

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΟΝΤΟΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΚΛΗΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

**«Ανάπτυξη μεθοδολογίας με την χρήση ΓΣΠ για την έρευνα
και διάσωση στα περιπατητικά μονοπάτια της Λέσβου.»**

ΕΚΠΟΝΗΣΗ:
ΖΑΧΑΡΙΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:

Κοντός Θέμης

Τριμελής Επιτροπή:
Ματσούκας Χρίστος
Στασινάκης Αθανάσιος
Χαραλαμπόπουλος Δίας

ΜΥΤΙΛΗΝΗ 2017

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων.....	2
Ευχαριστίες.....	3
Περίληψη.....	4
ABSTRACT.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	5
Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.....	5
1.1 Η επιστήμη των ΓΣΠ.....	5
1.2 Η έρευνα και διάσωση.....	6
1.3 Φωτοβολταϊκά συστήματα.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	9
Υλικά και μέθοδοι.....	9
2.1 Λέσβος.....	9
2.2 Κλίμα της Λέσβου.....	10
2.3 Γεωγραφική κατανομή ηλιοφάνειας σε ώρες.....	11
2.4 Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων.....	13
2.5 Ανάλυση και εκτίμηση απόστασης του αγνοούμενου.....	15
2.6 Δημιουργία της εφαρμογής.....	16
2.7 Επιλογή κατάλληλου εξοπλισμού.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	29
Αποτελέσματα για συζήτηση.....	29
3.1 Χάρτες επεξεργασίας.....	29
3.2 Αποτελέσματα Μοντέλου Έρευνας και Διάσωσης.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	40
Συζήτηση – Συμπεράσματα.....	40
Παράρτημα	41
Βιβλιογραφία	56

Ευχαριστίες

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε στο Πανεπιστημίου Αιγαίου στο τμήμα Περιβάλλοντος, κατά το ακαδημαϊκό έτος 2016-2017 στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού προγράμματος του Τμήματος Οικολογικής Μηχανικής και Κλιματικής Αλλαγής.

Πριν την παρουσίαση της πτυχιακής μου εργασίας θεωρώ πως είναι απαραίτητο να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν, με τις γνώσεις και την βοήθειά τους για την ολοκλήρωση της διατριβής μου, καθώς και για την επίλυση διαφόρων προβλημάτων τα οποία προέκυψαν στην πορεία. Στο σημείο αυτό επιθυμώ να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες στον κο Κοντό Θέμη και τον κο Χαραλαμπίδου Δία , για την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν στην ανάθεση του θέματος, και την ευχάριστη συνεργασία.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω τους δικούς μου ανθρώπους, την οικογένεια μου που με στηρίζουν ηθικά αλλά και οικονομικά όλα αυτά τα χρόνια.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αφορά την ανάπτυξη μεθοδολογίας με την χρήση ΓΣΠ για την έρευνα και διάσωση στα περιπατητικά μονοπάτια της Λέσβου. Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκε το ψηφιακό μοντέλο εδάφους της περιοχής μελέτης, καθώς και δείκτες πρόβλεψης από την βιβλιογραφία για την εξαγωγή χαρτών απεικόνισης προβλέψεις - ανευρέσεις του αγνοούμενου . Η υπόθεση της εργασίας είναι η δημιουργία ενός ασφαλούς δικτύου έρευνας και διάσωσης στα περιπατητικά μονοπάτια της Λέσβου έχοντας ως απώτερο σκοπό την γρήγορη και άμεση επέμβασή για την διάσωση ενός αγνοούμενου σε συγκεκριμένες περιοχές, την τουριστική ανάδειξη των μονοπατιών μέσα από καινοτόμες ιδέες αλλά και την χρησιμοποίηση της εφαρμογής για περαιτέρω έρευνες σε διάφορους επιστημονικούς τομείς.

Τα Δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε είναι το Ψηφιακό μοντέλο εδάφους ως κύριο παράγοντα της έρευνας, επίσης συλλέχθηκαν δεδομένα για την δημιουργία των περιπατητικών μονοπατιών. Στην συνέχεια δημιουργήσαμε από το DEM τις κλίσεις εδάφους καθώς και χάρτες ανάλυσης κόστους. Μετέπειτα ακολουθήθηκε ένας συνδυασμός των δεδομένων για την διεξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων.

ABSTRACT

This Study concerns the development of methodology using GIS for search and rescue at the hiking trails of the Lesvos island. For this research I have used the digital elevation model from Lesvos island and index of SAR probability from bibliography to create the final map of area prediction for the missing person. The working hypothesis is to create a secure SAR network on hiking trails at Lesvos island having as expected goal the quick and immediate action of a SAR incident in the specific area, touristic promotion for the hiking trails/paths through innovative ideas and the usage of the application for further research in various scientific areas.

The data that we used was the Digital Elevation Model (DEM) as a key element of the research. Moreover, we collected data by walking through GPS device to create the hiking trails. After that, we created the slope layer from the DEM, and we run the cost distance analysis. In the end of the analysis, we created some maps that describe the probability for the missing person to be found.



Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας

1.1 Η επιστήμη των ΓΣΠ

1.1.1 Τι είναι ένα ΓΣΠ.

Ένα σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) είναι ένα σύστημα σχεδιασμένο για τη συλλογή, την αποθήκευση, το χειρισμό, την ανάλυση, τη διαχείριση, και την παρουσίαση χωρικών ή γεωγραφικών δεδομένων. Το αρκτικόλεξο GIS ή ΓΣΠ μερικές φορές χρησιμοποιείται για τη γεωγραφική επιστήμη των πληροφοριών (GIScience) όπου αναφέρετε στην μελέτη γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και είναι μια μεγάλη περιοχή στο πλαίσιο της ευρύτερης ακαδημαϊκής κοινότητας της γεωπληροφορικής. (Kenneth E. Foote and Margaret Lynch, 2015)

Σε γενικές γραμμές, ο όρος περιγράφει κάθε πληροφοριακό σύστημα που ενσωματώνει, αποθηκεύει, επεξεργάζεται, αναλύει, διαμοιράζει, και εμφανίζει γεωγραφικές πληροφορίες. Οι εφαρμογές GIS είναι ένα εργαλείο που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργήσουν διαδραστικές ερωτήσεις, την ανάλυση των χωρικών πληροφοριών, την επεξεργασία δεδομένων σε χάρτες, και να παρουσιάσει τα αποτελέσματα όλων αυτών των ενεργειών. (Clarke, K. C., 1986). Τα ΓΣΠ είναι η επιστήμη που εμπεριέχει γεωγραφικές έννοιες, εφαρμογές και συστήματα. (Michael F 2010)

Τα ΓΣΠ (GIS) είναι ένας ευρύς όρος όπου αναφέρεται σε έναν μεγάλο αριθμό διαφορετικών τεχνολογιών, διαδικασιών και μεθόδων. Είναι συνδεδεμένα με πολλές λειτουργίες και έχει πολλές εφαρμογές που σχετίζονται με την μηχανική, τον προγραμματισμό, τη διαχείριση, τις μεταφορές / logistics, την ασφάλεια, τις τηλεπικοινωνίες και τις επιχειρήσεις. (Maliene V, Grigonis V, Palevičius V, Griffiths S 2011)

Με την χρήση των GIS πλέον ανοίγονται νέοι ορίζοντες προς μελέτη που παλιότερα δεν υπήρχαν ή δεν μπορούσαμε να τις συσχετίσουμε. Κομμάτια καινούργια αυτής με συνδυασμό την καινούργια και καινοτόμο τεχνολογία είναι η έρευνα και διάσωση. Πλέον μπορούμε να δημιουργήσουμε δεδομένα σε περιοχές που δεν μπορεί να πάει άνθρωπος με την χρήση των UAV drones τα οποία είναι μικρά μη επανδρωμένα αεροσκάφη εξοπλισμένα με τα κατάλληλα εργαλεία αναλόγως την έρευνα που θέλουμε να κάνουμε σε μικρή εμβέλεια, αυτή η τεχνολογία άρχισε να χρησιμοποιεί για την επιστήμη της οικολογίας, της τηλεπισκοπήσεις αλλά και της έρευνας και διάσωσης.

1.1.2 ΓΣΠ και SAR

Ένα σύστημα GIS προσφέρει σαφή πλεονεκτήματα σε σχέση με τη συμβατική προσέγγιση του σχεδιασμού SAR καθώς παρέχει μια πλατφόρμα για την ενσωμάτωση χωρικών δεδομένων από διάφορες πηγές. Επιπλέον, παρέχει μηχανισμούς και εργαλεία για την προβολή, την αναζήτηση και την ανάλυση αυτών των δεδομένων, δημιουργώντας έτσι χρήσιμες πληροφορίες με απώτερο σκοπό τη λήψη αποφάσεων και τη διαχείριση των πόρων όσο το δυνατόν καλύτερα και γρηγορότερα.

1.2 Η έρευνα και διάσωση.

Με τον όρο έρευνα και διάσωση εννοούμε τη χρήση των αεροσκαφών, σκαφών επιφανείας (γη ή νερό), υποβρύχια, εξειδικευμένες ομάδες διάσωσης, καθώς και εξοπλισμό για την αναζήτηση και τη διάσωση του προσωπικού που βρίσκονται σε κίνδυνο στην ξηρά ή στη θάλασσα. Η ορολογία για την έρευνα και διάσωση αποκαλείται και SAR (Search And Rescue). (*Dictionary of Military and Associated Terms*. S.v. "search and rescue 2016). Ένας άλλος ορισμός από της Καναδικές Αρχές είναι η χρησιμοποίηση των διαθέσιμων υλικών και μέσων για την βοήθεια του ατόμου ή της περιουσίας σε πιθανή ή πραγματική ανάγκη. (Search and Rescue - Chapter 9". uscg.mil. Retrieved 26 February 2015.)

Σύμφωνα με ιστορικά γεγονότα η πρώτη τεκμηριωμένη προσπάθεια για αποστολή SAR στον κόσμο έγινε το 1659 ενός ναυαγίου του Ολλανδικού εμπορικού πλοίου Vergulde Draeck ανοικτά της δυτικής ακτής της Αυστραλίας. Οι επιζώντες έστειλαν έκκληση για βοήθεια, και ως απάντηση τρεις ξεχωριστές αποστολές SAR διεξήχθησαν, δυστυχώς χωρίς επιτυχία. (Major, R. H. 1859)

Έτσι λοιπόν από τον ορισμό μπορούμε να καταλάβουμε πως υπάρχουν διάφοροι τύποι SAR.

Μερικοί από αυτούς ενδεικτικά είναι :

Ορεινή Διάσωση

Όπου σχετίζεται με επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης, στο τραχύ και ορεινό ανάγλυφο

Αναζήτηση και διάσωση εδάφους

Αναζήτηση και διάσωση εδάφους είναι η επιχείρηση αναζήτησης για άτομα που έχουν χαθεί ή που βρίσκονται σε κίνδυνο στη ξηρά ή στο υγρό στοιχείο (όχι θάλασσα). Επίσης αποστολές SAR (Search and rescue) εδάφους καλούνται όλο και περισσότερο στις αστικές και ημιαστικές περιοχές για να εντοπίσουν τα άτομα με τη νόσο του Αλτσχάιμερ, αυτισμό, άνοια, ή άλλες συνθήκες που οδηγούν σε περιπλανητική συμπεριφορά. (Barry, Ellen 1999). Οι SAR εδάφους που λαμβάνουν χώρα σε αστικές περιοχές δεν θα πρέπει να συγχέονται με την "αστική έρευνα και διάσωση", η οποία σε πολλές δικαιοδοσίες αναφέρεται στη εύρεση θέσης και την εξαγωγή των ανθρώπων από κτίρια που κατέρρευσαν ή άλλες παγιδεύσεις. (U.S. Department of Homeland Security 2010)

Αστική έρευνα και διάσωση

Αστική αναζήτησης και διάσωσης (US&R ή USAR), είναι η θέση και η διάσωση του αγνοούμενου από κτίρια που κατέρρευσαν ή άλλες αστικές και βιομηχανικές αιτίες. Λόγω της ειδικής φύσης της εργασίας, οι περισσότερες ομάδες που συντάσσονται είναι διεπιστημονικές και περιλαμβάνουν προσωπικό από την αστυνομία, πυροσβεστική και ιατρικές υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης καθώς και εθελοντικές υπηρεσίες.(U.S. Department of Homeland Security 2010.)

