : -35°C to +55 °C
- 1.6.10. Υγρασία (Humidity) : Up to 90% RH, χωρίς συμπύκνωση (non-condensing)
- 1.6.11. Θερμοκρασία αποθήκευσης (Storage temperature) : -40 °C to +60 °C
- 1.6.12. Περιβλήμα: Αλουμίνιο ή/και Πλαστικό εξωτερικού χώρου με Αντηλιακή προστασία
- 2. Συσκευή σάρωσης (που περιλαμβάνει Μία θερμική κάμερα και μία έγχρωμη κάμερα , εγκατεστημένες σε περιστροφική μονάδα ακριβείας)**
- 2.1. Θερμική Κάμερα Συσκευής σάρωσης
- 2.1.1. Μορφή πίνακα (NTSC) (Array Format (NTSC)) : 640 × 480
- 2.1.2. Τύπος ανιχνευτή (Detector Type) : Long-Life, Uncooled VOx Microbolometer
- 2.1.3. Αποτελεσματική ανάλυση (Effective Resolution) : 307,200
- 2.1.4. Pixel Pitch: 17 μm
- 2.1.5. Οπτικό πεδίο (Field Of View) : 18° × 14°
- 2.1.6. Zoom: 2× E-zoom
- 2.1.7. Φασματική περιοχή (Spectral Range) : ελάχιστο 8 μm to 13 μm



- 2.1.8. Εύρος εστίασης (Focus Range) : athermalized, focus-free
- 2.2. Κάμερα ορατού φωτός (Visible Light Camera) Συσκευής σάρωσης
  - 2.2.1. Τύπος αισθητήρα (Sensor Type) : 1/4" Exview HAD CCD
  - 2.2.2. Πεδίο προβολής φακού (Lens Field of View) : 55° (h) to 3° (h)
  - 2.2.3. Εστιακό μήκος (Focal Length) : 4 mm to 118 mm
  - 2.2.4. Zoom: 30× οπτικό zoom, 8× E-zoom
  - 2.2.5. F/#: 1.6 to 4.5
  - 2.2.6. Αποτελεσματικά εικονοστοιχεία (NTSC) (Effective pixels (NTSC)) : 380,000
- 2.3. Εξόδοι Συσκευής σάρωσης
  - 2.3.1. Σύνθετο βίντεο NTSC ή PAL (Composite Video NTSC or PAL) : Standard
  - 2.3.2. Βίντεο μέσω Ethernet (Video over Ethernet) : Δύο ανεξάρτητα κανάλια με streaming MPEG-4, H.264, ή M-JPEG για κάθε μία από τις δύο κάμερες
- 2.4. Ελεγχος Συσκευής σάρωσης
  - 2.4.1. Ethernet
  - 2.4.2. Serial : RS-232/-422; Pelco D
  - 2.4.3. Ενεργοποιημένο δίκτυο (Network Enabled)
- 2.5. Δυνατότητα ολίσθησης / κλίσης (Pan/Tilt Performance) Συσκευής σάρωσης
  - 2.5.1. Γωνία ολίσθησης/ Ταχύτητα (Pan Angle/Speed) : Συνεχές 360°; 0.1° to 60°/sec
  - 2.5.2. Γωνία κλίσης / Ταχύτητα (Tilt Angle/Speed) : +90° to -90°; 0.1° to 30°/sec
  - 2.5.3. Προγραμματιζόμενες προεπιλογές (Programmable presets) : 120
- 3. Μετεωρολογικός Σταθμός**
  - 3.1. Μετρήσεις βαρομετρικής πίεσης (Barometric Pressure Measurement Performance)
    - 3.1.1. Εύρος παρατήρησης (Observation range) : 600 ... 1100 hPa
    - 3.1.2. Ακρίβεια (για στοιχείο αισθητήρα) (Accuracy (for sensor element)) : ±0.5 hPa at 0 ... +30 °C ±1 hPa at -52 ... +60 °C
    - 3.1.3. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 hPa / 10 Pa / 0.001 bar / 0.1 mmHg / 0.01 inHg
  - 3.2. Απόδοση μέτρησης θερμοκρασίας αέρα (Air Temperature Measurement Performance)
    - 3.2.1. Εύρος παρατήρησης (Observation range) : -45 ... +55 °C
    - 3.2.2. Ακρίβεια (για στοιχείο αισθητήρα) στους + 20 °C (Accuracy (for sensor element) at +20 °C) : ±0.3 °C
    - 3.2.3. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 °C
  - 3.3. Απόδοση μέτρησης σχετικής υγρασίας (Relative Humidity Measurement Performance)
    - 3.3.1. Εύρος παρατήρησης (Observation range) : 0 ... 100 %RH



- 3.3.2. Ακρίβεια (για στοιχείο αισθητήρα) (Accuracy (for sensor element)) :  $\pm 3 \%RH$  at 0 ... 90 %RH  $\pm 5 \%RH$  at 90 ... 100 %RH
- 3.3.3. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 %RH
- 3.4. TAXYTHTA ANEMOY (Wind Speed)
  - 3.4.1. Εύρος παρατήρησης (Observation range) : 0 ... 55 m/s
  - 3.4.2. Χρόνος απόκρισης (Response time) : 0.25 s
  - 3.4.3. Διαθέσιμες μεταβλητές (Available variables) : Μέσο, Μέγιστο και ελάχιστο
  - 3.4.4. Ακρίβεια (Accuracy) :  $\pm 3 \%$  at 10 m/s (22 mph)
  - 3.4.5. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 m/s (km/h, mph, knots)
- 3.5. Κατεύθυνση ανέμου (Wind Direction)
  - 3.5.1. Αζιμούθιο (Azimuth) : 0 ... 360°
  - 3.5.2. Χρόνος απόκρισης (Response time) : 0.25 s
  - 3.5.3. Διαθέσιμες μεταβλητές (Available variables) : Μέσο, Μέγιστο και ελάχιστο
  - 3.5.4. Ακρίβεια (Accuracy) :  $\pm 3.0^\circ$  at 10 m/s (22 mph)
  - 3.5.5. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 1°
- 3.6. Απόδοση μέτρησης βροχόπτωσης (Precipitation Measurement Performance)
  - 3.6.1. Βροχόπτωση (Rainfall) : Αθροιστική συσσώρευση μετά την τελευταία αυτόματη ή μη αυτόματη επαναφορά
  - 3.6.2. Περιοχή συλλογής (Collecting area) : 60 cm<sup>2</sup>
  - 3.6.3. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.01 mm
  - 3.6.4. Ακρίβεια πεδίου για καθημερινή συσσώρευση (Field accuracy for daily accumulation) : καλύτερη από 5 %, εξαρτόμενη από τον καιρό
- 3.7. Βροχή (Rain)
  - 3.7.1. Διάρκεια (Duration) : Μέτρηση κάθε 10-second κάθε φορά που ανιχνεύονται σταγονίδια
  - 3.7.2. Διάρκεια εξόδου ανάλυση (Duration output resolution) : 10 s
  - 3.7.3. Ένταση (Intensity) : Με μέσο ανά 1-minute σε βήματα των 10-second
  - 3.7.4. Εύρος παρατήρησης έντασης (Intensity observation range) : 0 ... 200 mm/h (μεγαλύτερο εύρος με μειωμένη ακρίβεια)
  - 3.7.5. Ανάλυση εξόδου έντασης (Intensity output resolution) : 0.1 mm/h (0.01 in/h)
- 3.8. Χαλάζι (Hail) : Αθροιστική ποσότητα χτυπημάτων κατά τη συλλογή της επιφάνειας
  - 3.8.1. Διάρκεια (Duration) : Μέτρηση κάθε 10 δευτερολέπτων κάθε φορά που ανιχνεύεται χαλάζι
  - 3.8.2. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 hits/cm<sup>2</sup>
  - 3.8.3. Ένταση (Intensity) : Με μέσο ανά 1-minute σε βήματα των 10-second
  - 3.8.4. Διάρκεια εξόδου ανάλυση (Duration output resolution) : 10 s



- 3.8.5. Ανάλυση εξόδου έντασης (Intensity output resolution) : 0.1 hits/cm<sup>2</sup>h, 1 hit/h
- 3.9. Είσοδοι και έξοδοι (Inputs and Outputs)
  - 3.9.1. Τάση λειτουργίας (Operating voltage) : 9 ... 15 VDC (-10 ... +30 %)
  - 3.9.2. Ψηφιακές εξόδους (Digital outputs) : SDI-12
  - 3.9.3. Πρωτόκολλα επικοινωνίας (Communication protocols) : SDI-12 v1.3 ASCII automatic and polled
- 3.10. Περιβάλλον Λειτουργίας (Operating Environment)
  - 3.10.1. Θερμοκρασία λειτουργίας (Operating temperature) : -45 ... +55 °C
  - 3.10.2. Θερμοκρασία αποθήκευσης (Storage temperature) : -60 ... +70 °C
  - 3.10.3. Σχετική υγρασία (Relative humidity) : 0 ... 100 %RH
  - 3.10.4. Πίεση (Pressure) : 600 ... 1100 hPa
  - 3.10.5. Άνεμος (Wind) : 0 ... 55m/s
  - 3.10.6. Αξιολόγηση IP (IP rating) : IP65
- 3.11. Συμμόρφωση (Compliance) : Compliance
  - 3.11.1. EMC συμμόρφωση (EMC compliance) : IEC 61326-1, IEC 60945, IEC 55022:2010 Class B
  - 3.11.2. Περιβάλλον (Environmental) : IEC 60068-2-1, 2, 6, 14, 30, 31, 52, 78, IEC60529, VDA 621-415
- 4. Κεραία 1 για ασύρματη σύνδεση**
  - 4.1. Λειτουργικότητα (Functionality) : PtP link
  - 4.2. Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος (Power Supply) : 24V, 0.5A Gigabit PoE
  - 4.3. Υποστηριζόμενη περιοχή τάσης (Supported Voltage Range) : 20-26VDC
  - 4.4. Μέγιστη. Κατανάλωση ενέργειας (Max. Power Consumption) : 10W
  - 4.5. Gain: 24 dBi
  - 4.6. Εύρος Συχνότητα λειτουργίας (Operating Frequency range) : 5170 - 5875 MHz
  - 4.7. "Μεγέθη καναλιού (Channel Sizes) Λειτουργία PtP (PtP Mode) 10/20/30/40/50/60/80 MHz
  - 4.8. "Μεγέθη καναλιού (Channel Sizes) Λειτουργία PtMP (PtMP Mode) : 10/20/30/40 MHz
  - 4.9. Περίβλημα (Enclosure) : Πλαστικό εξωτερικού χώρου με προστασία UV
  - 4.10. Θερμοκρασία λειτουργίας (Operating Temperature) : -35 to 65° C
  - 4.11. Υγρασία λειτουργίας (Operating Humidity) : 5 to 95% Μη συμπύκνωση (Noncondensing)
  - 4.12. Διασύνδεση δικτύωσης (Networking Interface) : (1) 10/100/1000 Ethernet Port
  - 4.13. Ασύρματες εγκρίσεις (Wireless Approvals) : FCC, IC, CE
  - 4.14. Συμμόρφωση RoHS (RoHS Compliance)
- 5. Switch (8 ports)**



