



ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
Ταχ. Δ/ση: Λαέρτου 22, Πυλαία
Ταχ. Κωδ.: 57001
Ταχ. Θυρ.: 8915
Πληροφορίες
Τηλ.: 2310 888 553
Φαξ: 2310 888 646
Email: prgathos@ikao.ondsl.gr



ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
(Ε.Γ.Τ.Α.Α.)
Η Ευρώπη επενδύει στις αγροτικές περιοχές



ΕΡΓΟ: «Σύστημα ηλεκτρονικής
παρακολούθησης του δάσους της Ι.Μ.
Γρηγορίου».

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ 2014 – 2020»



ΜΕΤΡΟ 8.3

«Πρόληψη ζημιών σε δάση εξαιτίας δασικών πυρκαγιών, φυσικών καταστροφών και καταστροφικών συμβάντων»

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ Τ.Υ. ΤΗΣ
ΙΕΡΑΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΟΣ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ

ΤΕΧΝΟΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ Ε.Ε.
ΓΟΥΝΑΡΗΣ Ν. - ΚΟΝΤΟΣ Κ. Ε.Ε.
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ (Α.Μ.Γ.Μ. 865)
ΑΙΓΑΙΟΥ 102 • Τ.Κ. 55133 • ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΤΗΛ: 2310 989 585 • ΦΑΧ: 2310 989 581
ΑΦΜ: 999970164 • ΔΟΥ: ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ

ΚΟΝΤΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ

ΔΡΟΣΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ
2024

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Πρόλογος

Στόχος του έργου αποτελεί η εγκατάσταση **Ολοκληρωμένου Συστήματος Παρακολούθησης για Έγκαιρη Ανίχνευση και Εκτίμηση Δασικών Πυρκαγιών** στο δασόκτημα της Ιεράς Μονής Γρηγορίου Αγίου Όρους.

Βασική ιδέα είναι η ανάπτυξη ενός Συστήματος το οποίο θα προσφέρει υψηλής ακρίβειας πληροφορία. Το Σύστημα αποτελείται από στατικές κάμερες διπλού φάσματος, οπτικού και θερμικού, οι οποίες θα τοποθετηθούν σε καίριες θέσεις του δασοκτήματος και θα μεταφέρουν το οπτικό σήμα σε δύο Κέντρα Ελέγχου εντός του δασοκτήματος μέσω ασύρματου δικτύου WiFi. Ενισχύεται δε με δύο Μη Επανδρωμένα Αεροναυτικά Οχήματα (UAV), ένα για κάθε κέντρο ελέγχου. Με τον τρόπο αυτό, σε περιόδους μεγάλης επικινδυνότητας αυτά θα ελέγχουν εποπτικά το δασόκτημα ανά προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα και μέσω προκαθορισμένων βέλτιστων διαγραμμάτων πτήσης, εξασφαλίζοντας την έγκαιρη ανίχνευση των δασικών πυρκαγιών. Η δομή του όλου Συστήματος είναι τέτοια που το Σύστημα θα μπορεί να επεκταθεί σε μεγαλύτερη έκταση, εφόσον προκύψει ανάγκη.

Βασικότερο στοιχείο του Συστήματος αποτελεί η ορθή λήψη απόφασης. Για το σκοπό αυτό θα αναπτυχθεί εξειδικευμένο tailor-made λογισμικό που θα αποτελεί τον εποπτικό μηχανισμό όλων των επιμέρους στοιχείων και θα ελέγχει πληθώρα λειτουργιών τους με στόχο την Υποστήριξη Λήψης Απόφασης. Θα είναι αρμόδιο για την λήψη και διαχείριση δεδομένων εισόδου από κάθε επιμέρους σύστημα ξεχωριστά, την αποθήκευσή τους στη Βάση Δεδομένων καθώς και την εκτέλεση/ ανάλυση των Μοντέλων/ Σεναρίων για την αποστολή ορθών ειδοποιήσεων/ συναγερμών.

Θέση - Συνθήκες ιδιοκτησίας - Χρήσεις γης

Η θέση του έργου βρίσκεται στο δασόκτημα της Ι.Μ. Γρηγορίου, το οποίο βρίσκεται στο νοτιοδυτικό τμήμα της χερσονήσου και έχει έκταση 577,96ha.

Η έκταση του δασοκτήματος της Ι.Μ. Γρηγορίου από πλευράς εδαφοπονικής εκμετάλλευσης (χρήσεις γης) κατανέμεται ως εξής:

Πίνακας 1. Κατανομή της έκτασης του δασοκτήματος κατά εδαφοπονικές μορφές

Εδαφοπονικές Μορφές	Έκταση (ha)	Ποσοστό (%)
Δάση	440,80	76,27
Δασικές	112,59	19,48
Χορτολίβαδα	0,23	0,04
Γυμνές-Άγονες	14,55	2,51

Εδαφοπονικές Μορφές	Έκταση (ha)	Ποσοστό (%)
Υδάτινη	0,44	0,08
Γεωργικές	7,41	1,28
Κτίρια	1,94	0,34
ΣΥΝΟΛΟ	577,96	100,00

Περιγραφή Συστήματος

Βασική ιδέα είναι η ανάπτυξη ενός Συστήματος το οποίο θα προσφέρει υψηλής ακρίβειας πληροφορία με επεκτάσιμη δομή σε μεγαλύτερη έκταση, εφόσον προκύψει ανάγκη. Το Σύστημα αποτελείται από στατικές κάμερες διπλού φάσματος, οπτικού και θερμικού, οι οποίες θα τοποθετηθούν σε καίριες θέσεις του δασοκτήματος και θα μεταφέρουν το οπτικό σήμα στα επιλεγμένα Κέντρα Ελέγχου μέσω ασύρματου δικτύου WiFi, καθώς τα διαθέσιμα δίκτυα 4/5G δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται για διαρκές monitoring λόγω εξαιρετικά μεγάλου όγκου δεδομένων προς διαμεταγωγή.