Έρευνα και διάσωση στο πεδίο της μάχης

Έρευνα και διάσωση στο πεδίο της μάχης (CSAR) είναι επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια του πολέμου, που βρίσκονται εντός ή κοντά σε εμπόλεμες ζώνες. (SPG Media Limited/Army-Technology.com 2009)

Εναέρια έρευνα και διάσωση στην Θάλασσα

Εναέρια έρευνα και διάσωση στην Θάλασσα (ASR) αναφέρεται στη συνδυασμένη χρήση των αεροσκαφών (όπως υδροπλάνα, αμφίβια ελικόπτερα και μη αμφίβια ελικόπτερα εξοπλισμένα με ανελκυστήρες) και σκαφών επιφανείας, για την αναζήτηση και την διάσωση επιζώντων από αεροπορικά ατυχήματα, αλλά και από ναυάγια.(Algeo, John. 1993)

1.3 Φωτοβολταϊκά συστήματα

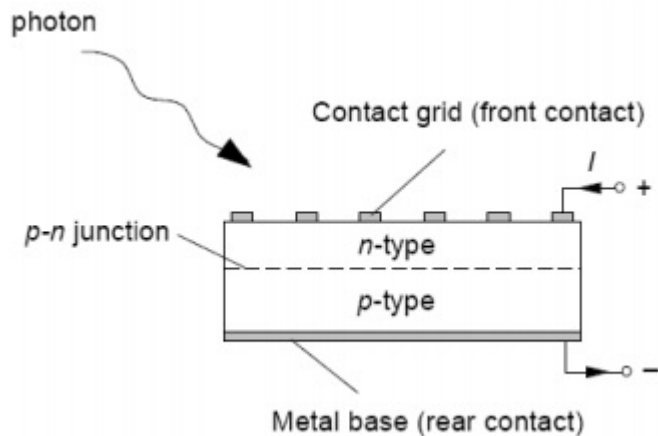
Η ανακάλυψη του φωτοηλεκτρικού φαινομένου έγινε από ένα Γάλλο φυσικό επιστήμονα, τον Alexandre Edmond Becquerel το 1839. Έπειτα οι Αμερικάνοι Adams και Day το 1876, έφεραν ξανά την ανακάλυψη στην επιφάνεια χρησιμοποιώντας έναν κρύσταλλο σεληνίου, όπου προχώρησαν σε επίδειξη αυτού του φαινομένου. Η αποδοτικότητα ήταν πολύ χαμηλή που μόλις ελαφρώς ξεπερνούσε το 1%. Το 1949 οι Αμερικάνοι Shockley, Bardeen και Brattain ανακάλυψαν την κρυσταλλολυχία πράγμα που τους ώθησε να ορίσουν τη φυσική των ενώσεων P και N σε υλικά από απόλυτα καθαρούς ημιαγωγούς. Έτσι η πρώτη φωτοβολταϊκή γεννήτρια έχοντας απόδοση περίπου 6% αναπτύχθηκε όπου στην συνέχεια αργότερα το 1956 φτιάχτηκε μια άλλη διαφορετικού τύπου από σιλικόνη με μέγιστη αποδοτικότητα 10%. Το 1970, ξεκίνησε μια ετήσια παραγωγή των φωτοβολταϊκών σκοπεύοντας στις διαστημικές εφαρμογές συνολικής επιφάνειας 500 m² έτσι μετά από λίγα χρόνια με την κρίση του πετρελαίου ξεκινά η άνθιση των φωτοβολταϊκών οδηγώντας σε πολυάριθμα ερευνητικά και αναπτυξιακά έργα.

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν και μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια που προσλαμβάνουν σε ηλεκτρική. Έτσι λοιπόν αυτά τα συστήματα την ηλεκτρική ενέργεια την οποία παράγουν, την παράγουν ως μορφή συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος η οποία είναι δυνατή να μπορεί να χρησιμοποιηθεί απευθείας ως συνεχές ρεύμα ή εναλλακτικά να μπορούμε να την μετατρέψουμε σε εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα αλλά ακόμα μας δίνετε η δυνατότητα της αποθήκευσης έχοντας ως απώτερο σκοπό την χρησιμοποίηση της σε κάποια άλλη στιγμή. Ένα από τα βασικά στοιχεία ενός φωτοβολταϊκού συστήματος είναι το ηλιακό στοιχείο, Αυτό το στοιχείο αποτελείται από έναν ημιαγωγό, όπου συνηθίζετε να είναι από πυρίτιο. Σε ένα ηλιακό στοιχείο δεν θα συναντήσουμε ποτέ κινητές μονάδες, επίσης είναι φιλική ως προς το περιβάλλον η λειτουργία του και, στην περίπτωση της σωστής προστασίας και συντήρησης της εκάστοτε συσκευής δεν πρόκειται εύκολα να υποστεί φθορά σε βάθος χρόνου πράγμα που το καθιστά ανταγωνιστικό μέσο δημιουργίας ενέργειας.

Ολόκληρος ο πλανήτης δέχεται την ηλιακή ενέργεια καθημερινά σε διάφορες ποσότητες στο μήκος και πλάτος του. Έτσι λοιπόν καταλαβαίνουμε πως τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν να παράγουν ενέργεια οπουδήποτε. Επίσης ο ήλιος είναι μια πηγή ενέργειας που δεν πρόκειται να τελειώσει σύντομα. Μάλιστα σύμφωνα με έρευνες ο ήλιος έχει ακόμα ζωή περίπου 4-5 δις εκατομμύρια χρόνια (<http://scienceline.ucsb.edu/>) οπότε καταστά τα φωτοβολταϊκά μια ατελείωτη πηγή ελεύθερης ενέργειας παγκοσμίως.

Η ενέργεια που παράγετε από τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σχεδόν σε οποιαδήποτε εφαρμογή, όπως σε αριθμομηχανές, τηλεπικοινωνίες, φορτιστές για μπαταρίες έως ακόμα και σε τεράστιες μονάδες παραγωγής ενέργειας που λειτουργούν αποκλειστικά και μόνο με ηλιακή ενέργεια. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν να κατασκευαστούν με τη σταδιακή πρόσθεση πάνελ, τα οποία προσαρμόζονται εύκολα, σε αντίθεση όμως με τις πιο συμβατικές μεθόδους παραγωγής ενέργειας, όπως είναι οι πυρηνικοί σταθμοί ή οι σταθμοί παραγωγής ενέργειας, οι οποίοι λειτουργούν με ορυκτά καύσιμα, και για να μπορούν να είναι οικονομικά βιώσιμοι, θα πρέπει να έχουν τη μορφή και το μέγεθος εργοστασιακών μονάδων παραγωγής πολλών MegaWatt (Χαραλαμπίδης, 2009).

Οι φωτοβολταϊκές συστοιχίες πλέων αποτελούν το βασικό κορμό στα αναπτυσσόμενα ολοκληρωμένα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Όπως είπαμε τα φωτοβολταϊκά εκμεταλλεύονται μια ανεξάντλητη φυσική πηγή που είναι η ηλιακή ενέργεια. Η λειτουργία των φωτοβολταϊκών συστημάτων βασίζεται στο Φωτοβολταϊκό φαινόμενο, που σημαίνει την άμεση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας απευθείας από την ηλιακή ακτινοβολία (φως). Έτσι, η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί και επιτυγχάνεται από την χρήση υλικών (ημιαγωγίων) τα οποία έχουν ως ιδιότητα να απορροφούν φωτόνια του ηλιακού φωτός απελευθερώνοντας ηλεκτρόνια (φωτοηλεκτρικό φαινόμενο). Η συνεχής ροή των ελεύθερων ηλεκτρονίων συνεπάγεται τη δημιουργία ηλεκτρικού ρεύματος - ηλεκτρικής τάσης.



Εικόνα 1.3.1 : Σχηματική διάταξη φωτοβολταϊκού κυττάρου- Φωτοβολταϊκό φαινόμενο (Ulleberg 2008)

Υλικά και μέθοδοι

2.1 Λέσβος

Η νήσος Λέσβος βρίσκεται στο βορειοανατολικό Αιγαίο και ανήκει στην Ελληνική επικράτεια. Είναι το τρίτο σε μέγεθος ελληνικό νησί μετά την Κρήτη και την Εύβοια. Το νησί έχει πληθυσμό 85.412 κατοίκους (ΕΛΣΤΑΤ). Διοικητικά ανήκει στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου και στο Νομό Λέσβου. Πρωτεύουσα του νησιού, καθώς και του ομώνυμου Νομού Λέσβου, είναι η Μυτιλήνη, η οποία εντοπίζεται στο νοτιοανατολικό άκρο του νησιού. Η Μυτιλήνη αποτελεί διοικητικό, εμπορικό και πνευματικό κέντρο, με πληθυσμό 29.656 κατοίκων (ΕΛΣΤΑΤ).

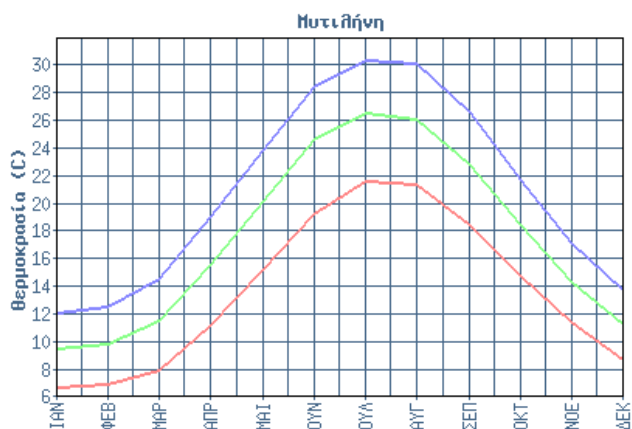
Είναι έδρα του Πανεπιστημίου Αιγαίου, του Νομού και της Περιφέρειας βορείου Αιγαίου, καθώς και του Υπουργείου Αιγαίου. Η Λέσβος βρίσκεται απέναντι από τα μικρασιατικά παράλια, η έκτασή της είναι 1.630 τ.χμ. και το μήκος των ακτογραμμών της 370 χμ. Το έδαφος της Λέσβου είναι ορεινό και ημιορεινό, με υψηλότερες κορυφές τον Όλυμπο (968μ.) και τον Λεπέτυμνο (969μ.). Οι πεδινές εκτάσεις σχηματίζονται κοντά στα παράλια, με κυριότερες τις πεδιάδες της Καλλονής, του Πολιχνίτου, της Ερεσού και της Γέρας.



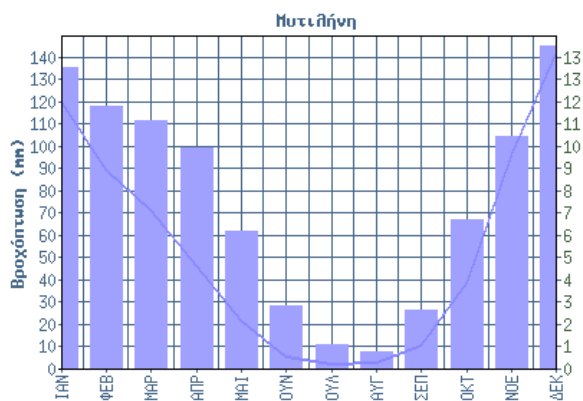
Γεωγραφία	
Αρχιπέλαγος	Αιγαίο Πέλαγος
Έκταση	1,630 τ.χλμ
Υψόμετρο	969 μ
Υψηλότερη κορυφή	Λεπέτυμνος
Χώρα	Ελλάδα
Περιφέρεια	Βορείου Αιγαίου
Νομός	Λέσβου
Πρωτεύουσα	Μυτιλήνη

2.2 Κλίμα της Λέσβου

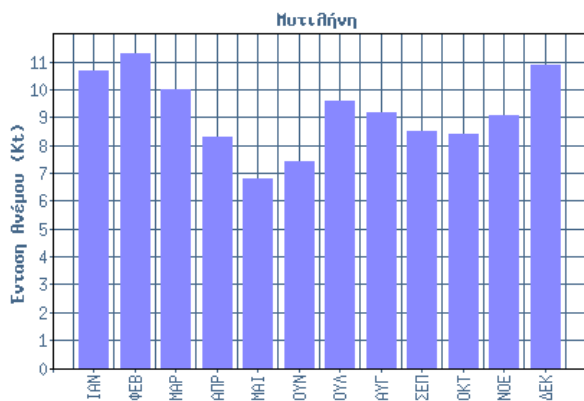
Στα παρακάτω διαγράμματα μπορούμε να αντιληφθούμε αρκετά καλά το κλίμα της Λέσβου από την πρωτεύουσα της καθώς οι μέσοι όροι προέρχονται από μια μετεωρολογική βάση από το 1958-2010. Συνεπώς παρατηρούμε στην περιοχή μελέτης έναν ήπιο χειμώνα και ένα σχετικά δροσερό καλοκαίρι. Επίσης τα ποσοστά βροχοπτώσης είναι αρκετά υψηλά όλο το χρόνο πλην της περιόδου του καλοκαιριού ενώ οι άνεμοι παραμένουν σχεδόν το ίδιο όλο των χρόνων (Πηγή των δεδομένων Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία <http://www.hnms.gr/>).



Σχήμα 1: Μηνιαίος μέσος όρος της ελάχιστης και της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας.



Σχήμα 2: Βροχόπτωση είναι οποιοδήποτε είδος νερού που πέφτει από τον ουρανό, στο πλαίσιο του καιρού. Αυτό περιλαμβάνει ψιγάλισμα, βροχή, χαλάζι, χιονόνερο ή χιόνι.



Σχήμα 3: Ένταση ανέμου η οποία υπολογίζεται σε Kt στην συγκεκριμένη περίπτωση.

2.3 Γεωγραφική κατανομή ηλιοφάνειας σε ώρες

Η διάρκεια των ωρών της ηλιοφάνειας είναι εξαιρετικά σπουδαία, όχι μόνον από κλιματολογικής και μετεωρολογικής άποψης, αλλά και από βιολογικής, γεωργικής, και ενεργειακής πλευράς.

Ο Ελληνικός χώρος, όπως και οι περισσότερες περιοχές γύρω αλλά και εντός της Μεσογείου, παρουσιάζουν χαμηλές τιμές νέφωσης με αρκετά υψηλές τιμές ηλιοφάνειας, με μέγιστες τιμές κατά την θερινή περίοδο του έτους. Αυτό οφείλεται σε δυναμικά αλλά και σε φυσικογεωγραφικά αίτια, τα οποία επηρεάζουν και διαμορφώνουν το κλίμα της Μεσογείου και φυσικά, της Ελληνικής επικράτειας κατά της διάφορες εποχές του έτους (Αιγινήτης, 1907-1908, Μαρσιολόπουλος, 1938, Met. Office, HMSO, 1962, Καραπιτέρης, 1963, Reiter, 1975).

Για τον Ελληνικό χώρο, κάποιες από τις πιο γνωστές και παλαιότερες εργασίες και σχετικές με την ηλιοφάνεια είναι των Livathinos (1926), Mariolopoulos και Livathinos (1938), Van der Stok (1942) και Riehl (1944) όπου βασίστηκαν στις τιμές της ηλιοφάνειας, οι οποίες μπορούσαν και υπολογίζονταν από τη νέφωση των ωρών 08:00, 14:00 και 20:00, με βάση τον εμπειρικό τύπο.

$$V=8(1- \eta/H)$$

όπου, $v = \eta$ μέση ημερήσια νέφωση (κλίμακα 1 – 8), $\eta = \eta$ πραγματική και $H = \eta$ θεωρητική ηλιοφάνεια.