- 5.1. Θύρες Ethernet (Ethernet ports) : 8x (10/100/1000 Ethernet ports)
- 5.2. Θύρες SFP (SFP ports) : 2
- 5.3. Σειριακή θύρα (Serial port) : RJ45
- 5.4. Έξοδος PoE (PoE out) : 802.3af
- 5.5. Υποστηριζόμενη τάση εισόδου (Supported input voltage) : 18 V - 26 V
- 5.6. Μέγιστη κατανάλωση ενέργεια (Max Power consumption) : 12 W
- 6. Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας**
  - 6.1. Παράδοση και εγκατάσταση τεχνολογικού ερμαρίου, εξοπλισμού ισχύος και επικοινωνίας (Delivery and installation of Technological cabinet, power and communication equipment) : 19" RACK για εξωτερική χρήση με διπλούς τοίχους, αντιδιαβρωτική επιστρωση, βαθμός προστασίας IP≥55  
Με διαστάσεις τουλάχιστον Πλάτος 1000mm / Βάθος 800mm / Χωρητικότητα τουλάχιστον 42U, δύο μπροστινές πόρτες πλάτους τουλάχιστον 500mm, μία πίσω πόρτες πλάτους τουλάχιστον 500mm κλειδωμένες με κλειδαριά κλειδιού.
  - 6.2. Παράδοση και εγκατάσταση ειδικής πολυκυκλικής μπαταρίας (string) για αυτόνομη λειτουργία του συστήματος (Delivery and installation of special multi cyclic battery (string) for autonomous operation of the system) : 24pcs x 2V, 565Ah total
- 7. Παράδοση ηλιακού συστήματος, πλήρες σετ (Delivery of solar system, complete set)**
  - 7.1. ΗΛΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ**
    - 7.1.1. Τάση συστήματος: 48 V
    - 7.1.2. Ονομαστική ισχύ: 3600 W
    - 7.1.3. Module current: 2 x 30 A / 1 x 60 A
    - 7.1.4. Ρεύμα φόρτισης: 60 A
    - 7.1.5. Θερμοκρασία περιβάλλοντος: -25 °C ... +50 °C
  - 7.2. SINE WAVE INVERTERS**
    - 7.2.1. Τάση συστήματος: 48V
    - 7.2.2. Συνεχή ισχύ (Continuous power): 300VA
    - 7.2.3. Ισχύ 30 min.: 400 VA
    - 7.2.4. Τάση μπαταρίας: 42 V ... 64 V
    - 7.2.5. Τάση εξόδου: 230 V AC ±10 %
    - 7.2.6. Θερμοκρασία περιβάλλοντος: -20 °C ... +50 °C
    - 7.2.7. Converter RS232/IP, RS485/IP
- 8. Παράδοση και εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών πλαισίων, συμπεριλαμβανομένων των κατασκευών τοποθέτησης σε στέγη (Delivery and installation of Photovoltaic panels, including installation on a roof)**
  - 8.1. Φωτοβολταϊκά πάνελ**
    - 8.1.1. Συνολική Ονομαστική ισχύ Wp: 4150 τουλάχιστον
    - 8.1.2. Θερμοκρασία λειτουργίας: -40 to 70° C
    - 8.1.3. Τετράγωνο σχήμα πλευράς το πολύ: 550mm
    - 8.1.4. Παράδοση και εγκατάσταση δομής για ένα ηλιακό σύστημα



## **9. Αντικεραυνική προστασία**

- 9.1. Σχεδιασμός και υλικά αντικεραυνικής προστασίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 62305 και ΕΛΟΤ EN 50164
- 9.2. Χρήση αλεξικέραυνου ύψους 1 μέτρου τουλάχιστον πάνω από το ύψος κάθε άλλου εξαρτήματος ή συσκευής
- 9.3. Αντίσταση γείωσης αλεξικέραυνου το πολύ 10Ω.

## **10. Γείωση**

- 10.1. Σχεδιασμός και υλικά γείωσης σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ HD 384
- 10.2. Αντίσταση γείωσης το πολύ 4 Ω.
- 10.3. Οι συνδέσεις κάτω από τη γη πραγματοποιούνται με ηλεκτροσυγκόλληση τόξου με επικάλυψη όλων των πλευρών

## **11. Σύστημα στήριξης εξοπλισμού (πλην φωτοβολταϊκών)**

- 11.1. Έχει κατασκευαστεί εξ ολοκλήρου από γαλβανισμένο χάλυβα και το πάχος του στρώματος ψευδαργύρου πρέπει να παρέχει αξιόπιστη προστασία της εγκατάστασης
- 11.2. Έχει το κατάλληλο ύψος ώστε να διασφαλίζει την οπτική επαφή με τον αναμεταδότη.
- 11.3. Έχει σχεδιαστεί σε αντιστοιχία με τον προτεινόμενο εξοπλισμό που θα στηρίζει και υπάρχει σχετική τεχνική τεκμηρίωση
- 11.4. Έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με EN 1993-3-1:2006 EUROCODE 3, EN 1998-6:2005 EUROCODE 8 και EN 1991 EUROCODE 1 και υπάρχει σχετική τεχνική τεκμηρίωση
- 11.5. Δίνει την δυνατότητα επίσκεψης και επεμβάσεων στον αναρτημένο εξοπλισμό χωρίς την χρήση πρόσθετων διατάξεων ή εξοπλισμού (ικριωμάτων, κλιμάκων, ανυψωτικών κλπ) πάνω από το σημείο στήριξης.
- 11.6. Η στήριξη του θα γίνει χωρίς την χρήση σκυροδέματος
- 11.7. Δεν θα πραγματοποιηθεί κοπή δένδρων, ούτε διατάραξη της χλωρίδας και της πανίδας της περιοχής κατά την φάση της κατασκευής

Οι παραπάνω προδιαγραφές αναφέρονται σε αυτόνομο σύστημα φωτοβολταϊκών εγκαταστημένου επί νομίμως υφιστάμενο κτίριο. Αν το σύστημα εγκατασταθεί επί του εδάφους, οι προδιαγραφές πρέπει να τροποποιηθούν αναλόγως και να προστεθούν προδιαγραφές για περίφραξη

### 7.6.3 Αναμεταδότης σήματος

Ο αναμεταδότης θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό με τις αντίστοιχες προδιαγραφές κατ' ελάχιστον:



## 1. Μετεωρολογικός Σταθμός

### 1.1. Μετρήσεις βαρυμετρικής πίεσης (Barometric Pressure Measurement Performance)

- 1.1.1. Εύρος παρατήρησης (Observation range) : 600 ... 1100 hPa
- 1.1.2. Ακρίβεια (για στοιχείο αισθητήρα) (Accuracy (for sensor element)) :  $\pm 0.5$  hPa at 0 ...  $+30$  °C  $\pm 1$  hPa at  $-52$  ...  $+60$  °C
- 1.1.3. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 hPa / 10 Pa / 0.001 bar /  
0.1 mmHg / 0.01 inHg

### 1.2. Απόδοση μέτρησης θερμοκρασίας αέρα (Air Temperature Measurement Performance)

- 1.2.1. Εύρος παρατήρησης (Observation range) :  $-45$  ...  $+55$  °C
- 1.2.2. Ακρίβεια (για στοιχείο αισθητήρα) στους  $+20$  °C (Accuracy (for sensor element) at  $+20$  °C) :  $\pm 0.3$  °C
- 1.2.3. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 °C

### 1.3. Απόδοση μέτρησης σχετικής υγρασίας (Relative Humidity Measurement Performance)

- 1.3.1. Εύρος παρατήρησης (Observation range) : 0 ... 100 %RH
- 1.3.2. Ακρίβεια (για στοιχείο αισθητήρα) (Accuracy (for sensor element)) :  $\pm 3$  %RH at 0 ... 90 %RH  $\pm 5$  %RH at 90 ... 100 %RH
- 1.3.3. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 %RH

### 1.4. TAXYTHTA ANEMOY (Wind Speed)

- 1.4.1. Εύρος παρατήρησης (Observation range) : 0 ... 55 m/s
- 1.4.2. Χρόνος απόκρισης (Response time) : 0.25 s
- 1.4.3. Διαθέσιμες μεταβλητές (Available variables) : Μέσο, Μέγιστο και ελάχιστο
- 1.4.4. Ακρίβεια (Accuracy) :  $\pm 3$  % at 10 m/s (22 mph)
- 1.4.5. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 m/s (km/h, mph, knots)

### 1.5. Κατεύθυνση ανέμου (Wind Direction)

- 1.5.1. Αζιμούθιο (Azimuth) : 0 ... 360°
- 1.5.2. Χρόνος απόκρισης (Response time) : 0.25 s
- 1.5.3. Διαθέσιμες μεταβλητές (Available variables) : Μέσο, Μέγιστο και ελάχιστο
- 1.5.4. Ακρίβεια (Accuracy) :  $\pm 3.0^\circ$  at 10 m/s (22 mph)
- 1.5.5. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 1°

### 1.6. Απόδοση μέτρησης βροχόπτωσης (Precipitation Measurement Performance)

- 1.6.1. Βροχόπτωση (Rainfall) : Αθροιστική συσσώρευση μετά την τελευταία αυτόματη ή μη αυτόματη επαναφορά
- 1.6.2. Περιοχή συλλογής (Collecting area) : 60 cm<sup>2</sup>
- 1.6.3. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.01 mm
- 1.6.4. Ακρίβεια πεδίου για καθημερινή συσσώρευση (Field accuracy for daily accumulation) : καλύτερη από 5 %, εξαρτόμενη από τον καιρό