Ως Κέντρα Ελέγχου έχουν επιλεγεί: α) οι κύριες εγκαταστάσεις της Μονής, στα χαμηλότερα υψόμετρα του δασοκτήματος και β) το κελί του προφήτη Ηλία στα υψηλότερα (ή όποια θέση υποδειχθεί από τη Μονή) έτσι ώστε να είναι εφικτή η αρτιότερη εποπτεία και ο συντονισμός ενδεχόμενων απαιτούμενων ενεργειών.

Σε κάθε Κέντρο Ελέγχου θα είναι εφικτή η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο μέσω κατάλληλων λογισμικών σε ισχυρούς Η/Υ, που θα επιτρέπουν την παραμετροποίηση του συστήματος και τον ορισμό thresholds για αποστολή έγκαιρων ειδοποιήσεων (alerts) σε περίπτωση που το Σύστημα δεν εποπτεύεται τη χρονική στιγμή εκδήλωσης πυρκαγιάς.

Προς επιβεβαίωση των ειδοποιήσεων, αλλά και για λόγους τακτικών περιπολιών και αυξημένης ετοιμότητας, το Σύστημα ενισχύεται με δύο Μη Επανδρωμένα Αεροναυτικά Οχήματα (UAV), ένα για κάθε κέντρο ελέγχου. Με τον τρόπο αυτό, σε περιόδους μεγάλης επικινδυνότητας αυτά θα ελέγχουν εποπτικά το δασόκτημα ανά προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα και μέσω προκαθορισμένων βέλτιστων διαγραμμάτων πτήσης, εξασφαλίζοντας την άρτια λειτουργία του Συστήματος.

Επιλογή θέσεων

Η ανάλυση που ακολουθεί έχει ως στόχο τον προσδιορισμό των ελάχιστων απαιτούμενων καμερών διπλού φάσματος καθώς και των βέλτιστων θέσεων τοποθέτησης τους, επιδιώκοντας την κάλυψη όσο το δυνατόν μεγαλύτερης έκτασης. Ως πρώτες προτεραιότητες ορίστηκαν κτιριακές υποδομές (κελιά, καλύβες, κ.α.) με περιορισμένη ανθρώπινη παρουσία και δασικές περιοχές υψηλής ξυλοπαραγωγικής απόδοσης (δάση σε υψόμετρα άνω των 600μ).

Όπως έχει αναφερθεί για την αποτελεσματική λειτουργία του Συστήματος ως ελάχιστες παράμετροι που τέθηκαν κατά την παραμετροποίησή του είναι:

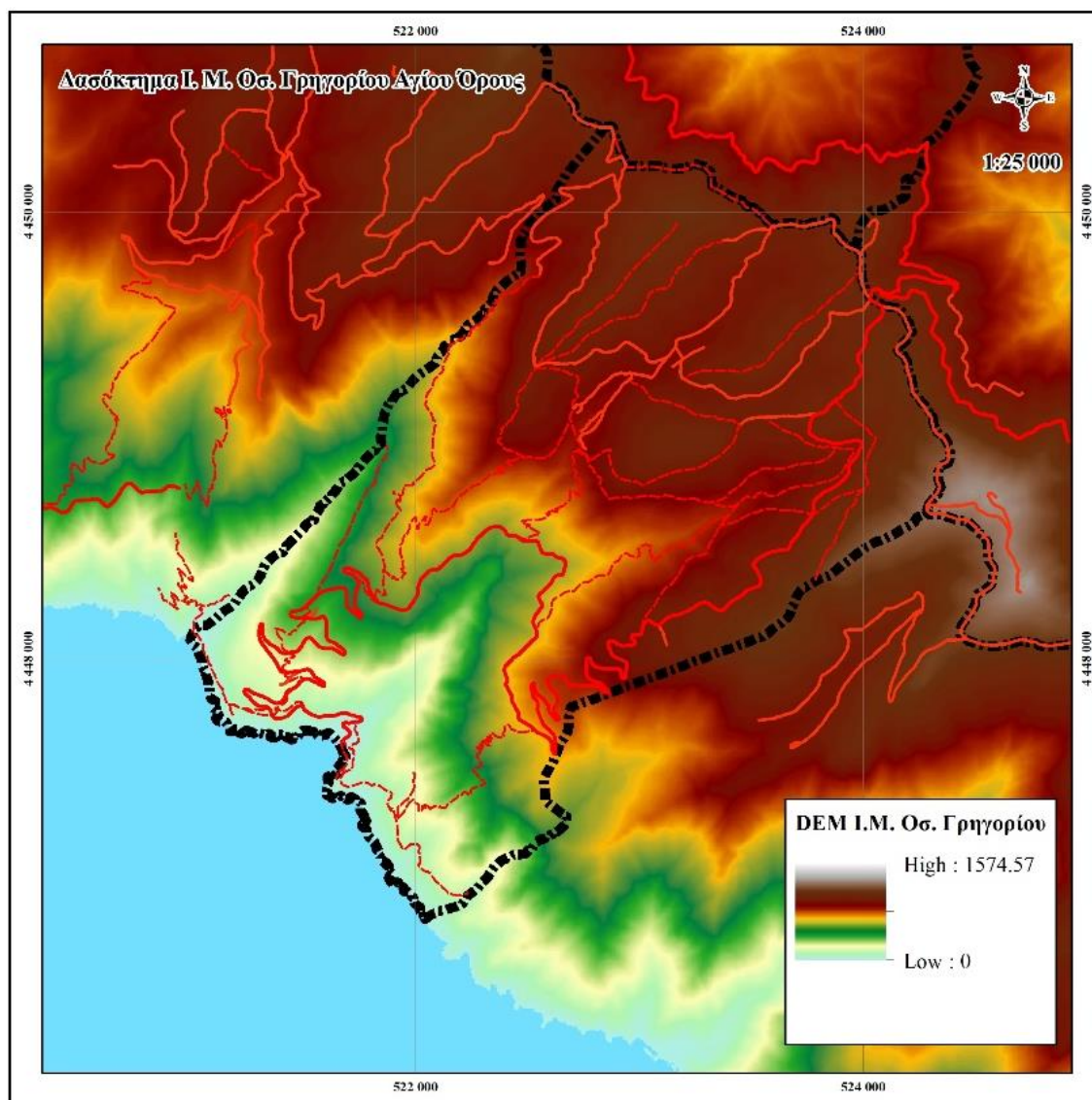
- Χρήση καμερών διπλού φάσματος, οπτικού και θερμικού