Η χρησιμοποίηση αυτού του τύπου γινόταν διότι, στους Μετεωρολογικούς Σταθμούς του Ελληνικού δικτύου δεν λειτουργούσε ηλιογράφος με εξαίρεση αυτόν στο Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.

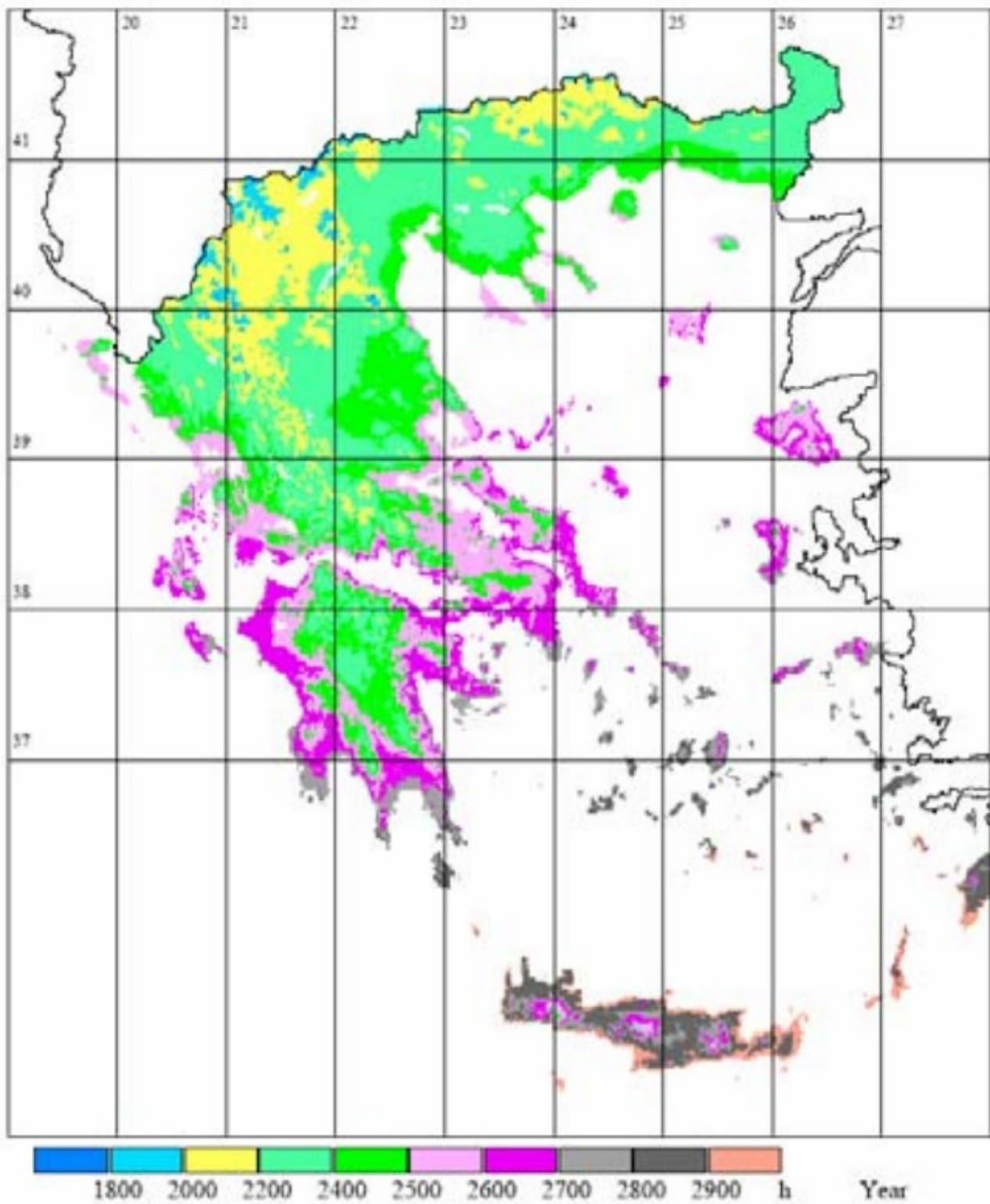
Πλέον, τα τελευταία περίπου 50 χρόνια καταγράφουν την ηλιοφάνεια ηλιογράφοι τύπου Campbell-Stokes σε περισσότερους από 35 Σταθμούς της ΕΜΥ αλλά και σε άλλα Ινστιτούτα - Ιδρύματα.

Έτσι λοιπόν μετά τη δεκαετία του 1960, εκπονήθηκαν πολλές μελέτες για την διάρκεια της ηλιοφάνειας τόσο σε τοπική όσο και σε ευρύτερη κλίμακα περιοχής (Livadas, 1969, 1970, Livadas and Flocas, 1972; Livadas and Karakostas, 1975, Pennas, 1976, Livadas et al., 1975), αλλά και για ολόκληρο τον Ελληνικό χώρο (Καραπιτέρης et al., 1974; Catsoulis, 1978; Κατσούλης και Καντερές, 1979; Macris, 1976; Katsoulis and Leontaris, 1981).

Στον Χάρτη 1 βλέπουμε την ετήσια κατανομή ηλιοφάνειας εκφρασμένη σε ώρες. Μπορούμε να διακρίνουμε από αυτόν τον χάρτη το εύρος της ετήσιας ηλιοφάνειας όπου κυμαίνεται μεταξύ 1900 και 3000 ωρών το χρόνο με μια αύξηση από τον βορρά προς νότο καθώς και από τα ηπειρωτικά τμήματα προς της ακτές. Φανερό είναι πως την μικρότερη ετήσια τιμή ηλιοφάνειας, την διακρίνουμε σε κάποια από τα εσωτερικά τμήματα της Δ. Μακεδονίας αλλά και της Ηπείρου, καθώς και στα ορεινά της Α. Μακεδονίας (Ροδόπη).

Από την άλλη μεριά βλέπουμε ότι στον κεντρικό ορεινό όγκο αλλά και στην ηπειρωτική Μακεδονία και Θράκη, η ηλιοφάνεια κυμαίνεται μεταξύ 2200 έως 2300 ωρών. Ο λόγος που διακρίνουμε αυτές τις χαμηλές τιμές εδώ, είναι γιατί σχηματίζετε μια μεγάλη νέφωση, από τις ανυψούμενες αέριες μάζες από τα ορεινά εμπόδια, οι οποίες μεταφέρονται από τις υφέσεις και τα μέτωπα όπου κινούνται συνήθως ανατολικά και από τα βορειοδυτικά προς τα νοτιοανατολικά.

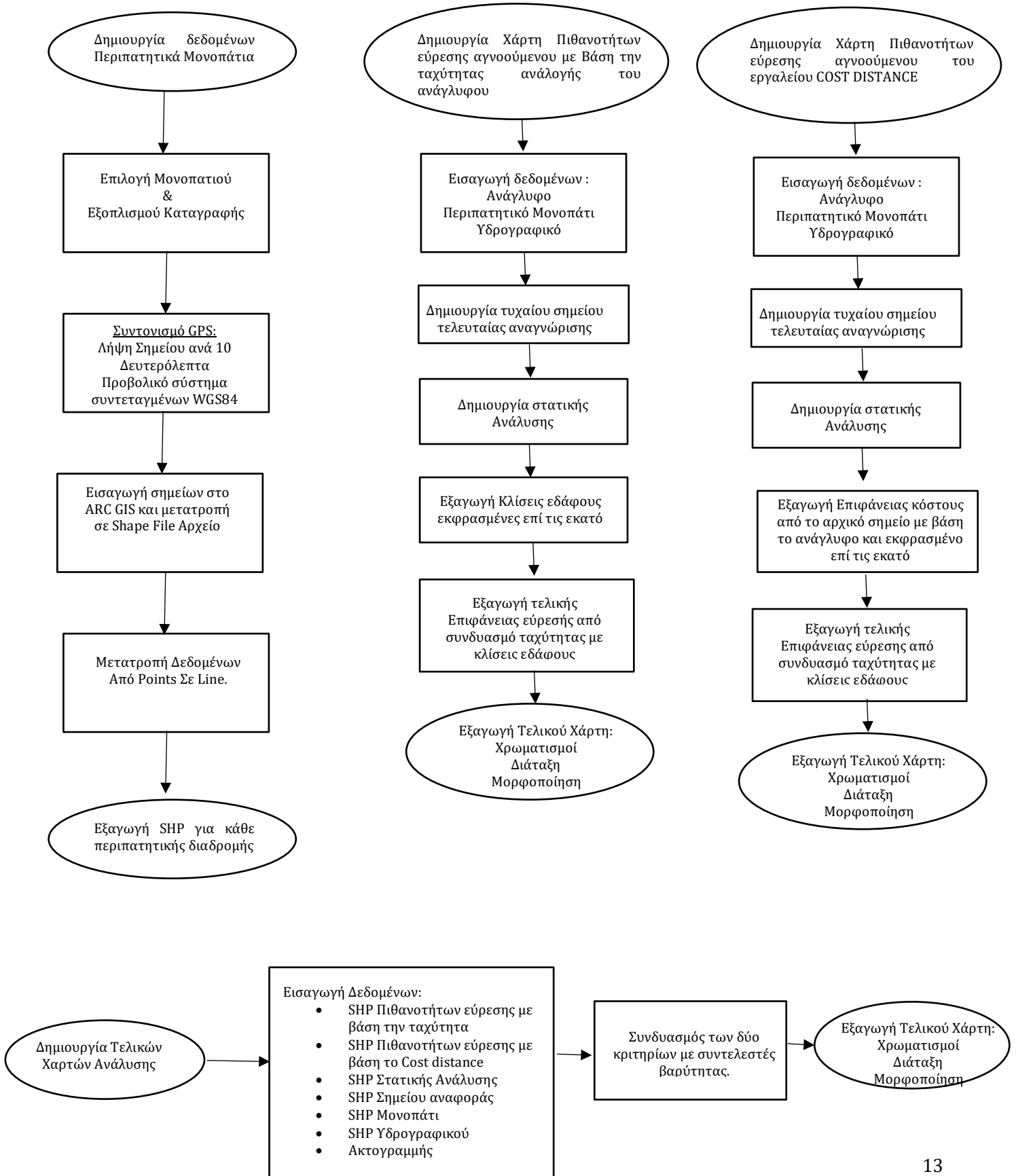
Επιπλέον, ένας άλλος λόγος είναι οι ορεινοί όγκοι, όπου με την σκιά τους περιορίζουν τη διάρκεια της θεωρητικής ηλιοφάνειας, γι' αυτό απαιτείται να γίνονται σχετικές διορθώσεις επί της διάρκειας της θεωρητικής ηλιοφάνειας (Furmage, 1970). Κατά μήκος του άξονα του Αιγαίου, παρατηρούμε αύξηση της ηλιοφάνειας από βορρά προς νότο. Στο Β. Αιγαίο, η ηλιοφάνεια είναι μικρότερη από ό,τι είναι στο Ιόνιο Πέλαγος.



Χάρτης 1: Ετήσια γεωγραφική κατανομή της ηλιοφάνειας, για τον Ελληνικό χώρο (σε ώρες).
 Πηγή : Πρακτικά ,7^ο Πανελλήνιο συνέδριο Μετεωρολογίας, Κλιματολογίας και φυσικής της ατμόσφαιρας, Σεπ. 2004

2.4 Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων

Στην συγκεκριμένη εργασία για την συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων εργαστηριακά σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα ροής το οποίο δείχνει ακριβώς την σειρά από την αρχή μέχρι το τέλος της εργασίας μου για την διεξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων.



Συλλογή δεδομένων για την διεξαγωγή της ανάλυσης έρευνας και διάσωσης

Για να διεξαχθεί μια έρευνα και διάσωση είναι σημαντικό να συγκεντρώσουμε όσο το δυνατόν περισσότερες έγκυρες πληροφορίες σε μικρό χρονικό διάστημα έχοντας ως απώτερο σκοπό την γρήγορη και ασφαλή εύρεση αλλά και διάσωση του αγνοουμένου. Σε αυτό το κεφάλαιο λοιπόν θα παρουσιαστούν όλες αυτές οι πληροφορίες που χρειάζονται να συλλεχθούν άμεσα.

Χαρακτηριστικά αγνοουμένου:

Όσες το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το πρόσωπο(-α) που μπορούμε να βρούμε:

- προσωπικά στοιχεία (όνομα, έτος γέννησης, διεύθυνση, αριθμοί τηλεφώνου, την απασχόληση, την κοινωνική κατάσταση, οικογενειακή κατάσταση, οικογενειακά προβλήματα, ευτυχία)
- φυσικά χαρακτηριστικά (περιγραφή, φυσική κατάσταση, ύψος, κιλά, ιστορικό)
- κατάσταση της υγείας (σωματικής και ψυχικής)
- φαρμακευτική αγωγή (αν λαμβάνει, αν την έχει μαζί του ή την άφησε πίσω και ποιες είναι οι συνέπειες από αυτό;)
- Ενδυμασία (Τι φορούσε όταν χάθηκε, τι άλλη ενδυμασία είχε μαζί του και αν είναι κατάλληλη για τις συνθήκες;)
- τροφή / νερό (Υπήρχε; Είναι επαρκής; Αν ναι για πόσο καιρό θα διαρκέσει;)
- αριστερόχειρας η δεξιόχειρας
- ώρα εμφάνισής και τοποθεσίας τελευταίας φοράς
- οποιαδήποτε άλλη πληροφορία κρίνεται χρήσιμη.

Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να μας καθορίσουν την έρευνα αν είναι επείγον η όχι. Για παράδειγμα αν το άτομο έχει ιατρικό ιστορικό τύπου αλτςχαιμερ.

Καιρικές συνθήκες της Περιοχής:

Είναι ζωτικής σημασίας να έχουμε επίγνωση των καιρικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή ή είναι πιθανό να επικρατήσουν στην περιοχή αναζήτησης πριν αλλά και κατά τη διάρκεια της αποστολής. Έτσι λοιπόν σε ακραίες καταστάσεις, θα εξαρτηθεί από τον χρόνο το ποσοστό επιβίωσης του ατόμου.

Τέτοιες πληροφορίες μπορούμε να συλλέξουμε άμεσα από τοπικούς μετεωρολογικούς σταθμούς η ακόμα και στο πεδίο οπου ξεκινά η επιχείρηση. Στην συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης κάποιες από τις μετεωρολογικές συνθήκες παρέχει το safe point το οποίο είναι εξοπλισμένο με κατάλληλα όργανα.

Τομέας αναζήτησης:

Η επιτυχία μιας επιχείρησης θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από την ακριβή προηγούμενη γνώση της περιοχής / περιοχής που πρέπει να καλυφθεί. Έτσι λοιπόν θα είναι απαραίτητο να έχουμε γνώση των ακολούθων:

- Γενική τοπογραφία (Digital Elevation Model)
- Γνωστό πρόβλημα περιοχής
- Βλάστηση / κάλυψη εδάφους/γης (π.χ CORIN)
- Σημεία συνάντησης, Σημεία ενδιαφέροντος. (Από τοπικούς χάρτες)

Είναι επιθυμητό επομένως, το δυνατότερο δυνατόν η αναγνώριση της περιοχής.

Στην παρούσα εργασία δεν χρησιμοποιήσαμε όλες τις προηγούμενες πληροφορίες αλλά μόνο τις πιο βασικές για τον σχεδιασμό του μοντέλου. Οι πληροφορίες αυτές είναι η τοπογραφία της περιοχής, τα κιλά που το ορίσαμε στα 100 κιλά, το ότι είναι ενήλικας και ανήκει στην ομάδα περιπατητών.

Γεωγραφικά Δεδομένα που συλλέχτηκαν και χρησιμοποιήθηκαν

Για την παρούσα μελέτη τα δεδομένα για τα μονοπάτια που χρησιμοποιήθηκαν δημιουργήθηκαν με την προσωπική μου δειγματοληψία σημείων περπατώντας την περιοχή. Συγκεκριμένα η μέθοδος που ακολούθηθηκε ήταν να ορίσω στην GPS συσκευή μου να λαμβάνει και να αποθηκεύει αυτόματα ανά 10 δευτερόλεπτα ένα σημείο με συντεταγμένες στο προβολικό σύστημα WGS84. Αποτέλεσμα αυτής της

δειγματοληψίας ήταν η δημιουργία ενός αρχείου με πολλά συνεχόμενα σημεία και όχι μιας συνεχόμενης γραμμής.

Η εξαγωγή των πρωτογενή δεδομένων αρχικά ήταν ένα csv αρχείο που δημιουργήθηκε το οποίο είχε συντεταγμένες των σημείων της διαδρομής που περπάτησα αλλά και το υψόμετρο (X,Y,Z). Αφού μετατρέψαμε τα σημεία (Points) σε γραμμή (line) μέσω του λογισμικού Arc GIS δημιουργήθηκαν τα μονοπάτια σε Γεωγραφικό Σύστημα Συντεταγμένων WGS84.

Αξιοσημείωτο είναι ότι η ακρίβεια του μονοπατιού ίσως διαφέρει με την ακρίβεια ενός εγκεκριμένου χάρτη. Οι λόγοι είναι ότι η διαδρομή που ακολουθήθηκε μπορεί να είναι διαφορετική από την πραγματική, επίσης λόγω της αξιοπιστίας της συγκεκριμένης GPS συσκευής καθώς και το σφάλμα του σήματος λόγω του περιβάλλοντος (Πυκνής βλάστησης, φυσικών εμποδίων όπως χαράδρες κλπ.)

2.5 Ανάλυση και εκτίμηση απόστασης του αγνοούμενου

Στη συγκεκριμένη μελέτη επέλεξα να εργαστώ ως εξής. Από το DEM 30m δημιούργησα ένα αρχείο Raster με cell size 30m, τις κλίσεις του εδάφους εκφρασμένες σε ποσοστό επί τοις εκατό. Δημιούργησα 3 ζώνες (Buffer) αποστάσεων 1,4 , 2,5 και 5 χιλιομέτρων βάση βιβλιογραφίας (βλέπε πίνακα κατηγορίας hikers/walkers στα παραρτήματα). Μετέπειτα αφαίρεσα την περιττή πληροφορία έξω από την περιοχή μελέτης δημιουργώντας ένα αρχείο το οποίο όριζε τα όρια της περιοχής μελέτης και με τον συνδυασμό αυτό ως μάσκας μπόρεσα και κράτησα μόνο την πληροφορία της συγκεκριμένης περιοχής. Έπειτα για το μοντέλο ανάλυσης που αναπτύχθηκε θεώρησα ότι το άτομο που χάθηκε είναι 100 κιλά και βρίσκετε στην κατηγορία Hikers/Walkers (πίνακας κατηγορίας στα παραρτήματα)

Από την βιβλιογραφία γνωρίζουμε ότι η ταχύτητα ενός μέσου ανθρώπου σε τέτοιου είδους διαδρομές είναι 5 χιλιόμετρα την ώρα (βλέπε Tobler's hiking function στα παραρτήματα). Επίσης από την βιβλιοθήκη του arc map και συγκεκριμένα από το εργαλείο country cost mobility μας δίνετε ο τύπος της εξάρτισης των κιλών με την ταχύτητα όπου ισούται με:

Συντελεστής ταχύτητας του ατόμου = Ταχύτητα /(κιλά/1000 κιλά).

Έτσι, για να βρούμε την ταχύτητα που ενδέχεται το άτομο να έχει στις συγκεκριμένες κλίσεις εδάφους χρησιμοποιήσαμε τον τύπο : κλίση του εδάφους/συντελεστής ταχύτητας.

Το τελικό layer εκφράστηκε ως ποσοστό της αρχικής ταχύτητας σε μηδενική κλίση.

Στην συνέχεια χρησιμοποιώντας το εργαλείο cost distance εξήγαμε το κόστος της απόστασης των εικονοστοιχείων του αρχείου με τις κλίσεις από συγκεκριμένο σημείο που ορίσαμε τυχαία ότι το άτομο έχει χαθεί, δηλαδή το τελευταίο safe point που τον "είδε". Όπου και αυτό μετέπειτα εκφράστηκε ως ποσοστό επί τοις εκατό. Το συγκεκριμένο εργαλείο κόστος απόστασης υπολογίζει την λιγότερο αθροιστικά απόσταση κόστους για κάθε κελί προς στη πλησιέστερο γειτονικό κελί πάνω σε μια επιφάνεια. Περισσότερες πληροφορίες <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/cost-distance.htm>

Για τον τελικό χάρτη έγινε συνδυασμό των δύο τελικών αρχείων με συντελεστές βαρύτητας. Θεώρησα πως το κριτήριο της ταχύτητας είναι πιο σημαντικό από το κριτήριο του κόστους. Έτσι λοιπόν οι συντελεστές είναι 0.6 η 60% για το κριτήριο της ταχύτητας και 0,4 η 40% για το κριτήριο του κόστους απόστασης. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ένας χάρτης όπου μας δίνει την πιθανότητα να βρίσκετε ή να έχει διανύσει το αγνοούμενο άτομο. Η ίδια μεθοδολογία ακολουθήθηκε και για τα τρία μονοπάτια.

Όσο αφορά την δημιουργία ζωνών για την στατική ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν τιμές από τον πίνακα της κατηγορίας hiker/walkers (Πίνακας στα παραρτήματα). Έτσι, το μοντέλο Ευκλείδειας απόστασης (κύκλοι κόκκινου χρώματος στους τελικούς χάρτες.) είναι ίσως το πιο κοινό μοντέλο στατιστικής ανάλυσης αναζήτησης, που χρονολογείται από το 1976 (Syrotuck W G 2000), το μοντέλο αντλεί την απόσταση του 30%, 50%, 80% των αγνοούμενων ανθρώπων με βάση τους πίνακες στατιστικής απόστασης (Koester 2008).

2.6 Δημιουργία της εφαρμογής

Προϋπόθεση για να λειτουργήσει το σύστημα έρευνας και διάσωσης είναι ο χρήστης να έχει εγκαταστημένη μια εφαρμογή δημιουργημένη από εμάς (δυνατότητες του app θα αναφερθούν στην ενότητα 2.5.1) στο κινητό του η οποία χρειάζεται να έχει ανοικτά τα Bluetooth καθ' όλη την διάρκεια της διαδρομής. Παράλληλα η περιοχή της περιπατητικής διαδρομής θα έχει καλυφθεί από ένα δίκτυο πομπών (Safe point) σε προεπιλεγμένα σημεία βάσει ανάλυσης της ισχύος του σήματος WIFI στο περιπατητικό μονοπάτι. Τα Safe points θα έχουν δυνατότητες εκτός από την επικοινωνία με την εφαρμογή που είναι εγκατεστημένη στο κινητό τηλέφωνο (υποστηριζόμενο λειτουργικό από android ή apple) να μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω WIFI για την αποστολή δεδομένων στο κεντρικό Safe Point ώστε να μπορεί αυτή η πληροφορία να αποσταλεί μέσω 4G επικοινωνίας στον server για περαιτέρω επεξεργασία και αποθήκευση. Η έναρξη της διαδρομής θα γίνεται αυτόματα εφόσον συνδεθεί με το start safe point της διαδρομής.

Όλα τα Safe point είναι σε κατάσταση αναμονής για την εξοικονόμηση ενέργειας σε περίπτωση που κάποια μέρα δεν έχει ηλιοφάνεια και μείνουν χωρίς ενέργεια. Το μόνο που θα παραμένει ανοικτό θα είναι το αρχικό της εκάστοτε διαδρομής έχοντας ως απώτερο σκοπό την συλλογή και αποστολή μετεωρολογικών δεδομένων και την γρήγορη σύνδεση του χρήστη.

Η σύνδεση της εφαρμογής αυτομάτως σημαίνει την αποστολή στοιχείων στον κεντρικό υπολογιστή (Server) και η αποθήκευση αυτών σε βάσεις δεδομένων για αξιοποίηση προς την διεξαγωγή της έρευνας και διάσωσης είτε για μελέτες στον τουρισμό – παράδειγμα επισκεψιμότητα ανά μήνα και από ποια περιοχή της χώρας ή του εξωτερικού έρχεται ο επισκέπτης, αποσκοπώντας στην ανάδειξη και την διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος- είτε της μετεωρολογικής κατάστασης που επικρατεί στη ευρύτερη περιοχή είτε για ιατρικές μελέτες αλλά καθώς και για την πρόληψη και έγκυρη αντιμετώπιση από φωτιές, κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες.

Όταν ο χρήστης κοντεύει να φτάσει στο check point η σύνδεση της συσκευής με το Bluetooth θα γίνεται αυτόματα, άρα θα στέλνεται σήμα στον Server ότι πέρασε από το σημείο. Σε περίπτωση που δεν περάσει από τα επόμενα σημεία πάνω από ένα χρονικό όριο της τάξης των 24 ωρών ή όποιο όριο ορίσει η επιβλέπουσα υπηρεσία, με την προϋπόθεση ότι δεν έχει γυρίσει πίσω από την ίδια διαδρομή ή δεν έχει σταλεί από την εφαρμογή ενημέρωση στον server ότι βρίσκετε σε άλλη τοποθεσία εκτός κοντινής περιοχής του περιπατητικού μονοπατιού, τότε θα αναλάβει η υπηρεσία η οποία θα έχει υπό την επίβλεψη της τον εκάστοτε τομέα να αποστείλει ένα μήνυμα στο κινητό του υποτιθέμενου αγνοούμενου με χρονικό περιθώριο να απαντήσει μέσω μηνύματος. Εάν και πάλι δεν παραδοθεί το μήνυμα ή δεν αποσταλεί απάντηση, τότε η υπηρεσία θα προσπαθήσει να κάνει κλήση στο κινητό τηλέφωνο του υποτιθέμενου αγνοούμενου. Σε περίπτωση που πάλι δεν υπάρχει ανταπόκριση πρέπει να παρθούν πιο δραστικά μέτρα, όπως αυτά θα κριθούν από την εκάστοτε υπηρεσία ή οργανισμό.

Σε περίπτωση που δεν συνδεθεί ή δεν έχει δώσει σημεία ζωής, έχουμε εναλλακτικά την infrared camera η οποία θα μπορεί να μας δώσει πληροφορίες για το αν πέρασε από τα safe points καθώς και να μπορεί να αναγνωρίσει με βάση το εύρος της θερμοκρασίας του ανθρώπου σε σχέση με το περιβάλλον ότι πέρασε από εκεί .

Στην περίπτωση που κριθεί ότι κάποιος άνθρωπος είναι αγνοούμενος τότε έχοντας σαν δεδομένα το τελευταίο μέρος που πέρασε (σημείο αναφοράς / Safe Point) καθώς και τις μετεωρολογικές συνθήκες, το ανάγλυφο της περιοχής και κάποια στοιχεία από την εφαρμογή όπως ύψος, κιλά, ηλικία θα μπορούσαμε να ξεκινήσουμε μια πολυκριτηριακή ανάλυση για την δημιουργία χαρτών οι οποίοι θα δίνουν την πιθανότητα περιοχών στις οποίες το άτομο μπορεί να έχει περπατήσει ή να έχει παγιδευτεί με αποτέλεσμα τον γρήγορο σχεδιασμό για την διάσωση αυτού.