### 1.7. Βροχή (Rain)



- 1.7.1. Διάρκεια (Duration) : Μέτρηση κάθε 10-second κάθε φορά που ανιχνεύονται σταγονίδια
  - 1.7.2. Διάρκεια εξόδου ανάλυση (Duration output resolution) : 10 s
  - 1.7.3. Ενταση (Intensity) : Με μέσο ανά 1-minute σε βήματα των 10-second
  - 1.7.4. Εύρος παρατήρησης έντασης (Intensity observation range) : 0 ... 200 mm/h (μεγαλύτερο εύρος με μειωμένη ακρίβεια)
  - 1.7.5. Ανάλυση εξόδου έντασης (Intensity output resolution) : 0.1 mm/h (0.01 in/h)
  - 1.8. Χαλάζι (Hail) : Αθροιστική ποσότητα χτυπημάτων κατά τη συλλογή της επιφάνειας
    - 1.8.1. Διάρκεια (Duration) : Μέτρηση κάθε 10 δευτερολέπτων κάθε φορά που ανιχνεύεται χαλάζι
    - 1.8.2. Ανάλυση εξόδου (Output resolution) : 0.1 hits/cm2
    - 1.8.3. Ενταση (Intensity) : Με μέσο ανά 1-minute σε βήματα των 10-second
    - 1.8.4. Διάρκεια εξόδου ανάλυση (Duration output resolution) : 10 s
    - 1.8.5. Ανάλυση εξόδου έντασης (Intensity output resolution) : 0.1 hits/cm2h, 1 hit/h
  - 1.9. Είσοδοι και έξοδοι (Inputs and Outputs)
    - 1.9.1. Τάση λειτουργίας (Operating voltage) : 9 ... 15 VDC (-10 ... +30 %)
    - 1.9.2. Ψηφιακές εξόδους (Digital outputs) : SDI-12
    - 1.9.3. Πρωτόκολλα επικοινωνίας (Communication protocols) : SDI-12 v1.3 ASCII automatic and polled
  - 1.10. Περιβάλλον Λειτουργίας (Operating Environment)
    - 1.10.1. Θερμοκρασία λειτουργίας (Operating temperature) : -45 ... +55 °C
    - 1.10.2. Θερμοκρασία αποθήκευσης (Storage temperature) : -60 ... +70 °C
    - 1.10.3. Σχετική υγρασία (Relative humidity) : 0 ... 100 %RH
    - 1.10.4. Πίεση (Pressure) : 600 ... 1100 hPa
    - 1.10.5. Άνεμος (Wind) : 0 ... 55m/s
    - 1.10.6. Αξιολόγηση IP (IP rating) : IP65
  - 1.11. Συμμόρφωση (Compliance) : Compliance
    - 1.11.1. EMC συμμόρφωση (EMC compliance) : IEC 61326-1, IEC 60945, IEC 55022:2010 Class B
    - 1.11.2. Περιβάλλον (Environmental) : IEC 60068-2-1, 2, 6, 14, 30, 31, 52, 78, IEC60529, VDA 621-415
- 2. Κεραία 1 για ασύρματη σύνδεση**
- 2.1. Λειτουργικότητα (Functionality) : PtP link
  - 2.2. Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος (Power Supply) : 24V, 0.5A Gigabit PoE
  - 2.3. Υποστηριζόμενη περιοχή τάσης (Supported Voltage Range) : 20-26VDC
  - 2.4. Μέγιστη. Κατανάλωση ενέργειας (Max. Power Consumption) : 10W





- 2.5. Gain: 24 dBi
  - 2.6. Εύρος Συχνότητα λειτουργίας (Operating Frequency range) : 5170 - 5875 MHz
  - 2.7. "Μεγέθη καναλιού (Channel Sizes) Λειτουργία PtP (PtP Mode) 10/20/30/40/50/60/80 MHz
  - 2.8. "Μεγέθη καναλιού (Channel Sizes) Λειτουργία PtMP (PtMP Mode) : 10/20/30/40 MHz
  - 2.9. Περίβλημα (Enclosure) : Πλαστικό εξωτερικού χώρου με προστασία UV
  - 2.10. Θερμοκρασία λειτουργίας (Operating Temperature) : -35 to 65° C
  - 2.11. Υγρασία λειτουργίας (Operating Humidity) : 5 to 95% Μη συμπύκνωση (Noncondensing)
  - 2.12. Διασύνδεση δικτύωσης (Networking Interface) : (1) 10/100/1000 Ethernet Port
  - 2.13. Ασύρματες εγκρίσεις (Wireless Approvals) : FCC, IC, CE
  - 2.14. Συμμόρφωση RoHS (RoHS Compliance)
- 3. Κεραία 2 για ασύρματη σύνδεση**
- 3.1. Λειτουργικότητα (Functionality) : PtMP links
  - 3.2. Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος (Power Supply) : 24V, 0.5A Gigabit PoE Adapter
  - 3.3. Υποστηριζόμενη περιοχή τάσης (Supported Voltage Range) : 20-26VDC
  - 3.4. Μέγιστη Κατανάλωση ενέργειας (Max. Power Consumption) : 10W
  - 3.5. Gain: 20 dBi
  - 3.6. Εύρος Συχνότητα λειτουργίας (Operating Frequency range) : 5.10 - 5.85 GHz
  - 3.7. "Μεγέθη καναλιού (Channel Sizes) Λειτουργία PtP (PtP Mode) 10/20/30/40/50/60/80 MHz
  - 3.8. "Μεγέθη καναλιού (Channel Sizes) Λειτουργία PtMP (PtMP Mode) : 10/20/30/40 MHz
  - 3.9. Περίβλημα (Enclosure) : Πλαστικό εξωτερικού χώρου με προστασία UV
  - 3.10. Θερμοκρασία λειτουργίας (Operating Temperature) : -35 to 65° C
  - 3.11. Υγρασία λειτουργίας (Operating Humidity) : 5 to 95% Μη συμπύκνωση (Noncondensing)
  - 3.12. Διασύνδεση δικτύωσης (Networking Interface) : (1) 10/100/1000 Ethernet Port
  - 3.13. Ασύρματες εγκρίσεις (Wireless Approvals) : FCC, IC, CE
  - 3.14. Συμμόρφωση RoHS (RoHS Compliance)
- 4. Switch (8 ports)**
- 4.1. Θύρες Ethernet (Ethernet ports) : 8x (10/100/1000 Ethernet ports)
  - 4.2. Θύρες SFP (SFP ports) : 2
  - 4.3. Σειριακή θύρα (Serial port) : RJ45
  - 4.4. Έξοδος PoE (PoE out) : 802.3af
  - 4.5. Υποστηριζόμενη τάση εισόδου (Supported input voltage) : 18 V - 26 V



- 4.6. Μέγιστη κατανάλωση ενέργεια (Max Power consumption) : 12 W
- 5. Σύστημα τροφοδοσίας με σύνδεση σε ηλεκτρικό δίκτυο**
- 5.1. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ (INVERTER)**
- 5.1.1. Περιοχή τάσης εισόδου (Input voltage range) : 19 – 33V
- 5.1.2. Είσοδος (Output) : Τάση εξόδου: 230VAC  $\pm$  2% Συχνότητα: 50Hz  $\pm$  0,1% (1)
- 5.1.3. Ισχύς εξόδου στους 25 ° C (Cont. output power at 25°C) : 500VA
- 5.1.4. Ισχύς εξόδου στους 25 ° C (Cont. output power at 25°C) : 430W
- 5.2. ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ (CHARGER)**
- 5.2.1. Είσοδος AC (AC Input) : Εύρος τάσης εισόδου: 187-265 VAC  
Συχνότητα εισόδου: 45 – 65 Hz
- 5.2.2. Ρεύμα φόρτισης μπαταρίας (Charge current house battery:) : 10A
- 5.3. ΜΠΑΤΑΡΙΑ (2 τεμάχια)**
- 5.3.1. Τύπος διαχωριστή: Απορροφητικό γυαλί.
- 5.3.2. Τάση: 12V
- 5.3.3. Χωρητικότητα: 38Ah
- 5.3.4. Μηνιαία αποφόρτιση στους 20 ° C: 3%
- 5.3.5. Τύπος ηλεκτρολύτη: Θειικό οξύ
- 5.3.6. Θερμοκρασία λειτουργίας: -20 έως + 50 ° C
- 5.3.7. Χρόνος αποθήκευσης στους 20 ° C: 9 μήνες
- 5.4. ΓΕΝΙΚΑ**
- 5.4.1. Εύρος Θερμοκρασίας λειτουργίας (Operating temp. range: ) : -40 to +65°C
- 5.4.2. Υγρασία (χωρίς συμπύκνωση): (Humidity (non-condensing):) : max 95%
- 6. Αντικεραυνική προστασία**
- 6.1. Σχεδιασμός και υλικά αντικεραυνικής προστασίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 62305 και ΕΛΟΤ EN 50164
- 6.2. Χρήση αλεξικέραυνου ύψους 1 μέτρου τουλάχιστον πάνω από το ύψος κάθε άλλου εξαρτήματος ή συσκευής
- 6.3. Αντίσταση γείωσης αλεξικέραυνου το πολύ 10Ω.
- 7. Γείωση**
- 7.1. Σχεδιασμός και υλικά γείωσης σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ HD 384
- 7.2. Αντίσταση γείωσης το πολύ 4 Ω.
- 7.3. Οι συνδέσεις κάτω από τη γη πραγματοποιούνται με ηλεκτροσυγκόλληση τόξου με επικάλυψη όλων των πλευρών
- 8. Σύστημα στήριξης εξοπλισμού**
- 8.1. Έχει κατασκευαστεί εξ ολοκλήρου από γαλβανισμένο χάλυβα και το πάχος του στρώματος ψευδαργύρου πρέπει να παρέχει αξιόπιστη προστασία της εγκατάστασης
- 8.2. Έχει το κατάλληλο ύψος ώστε να διασφαλίζει την οπτική επαφή με τους σταθμούς ανίχνευσης φωτιάς και το Κέντρο ελέγχου.
- 8.3. Έχει σχεδιαστεί σε αντιστοιχία με τον προτεινόμενο εξοπλισμό που θα στηρίζει και υπάρχει σχετική τεχνική τεκμηρίωση



- 8.4. Έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με EN 1993-3-1:2006 EUROCODE 3, EN 1998-6:2005 EUROCODE 8 και EN 1991 EUROCODE 1 και υπάρχει σχετική τεχνική τεκμηρίωση
- 8.5. Δίνει την δυνατότητα επίσκεψης και επεμβάσεων στον αναρτημένο εξοπλισμό χωρίς την χρήση πρόσθετων διατάξεων ή εξοπλισμού (ικριωμάτων, κλιμάκων, ανυψωτικών κλπ) πάνω από το σημείο στήριξης.
- 8.6. Η στήριξη του θα γίνει χωρίς την χρήση σκυροδέματος
- 8.7. Δεν θα πραγματοποιηθεί κοπή δένδρων, ούτε διατάραξη της χλωρίδας και της πανίδας της περιοχής κατά την φάση της κατασκευής

Οι παραπάνω προδιαγραφές αναφέρονται σε αναμεταδότη εγκαταστημένου επί νομίμως υφιστάμενο κτίριο με σύνδεση στο δίκτυο ΔΕΗ. Αν ο αναμεταδότης εγκατασταθεί επί του εδάφους και χωρίς σύνδεση ΔΕΗ, οι προδιαγραφές πρέπει να τροποποιηθούν αναλόγως και να προστεθούν προδιαγραφές για αυτόνομο σύστημα φωτοβολταϊκών και περίφραξη .