- Εγκατάσταση δικτύου ασύρματης επικοινωνίας WiFi, έτσι ώστε η εικόνα να μπορεί να μεταφέρεται σε πραγματικό χρόνο στα κέντρα ελέγχου
- Εγκατάσταση και λειτουργία δύο Κέντρων Ελέγχου, ένα στις εγκαταστάσεις της Μονής και ένα στο κελί του Προφήτη Ηλία.

Ο αριθμός των καμερών και οι προτεινόμενες θέσεις τοποθέτησής τους που παρουσιάζεται παρακάτω, προέκυψε από γεωχωρική ανάλυση του ανάγλυφου του δασοκτήματος της Μονής, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα αναγλυφικά χαρακτηριστικά (τοπικές εξάρσεις, βράχοι κ.α.) καθώς και την υπάρχουσα βλάστηση του δασοκτήματος.

Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση έγινε σε περιβάλλον GIS (*ArcMAP 10.7.1*) με τη χρήση εργαλαιοθήκης *Spatial Analyst Tools*, η οποία παρέχει στον χρήστη μεγάλο εύρος δυνατοτήτων χωρικής μοντελοποίησης και ανάλυσης. Αρχικό βήμα ήταν ο υπολογισμός του Ψηφιακού Μοντέλου εδάφους της ευρύτερης περιοχής μελέτης, καθώς αποτελεί τη βάση για τις περαιτέρω αναλύσεις.

Ακολούθησε ανάλυση για την εύρεση του βέλτιστου αριθμού καμερών σε συνδυασμό με τον εντοπισμό των ευνοϊκότερων θέσεων παρατήρησης έτσι ώστε να υπάρχει η κατά το δυνατόν μεγαλύτερη κάλυψη του δασοκτήματος. Στις θέσεις αυτές προτείνεται να τοποθετηθούν περιστρεφόμενες κάμερες υψηλής ανάλυσης, με δυνατότητα καταγραφής σε δύο διαφορετικές περιοχές του φάσματος, θερμικού και οπτικού, με δυνατότητα σάρωσης 360° επιτρέποντας την ανίχνευση πυρκαγιάς περιμετρικά.

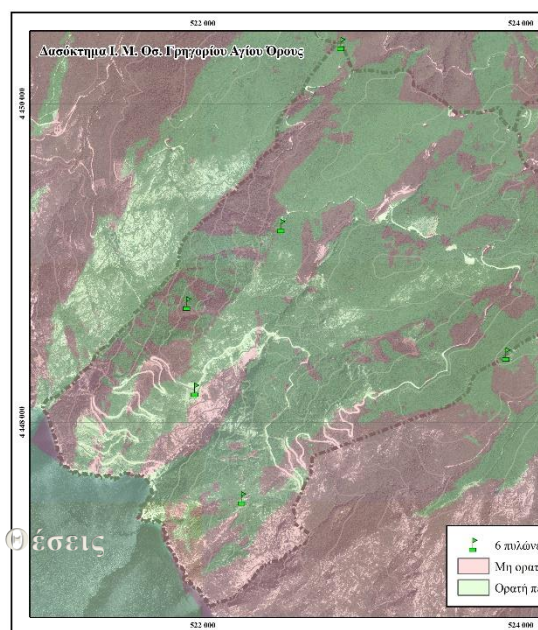


Χάρτης 5: Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (ΨΜΕ) ευρύτερης περιοχής μελέτης