2.6.1 Η εφαρμογή για τον χρήστη

Με την ανάπτυξη μιας φιλικής και ευχάριστης εφαρμογής στο κινητό του ο χρήστης θα μπορεί να δημιουργήσει ένα προφίλ το οποίο θα μας παρέχει χρήσιμες πληροφορίες. Επίσης ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να του παρέχει η εφαρμογή σύνδεση με κοινωνικά δίκτυα όπως Facebook, Twitter, Instagram και άλλες. Έχοντας απώτερο σκοπό την διαφήμιση της εφαρμογής, τη διαφήμιση, γνωστοποίηση και ανάδειξη μέσω φωτογραφιών, δραστηριότητας (καταμέτρηση θερμίδων, χρόνος διάρκειας κλπ.) και σχολιασμού του συγκεκριμένου περιπατητικού μονοπατιού.

Οι πληροφορίες που θα λαμβάνουμε από τον χρήστη είναι οι εξής :

Προσωπικά στοιχεία του χρήστη :

1. Ονοματεπώνυμο
2. Τόπος διαμονής
3. Τηλέφωνο επικοινωνίας
4. Προαιρετικά επίπεδο εκπαίδευσης
5. Φυσική κατάσταση (καθόλου, μέτρια, τακτικά)

Χαρακτηριστικά του χρήστη:

1. Ηλικία
2. Κιλά
3. Ύψος
4. Αριστερόχειρας ή δεξιόχειρας
5. Αν πάσχει από κάποιο χρόνιο νόσημα και αν ναι ποιο είναι αυτό
6. Αν λαμβάνει φαρμακευτική αγωγή

Αξιολόγηση :

1. Βαθμολογία της δυσκολίας του μονοπατιού σε σχέση με τον χρήστη
2. Βαθμολογία της καθαριότητας του περιπατητικού μονοπατιού
3. Βαθμολογία της θέας και του φυσικού κάλλους
4. Κριτική ή επισήμανση δυσκολιών πχ πεσμένα δέντρα στην διαδρομή, κατολισθήσεις

Σε σχέση με το περιβάλλον

1. Φωτογραφίες της διαδρομής
2. Βαθμολογία του μονοπατιού (καθαριότητα, θέαση, δυσκολία)
3. Καιρός (αυτόματη πληροφορία)

Αναλυτικότερα, τα στοιχεία που μας δίνονται είναι χρήσιμα για την ανάδειξη των περιπατητικών μονοπατιών ως τουριστικό πόλο έλξης αλλά και για την έρευνα και διάσωση που μας ενδιαφέρει.

Αναλύοντας ένα-ένα τα στοιχεία και ξεκινώντας από την ανάδειξη ως τουριστικό πόλο έλξης, με τα στοιχεία που θα συλλεχτούν, θα μπορούσαμε να κατευθύνουμε μια τουριστική καμπάνια ανάλογα με τον τόπο/χώρα διαμονής, την ηλικία αλλά και το μορφωτικό επίπεδο κάθε επισκέπτη. Παράδειγμα, η παρακάτω μελέτη περίπτωσης για πρόγραμμα ανάπτυξης στον τουρισμό υπαίθρου στην Σλοβακία.

Μελέτη Περίπτωσης

Roznava Okres, Σλοβακία

Το πρόγραμμα ανάπτυξης στον τουρισμό υπαίθρου στην περιοχή Roznava Okres της Σλοβακίας σαν κεντρικό του άξονα περιελάμβανε ένα τριετές διάγραμμα marketing plan, το οποίο σκόπευε στην εγχώρια αγορά (το 1998 αριθμούσε 1.76 εκ. επισκέψεις), την Τσεχία και την Ουγγαρία. Ως δεύτερος στόχος αφορούσε την Ολλανδία, την Πολωνία και την Γερμανία. Ένας από τους πρωτεύοντες στόχους της ήταν η αύξηση των ημερήσιων επισκέψεων από γειτονικές πόλεις.

Τέσσερις βασικές στρατηγικές του σχεδίου marketing:

- ❖ Η αύξηση σε κρατήσεις
- ❖ Μεγιστοποίηση των κερδών από τους τουρίστες οι οποίοι ήδη επισκέπτονται την περιοχή
- ❖ Η αύξηση των επαναλαμβανόμενων κρατήσεων και συστάσεων (word of mouth)
- ❖ Και την δημιουργία νέων ενδιαφερόντων σχετικά με τον τουρισμό υπαίθρου με αποτέλεσμα να προσελκύσουν περισσότερους τουρίστες από την εγχώρια αλλά και από τη διεθνή αγορά.

Συνοψίζοντας την μελέτη περίπτωσης, η στρατηγική marketing που ακολουθήθηκε από τους αρμόδιους φορείς για την ανάπτυξη του τουρισμού υπαίθρου στη Σλοβακία είχε σαν κύριο άξονα τα εξής θέματα:

- ▶ Βελτίωση αλλά και εμπλουτισμό της ποιότητας του προσφερόμενου προϊόντος με επέκταση των δραστηριοτήτων στην ύπαιθρο συνδυάζοντάς τα με πολιτιστικά στοιχεία που πηγάζουν από την τοπική κληρονομιά.
- ▶ Παίρνοντας μέρος σε πολιτικές επικοινωνίας καθώς και προώθησης σε νέα target groups (συμμετοχή σε εμπορικές εκθέσεις, δημοσιεύσεις, χορηγίες, δημόσιες σχέσεις, λειτουργία ενός κέντρου τουριστικών πληροφοριών το οποίο αναρτεί πληροφορίες σε όλη την περιοχή, αλλά επίσης παρέχει δυνατότητα κρατήσεων σε καταλύματα, διάφορα έντυπα όπως διαφημιστικό και ενημερωτικό υλικό καθώς και την απευθείας επικοινωνία με ταξιδιωτικούς πράκτορες).

Ως αποτέλεσμα αυτής της δράσης υπήρχε αύξηση του αριθμού των επιχειρήσεων (καταλύματα) στην περιοχή κατά 16 μέσα σε δύο χρόνια όπου παράλληλα υπήρξε και αύξηση του αριθμού των επισκέψεων από της γύρο περιοχές.

Πηγή: Rural Tourism in Roznava Okres, a Slovak case study. J.Clark, R.Denman, G.Hickman, J.Slovak. Tourism Management 22 (2001), 193-202

Αν θα θέλαμε να κατατάξουμε τη συγκεκριμένη περίπτωση σε μορφή τουρισμού τότε θα λέγαμε ότι κατατάσσεται στον τουρισμό υπαίθρου και συγκεκριμένα στον τουρισμό ήπιας περιπέτειας.

Σύμφωνα με το ΦΕΚ 118 Α του ν.2160/93 άρθρο 2 γενικοί ορισμοί ‘*Τουρισμός Υπαίθρου είναι κάθε ειδική μορφή βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης που έχει ως σκοπό την επαφή του επισκέπτη-τουρίστα με το φυσικό, παραγωγικό, κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον της Υπαίθρου*’.

Τουρισμός ήπιας περιπέτειας	Πεζοπορία (trekking)
	Ορειβασία (mountaineering)
	Διάσχιση φαραγγιών (canyoning)
	Κάμπινγκ στο ύπαιθρο
	Χειμερινή διαβίωση (winter wilderness survival) στην φύση
	Πλεύση σε ποταμό με σχεδία (rafting)
	Θαλάσσιο κανό – καγιάκ (sea kayaking)
	Διαδρομές με άλογα ή γαϊδούρια (horse riding, mule trekking)
	Ιστιοπλοΐα (sailing)
	Εξερεύνηση σπηλαίων (caving)
Παρακολούθηση της άγριας πανίδας (wildlife watching)	
Τουρισμός ακραίας περιπέτειας	Αναρρίχηση (climbing)
	Κατάβαση απότομων βράχων (rappel)
	Πέταγμα με αλεξίπτωτο πλαγιάς (paragliding ή parapente)
	Πλεύση σε ποταμό με κανό ή καγιάκ (canoeing, kayaking)
	Διαδρομές με ποδήλατο βουνού (mountain biking)
	Διαδρομές με οχήματα με κίνηση σε 4 τροχούς (jeep 4x4)
	Διαδρομές με μοτοσικλέτες χώματος (off road motor biking)
Κατάβαση ορμητικών ποταμών με σχεδία (white water rafting)	
<i>Πηγή: Μελέτη Χειμερινού - Ορεινού Τουρισμού, FUJI BANK</i>	

Με την εφαρμογή αυτή ωθούμε τον χρήστη να διαφημίσει χωρίς να το θέλει τα περιπατητικά μονοπάτια αναδεικνύοντας το φυσικό και αγνό περιβάλλον της περιοχής καθώς και τις εναλλακτικές μορφές περιπέτειας στον συγκεκριμένο τόπο.

Πως πετυχαίνετε αυτό;

Μα φυσικά όταν δίνετε η δυνατότητα ανάρτησης φωτογραφίας, διαδρομής , γεωγραφικής περιοχής σε χάρτη (Check in) στα κανονικά δίκτυα καθώς και η αξιολόγηση – βαθμολόγηση της διαδρομής τότε πετυχαίνουμε την πιο μη-δαπανηρή διαφήμιση σε ένα μεγάλο καταναλωτικό κοινό.

Από την άλλη μεριά για το κομμάτι της έρευνας και διάσωσης είναι πολύ βοηθητικές οι πληροφορίες για το ύψος, ηλικία και το βάρος ενός ατόμου. Έτσι για παράδειγμα ένα άτομο είναι παχύσαρκο προφανώς θα κουραστεί πιο γρήγορα και γενικά θα είναι πιο επιρρεπής στο φυσικό περιβάλλον από ότι ένα άτομο που έχει καλή φυσική κατάσταση. Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο είναι να γνωρίζουμε το ονοματεπώνυμο του αγνοούμενου διότι οι διασώστες θα μπορούν να φωνάζουν κατά την διάρκεια της έρευνας το όνομα του αγνοούμενου ώστε το θύμα αν ακούσει να μπορέσει να αλληλοεπιδράσει.

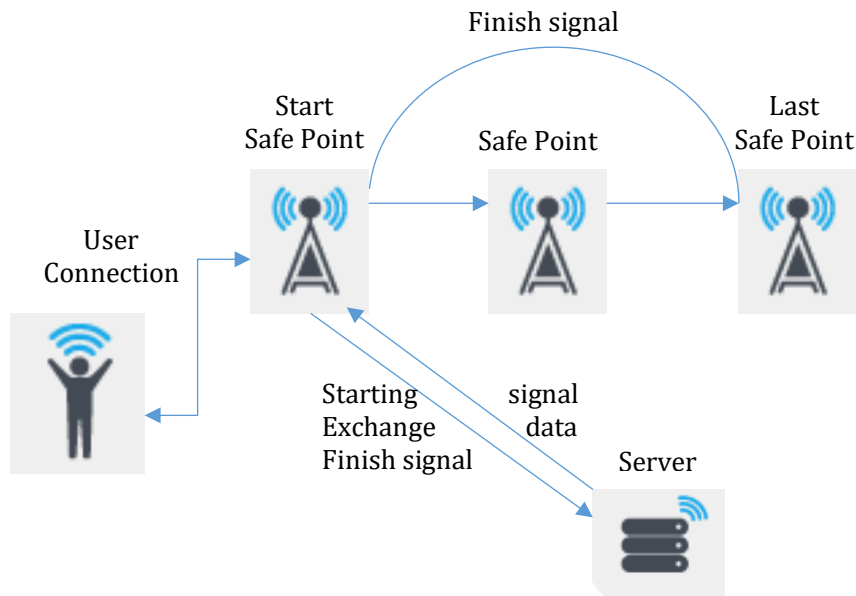
2.6.2 Δυνατότητες της εφαρμογής

Safe point tracking	Να ειδοποιεί τον χρήστη όταν φτάνει στο safe point και να του υπενθυμίζει ποσά ακόμα απομένουν
Measurement of distance, Duration, Speed, Calories Burned	Πόση απόσταση διένυσε, σε πόση ώρα, με τι ταχύτητα και πόσες θερμίδες έκαψε
Map view	Να μπορεί να βλέπει ο χρήστης σε ποιο σημείο είναι στον χάρτη
Charts (speed Elevation Heart Rate)	Διαγράμματα ταχύτητας περπατήματος, υψομέτρου και κτύπων της καρδιάς κατά την διάρκεια του μονοπατιού
Hiking history (projected in map)	Ιστορικό των διαδρομών
Social sharing	Διαμοιρασμός της δραστηριότητας στα κοινωνικά δίκτυα
Metric & imperial Units	Μονάδες μέτρησης δυο τύπων
Supporting in different languages	Μεταγλωττισμένη υποστήριξη σε διάφορες γλώσσες
Live Tracking	Ζωντανή καταγραφή γεγονότων
Available Routes	Διαθέσιμες διαδρομές
Heart Rate Monitoring	Επίβλεψη καρδιακών παλμών
Heart rate zones	Ζώνες καρδιακών παλμών
Weather conditions	Καιρικές καταστάσεις
Hydration	Δείκτης έγκυρης ενυδάτωσης
Connect smartwatch	Συνδεσιμότητα με smartwatch
Sunrise & Sunset Data	Δεδομένα ανατολής και δύσης του ηλίου
Compass	Ψηφιακή πυξίδα

2.6.3 Δυνατότητες των Safe points

Όλα τα safe points θα επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω Wi-Fi οπότε πετυχαίνουμε μια γεφύρωση για την αποστολή δεδομένων στο αρχικό safe point το οποίο θα είναι εξοπλισμένο με simcard ούτως ώστε να έχουμε 4G/3G (ανάλογα με το σήμα και τον πάροχο) επικοινωνία με τον κεντρικό υπολογιστή όπου θα αποθηκεύονται οι πληροφορίες και θα είναι διαθέσιμες άμεσα για περαιτέρω επεξεργασία. Έτσι ανά πάσα στιγμή θα μπορούμε να επιλέξουμε διάφορες παραμέτρους όπως που βρίσκετε ο χρήστης, αν είναι μόνος του ή με παρέα καθώς και καιρικές καταστάσεις που επικρατούν στην περιοχή.