#### 7.6.4 Κέντρο διαχείρισης

Το κέντρο ελέγχου θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό με τις αντίστοιχες προδιαγραφές κατ' ελάχιστον :

##### **1. Κεραία 1 για ασύρματη σύνδεση**

- 1.1. Λειτουργικότητα (Functionality) : PtP link
- 1.2. Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος (Power Supply) : 24V, 0.5A Gigabit PoE
- 1.3. Υποστηριζόμενη περιοχή τάσης (Supported Voltage Range) : 20-26VDC
- 1.4. Μέγιστη. Κατανάλωση ενέργειας (Max. Power Consumption) : 10W
- 1.5. Gain: 24 dBi
- 1.6. Εύρος Συχνότητα λειτουργίας (Operating Frequency range) : 5170 - 5875 MHz
- 1.7. "Μεγέθη καναλιού (Channel Sizes) Λειτουργία PtP (PtP Mode) 10/20/30/40/50/60/80 MHz
- 1.8. "Μεγέθη καναλιού (Channel Sizes) Λειτουργία PtMP (PtMP Mode) : 10/20/30/40 MHz
- 1.9. Περίβλημα (Enclosure) : Πλαστικό εξωτερικού χώρου με προστασία UV



- 1.10. Θερμοκρασία λειτουργίας (Operating Temperature) : -35 to 65° C
- 1.11. Υγρασία λειτουργίας (Operating Humidity) : 5 to 95% Μη συμπύκνωση (Noncondensing)
- 1.12. Διασύνδεση δικτύωσης (Networking Interface) : (1) 10/100/1000 Ethernet Port
- 1.13. Ασύρματες εγκρίσεις (Wireless Approvals) : FCC, IC, CE
- 1.14. Συμμόρφωση RoHS (RoHS Compliance)
- 2. Switch (24ports)**
  - 2.1. Θύρες Ethernet (Ethernet ports) : 24x 10/100/1000 Ethernet ports
  - 2.2. Θύρες SFP (SFP ports) : 1
  - 2.3. Σειριακή θύρα (Serial port) : RJ45
  - 2.4. Υποστηριζόμενη τάση εισόδου (Supported input voltage) : 8-28V
  - 2.5. (Extras) : Διακόπτης επαναφοράς; beeper; παρακολούθηση τάσης και θερμοκρασίας, LCD οθόνη αφής
- 3. Καταγραφέας video Δικτύου (Network Video Recorder)**
  - 3.1. (Technical specifications) : Technical specifications
  - 3.2. Δίκτυο εγγραφής βίντεο δικτύου (Network Video Recorder) :
  - 3.3. Κανάλια IP κάμερας (IP camera channels) : 16
  - 3.4. Συμπίεση αποκρυπτογράφησης (Decoding compression) : H.264/MJPEG
  - 3.5. Ταχύτητα (Speed) : Max. 30 IPS ανά κανάλι, διαμορφώσιμο (configurable)
  - 3.6. Ανάλυση (Resolution) : 1080p, 720p
  - 3.7. Μέγιστο εισερχόμενο εύρος ζώνης (Maximum incoming bandwidth) : Up to 256 Mbps
  - 3.8. Ethernet: RJ45 port (10/100/1000 Mbps)
  - 3.9. Λογισμικό υπολογιστή (PC software) : Video Client, Web client support
  - 3.10. Πρόσβαση χρηστών (User access) : Μέχρι 128 χρήστες
  - 3.11. Εσωτερική αποθήκευση (Internal storage options) : Ελάχιστο 1xSATA HDD: 1 TB
- 4. Οθόνη (monitor) - 21,5"**
  - 4.1. Μέγεθος οθόνης (Display size) : 21.5"
  - 4.2. Αναλογία απεικόνισης (Aspect ratio) : 16:9
  - 4.3. Εγγενής ανάλυση (Native resolution) : FHD (1920 x 1080 @ 60 Hz)
  - 4.4. Λάμψη (Brightness) : 250 cd/m<sup>2</sup>
  - 4.5. Χρόνος απόκρισης (Response time) : 5 ms
  - 4.6. Συνδεσιμότητα (Connectivity) : 1 VGA. 1 DisplayPort
- 5. Οθόνη (monitor) - 43"**
  - 5.1. Μέγεθος οθόνης (Display size) : 42.51 inch (108 cm)
  - 5.2. Αναλογία απεικόνισης (Aspect ratio) : 16:9
  - 5.3. Εγγενής ανάλυση (Native resolution) : 3840 x 2160 @ 60Hz
  - 5.4. Λάμψη (Brightness) : 300 cd/m<sup>2</sup>
  - 5.5. Χρόνος απόκρισης (Response time) : 5 ms
  - 5.6. Συνδεσιμότητα (Connectivity) : 1 VGA, 2 x DisplayPort, 2 x HDMI
- 6. Σταθμοί εργασίας (Workstations)**



- 6.1. CPU: Intel® Core™ i7
  - 6.2. Μνήμη RAM (RAM Memory) : 8 GB DDR4
  - 6.3. HDDs: 1000 GB 7200 rpm SATA
  - 6.4. Κάρτα Video (Video Card) : PCI / 2GB Memory / DVI-I / DisplayPort
  - 6.5. Λειτουργικό σύστημα (Operating System) : Microsoft® Windows® 10 Pro Υποβάθμιση σε (downgrade to) Microsoft® Windows® 7 Pro 64-bit
- 7. (Parameter) : Server**
- 7.1. CPU: Intel® Xeon E3
  - 7.2. Μνήμη RAM (RAM Memory) : 8 GB DDR4
  - 7.3. HDDs: 2 x 1TB 7.2k 3.5" SATA
  - 7.4. Λειτουργικό σύστημα (Operating System) : Microsoft® Windows® 10 Pro Υποβάθμιση σε (downgrade to) Microsoft® Windows® 7 Pro 64-bit
- 8. Online UPS 3kVA**
- 8.1.1. Ηλεκτρική είσοδος (Electrical Input) : Electrical Input
  - 8.1.2. Σύνδεση (Connection) : (1) IEC-320-C20
  - 8.1.3. Εύρος τάσης εισόδου (Input Voltage Range) : 180-276 Vac
  - 8.1.4. Ονομαστική τάση (Nominal Voltage) : 220-240 V
  - 8.1.5. Συχνότητα (Frequency) : 50/60 Hz
  - 8.1.6. Ονομαστικό ρεύμα (Nominal Current) : 13.0A @230V
  - 8.1.7. Ηλεκτρική έξοδος (Electrical Output) : Electrical Output
  - 8.1.8. Υποδοχές εξόδου (Output Receptacles) : (8) IEC-320-C13; (1) IEC-320-C19
  - 8.1.9. Ρύθμιση τάσης στην συσκευή (On Utility Voltage Regulation) :  $\pm 3\%$  του ονομαστικού
  - 8.1.10. Ρύθμιση τάσης στην μπαταρία (On Battery Voltage Regulation) :  $\pm 3\%$  του ονομαστικού
- 8.2. Μπαταρία (Battery)**
- 8.2.1. Περιγραφή μπαταρίας (Battery Description) : VRLA 12V/9 Ah
  - 8.2.2. Τύπος Μπαταρίας (Battery Type) : Αντικαταστάσιμη, χωρίς συντήρηση (Replaceable maintenance free sealed lead acid)
- 8.3. Επικοινωνίες (Communications)**
- 8.3.1. Διασύνδεση χρήστη (User Interface) : Γραφική οθόνη LCD με μπλε φωτισμό και κείμενο στα Ελληνικά ή τα Αγγλικά (Graphical LCD with blue backlight and text in Greek or English)
  - 8.3.2. LEDs: Τέσσερα ενδεικτικά κατάστασης LEDs
  - 8.3.3. Θύρες επικοινωνίας (Communication Ports) : RS-232 και USB HID port as standard
- 8.4. Περιβάλλον & Πρότυπα (Environmental & Standards)**
- 8.4.1. Θερμοκρασία λειτουργίας (Operating Temperature) : 0°C to +40°C
  - 8.4.2. Σχετική υγρασία (Relative Humidity) : 5–90% χωρίς συμπύκνωση (non-condensing)
- 9. Λογισμικό για έγκαιρη ανίχνευση φωτιάς από το Κέντρο Ελέγχου**



## 9.1. Βασικές λειτουργίες λογισμικού (Basic software features) – Γενικά στοιχεία

- 9.1.1. Γραφική διεπαφή για οπτικοποίηση και ρυθμίσεις (Graphical interface for visualisation and settings)
- 9.1.2. Η μετακίνηση ακρίβειας με περιστροφή / κλίση μέσω της διασύνδεσης παρέχει ακριβή έλεγχο στόχευσης (Precision pan/tilt movement through the interface gives accurate pointing control )
- 9.1.3. Θερμική οπτικοποίηση εικόνας σε απόλυτο σκοτάδι, σε έντονο ηλιακό φως, μέσω καπνού, σκόνης ή ακόμα και ελαφράς ομίχλης (Thermal image visualisation in complete darkness, in bright sunlight, through smoke, dust or even light fog)
- 9.1.4. Οπτικοποίηση Εικόνας ορατού φωτός (Visible-light image visualisation)
- 9.1.5. Χειροκίνητος έλεγχος ή πλήρως προγραμματιζόμενα μοτίβα σάρωσης (Manual control or fully programmable scan patterns)
- 9.1.6. Ανίχνευση πυρκαγιάς με βελτιωμένο αλγόριθμο. (Fire detection by improved algorithm. )
- 9.1.7. Ρυθμίσεις παραμέτρων ανάλυσης πυρός (Fire detection analysis parameter settings)
- 9.1.8. Παρακολούθηση επικοινωνίας μεταξύ συσκευών (Monitoring of communication between devices)
- 9.1.9. Διαχείριση συναγερμών και συμβάντων (Alarm and event manager)
- 9.1.10. Κάλυψη Ζωνών (Masking zones)
- 9.1.11. Πολλαπλή υποστήριξη client (Multiple client support)
- 9.1.12. Δυνατότητα αποστολής e-mail σε προκαθορισμένη λίστα e-mail με προκαθορισμένο μήνυμα σε περίπτωση Alarm.
- 9.1.13. Δυνατότητα σύνδεσης με τουλάχιστον 3 απομακρυσμένους από το κέντρο ελέγχου, σταθμούς εργασίας και δυνατότητα παραχώρησης εικόνας του συστήματος σ' αυτούς και ειδοποίησης σε περίπτωση συναγερμού.
- 9.1.14. Ολοκλήρωση, απεικόνιση, αναφορά και αρχειοθέτηση συμβάντων συναγερμού από κάθε Σταθμών Ανίχνευσης Φωτιάς (Σ.Α.Φ.).
- 9.1.15. απομακρυσμένο έλεγχο των Σ.Α.Φ.,
- 9.1.16. δυνατότητα αλλαγής των επιτρεπόμενων ζωνών παρακολούθησης
- 9.1.17. δυνατότητα αλλαγής των παραμέτρων των ορίων ανίχνευσης, των επιπέδων προ ειδοποίησης και συναγερμού.
- 9.1.18. δυνατότητα απομακρυσμένης διάγνωση και επανεκκίνηση κάθε Σ.Α.Φ.,
- 9.1.19. δυνατότητα ολοκλήρωσης του συστήματος με πραγματικές συντεταγμένες GPS
- 9.1.20. δυνατότητα απεικόνιση των τροχιών και των ζωνών παρακολούθησης.