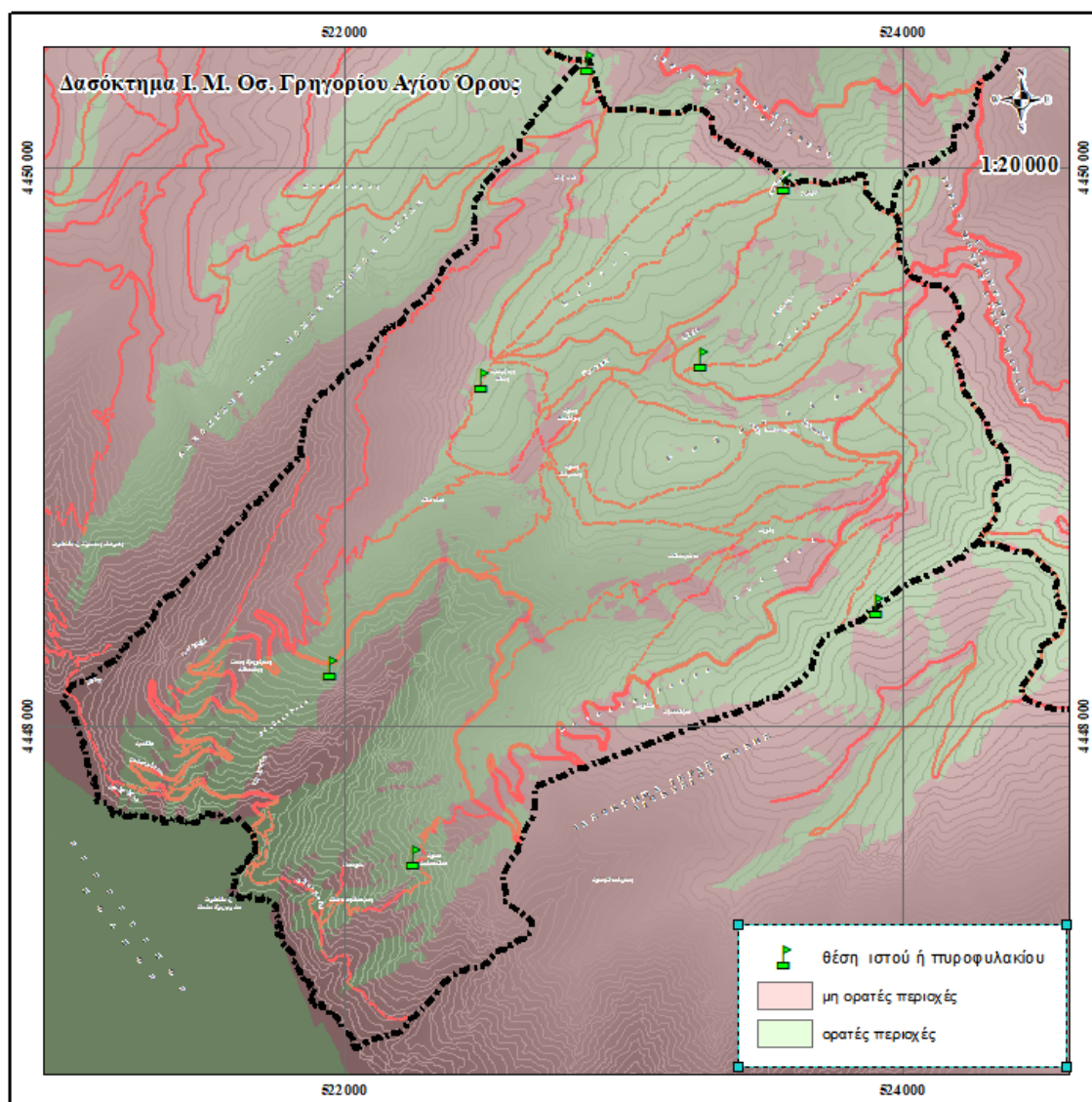
Το πλεονέκτημα του θερμικού αισθητήρα είναι ότι έχει τη δυνατότητα ανίχνευσης τόσο τη μέρα όσο και τη νύχτα. Αντίστοιχα ο οπτικός αισθητήρας μπορεί να ανιχνεύει φωτιά τη νύχτα ενώ κατά τη διάρκεια της ημέρας φωτιά και καπνό. Οι κάμερες θα εγκατασταθούν σε μεταλλικούς ιστούς ύψους 6 μέτρων με κατάλληλη βάση στήριξης και αντικεραυνική προστασία. Παράλληλα στη Ράχη της Πλαγάρας και στον Προφήτη Ηλία θα κατασκευαστούν δύο ξύλινα υπερυψωμένα πυροφυλάκια (βλ. σχέδιο Δασική Υπηρεσία, Κρατική Βιομηχανία Ξύλου Καλαμπάκας) για επόπτευση της περιοχής, σε περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο το Σύστημα βρίσκεται εκτός λειτουργίας.

Πάνω στο ΨΜΕ εφαρμόστηκαν εναλλακτικά σενάρια όπου ελέγχθηκαν συνδυασμοί θέσεων καμερών και αριθμού καμερών και παρουσιάζονται παρακάτω με 3, 4, 5 ή 6 θέσεις. Το υπόβαθρο απεικόνισης είναι πρόσφατες ορθοεικόνες της ΕΛ. ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, περιόδου φωτοληψίας 2014-2015. Αντίστοιχα, οι ορατές/ μη ορατές περιοχές απεικονίζονται εφαρμόζοντας το ακόλουθο μοτίβο για τις από τις θέσεις των καμερών:

- ### 3 Θέσεις



Εν τέλει η λύση που επιλέχθηκε είναι των 7 θέσεων παρατήρησης, όπως παρουσιάζεται παρακάτω λαμβάνοντας υπόψη τις παραμέτρους του απαιτούμενου δικτύου, και προστατεύοντας την αδήριτη ανάγκη των σεβαστών πατέρων για μοναχικότητα.



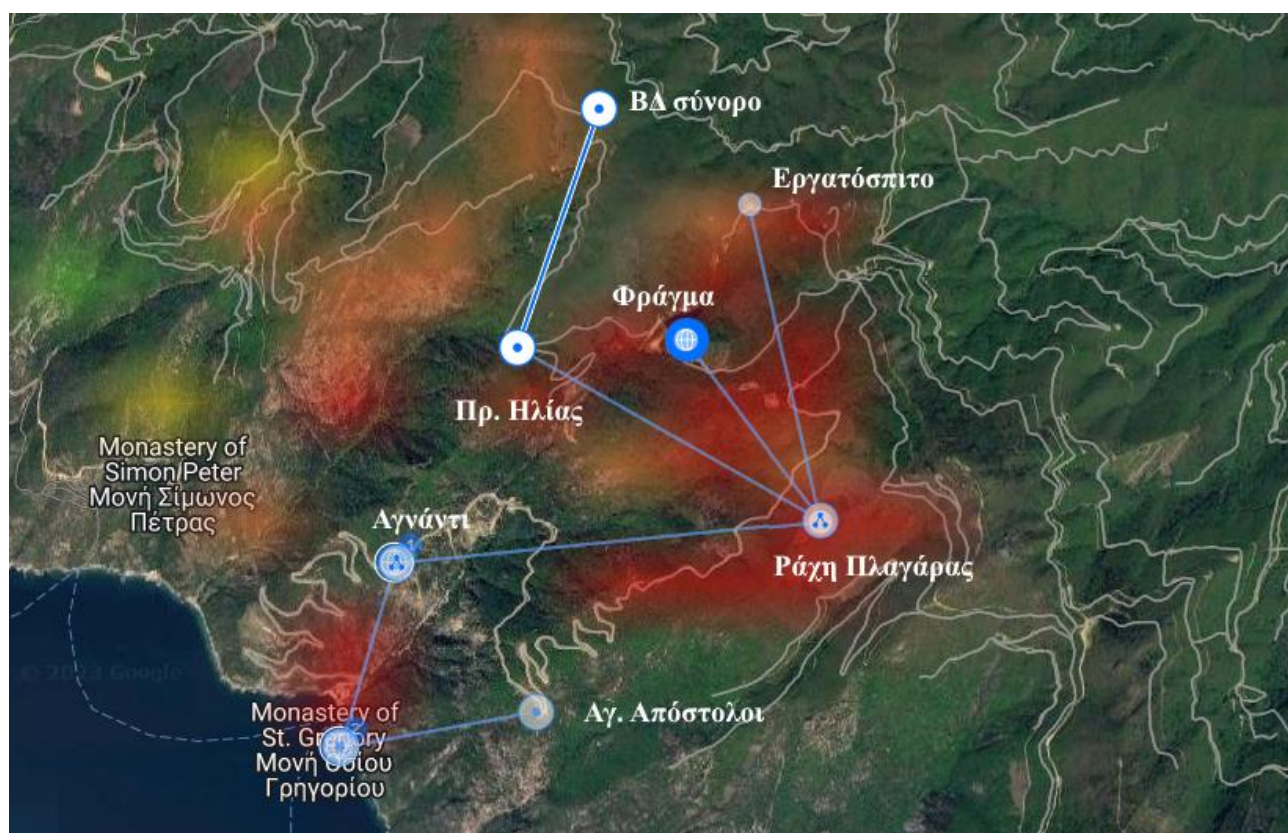
Χάρτης 7: Επιλεγμένη λύση προτεινόμενων θέσεων καμερών και απεικόνιση ορατών – μη ορατών περιοχών