Παρακάτω παρουσιάζετε το διάγραμμα ροής της πληροφορίας .



2.7 Επιλογή κατάλληλου εξοπλισμού

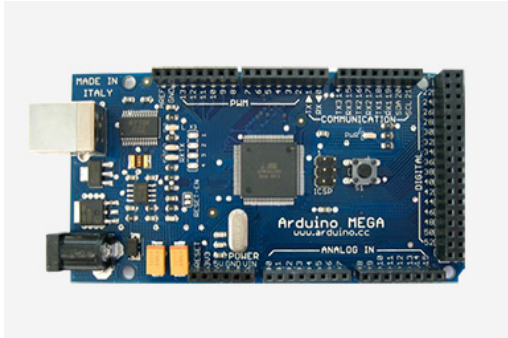
Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιαστούν τα υλικά που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία της υποτιθέμενης εφαρμογής.

Safe point Hardware

1. Arduino
2. Υποδοχή simcard (μόνο για το πρώτο)
3. Wi-Fi
4. Humidity Sensor, Temperature Sensor, Barometer sensor
5. Infrared camera
6. Battery to support the consumption for all project at least one day
7. Solar panel
8. Regulator

1. Arduino MEGA version

Για τη δημιουργία κάθε safe point θα χρειαστούμε μια πλακέτα Arduino Mega η οποία θα είναι η κύρια βάση στην οποία θα εγκατασταθούν όλα τα υπόλοιπα εργαλεία που θα χρειαστούμε.



Εικόνα 2.6.1 : Απεικονίζει την πλακέτα Arduino που θα χρειαστούμε

Τα χαρακτηριστικά της πλακέτας από τον κατασκευαστή είναι τα εξής:

- Microcontroller ATmega1280
- Operating Voltage 5V
- Input Voltage (recommended) 7-12V
- Input Voltage (limits) 6-20V
- Digital I/O Pins 54 (of which 15 provide PWM output)
- Analog Input Pins 16
- DC Current per I/O Pin 40 mA
- DC Current for 3.3V Pin 50 mA
- Flash Memory 128 KB of which 4 KB used by bootloader
- SRAM 8 KB
- EEPROM 4 KB
- Clock Speed 16 MHz

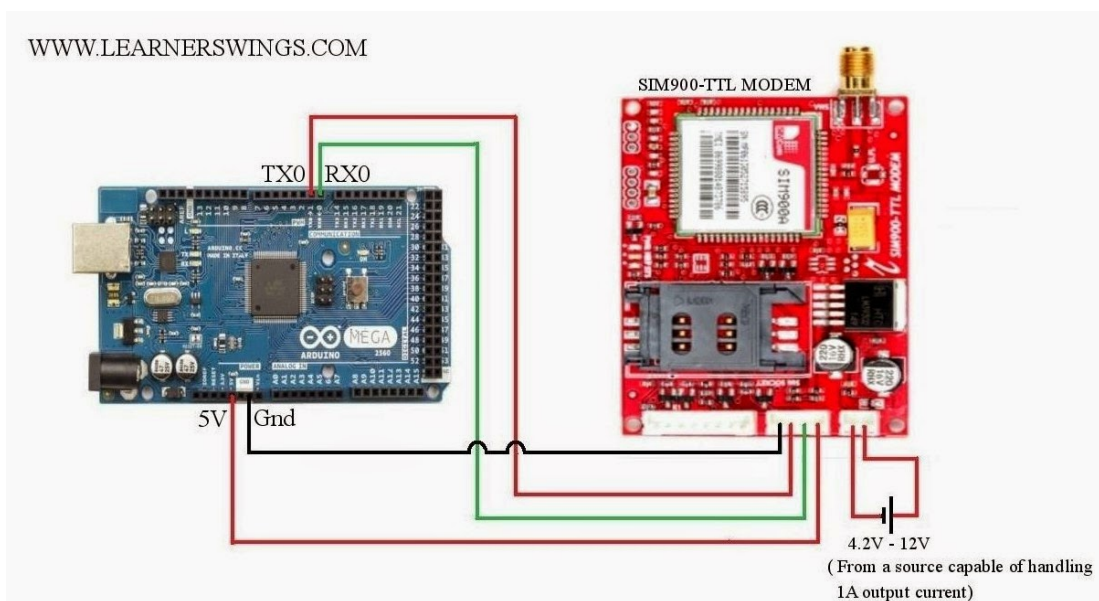
2. Gms connection with Andruino

Αυτό το κύκλωμα θα μας βοηθήσει στην αποστολή και μετάδοση δεδομένων που θα προέρχονται είτε από την αλληλεπίδραση της εφαρμογής του χρήστη είτε από το εγκαταστημένο σύστημα όπως εικόνα από την κάμερα και μετεωρολογικά δεδομένα.

Η συγκεκριμένη πλακέτα θα είναι μόνο στο αρχικό safe point για να μειωθεί το κόστος τόσο στον πάροχο δεδομένων όσο και σε ολόκληρη την εγκατάσταση.

Χαρακτηριστικά της πλακέτας SIM900-TTL MODEM από τον κατασκευαστή:

- High Quality Product (Not hobby grade)
- Quad-Band GSM/GPRS 850/ 900/ 1800/ 1900 MHz
- 3.3V & 5V interface for direct communication with MCU kit
- Configurable baud rate
- SMA connector with GSM Antenna.
- SIM Card holder.
- Built in Network Status LED
- Inbuilt Powerful TCP/IP protocol stack for internet data transfer over GPRS.
- Audio interface Connector
- Normal operation temperature: -20 °C to +55 °C
- Input Voltage: 5V-12V DC capable output current of 1A



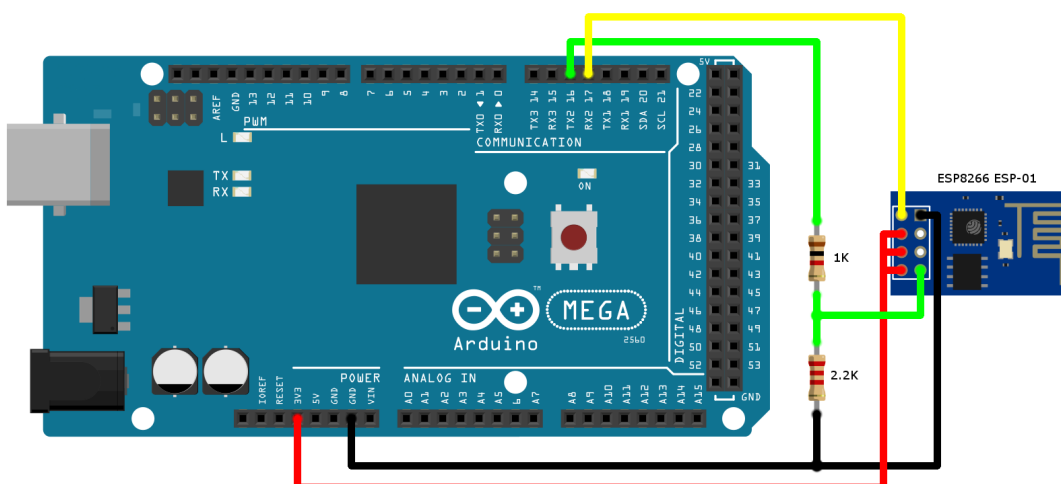
Εικόνα 2.6.2 : Σχεδιάγραμμα συνδεσιμότητας πλακέτας SIM900-TTL MODEM

3. Wi-Fi

Παρακάτω θα παρουσιαστεί η συνδεσιμότητα της κεντρικής πλακέτας με την μικρό πλακέτα ESP8266 ESP-01 για την συνδεσιμότητα και τη επικοινωνίας όλου του συστήματος. Αυτό που θα επιτύχουμε με την σύνδεση WIFI είναι ένα κλειστό δίκτυο μετάδοσης δεδομένων όπου η εκάστοτε πληροφορία θα μπορεί να μεταδοθεί στο αρχικό safe point και έπειτα στον κεντρικό υπολογιστή server.

Χαρακτηριστικά της πλακέτας από τον κατασκευαστή:

- 802.11 b/g/n
- Wi-Fi Direct (P2P), soft-AP
- Integrated TCP/IP protocol stack
- Integrated TR switch, balun, LNA, power amplifier and matching network
- Integrated PLLs, regulators, DCXO and power management units
- +19.5dBm output power in 802.11b mode
- Power down leakage current of <10uA
- Integrated low power 32-bit CPU could be used as application processor
- SDIO 1.1/2.0, SPI, UART
- STBC, 1×1 MIMO, 2×1 MIMO
- A-MPDU & A-MSDU aggregation & 0.4ms guard interval
- Wake up and transmit packets in < 2ms
- Standby power consumption of < 1.0mW (DTIM3)
- Help your development more easy.
- ESP8266 Serial WIFI Module Communitie Forum>> Detail about ESP8266
- High quality & low price
- LWIP agreement
- Support 3 modes: AP, STA, AP+STA
- Perfect and simple AT commands
- Now your Arduino can get on WiFi without braking the bank.
- Use this module for your next Interet of Things project, home automation, Or remote sensor project.
- This module adats the ESP8226 IC for use over a serial connection using simple AT commands.
- No SPI interface or Know-How is required.
- This module requires a 3.3 volt supply for VCC, and 3.3V logic. It is not 5V tolant. Connect RX or TX on 5V
- Arduino will destroy this module. You must use a logic level converter, or a 3.3V Arduino
- The 3.3V supply on the Arduino Uno has inadequate current capabilit to power this module. You must provide a separate, higher 3.3V supply(about 300mA or better)



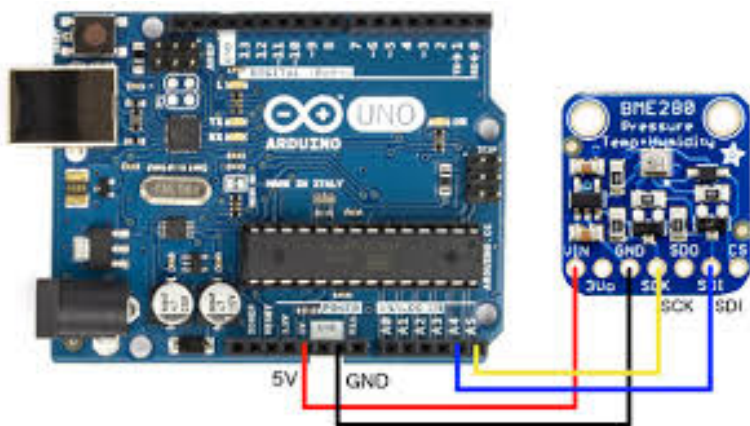
Εικόνα:2.6.3 Συνδεσιμότητα πλακέτας WIFI (ESP8266 ESP-01) σύμφωνα με τον κατασκευαστή

4. Σύνδεση αισθητήρα θερμοκρασίας υγρασίας βαρομέτρου

Στην συνέχεια βλέπουμε την σύνδεση της πλακέτας Arduino με τον αισθητήρα θερμοκρασίας, υγρασίας και βαρομέτρου. Ο αισθητήρας θα μας χρησιμεύσει για την εξαγωγή μετεωρολογικών συνθηκών που επικρατούν στο περιπατητικό μονοπάτι. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και από την Πυροσβεστική Υπηρεσία. Η χαμηλή υγρασία της περιοχής και η υψηλή θερμότητα είναι κάποιοι δείκτες επικινδυνότητας για φωτιά.

Χαρακτηριστικά του αισθητήρα

- Digital interface I2C (up to 3.4 MHz) and SPI (3 and 4 wire, up to 10 MHz)
- Supply voltage VDD main supply voltage range: 1.71 V to 3.6 V
- VDDIO interface voltage range: 1.2 V to 3.6 V
- Current consumption 1.8 μA @ 1 Hz humidity and temperature
- 2.8 μA @ 1 Hz pressure and temperature
- 3.6 μA @ 1 Hz humidity, pressure and temperature 0.1 μA in sleep mode
- Operating range $-40\dots+85$ °C, 0...100 % rel. humidity, 300...1100 hPa
- Humidity sensor and pressure sensor can be independently enabled / disabled
- Register and performance compatible to Bosch Sensortec BMP280 digital pressure sensor
- RoHS compliant, halogen-free, MSL1
- Key parameters for humidity sensor1
- Response time 1 s
- Accuracy tolerance ± 3 % relative humidity
- 0 Hysteresis $\pm 1\%$ relative humidity
- Key parameters for pressure sensor RMS Noise 0.2 Pa, equiv. to 1.7 cm
- Offset temperature coefficient ± 1.5 Pa/K, equiv. to ± 12.6 cm at 1 °C temperature change



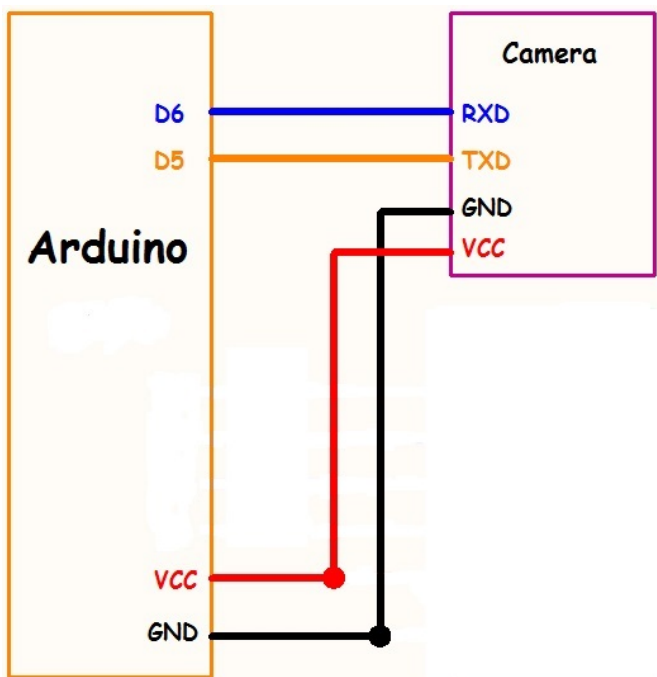
Εικόνα 2.6.4: Συνδεσιμότητα του αισθητήρα BM280 (βαρόμετρο, θερμοκρασίας, υγρασίας) σύμφωνα με τον κατασκευαστή

5. Σύνδεση κάμερας υπερόθρου.