- 9.2. Εξειδικευμένο λογισμικό για κάμερες PTZ
- 9.2.1. εξειδικευμένο λογισμικό απεικόνισης για τις κάμερες PTZ για επισκόπηση και έλεγχο βιντεοεπιτήρησης
  - 9.2.2. δυνατότητα ελέγχου από απόσταση κάθε κάμερας PTZ και αλλαγής ή να καθορισμού διαδρομών για αυτόματη επιτήρηση περιπολιών
- 9.3. Πρόσθετες λειτουργίες – Λογισμικό
- 9.3.1. Απομακρυσμένη παρακολούθηση και έλεγχος του σταθμού παρακολούθησης καιρού, δυνατότητες αρχειοθέτησης δεδομένων (Remote monitoring and control of weather observation station, data archiving capabilities)
  - 9.3.2. δυνατότητα απεικόνιση, αναφορά και αρχειοθέτηση των μετεωρολογικών δεδομένων που μεταδίδονται από κάθε μετεωρολογικό σταθμό,
- 9.4. Διαμόρφωση λογισμικού (Software Configuration)
- 9.4.1. Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει Configuration και ρυθμίσεις παραμέτρων από απόσταση.
- 9.5. Σύστημα υποστήριξης αποφάσεων
- 9.5.1. Διαχείριση συναγεργμών.
  - 9.5.2. Αυτόματη δημιουργία ενημερωτικών μηνυμάτων.
- 10. Αντικεραυνική προστασία**
- 10.1. Σχεδιασμός και υλικά αντικεραυνικής προστασίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 62305 και ΕΛΟΤ EN 50164
  - 10.2. Χρήση αλεξικέραυνου ύψους 1 μέτρου τουλάχιστον πάνω από το ύψος κάθε άλλου εξαρτήματος ή συσκευής
  - 10.3. Αντίσταση γείωσης αλεξικέραυνου το πολύ 10Ω.
- 11. Σύστημα στήριξης εξοπλισμού**
- 11.1. Έχει κατασκευαστεί εξ ολοκλήρου από γαλβανισμένο χάλυβα και το πάχος του στρώματος ψευδαργύρου πρέπει να παρέχει αξιόπιστη προστασία της εγκατάστασης
  - 11.2. Έχει το κατάλληλο ύψος ώστε να διασφαλίζει την οπτική επαφή με τον αναμεταδότη.
  - 11.3. Έχει σχεδιαστεί σε αντιστοιχία με τον προτεινόμενο εξοπλισμό που θα στηρίζει και υπάρχει σχετική τεχνική τεκμηρίωση
  - 11.4. Έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με EN 1993-3-1:2006 EUROCODE 3, EN 1998-6:2005 EUROCODE 8 και EN 1991 EUROCODE 1 και υπάρχει σχετική τεχνική τεκμηρίωση
  - 11.5. Δίνει την δυνατότητα επίσκεψης και επεμβάσεων στον αναρτημένο εξοπλισμό χωρίς την χρήση πρόσθετων διατάξεων ή εξοπλισμού (ικριωμάτων, κλιμάκων, ανυψωτικών κλπ) πάνω από το σημείο στήριξης.
  - 11.6. Η στήριξη του θα γίνει χωρίς την χρήση σκυροδέματος
  - 11.7. Δεν θα πραγματοποιηθεί κοπή δένδρων, ούτε διατάραξη της χλωρίδας και της πανίδας της περιοχής κατά την φάση της κατασκευής



### 7.6.5 Απομεμακρισμένοι σταθμοί εργασίας

Κάθε σταθμός θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό με τις αντίστοιχες προδιαγραφές κατ' ελάχιστον :

#### 1. Δύο Οθόνες (monitor) - 24"

- 1.1. Μέγεθος οθόνης (Display size) : 24"
- 1.2. Αναλογία απεικόνισης (Aspect ratio) : 16:10
- 1.3. Εγγενής ανάλυση (Native resolution) : 1920 x 1200
- 1.4. Λάμψη (Brightness) : 300 cd/m<sup>2</sup>
- 1.5. Χρόνος απόκρισης (Response time) : 8 ms
- 1.6. Συνδεσιμότητα (Connectivity) : 1 VGA, 1 DVI

#### 2. Ένα Σταθμό εργασίας (Workstations)

- 2.1. CPU: Intel® Core™ i7
- 2.2. Μνήμη RAM (RAM Memory) : 8 GB DDR4
- 2.3. HDDs: 1000 GB 7200 rpm SATA
- 2.4. Κάρτα Video (Video Card) : PCI / 2GB Memory / DVI-I / DisplayPort
- 2.5. Λειτουργικό σύστημα (Operating System) : Microsoft® Windows® 10 Pro Υποβάθμιση σε (downgrade to) Microsoft® Windows® 7 Pro 64-bit

### 7.6.6 Γενικές προδιαγραφές

Ο προμηθευτής υποχρεούται να σχεδιάσει και να προσφέρει ένα πλήρως λειτουργικό σύστημα, το οποίο θα παραληφθεί σε πλήρη λειτουργία, και το οποίο θα έχει κατ' ελάχιστον τις παραπάνω προδιαγραφές. Αν στον παραπάνω προδιαγεγραμμένο εξοπλισμό, και σε συνάρτηση με την λύση που θα προτείνει ο προμηθευτής, απαιτείται η προσθήκη κάποιων επιμέρους συσκευών ή άλλων εξαρτημάτων για την πλήρη και αποτελεσματική λειτουργία του προτεινόμενου εξοπλισμού, αυτά αποτελούν ευθύνη του προμηθευτή ο οποίος οφείλει να τα περιγράψει και να τα προδιαγράψει στην τεχνική προσφορά του.

#### 7.6.6.1 Καλωδιώσεις

Γενικά όλα τα καλώδια της εγκατάστασης θα πρέπει να ανταποκριθούν τόσο στις ακραίες καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία περιβάλλοντος, υγρασία, υπεριώδης ακτινοβολία, διάβρωση λόγω του περιβάλλοντος λειτουργίας) όσο και στις ακραίες συνθήκες λειτουργίας (υψηλές θερμοκρασίες, υπερτάσεις). Ακόμη θα πρέπει να παρουσιάσουν αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις





(κρούση, κάμψη) και σε προσβολή από τα διάφορα τρωκτικά. Τα καλώδια γείωσης όπου προβλέπονται, θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον τις προτεινόμενες από τους ισχύοντες κανονισμούς διατομές. Ειδικά στις περιπτώσεις των γειώσεων στην πλευρά Σ.Ρ. όπου προβλέπονται από τον κατασκευαστή, η διατομή των αγωγών γείωσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση ή μεγαλύτερη από την προτεινόμενη. Τέλος τα καλώδια μεταφοράς σημάτων και δεδομένων όπου θα χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να οδεύουν με τέτοιο τρόπο ώστε από τη μία να μην επηρεάζεται αρνητικά η αισθητική του χώρου και από την άλλη να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τα τρωκτικά και τις μηχανικές καταπονήσεις.

### Καλώδια Σ.Ρ.

Τα καλώδια θα πρέπει πέραν των γενικών απαιτήσεων να ανταποκρίνονται στα παρακάτω:

- Να έχουν το ελάχιστο δυνατό μήκος όδευσης με στόχο τη μείωση των ηλεκτρικών απωλειών.
- Να είναι κατάλληλα για λειτουργία σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος -20ο C έως +50ο C.
- Να είναι διπλής μόνωσης.
- Να έχουν δοκιμασθεί σε κρουστικές υπερτάσεις 1,8 KV.
- Να βρίσκονται μέσα σε κυματοειδή σωλήνα με προστασία UV.

Η διατομή των αγωγών θα πρέπει τουλάχιστον να ανταποκρίνεται:

Στη μέγιστη αναμενόμενη τιμή της έντασης που διαρρέει το συγκεκριμένο αγωγό καθώς και στη μέγιστη τάση του συστήματος (θα έχει ληφθεί υπόψη ο συντελεστής ασφαλείας που καλύπτει ειδικές συνθήκες ατμόσφαιρας και ανακλάσεων φωτός).

Οι συνδέσεις των καλωδίων τόσο μεταξύ τους όσο και με τους ακροδέκτες των κυτίων διασύνδεσης και των ακροδεκτών των πινάκων, θα πρέπει να γίνονται με κατάλληλους συνδέσμους ταχείας σύνδεσης και σε κάθε περίπτωση η σύνδεση πρέπει να διασφαλίζει σταθερή και μόνιμη επαφή μεταξύ των διαφορετικών στοιχείων ώστε να εξαλείφεται ο κίνδυνος δημιουργία σπινθηρισμών ή η αποσύνδεσή τους.



Στην περίπτωση που τα κυτία διασύνδεσης είναι ενιαία, θα πρέπει να διαθέτουν ξεχωριστές περιοχές για τα θετικά καλώδια και τα αρνητικά με ενδιάμεσο μονωτικό διαχωριστικό.

Για την αποφυγή υπερτάσεων στο σύστημα, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι οδεύσεις των καλωδιώσεων να μην επιτρέπουν το σχηματισμό βρόγχων. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα καλώδια και των δύο πόλων της κάθε στοιχειοσειράς, να οδεύουν όσο γίνεται παράλληλα.