Δίκτυο

Σύμφωνα με τα παραπάνω, σε επιλεγμένες θέσεις του δασοκτήματος θα τοποθετηθούν μεταλλικοί ιστοί όπου θα τοποθετηθούν παραβολικές κατευθυντικές κεραίες WiFi εξωτερικών χώρων έτσι ώστε να αναμεταδίδεται το σήμα από τη Μονή προς το βουνό. Το δίκτυο ακολουθεί δομή backbone. Ο σχεδιασμός του δικτύου έγινε με τη χρήση των θέσεων που προέκυψαν από τη γεωχωρική ανάλυση στο σχεδιαστικό περιβάλλον της εφαρμογής Ubiquiti ISP Design Center, όπου πέραν την απεικόνισης του δικτύου, προϋπολογίζει τον απαιτούμενο εξοπλισμό ανά είδος και αριθμό ανάλογα με τον τύπο του δικτύου.

Στον χάρτη που ακολουθεί παρουσιάζεται η τοπολογία του δικτύου. Κέντρο του δικτύου αποτελεί η Μονή με δύο κόμβους, έναν στα ανατολικά με οπτική επαφή με την θέση προς Αγίους Αποστόλους και έναν στα δυτικά με οπτική επαφή προς τη θέση Αγνάντι. Έτσι, από τη Μονή το δίκτυο διακλαδίζεται ανατολικά προς Αγ. Απόστολους και βόρεια προς

τη θέση Αγνάντι. Από εκεί κατευθύνεται ανατολικά στη Ράχη Πλαγάρας όπου και πάλι διακλαδίζεται προς Πρ. Ηλίας με τελικό κόμβο στο ΒΔ σύνορο, προς το Φράγμα και προς το Εργατόσπιτο.



Χάρτης 8: Ασύρματο Δίκτυο WiFi

Το δίκτυο κατατάσσεται στην κατηγορία Ι του άρθρου 3 του ΦΕΚ 1442 Β 2013, ως Εγκαταστάσεις Κατασκευών Κεραιών Χαμηλής ηλεκτρομαγνητικής περιβαλλοντικής Όχλησης (Ε.Κ.Κ.Χ.Ο.) μικρής εμβέλειας στη ζώνη 5725-5795 MHz, και ως εκ τούτου **δεν απαιτείται έκδοση Άδειας Κατασκευής Κεραίας Σταθμού Ξηράς**, σύμφωνα με το άρθρο 1 του Ν. 2801/2000 και τον Ν. 4070/2012.

Οι απαιτούμενες θέσεις δικτύου, βάσει ανάλυσης στο περιβάλλον του *UISP Design Center*, παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 2. Θέσεις δικτύου

Θέσεις	Ύψος ιστού	Αριθμός ιστών	Σύνολο
Μονή	3	2	2
Αγ. Απόστολοι	6	1	7
Αγνάντι	6	1	
Ράχη Πλαγάρας	6	1	
Πρ. Ηλίας	6	1	

Θέσεις	Ύψος ιστού	Αριθμός ιστών	Σύνολο
ΒΔ σύνορο	6	1	
Φράγμα	6	1	
Εργατόσπιτο	6	1	

Οι μεταλλικοί ιστοί θα έχουν ύψος 6m και είναι αυτοί που χρησιμοποιούνται για φωτισμό οδών καθώς θεωρούνται ιδανικοί αφού έχουν κατάλληλες οπές για καλωδίωση και φέρουν ακίδα για αντικεραυνική προστασία. Η έδρασή τους θα γίνει σε σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 διαστάσεων 1.50x1.50x0.50m, με κατάλληλη πάκτωση. Στις εγκαταστάσεις της Μονής αντί του παραπάνω ιστού θα τοποθετηθεί μεταλλικός πυλώνας ύψους 3m, τριγωνικής πλευράς 40cm.

Σε κάθε θέση τοποθέτησης θα τοποθετηθεί παράλληλα μετεωρολογικός σταθμός (πλην της Μονής που θα μπει μόνο ένας) που θα καταγραφεί τις τοπικές κλιματικές συνθήκες, επιτρέποντας τον περαιτέρω σχεδιασμό δράσεων, όπως για παράδειγμα την πτήση των Μη Επανδρωμένων Αεροναυτικών Οχημάτων. Η όλη κατασκευή θα φέρει αλεξικέραυνο στην κορυφή και κατάλληλη αντικεραυνική ασφάλεια για προστασία του εξοπλισμού.