Με την σύνδεση αυτής της κάμερας μας δίνετε η δυνατότητα παρακολούθησης 24ώρου βάσης του περιπατιτικού μονοπατιού.

Χαρακτηριστικά της κάμερας

- VGA/QVGA/160*120 resolution
- Support capture JPEG from serial port
- Default baud rate of serial port is 38400
- DC 3.3V or 5V power supply
- Current consumption: 80-100mA
- The pin near C03 is AV output pin, which is an analog output pin



Εικόνα 2.6.6: LinkSprite JPEG Color Camera TTL Interface - Infrared

Εικόνα 2.6.5: Συνδεσιμότητα της infrared cameras όπως το δίνει ο κατασκευαστής

6. Μπαταρία υποστήριξης του συστήματος

Για την υποστήριξη του συστήματος (για το κάθε Safe Point) θα χρειαστούμε μια μπαταρία που θα κρατήσει σε συνεχόμενη λειτουργία τουλάχιστον για 10 ώρες χωρίς φόρτιση εκτός αν η επισκεψιμότητα είναι μεγαλύτερη και συνεχίζεται τις νυχτερινές ώρες.

Ο υπολογισμός της μπαταρίας έγινε ως εξής:

- Arduino: 90mA
- SIM900-TTL MODEM : 1A ή 1000mA
- ESP8266 ESP-01 : 300mA
- Sensor BM280: 3.6mA + 2.8mA = 6.4 mA
- Camera TTL Interface – Infrared : 100 mA

Επίσης η τάση του ρεύματος που χρειάζεστε το σύστημα για να λειτουργήσει είναι 12 volt

Συνολικά mA την ώρα που θα χρειαστεί για να δουλέψει το σύστημα είναι 1526,4 mAh

$$(mAh) * (V) / 1000 = (Wh)$$

$$1526,4 \text{ mA} * 12\text{V} = 18.3168 \text{ Wh}$$

Αρά στρογγυλοποιημένα περίπου 18,5 Wh

Ενεργειακό κόστος ανά μέρα 0,185 kWh/day

Ενεργειακό κόστος ανά μήνα 5,6 kWh/month

Ενεργειακό κόστος ανά χρόνο 66,6 kWh/year

Χαρακτηριστικά Μπαταρίας επιλογής:

- Έξοδος τάσης: 12V
- Χωρητικότητα :17Ah
- Διαστάσεις μπαταρίας :181 x 76 x 165 mm
- Βάρος: 5.5Kg



Εικόνα 2.6.7: Μπαταρία επαναφορτιζόμενη

7. Ηλιακό πάνελ

Η τροφοδότηση του συστήματος με ηλεκτρικό ρεύμα θα γίνεται μέσω φωτοβολταϊκού πάνελ. Το πάνελ προσλαμβάνει την ηλιακή ενέργεια και την μετατρέπει σε ηλεκτρική όπου την παρέχει στο σύστημα.

Χαρακτηριστικά :

Διαστάσεις : 42x28x0.25cm

Voltage: 12V

Power: 20W

Βάρος : 808g

Θερμοκρασία λειτουργίας : -40°C-+85°C

υλικό κατασκευής: Πολυκρυσταλικό εύκαμπτο



Εικόνα 2.6.8: Ηλιακό πάνελ

8. Regulator

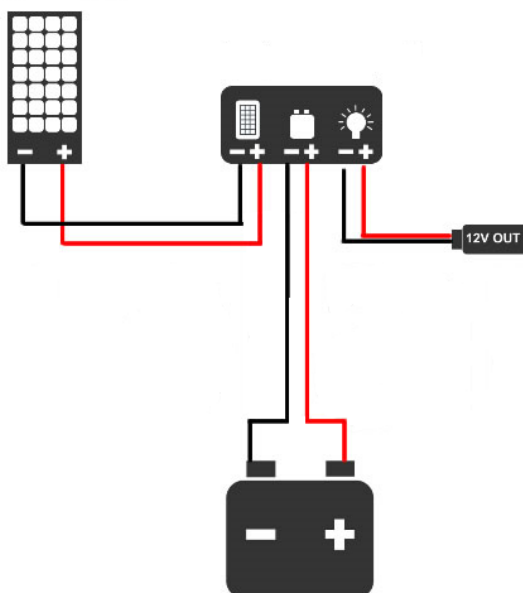
Η χρήση του regulator είναι να λαμβάνει το ηλεκτρικό ρεύμα και να το στέλνει στην μπαταρία για αποθήκευση ή σε περίπτωση που είναι σε εφαρμογή η συσκευή να παρέχει απευθείας ρεύμα χωρίς να χρειάζεται η μπαταρία.

Χαρακτηριστικά :

Rated Voltage: 12V 24V Auto

Current: 10A, 20A, 30A

Εικόνα 2.6.9: Συνδεσιμότητα του Regulator



Εικόνα 2.6.10: Απλός τύπος Regulator



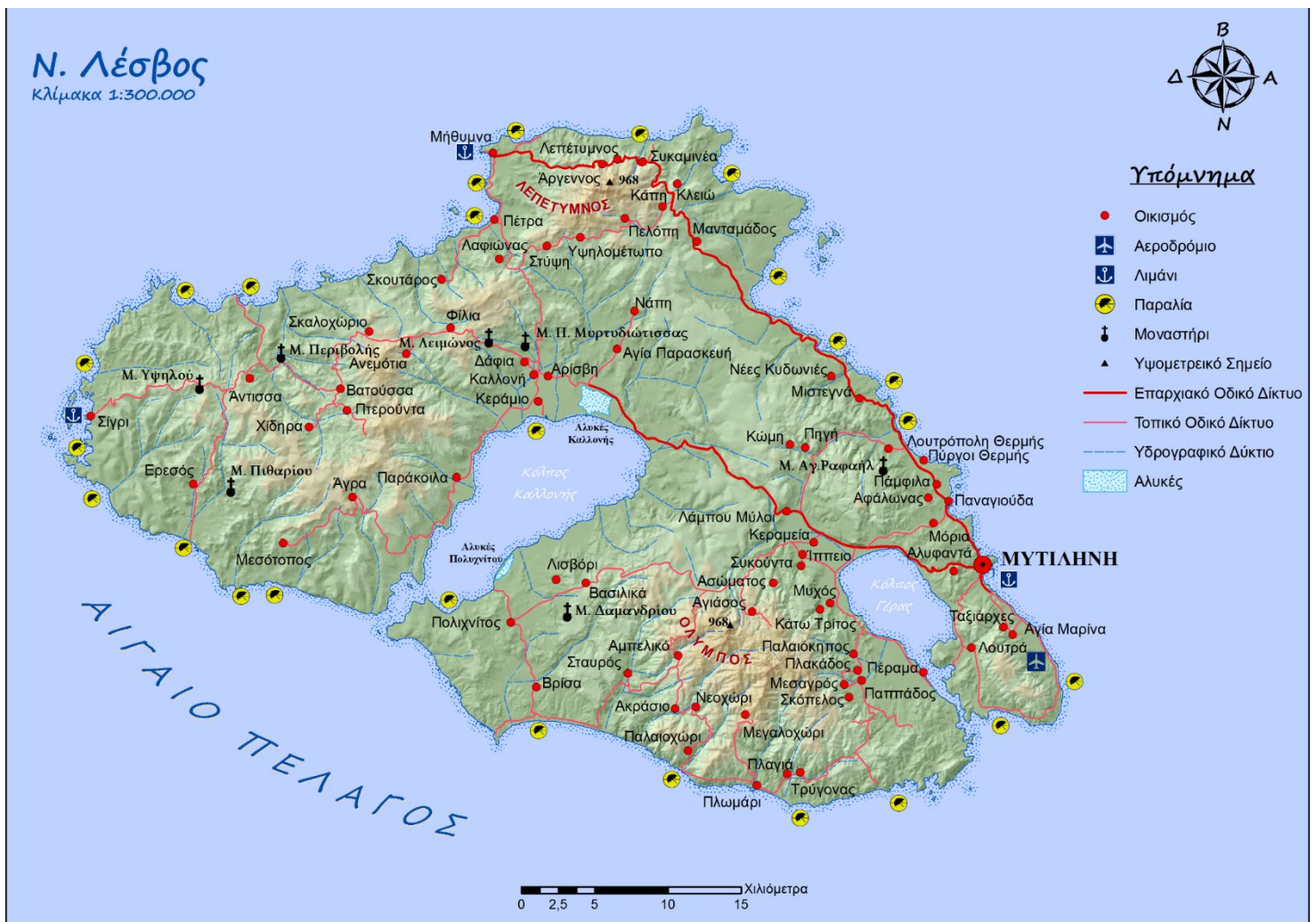
Αποτελέσματα για συζήτηση

3.1 Χάρτες επεξεργασίας

Τα δεδομένα δημιουργίας των χαρτών που χρησιμοποιήθηκαν για αυτή την εργασία ήταν:

Θεματικό Επίπεδο	Αρχική Μορφή	Πηγή Δεδομένων
DEM	Raster 30m	www.usgs.gov
Υδρολογικό δίκτυο	Shapefile	http://geodata.gov.gr/
Μονοπάτια	Shapefile	Προσωπική συλλογή

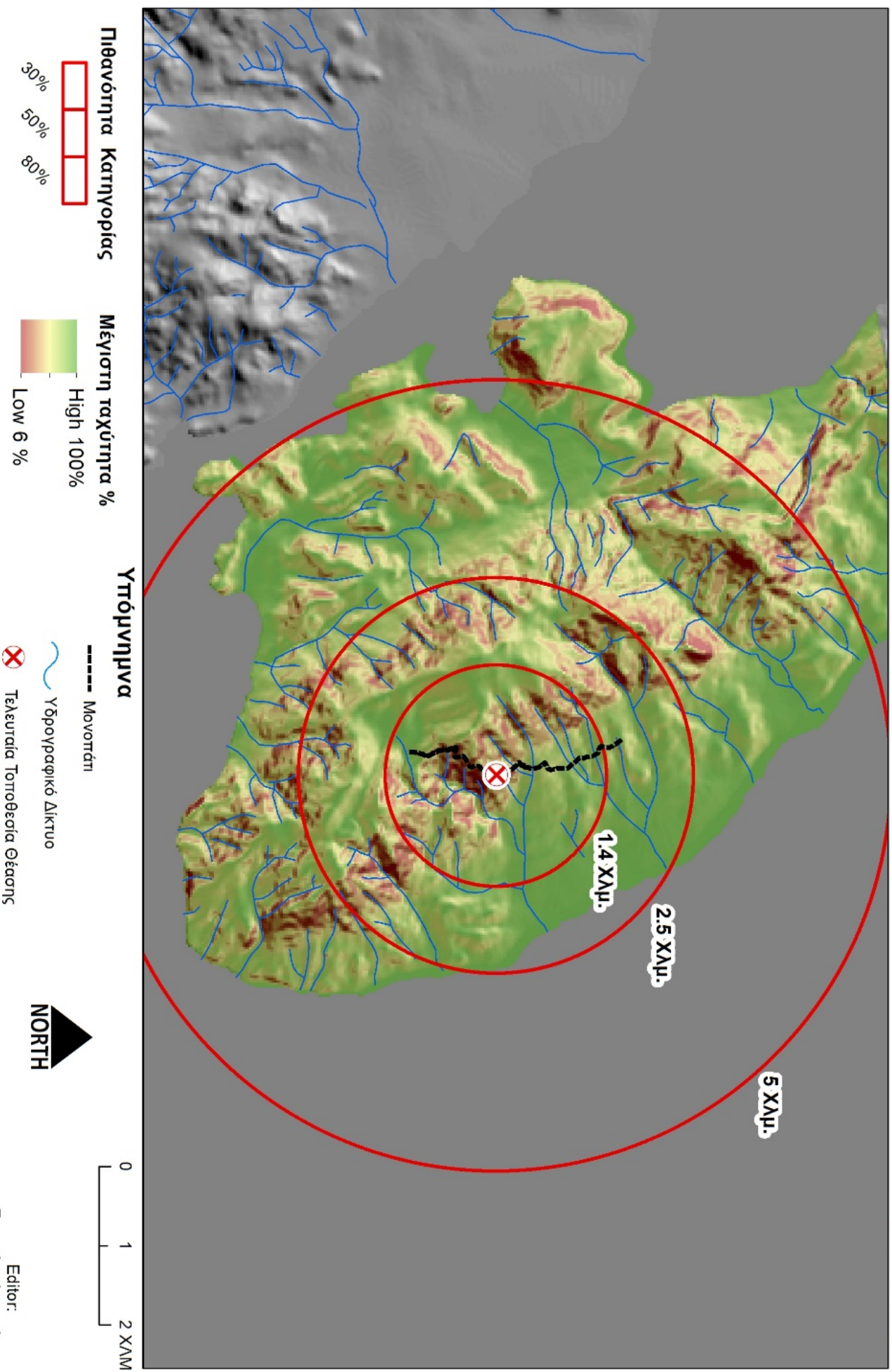
Γενικός χάρτης περιοχής μελέτης. Ο συγκεκριμένος χάρτης δημιουργήθηκε από δεδομένα του πανεπιστημίου αιγαίου του τμήματος γεωγραφίας τα οποία είχα χρησιμοποιήσει ως προπτυχιακός φοιτητής σε αντίστοιχες εργασίες.