Όταν οι καλωδιώσεις οδεύουν εναέρια, θα πρέπει να γίνεται επαρκής στήριξη ώστε να μην καταπονούνται οι συνδέσεις. Για την περίπτωση της όδευσης επί του δαπέδου ή εδάφους θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την προστασία από τη φθορά λόγω κυκλοφορίας ανθρώπων ή φορτίων με την τοποθέτησή τους σε προστατευτικό μεταλλικό σωλήνα γαλβανιζέ.

#### Καλώδια Ε.Ρ.

Γενικά οι καλωδιώσεις στην πλευρά του Ε.Ρ. θα πρέπει να ακολουθούν για τη σύνδεση, εγκατάσταση και προστασία τους τις συνήθεις πρακτικές όπως επιβάλλονται από τα πρότυπα ΕΛΟΤ HD 384: «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις».

Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία ώστε οι οδεύσεις των καλωδιώσεων πέραν της προστασίας που θα πρέπει να διασφαλίζουν για το προσωπικό του κτιρίου, δεν θα πρέπει να υποβαθμίζουν και την αισθητική του χώρου.

Όταν οι καλωδιώσεις οδεύουν εναέρια, θα πρέπει να γίνεται επαρκής στήριξη ώστε να μην καταπονούνται οι συνδέσεις. Για την περίπτωση της όδευσης επί του δαπέδου ή εδάφους θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την προστασία από τη φθορά λόγω κυκλοφορίας ανθρώπων ή φορτίων με την τοποθέτησή τους σε προστατευτικό μεταλλικό σωλήνα γαλβανιζέ.

#### *7.6.6.2 Ηλεκτρικοί πίνακες.*

Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα πρέπει να έχουν σχεδιασμό και κατασκευή κατάλληλα για την τοποθέτηση και λειτουργία σε εξωτερικούς χώρους. Για τον λόγο αυτόν



η προστασία που θα πρέπει να παρέχεται έναντι των καιρικών συνθηκών (ηλιακή ακτινοβολία, υγρασία, θερμοκρασία), μηχανικών καταπονήσεων, να είναι επαρκής και να παρέχουν προστασία τουλάχιστον κατηγορίας IP 66.

Η τοποθέτηση των ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να γίνει σε σημείο που αφ' ενός να παρέχει ασφάλεια για το προσωπικό και αφ' εταίρου να προστατεύεται έναντι τρίτων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν οιαδήποτε βλάβη ή ζημία. Οι πίνακες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να ανοίγουν με ειδικό κλειδί και από εξουσιοδοτημένο προσωπικό. Τέλος εξωτερικά και σε εμφανές σημείο, θα πρέπει να υπάρχει προειδοποίηση για κίνδυνο ηλεκτροπληξίας σε ανεξίτηλη γραφή, ανθεκτική για τις συνθήκες περιβάλλοντος της περιοχής.

#### *7.6.6.3 Κυτία διασύνδεσης.*

Τα κυτία διασύνδεσης θα πρέπει να προστατεύονται έναντι των καιρικών συνθηκών (υπεριώδης ακτινοβολία, υγρασία, θερμοκρασία), μηχανικών καταπονήσεων και έναντι τρωκτικών. Θα πρέπει να παρέχουν μόνωση τουλάχιστον αντίστοιχη με αυτήν της εγκατάστασης που αντιστοιχεί σε κατηγορία μόνωσης IP 66. Η επιβεβαίωση της συμμόρφωσης σύμφωνα με τις παραπάνω οδηγίες θα αποδεικνύονται με τα σχετικά πιστοποιητικά που θα παρέχονται από διαπιστευμένα εργαστήρια. Οι συνδέσεις των καλωδίων στους ακροδέκτες των κυτίων διασύνδεσης, θα πρέπει να γίνονται με κατάλληλους συνδέσμους ταχείας σύνδεσης και σε κάθε περίπτωση η σύνδεση πρέπει να διασφαλίζει σταθερή και μόνιμη επαφή μεταξύ των διαφορετικών στοιχείων ώστε να εξαλείφεται ο κίνδυνος δημιουργία σπινθηρισμών ή αποσύνδεσή τους.

Τόσο το υλικό κατασκευής των κυτίων όσο και οι μονώσεις τους, θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στις ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας περιβάλλοντος. Στην περίπτωση που τα κυτία διασύνδεσης είναι ενιαία, θα πρέπει να διαθέτουν ξεχωριστές περιοχές για τα θετικά καλώδια και τα αρνητικά με ενδιάμεσο μονωτικό διαχωριστικό.



#### 7.6.6.4 Συστήματα στήριξης Φ/Β πλαισίων

Η έδραση των Φ/Β πλαισίων επί των επιφανειών των κτιρίων, θα γίνεται πάνω σε πρόσθετη ειδική μεταλλική κατασκευή (βάσεις και οδηγοί-ράγες των Φ/Β πλαισίων).

Ο προμηθευτής οφείλει να έχει ελέγξει προηγούμενα με βάση τα χαρακτηριστικά του συστήματος που προσφέρει, την αντοχή της κατασκευής σε όλες τις ακραίες συνθήκες καταπόνησης που ισχύουν για την περιοχή. Για το λόγο αυτόν θα πρέπει να πιστοποιείται με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά αποδεκτού οίκου ότι εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος στήριξης και σε ακραίες συνθήκες ανέμου, χιονόπτωσης, σεισμού και θερμοκρασιακών μεταβολών, χωρίς κίνδυνο για τις γύρω κατασκευές και τους περιοίκους. Ακόμη ο προμηθευτής έχει την ευθύνη πρόσθετης ενίσχυσης σε σημεία του ξύλινου σκελετού στεγών (κεραμοσκεπές) όταν κρίνει ότι η στατική επάρκεια μετά την εγκατάσταση θα είναι οριακή.

Τα υλικά στήριξης θα πρέπει να έχουν συμβατότητα με τα λοιπά στοιχεία του συνόλου του εξοπλισμού. Ο τρόπος στήριξης των Φ/Β πλαισίων στις ράγες θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές των συγκεκριμένων Φ/Β πλαισίων και επί πλέον οι διαστάσεις των πλαισίων να είναι ίσες (ή μικρότερες) αυτών που έχουν ληφθεί υπόψη για την έκδοση του πιστοποιητικού στατικής επάρκειας.

Το υλικό κατασκευής του συστήματος στήριξης θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοδιωμένο αλουμίνιο ή άλλης αντίστοιχης ποιότητας και προστασίας υλικό και θα συνοδεύονται από τα σχετικά πιστοποιητικά ποιότητας. Για τη συγκράτηση των Φ/Β πλαισίων επί των ραγών, εκτός των κατάλληλων σφιγκτήρων από αλουμίνιο, οι υπόλοιπες συνδέσεις στήριξης, όπως βίδες, παξιμάδια, αγκύρια κ.λ.π. θα είναι απαραίτητα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Για την περίπτωση τοποθέτησης συστημάτων στήριξης Φ/Β πλαισίων σε κεραμοσκεπές, η τοποθέτηση των ειδικών βάσεων μεταξύ των κεραμιδιών θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε στο τέλος να επιτυγχάνεται απόλυτη



στεγανότητα έναντι βροχής και υγρασίας γενικότερα (στην περίπτωση ενδεχόμενης πλύσης των Φ/Β πλαισίων με εκτόξευση δέσμης νερού) και να αποφευχθεί πρόκληση οποιασδήποτε ζημίας στα κεραμίδια. Επισημαίνεται ότι οποιαδήποτε ζημία ή βλάβη στην κεραμοσκεπή, θα αποκατασταθεί με δαπάνη του ιδίου του προμηθευτή. Ακόμη η τοποθέτηση του συστήματος στήριξης θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε το επίπεδο της πίσω πλευράς των Φ/Β πλαισίων να απέχει τουλάχιστον 7 εκ. από το επίπεδο της κεραμοσκεπής (αυτό θα διασφαλίζει τον απαραίτητο αερισμό και την παρεμπόδιση συσσώρευσης φύλλων δένδρων και λοιπών στερεών σε μικρό διάκενο).

Για την περίπτωση τοποθέτησης συστημάτων στήριξης Φ/Β πλαισίων σε δώματα και εφόσον η στήριξη των βάσεων γίνει απ' ευθείας στην πλάκα του οπλισμένου σκυροδέματος με αγκύρια, οι κοχλίες αγκύρωσης δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να τραυματίσουν τη μόνωση. Προς τούτο θα πρέπει ο προμηθευτής να αναφέρει σχετικά στην προσφορά του τον τρόπο διασφάλισης και για τη συνέχεια τόσο της στεγανότητας όσο και της ενδεχόμενης θερμομόνωσης.

Τοποθέτηση σε κάθε εγκατάσταση στοπ χιονιού για την συγκράτηση του χιονιού και την αποφυγή ατυχήματος.

#### *7.6.6.5 Μέτρα ασφαλείας*

Ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος στη λήψη και πιστή τήρηση όλων των προβλεπόμενων μέτρων ασφαλείας τόσο κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου όσο και κατά το στάδιο λειτουργίας του στις παρακάτω περιπτώσεις:

#### *7.6.6.6 Εγκαταστάσεις*

Η τοποθέτηση του εξοπλισμού και σύνδεση των επί μέρους στοιχείων θα πρέπει να γίνει με τρόπο ώστε να μην προκληθούν ζημιές στα δομικά στοιχεία των κτιρίων και τα στοιχεία του εξοπλισμού. Επίσης θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη διασφάλιση της μόνωσης τόσο των στεγών όσο και των δωματίων των κτιρίων. Στην περίπτωση κυκλοφορίας τεχνικού προσωπικού σε



κεραμοσκεπές, θα πρέπει να διασφαλιστεί η ακεραιότητα των κεραμικών στοιχείων και να αποφευχθεί η μετατόπισή τους.

Όπου προβλέπονται γειώσεις εξοπλισμού, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν καλώδια ανάλογης μορφής και διατομής με αυτές που προβλέπονται από τους ισχύοντες κανονισμούς.

Η εγκατάσταση των συστημάτων γείωσης θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να μην προκληθούν ζημιές στα δομικά στοιχεία του κτιρίου και να μη διαταραχθεί η αισθητική εικόνα του κτιρίου.

#### *7.6.6.7 Προσωπικό*

Καθώς ο προς εγκατάσταση εξοπλισμός είναι ηλεκτροδοτούμενος με μέση τάση, είναι πολύ σημαντικό να τηρούνται οι προβλεπόμενες οδηγίες εγκατάστασης του εξοπλισμού που γενικά προτείνονται και από τους κατασκευαστές. Ωστόσο σε κάθε περίπτωση, ο προμηθευτής θα πρέπει να διαθέτει εξειδικευμένο προσωπικό που θα καθοδηγεί την ομάδα εγκατάστασης και θα επιβλέπει την τήρηση των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας.