Επιπλέον, ο λοιπός εξοπλισμός που δεν είναι απαραίτητο να βρίσκεται σε ύψος (router, μπαταρίες, κλπ.) θα τοποθετηθεί εντός στεγανού μεταλλικού ερμαρίου (400X400X350mm, IP66, IK10), συμμορφωμένο με τις προδιαγραφές της κατηγορίας I που ορίζονται στο άρθρο 3 της απόφασης 27217/505/04-06-2013 (ΦΕΚ Β 1442/2013) περί *Εγκαταστάσεις Κατασκευών Κεραιών Χαμηλής Ηλεκτρομαγνητικής Περιβαλλοντικής Όχλησης*.

Για προστασία από τις ακραίες καιρικές συνθήκες και κυρίως την υψηλή θερμοκρασία κατά τους θερινούς μήνες, το ερμάριο θα τοποθετηθεί εντός ξύλινου προκατασκευασμένου κλωβού μονής πόρτας, διαστάσεων 1.05x1.10x2.20m, με επενδυμένους τοίχους με πλάκες πετροβάμβακα, πάχους 5cm, υλικό άκαυστο με άριστες θερμομονωτικές ιδιότητες.

Ενεργειακή τροφοδοσία

Πέραν της Μονής, όλες οι υπόλοιπες επιλεγμένες θέσεις εγκατάστασης δεν έχουν ηλεκτρική τροφοδοσία καθώς βρίσκονται σε διάσπαρτες θέσεις εντός του δασοκτήματος. Προς τούτο σε κάθε μια από αυτές θα τοποθετηθεί αυτόνομο φωτοβολταϊκό Κιτ έως 5kWh ημερησίως.

Το σύστημα θα αποτελείται από:

- 2 x φωτοβολταϊκά πάνελ, 410Wp
- Inverter 2000VA
- Ρυθμιστή φόρτισης για προφύλαξη των μπαταριών
- 2 x Μπαταρίες αποθήκευσης ενέργειας, 300Ah

Οι παράμετροι του Κιτ εξασφαλίζουν πως κατά τους θερινούς μήνες, όπου η περίοδος ηλιοφάνειας είναι μεγαλύτερη η ισχύς του μπορεί να φτάσει τα 5kWh ημερησίως, ενώ αντίστοιχα κατά τους χειμερινούς μήνες φτάνει τα 2kWh ημερησίως. Οι απαιτήσεις σε ενέργεια ανά θέση είναι αρκετά μικρότερες με μέση μέγιστη ημερήσια κατανάλωση τα 3

kW, όπως προκύπτει και από τους πίνακες που ακολουθούν. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι απαιτούμενες συσκευές ανά θέση.

Πίνακας 3. Απαιτούμενες Συσκευές Δικτύου ανά κόμβο δικτύου

Θέση	Αριθμός συσκευών					
	router	switch	access points	WiFi Antenna	camera	meteo station
Μονή	1	1	1	3	0	1
Άγ. Απόστολοι	0	1	0	1	1	1
Αγνάντι	1	1	0	2	2	1
Ράχη Πλαγάρας	0	1	1	3	1	1
Πρ. Ηλίας	0	1	0	1	2	1
ΒΔ σύνορο	0	1	0	1	1	1
Φράγμα	0	1	1	2	2	1
Εργατόσπιτο	0	1	1	1	1	1
ΣΥΝΟΛΟ	2	8	4	14	10	8

Αντίστοιχα, στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται οι ενεργειακές απαιτήσεις της κάθε συσκευής. Στον πίνακα φαίνεται το εύρος της ωριαίας κατανάλωσης, ανάλογα με τις λειτουργίες που επιτελεί η συσκευή, αλλά και η μέγιστη ημερήσια κατανάλωση αυτής.

Πίνακας 4. Ενεργειακές απαιτήσεις ανά συσκευή (ωριαίες / μέγιστες ημερήσιες)

κατανάλωση ηλ. Ενέργειας		
Συσκευή	W/h	MAX W/24h
router/switch	10	240
WiFi antenna	10-20	480
camera	15-25	600
Meteo station	15-25	600

Τέλος, στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται η μέγιστη εκτιμώμενη κατανάλωση ανά θέση δικτύου.

Πίνακας 5. Ενεργειακές απαιτήσεις ανά θέση (μέγιστες ημερήσιες)

Θέση	ημερήσια κατανάλωση ηλ. Ενέργειας (MAX W/24h)					
	router	switch	WiFi Antenna	camera	meteo station	Σύνολο Watt
Μονή	240	240	1440	0	600	2 280
Άγ. Απόστολοι	0	240	480	600	600	1 920
Αγνάντι	240	240	960	1200	600	3 000
Ράχη Πλαγάρας	0	240	1440	600	600	2 880
Πρ. Ηλίας	0	240	480	1200	600	2 520
ΒΔ σύνορο	0	240	480	600	600	1 920
Φράγμα	0	240	960	1200	600	3 000
Εργατόσπιτο	0	240	480	600	600	1 920

Όπως παρατηρείται η μέγιστη τιμή 24ώρου δεν ξεπερνά τα 3 kW. Εν τούτοις η επιλογή των φωτοβολταϊκών Κιτ 5kW κρίνεται αναγκαία για να υπερκαλυφθούν ενδεχόμενες ενεργειακές απώλειες. Η κατάσταση ενδέχεται να είναι οριακή τους χειμερινούς μήνες, όμως την περίοδο αυτή η λειτουργία του συστήματος δεν είναι επιτακτική και ως εκ τούτου επιλέγεται η λύση των συγκεκριμένων φωτοβολταϊκών Κιτ, ως προσπάθεια διατήρησης χαμηλού περιβαλλοντικού αποτυπώματος του Συστήματος Παρακολούθησης.