Το προσωπικό εγκατάστασης των συστημάτων θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με όλα τα απαραίτητα γενικά και ατομικά μέσα προστασίας (φόρμες εργασίας, γάντια, υποδήματα, κράνη, εργαλεία με τις απαραίτητες μονώσεις για εργασία σε καλώδια και ακροδέκτες υπό τάση κλπ).

Ο προμηθευτής προ της έναρξης των εργασιών σε κάθε κτίριο οφείλει να υποβάλει στον επιβλέποντα μηχανικό του Δήμου κατάσταση με το προσωπικό, τις ειδικότητες, τον υπεύθυνο της ομάδας και τα μέσα ατομικής προστασίας που διαθέτουν. Ακόμη ο προμηθευτής θα πρέπει να καταθέσει ταυτόχρονα και υπεύθυνη δήλωση ότι έχουν ληφθεί και θα τηρηθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας τόσο για το προσωπικό όσο και για τους εργαζομένους στο συγκεκριμένο σημείο.

#### *7.6.6.8 ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ*

### Εγγύηση Καλής Εκτέλεσης



Ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να εγκαταστήσει πλήρως το κάθε σύστημα, να το λειτουργήσει επιτυχώς και να επιδείξει στο αρμόδιο τεχνικό προσωπικό του Δήμου όλες τις δυνατότητες και λειτουργίες του κάθε συστήματος. Ακόμη στις υποχρεώσεις του προμηθευτή είναι η εκπαίδευση του αρμοδίου τεχνικού προσωπικού του Δήμου στο σύνολο των αντικειμένων που αφορούν στην ομαλή λειτουργία του συστήματος, την τήρηση των προβλεπομένων μέτρων ασφαλείας και την αντιμετώπιση προβλημάτων. Η δαπάνη των παραπάνω θα βαρύνει εξ ολοκλήρου τον προμηθευτή.

### Εγγύηση Καλής Λειτουργίας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να προσφέρει εγγύηση καλής λειτουργίας για τουλάχιστον ένα (1) χρόνο

Κατά τη διάρκεια του χρόνου εγγύησης καλής λειτουργίας ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος ύστερα από σχετική ειδοποίηση του Δήμου να αντικαταστήσει ολόκληρο το είδος ή το εξάρτημά του που έχει υποστεί φθορά και η οποία δεν οφείλεται σε κακή χρήση. Η βλάβη που θα παρουσιάζεται θα πρέπει να επανορθώνεται σε τριάντα ημερολογιακές ημέρες από την ειδοποίηση. Σε περίπτωση που δεν επανορθώνεται στην ως άνω ταχθείσα ημερομηνία, επιβάλλεται στον προμηθευτή ποινική ρήτρα ίση προς την αξία του προαναφερθέντος είδους.

#### *7.6.6.9 ΤΑΚΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ*

Συνεργείο του αναδόχου θα προσέρχεται 1 φορά ετησίως (κάθε Απρίλιο κάθε έτους), στα σημεία όπου ευρίσκονται τα επιμέρους συστήματα, να τα επιθεωρεί και να διενεργεί όλες τις εργασίες περιοδικής συντήρησης που προβλέπονται για τουλάχιστον όσο διαρκεί η περίοδος εγγύησης καλής λειτουργίας. Η τακτική περιοδική συντήρηση αφορά:

- Στον καθαρισμό από κάθε είδους επικαθίσεις που μειώνουν την απόδοση του συστήματος
- Στον τακτικό περιοδικό έλεγχο όλων των συστημάτων και των καλωδιώσεων.



Ο ανάδοχος αναλαμβάνει με δική του δαπάνη, ευθύνη και επιμέλεια την πληρωμή του αναγκαίου προσωπικού και την προμήθεια όλων των υλικών που απαιτούνται για την τακτική συντήρηση καθώς και τυχόν εξαρτημάτων ελαττωματικών των οποίων δεν έχει λήξει η εγγύηση ή όσων έπαθαν ζημιά λόγω της κακής εγκατάστασης ή μελέτης του συστήματος, όχι όμως εξαρτημάτων που υπόκεινται σε φθορά από κακή χρήση, ή από άσκηση βίας, δολιοφθοράς ή βανδαλισμού (κακόβουλης ενέργειας), ή άλλη όμοια αιτία ή από αίτια ανωτέρας βίας.

Η κάθε επίσκεψη και εργασία τακτικής περιοδικής συντήρησης και καθαρισμού θα καταγράφεται αμέσως στην καρτέλα συντήρησης, την ημέρα και ώρα πραγματοποίησής της. Σ 'αυτήν θα καταχωρούνται όλες οι παρατηρήσεις, οι βλάβες που παρουσιάστηκαν και επισκευάστηκαν και τα εξαρτήματα που αντικαταστάθηκαν.

#### *7.6.6.10 ΕΚΤΑΚΤΗ ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ*

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσέρχεται το ταχύτερο δυνατόν και να επεμβαίνει με το συνεργείο του για να αποκαθιστά κάθε βλάβη για την οποία ειδοποιείται εκτάκτως από το Δήμο για το χρονικό διάστημα για το οποίο θα ισχύει η εγγύηση καλής λειτουργίας σύμφωνα με την προσφορά του και σε κάθε περίπτωση για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο του ενός έτους. Μετά την ανωτέρω περίοδο η έκτακτη επιδιόρθωση κοστολογείται κατά περίπτωση και δεν αφορά την παρούσα πρόσκληση και τη σύμβαση που θα ακολουθήσει.





## 8 Σχόλια και συμπεράσματα

Η διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας Βουλγαρίας έχει πολλές δασικές περιοχές πολύ μεγάλης οικολογικής σημασίας οι οποίες πρέπει να προστατευτούν από τον βασικό κίνδυνο της φωτιάς.

Η έγκαιρη ανίχνευση φωτιάς είναι ουσιώδους σημασίας για την άμεση επέμβαση και τον γρήγορο περιορισμό της φωτιάς πριν πάρει μεγάλες διαστάσεις και καταστεί ανεξέλεγκτη και προκαλέσει μεγάλη καταστροφή στο δάσος.

Για τον σχεδιασμό ενός συστήματος ανίχνευσης φωτιάς στο δάσος απαιτείται πολύ καλή γνώση και μελέτη της προς επιτήρηση περιοχής και καλή γνώση των δυνατοτήτων και των περιορισμών του συστήματος.

Η εμπειρία του Δήμου Σουφλίου για τον σχεδιασμό, την εγκατάσταση και την λειτουργία ενός συστήματος ανίχνευσης φωτιάς στο δάσος μπορεί να αποδειχθεί πολύ χρήσιμη σε κάποιον ο οποίος θα ήθελε να σχεδιάσει ένα ανάλογο σύστημα σε άλλη δασική περιοχή.



## 9 Βιβλιογραφία

### 9.1 Ελληνική βιβλιογραφία

Ζιγκρικά Ν., (2009). Ανάπτυξη ευφυούς πληροφοριακού συστήματος εκτίμησης ενιαίου δείκτη επικινδυνότητας για τις δασικές πυρκαγιές της περιφέρειας ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Τμήμα Δασολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

Ηλιάδης Λ., (2007). Ευφυή πληροφορικά συστήματα και εφαρμογές στην εκτίμηση κινδύνου, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα, εκδόσεις: Αντ. Σταμούλη

Καϊλίδης Δ. & Καρανικόλα Π.(2004), Δασικές Πυρκαγιές 1900-2000, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα, εκδόσεις: Γιαχούδη

Καλαμποκίδης Κ., Ν. Ηλιόπουλος & Δ. Γλιγλίνος (2012), Πυρό-Μετεωρολογία και συμπεριφορά δασικών πυρκαγιών σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα, εκδόσεις: Ίων

Κολοβός, Σ. (2019). Συστήματα Wireless Sensor Network (WSN) για περιβαλλοντικές εφαρμογές. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.

Ντάφης Σ.,(1986). Δασική Οικολογία: *Φωτιά και δάσος*, σελ.214-218, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα, εκδόσεις: Γιαχούδη

Πανάρετος Ι. & Ε. Ξεκαλάκη, (2000). Εισαγωγή στη Στατιστική Σκέψη, τόμος ΙΙ (Εκτιμητική και Έλεγχοι Υποθέσεων) *σχέσεις ενδεχομένων – τυχαίες μεταβλητές – κατανομή πιθανότητας*, Αθήνα

Ποϊραζίδης, Κ., Σκαρτσή, Θ., & Κατσαδωράκης, Γ. (2002). Σχέδιο Συστηματικής Παρακολούθησης της Προστατευόμενης Περιοχής του Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου. Δαδιά: WWF.

Ταμπάκης, Σ., & Καρανικόλα, Π. (2015). Δασικές Πυρκαγιές και Κοινωνία. Ορεστιάδα: ΔΠΘ.

Τσαγκάρη Κ., Γ. Καρέτσος και Ν. Προύτσος, 2011. Δασικές πυρκαγιές Ελλάδας, 1983-2008. Έκδ. WWF Ελλάς και ΕΘΙΑΓΕ-ΙΜΔΟ & ΤΔΠ, σελ. 112.



Τσαγκάρη Κ., Γ. Καρέτσος και Ν. Προύτσος, (2011). Δασικές πυρκαγιές Κρήτης, 1983-2005. Ελλάδα, Αθήνα, εκδόσεις WWF Ελλάς και ΕΘΙΑΓΕ-ΙΜΔΟ & ΤΔΠ, σελ. 192.

Τσαγκάρη Κ., Γ. Καρέτσος & Ν. Προύτσος, (2011). Δασικές πυρκαγιές Πελοποννήσου, 1983-2005. Ελλάδα, Αθήνα, εκδόσεις WWF Ελλάς και ΕΘΙΑΓΕ-ΙΜΔΟ & ΤΔΠ, σελ. 266.

Τσαταλτζινός Θ., (2012). Ανάπτυξη και εφαρμογή πρωτότυπου πληροφοριακού συστήματος με την χρήση μηχανισμών νόησης βάσει κανόνων και περιπτώσεων για την διαχείριση προβλημάτων φυσικών καταστροφών, Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Δασολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.

Υφαντή Δ., (2015). Διεθνή και Ελληνικά συστήματα πρόληψης δασικών πυρκαγιών. Θεσσαλονικη, ΑΠΘ

Φεζοπούλου Ε., (2006). Τουρισμός σε προστατευόμενες περιοχές και η συμβολή του στην αυτοχρηματοδότηση της λειτουργίας τους. Βόλος, ΠΑ.ΘΕ.