Κάμερες

Στις θέσεις επιλεγμένες θέσεις του δικτύου που έχουν αναφερθεί παραπάνω θα τοποθετηθούν περιστρεφόμενες κάμερες υψηλής ανάλυσης, με δυνατότητα καταγραφής σε δύο διαφορετικές περιοχές του φάσματος, θερμικού και οπτικού, με δυνατότητα περιμετρικής σάρωσης, όπου αυτό είναι εφικτό, επιτρέποντας την έγκαιρη ανίχνευση πυρκαγιάς

Το πλεονέκτημα του θερμικού αισθητήρα είναι ότι έχει τη δυνατότητα ανίχνευσης τόσο τη μέρα όσο και τη νύχτα. Αντίστοιχα ο οπτικός αισθητήρας μπορεί να ανιχνεύει φωτιά τη νύχτα ενώ κατά τη διάρκεια της ημέρας φωτιά και καπνό. Ως ελάχιστες προδιαγραφές των καμερών από την παρούσα μελέτη τίθενται τα κάτωθι:



- network Pan-Tilt-Zoom (PTZ) camera, κινουμένη κάμερα δικτύου με δυνατότητα περιστροφής στους άξονες X, Y
- Ισχυρό οπτικό ZOOM της τάξης τουλάχιστον 30x
- Optic and Heat map features
- Ελάχιστη ανάλυση καταγραφής τα 3M με ρυθμό ανανέωσης τα 25 fps
- Συμβατή με τα πρότυπα IP67, για προστασία από την έκθεση στα καιρικά φαινόμενα (-40 °C έως +70 °, σχετική υγρασία 95%)
- Συμβατή με τα πρότυπα IK10, για προστασία από ενδεχόμενο βανδαλισμού
- DORI "DETECT" distance > 2500m



Αν και οι κάμερες φέρουν μηχανισμό με δυνατότητα περιστροφής στους άξονες X, Y η κάλυψη δεν είναι δυνατή σε 360°, για το λόγο αυτό σε δύο θέσεις, αυτών του Αγναντιού και του Προφήτη Ηλία, θα τοποθετηθούν δύο κάμερες ανά ιστό, καθώς αποτελούν καίριες θέσεις του δικτύου.

Κέντρα Ελέγχου

Για την καλύτερη επόπτευση του δασοκτήματος θα στηθούν δύο Κέντρα Ελέγχου, ένα στις εγκαταστάσεις τις Μονής και ένα στα μεγαλύτερα υψόμετρα στο κελί του Προφήτη Ηλία ή σε όποια θέση υποδειχθεί από τη Μονή. Τα Κέντρα θα είναι εξοπλισμένα με

- UPS, κατ' ελάχιστον 1200W
- Work station, ελάχιστων προδιαγραφών όπως παρακάτω
 - Επεξεργαστής τελευταίας γενιάς Intel Core i9
 - RAM 64GB DDR5
 - Σκληρός δίσκος συστήματος 512GB SSD
 - Σκληρός δίσκος δεδομένων 6Tb HDD
 - Κάρτα γραφικών GeForce RTX 3070
 - Λειτουργικό σύστημα W11 Pro
 - Οθόνη τουλάχιστον 32"
 - Κάρτα δικτύου
- Laptop
 - Επεξεργαστής τελευταίας γενιάς Intel Core i7
 - RAM 16GB DDR5
 - Σκληρός δίσκος συστήματος 512GB SSD
 - Κάρτα γραφικών GeForce RTX 3060
 - Λειτουργικό σύστημα W11 Pro
 - Οθόνη τουλάχιστον 17"
- Software

- απαραίτητες άδειες λογισμικών διαχείρισης πληροφορίας καμερών (σε συνάρτηση με την εταιρεία κατασκευής των καμερών)
- ιδιόκτητο διαλειτουργικό Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης δεδομένων που συλλέγονται στατικούς ή κινούμενους οπτικούς, θερμικούς και μετεωρολογικούς αισθητήρες.
-

Μη Επανδρωμένα Αεροναυτικά Οχήματα

Προς επιβεβαίωση των ειδοποιήσεων, αλλά και για λόγους τακτικών περιπολιών και αυξημένης ετοιμότητας, το Σύστημα ενισχύεται με δύο Μη Επανδρωμένα Αεροναυτικά Οχήματα (UAV), ένα για κάθε κέντρο ελέγχου. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα συστηματικής περιοδικής επόπτευσης του χώρου, σε περιοχές δυσπρόσιτες που δεν εποπτεύονται από τις σταθερές κάμερες. Επιπλέον, σε περίπτωση πυρκαγιάς θα μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν για τον συντονισμό των ομάδων δράσης.

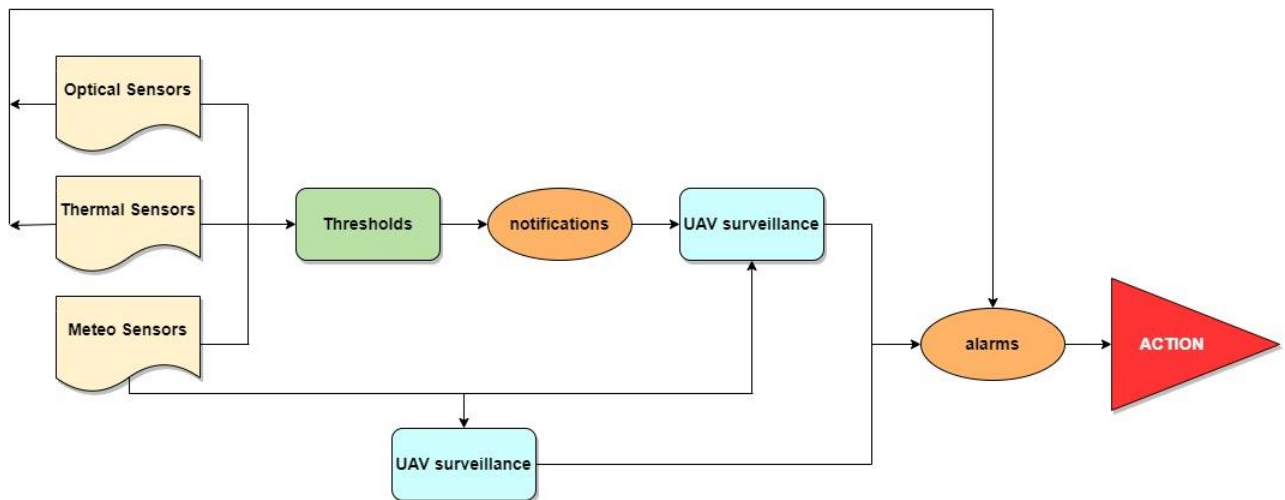
Ως ελάχιστες απαιτήσεις μιας τέτοιας συσκευής ορίζονται:

- εύκολη λειτουργία
- μεγάλη διάρκεια πτήσης (>30min)
- αντοχή στα καιρικά φαινόμενα
- αισθητήρες οπτικοί και θερμικοί
- δυνατότητα καθορισμού πτήσης
- αυτόματη απογείωση – προσγείωση
- δυνατότητες RTK

Η ομάδα μελέτης του έργου προτείνει ως ιδανικά **UAV το μοντέλο Mavic 3T RTK της DJI**, ως μια δοκιμασμένη και οικονομικά προσιτή λύση. Τα drone φέρουν οπτικό και θερμικό αισθητήρα με συναφή παρελκόμενα (extra μπαταρίες, συστοιχία φορτιστή ταυτόχρονης φόρτισης 3 μπαταριών, θήκη προστασίας/μεταφοράς, χειριστήριο κλπ.) καθώς και απαραίτητα λογισμικά (*DJI Terra – perpetual*).

Λογισμικό Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων

Η ορθή λήψη απόφασης αποτελεί το βασικότερο στοιχείο του Συστήματος. Αποτελεί τον εποπτικό μηχανισμό όλων των επιμέρους στοιχείων και ελέγχει πληθώρα λειτουργιών τους. Είναι αρμόδιο για την λήψη και διαχείριση δεδομένων εισόδου από κάθε επιμέρους σύστημα ξεχωριστά, την αποθήκευσή τους στη Βάση Δεδομένων καθώς και την εκτέλεση/ ανάλυση των Μοντέλων/ Σεναρίων που έχουν αναπτυχθεί, μέσω καθορισμού ορθών τιμών-κατωφλίου (threshold) που ενεργοποιούν την αποστολή ειδοποιήσεων ή κάποιου συναγερμού.



Εικόνα 1. Διάγραμμα Ροής Συστήματος Υποστήριξης Λήψης Απόφασης

Ως ορθότερη λύση σε τέτοιου είδους Συστήματα είναι ή ανάπτυξη εξειδικευμένων λογισμικών (proprietary software) Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων (Decision Support System; DSS) και όχι η επιλογή υφιστάμενων λύσεων που συνήθως υπόκεινται σε περιορισμούς παραμετροποίησης/ διαχείρισης πληροφορίας, πολλές φορές ανυπέρβλητους.

Το εξειδικευμένο αυτό λογισμικό θα συλλέγει και θα διαχειρίζεται όλη την πληροφορία που καταγράφεται από τους αισθητήρες (οπτικούς, θερμικούς, μετεωρολογικούς). Η αρχιτεκτονική του δομή θα είναι τέτοια που θα επιτρέπει τη μελλοντική του επέκταση είτε με νέους αισθητήρες, είτε με επιπλέον θέσεις παρατήρησης.

Ως ελάχιστα απαραίτητα δομικά του στοιχεία είναι:

- Συλλογή Δεδομένων Εισόδου από αισθητήρες (sensors input)
- Ανάπτυξη συγκεντρωτικής Βάσης δεδομένων (central Database)
- Παραμετροποίηση μοντέλων & τιμών-κατωφλιού για Υποστήριξη Λήψης Απόφασης (DSS models & thresholds)
- Ανάπτυξη Διεπαφής χρήστη (Graphics User Interface; GUI)

Τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας του λογισμικού που θα αναπτυχθεί θα ανήκουν στην εταιρεία παραγωγής του, η οποία θα είναι πλέον και η αποκλειστική δικαιούχος και θα φέρει όλες τις εξουσίες που απορρέουν από αυτό, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφερομένων της εξουσίας οριστικής ή προσωρινής αναπαραγωγής του λογισμικού με κάθε μέσο και μορφή, εν όλω ή εν μέρει, την εξουσία φόρτωσης, εμφάνισης στην οθόνη, εκτέλεσης μεταβίβασης, αντιγραφής, αποθήκευσης αλλά και τροποποίησης.

Για τη νόμιμη χρήση του λογισμικού η εταιρεία παραγωγής του θα χορηγεί άδεια χρήσης με την κατάρτιση ειδικής συμφωνίας. Πιο συγκεκριμένα, το λογισμικό αυτό θα παραμετροποιηθεί κατάλληλα και θα εγκατασταθεί σε τουλάχιστον 4 θέσεις εργασίας (2 work station & 2 laptop), 2 ανά κάθε Κέντρο Ελέγχου.

ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ 2024

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ Τ.Υ. ΤΗΣ
ΙΕΡΑΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΟΣ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ**

**ΤΕΧΝΟΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ Ε.Ε.
ΓΟΥΝΑΡΗΣ Ν. - ΚΟΝΤΟΣ Κ. Ε.Ε.
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡ/ΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ (Α.Μ.Γ.Μ. 865)
ΑΙΓΑΙΟΥ 102 • Τ.Κ. 55133 • ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΤΗΛ: 2310 989 585 • ΦΑΧ: 2310 989 581
ΑΦΜ: 999970164 • ΔΟΥ: ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ**

**ΚΟΝΤΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ**

**ΔΡΟΣΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**