## 9.2 Διεθνής βιβλιογραφία

Arianoutsou M., (2001). The role of fire in the Mediterranean forests: past, present and future perspectives. In: SCBD, Assessment, Conservation and Sustainable use of forest Biodiversity, pp. 76-78, CBD Technical Series 3, Montreal, 130p.

Arianoutsou M., C.A. Thanos, (1996). Legumes in the Fire-Prone Mediterranean Regions: an Example from Greece 1nr.J. Wildland Fire 6(2): 77-82.

ARCS, 2008. Sri Lanka, (2008). Forest Fire Risk Mapping by Using Satellite Imagery and GIS for Quang Ninh Province, Vietnam, Anh, T. T., Ngoc, D.D. Danh, T.H., Nguyen, T. and Vivarad, P.

Argyroudi, A., Chatzinikolaou, Y., Poirazidis, C. and Lazaridou, M. (2008) Do intermittent and ephemeral Mediterranean rivers belong to the same river type? Aquatic Ecology, 43 (2) May, pp. 465-476.



Bradshaw L., J. Deeming, R. Burgan, J. Cohen, (1984). The 1978 National Fire-Danger Rating System: technical documentation, General Technical Report INT-169. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station. 44 p.

Brown, A.A. and Davis, K.P., 1973. Forest Fire: Control and Use, Second edition, McGraw Hill, New York.

Camia A., G. Amatulli, P. Barbosa, J. San-Miguel-Ayanz (2007) Fire Danger Forecast in the European Forest Fire Information System (EFFIS). In: Proc. Wildfire2007 IV International Wildland Fire Conference. Seville, Spain 13-17 May.

Chavez, P.S.J. (1996). Image-based atmospheric corrections - revisited and improved, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 62(9) September, pp. 1025-1036.

Chuvieco, E. and Congalton, R.G. (1988) Mapping and inventory of forest fires from digital processing of TM data. Geocarto International, 3 (4) June, pp. 41-51.

Cox E., (2005) Fuzzy Modeling and Genetic Algorithms for Data Mining and Exploration Elsevier Science, USA

Dafis, S. A. (1973). Classification of the forest vegetation of Greece, no. 15. Thessaloniki, Scientific Annals of the Agronomy and Forestry School. (In Greek)

Demitris, K. (1986) Technical Geology - Aristotle University of Thessaloniki, University Studio Press, Thessaloniki (in Greek).

Emilio, C., Andrea, C., German, B., Thomas, M., Nikos, K., and Jesus, M. (2005). Using Remote Sensing and GIS for Global Assessment of Fire Danger. In: Proceedings of the 22nd International Cartographic Conference.

Emilio, C. and Russell, G.C. (1989) Application of Remote Sensing and Geographic Information Systems to forest fire hazard mapping. In: Remote Sensing of the Environment, 1989, USA, New York, Elsevier Science Publishing, pp. 147-159.

Erten, E., Kurgun, V. and Musaoglu, N. (2004) Geo-Imagery Bridging Continents. In: Forum, Y. Forest fire risk zone mapping from satellite imagery and GIS a case study. Istanbul Turkey, pp.33-39.



Galtie, J.F., Hubschman, J., and Trabaud, L., Thessaloniki, European Commission. Vasconcelos, J. M. (1993) Modeling Spatial Dynamic Ecological Processes with DEVS-Scheme and Geographical Information Systems, Ph.D. thesis, University of Arizona.

Goncalves, G., Seco, L., Reyes, F., Miranda, D. (2008) Land cover classification of rural areas using LiDAR data: a comparative study in the context of fire risk. In: Evelyn, H. ed. 8th international conference on LiDAR applications in forest assessment and inventory, September, 2008, Edinburg UK, Northern Research Station, p. 427-437.

Hall, O., Hay, G.J., Bouchard, A. and Marceau, D. (2004). Detecting dominant landscape objects through multible scales: an integration of object-specific methods and watershed segmentation, *Landscape Ecology*, 19(1), pp. 59-76

Iliadis L., A. Papastavrou, P. Lefakis, (2002). “A Heuristic Expert System for Forest Fire Guidance in Greece” *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT* Vol. 65, Issue 3. pp. 327-336 August 2002. Academic Press, Cambridge

Iliadis L., A. Papastavrou, P. Lefakis, (2002). “A computer-system that classifies the prefectures of Greece in forest fire risk zones using fuzzy sets” *FOREST POLICY AND ECONOMICS* 4/1 (2002) pp. 43-54. ISSN: 1389-9341. Amsterdam Elsevier Science

Iliadis L., (2005) “A decision support system applying an integrated Fuzzy model for long - term forest fire risk estimation” *EMS ENVIRONMENTAL MODELLING AND SOFTWARE* Volume 20, Issue 5, pp. 613-621, May 2005

Iliadis L., S. Spartalis, (2005). “Fundamental Fuzzy Relation Concepts of a D.S.S. for the estimation of Natural Disasters Risk (The case of a Trapezoidal Membership Function)” *JOURNAL OF MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELLING* Volume 42, pp. 747-758

Iliadis L., M. Vangeloudh, S. Spartalis, (2010). “An intelligent system employing an enhanced fuzzy c-means clustering model: Application in the case of forest fires”. *Journal COMPUTERS AND ELECTRONICS IN AGRICULTURE* Volume 70 Issue 2, March 2010 pp. 276-284 Elsevier Science



Iliadis L.S., N. Zigkrika, (2011) “Evaluating fuzzy multi-feature scenarios for forest fire risk estimation” JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY IN AGRICULTURE Volume 4 #1 /2011, ISSN: 1546-959X

Iliadis L., S. Skopianos, S. Tachos, S.Spartalis, (2011) “Testing Sigmoid and Gaussian fuzzy sets towards forest fire risk modeling” Engineering Intelligence Systems Volume 18 Nos ¾ September/December 2010 pp.125-132

Intergraph Corporation. (2013). ERDAS Field Guide (October 2013 ed.). Huntsville, AL, United States of America

Kandel A., (1992). “Fuzzy Expert Systems”, CRC Press Florida, USA

Katerinopoulos, A., Voudouris, P. and Kanellopoulos, C. (2004). Granatitic skarn development in amphibolites, near the Therapio village, Evros Prefecture. In: Proceedings of the 10th International Congress, April 2004, Thessaloniki, Bulletin of the Geological Society of Greece, pp. 518-525.

Kecman V., (2001). “Learning and Soft Computing”, MIT Press, London, England

Kuncheva, L. and Jain, L.C. (1999). Nearest neighbour classifier: Simultaneous editing and feature selection, Pattern Recognition Letters, 20(11-13) November, pp. 1149-1156.

Mallinis, G., Koutsias, N., Tsakiri-Strati, M. and Karteris, M. (2008). Object-based classification usgin Quickbird imagery for delineating forest vegetation polygons in a Mediteranean test site, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 63(2), March, pp. 237-250.

Maris F, Vasileiou A , 2010.Hydrology and the torrential environment. In: The Dadia-Lefkimi-Soufli forest national park, Greece: Biodiversity, management and conservation. WWF publication ISBN

Mori, M., Hirose, Y., Akamatsu, Y. and Li, Y. (2004). Object-based classification of IKONOS data for rural land use mapping, ISPRS 2004 International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, July 12-13, 2004, Istanbul, pp.414-418.



Laliberte, A.S., Rango, A., Havstad, K.M., Paris, J.F., Beck, R.F., McNeely, R. and Gonzalez, A.L. (2004). Object-oriented image analysis for mapping shrub encroachment from 1937 to 2003 in southern New Mexico, *Remote Sensing of Environment*, 93(1-2) July, p. 198–210.

Leondes C., (1998). *Fuzzy logic and Expert Systems Applications*. Academic Press, California, USA

Naveh Z., (1975). The evolutionary significance of fire in the Mediterranean region. *Vegetatio* 29: 199-208

Rawat, G.S. (2003) *Fire Risk Assessment For Fire Control Management In Chilla Forest Range of Rajaji National Park Uttaranchal (India)*. MSc thesis, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, The Netherlands.

Pat, S. and Chavez, J. (1996). Image-Based Atmospheric Corrections—Revisited and improved, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 62(9) September, pp. 1025–1036.

Schmuck G., J. San-Miguel-Ayanz, A. Camia, J. Kucera, G. Libertà, R. Boca, T. Durrant, G. Amatulli, (2008) *Forest Fires in Europe 2007*. EUR 23492 EN. Luxembourg (Luxembourg). JRC47446

Siachalou, S., Doxani, G. and Tsakiri-Strati, M. (2008) *Integrating Remote Sensing Processing and GIS to Fire Risk Zone Mapping: A Case Study for the Seih-Sou Forest of Thessaloniki*. Ph.D. thesis, Aristotle University of Thessaloniki.

Singh, A. (1989). Review Article Digital change detection techniques using remotely-sensed data, *International Journal of Remote Sensing*, 10(6) September, pp. 989-1003.

Subin, K.J., Santhosh, K., Jesnamol, M. M., Srerraj N. K., Madhu, G., Ambat, B (2010) *Forest Fire Risk Analysis and Management System Using Geoinformation Technology*, In: *Applied Geoinformatics for Society and Environment 2010*. Nairobi, Kenya.

The International Workshop "Satellite technology and GIS for Mediterranean forest mapping and fire management, 1993. Thessaloniki, (1993). Using remote sensing and



geographical information system for monitoring wildland fire hazards in an exposed area of the Mediterranean Eastern Pyrenees.

The ISPRS XXI congress: Silk road for information from imagery: the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 2008. Beijing, (2008). The application of remote sensing and GIS in modelling forest fire hazard in Mongolia. Yousif A. H., Mutumwa, M. and Narangeral, Z. Beijing. Beijing, The International Society for Photogrammetry and Remote Sensing.

Tsatalzinos T., L. Iliadis, S. Spartalis ,(2010). “A fuzzy Inference rule-Based System for the estimation of Forest Fire Risk: The case of Greece” JOURNAL ENGINEERING INTELLIGENT SYSTEMS Volume 18 /2010, no 1, March 2010 pp. 59-67 Curtin University of Technology, Australia

Yves, D. (2009) An applied step in forest fire spread modeling. In: ECMS ed. 23rd European Conference on Modeling and Simulation, June, 2009, Madrid, Spain, pp.97-106

WWF, Forest fires in the Mediterranean: a burning issue, WWF, 2003. Gland Switzerland.

Zadeh L.A., (1968), Fuzzy Sets. Information Control 12, 94-102.

Zhang , Z., Guojin, H. and Xiaoqin, W. (2010). A practical DOS model-based atmospheric correction algorithm, International Journal of Remote Sensing, 31(11) June, pp. 2837–2852