Χάρτης 2: Γενικός χάρτης Ν. Λέσβου

Χάρτης Πιθανοτήτων Εύρεσης Αγνοούμενου Walking Speed %

Μονοπάρι Π. Αμαλής

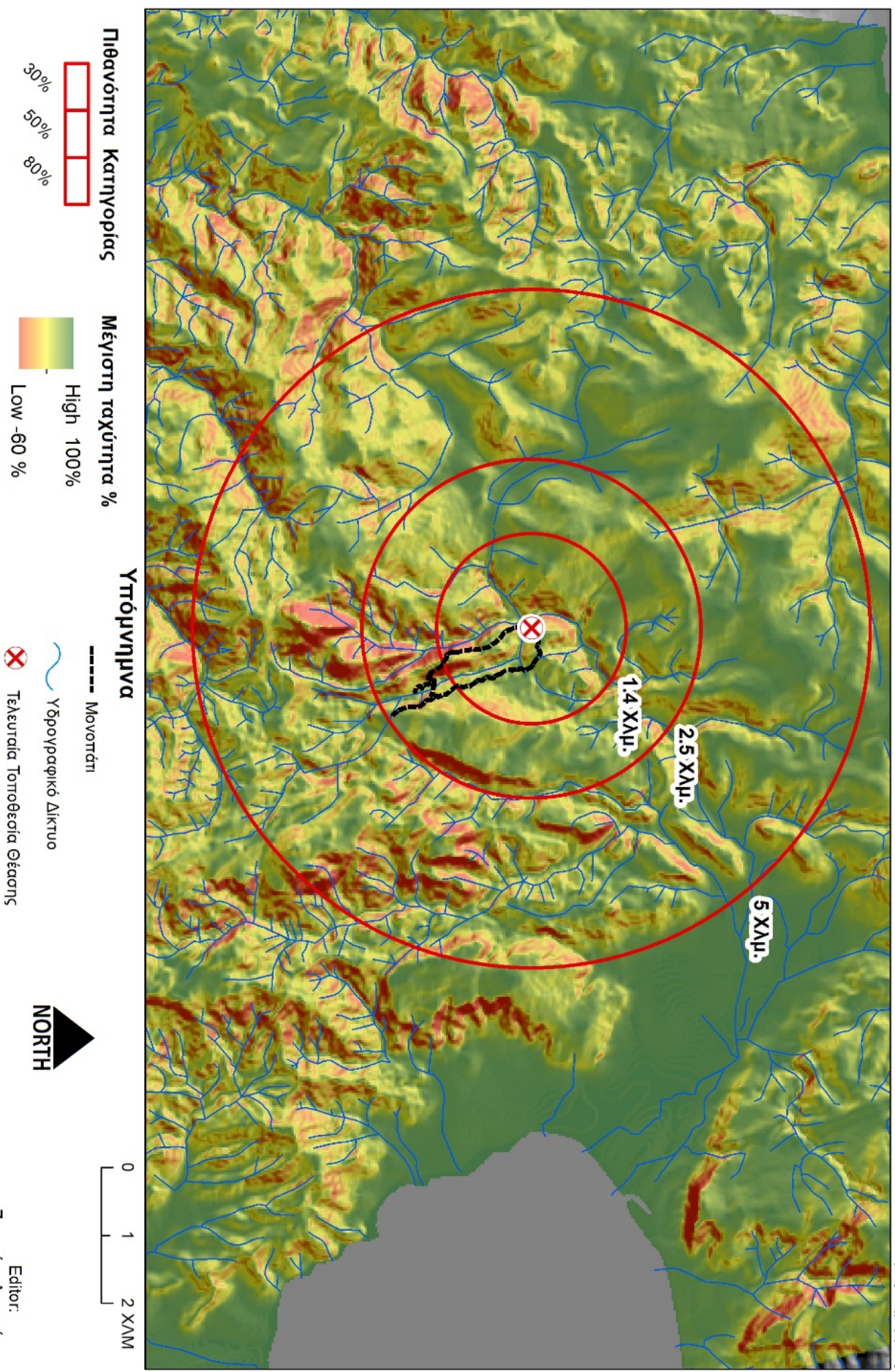


Χάρτης 3: Χάρτης πιθανοτήτων εύρεσης αγνοούμενου σε συνδυασμό στατιστικής ανάλυσης και ταχύτητας ανάλογος του ανάγλυφου

Editor:
Ζαχαρίου Αναστάσιος

Χάρτης Πιθανοτήτων Εύρεσης Αγνοούμενου Walking Speed %

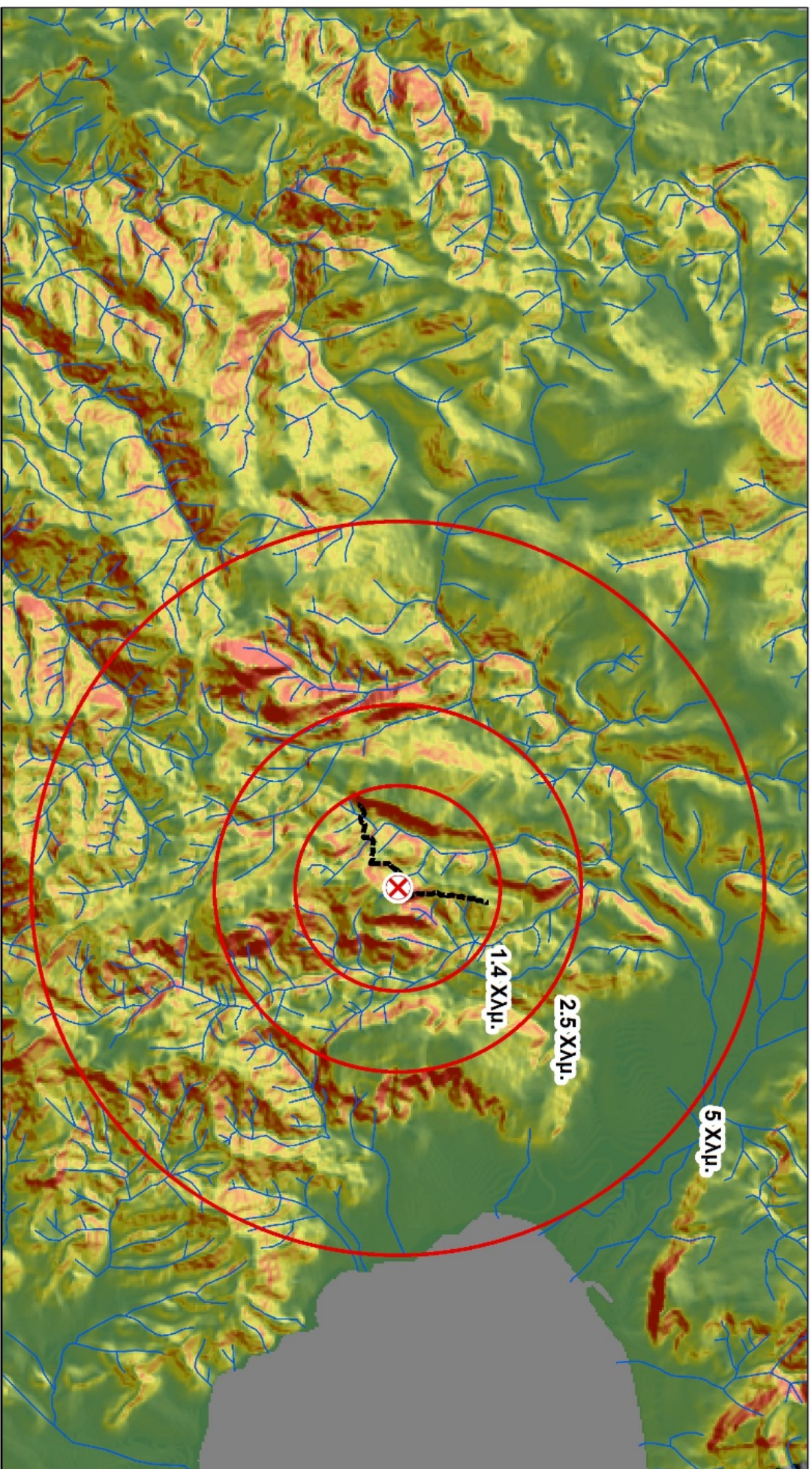
Μονοπάτι Αγίου Δημήτριου



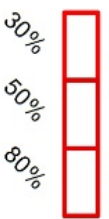
Χάρτης 4: Χάρτης πιθανοτήτων εύρεσης αγνοούμενου σε συνδυασμό στατικής ανάλυσης και ταχύτητας ανάλογου του ανά/λθφου

Χάρτης Πιθανοτήτων Εύρεσης Αγνοούμενου Walking Speed %

Μονοπάτι Αοσίματος



Πιθανότητα Κατηγορίας



Μέγιστη ταχύτητα %



High 100%
Low -60%

Υπόμνημα

----- Μονοπάτι

~~~~~ Υδρογραφικό Δίκτυο

⊗ Τελευταία Τοποθεσία Γέαςης

Χάρτης 5: Χάρτης πιθανοτήτων εύρεσης αγνοούμενου σε συνδυασμό στατικής ανάλυσης και ταχύτητας ανάλογος του ανέγγυου

**NORTH**

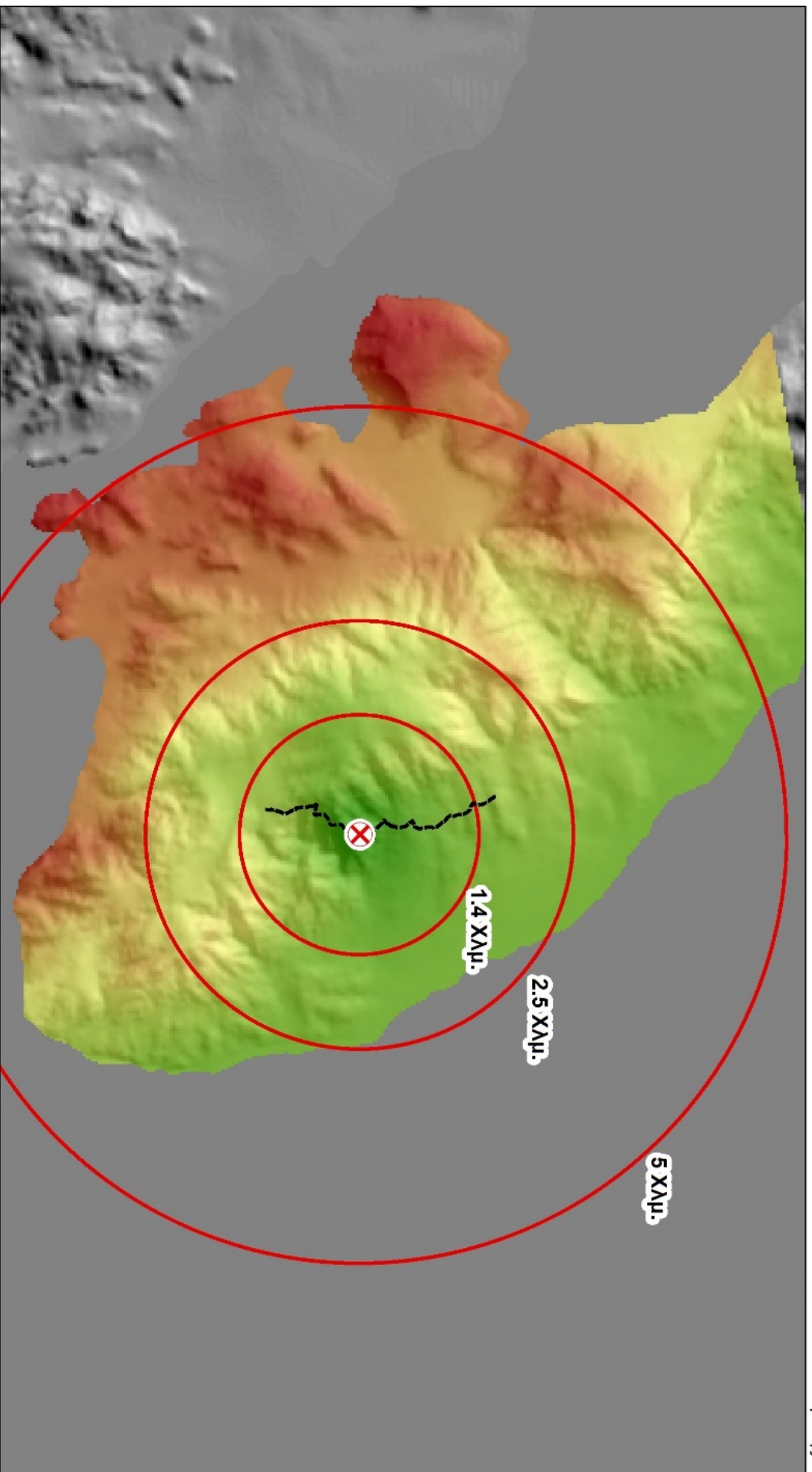
0 1 2 Χλμ

Editor:  
Ζαχαρίου Αναστάσιος



# Χάρτης Πιθανοτήτων Εύρεσης Αγνωσμένου Cost Distance

Μονοπάτι Π. Αμαλής



**Πιθανότητα Κατηγορίας**

30% 50% 80%

**Κόστος Μεταφοράς**

High 100%  
Low 1%

**Υπόμνημα**

Μονοπάτι  
Υδρογραφικό Δίκτυο  
Τελευταία Τοποθεσία Θέσης



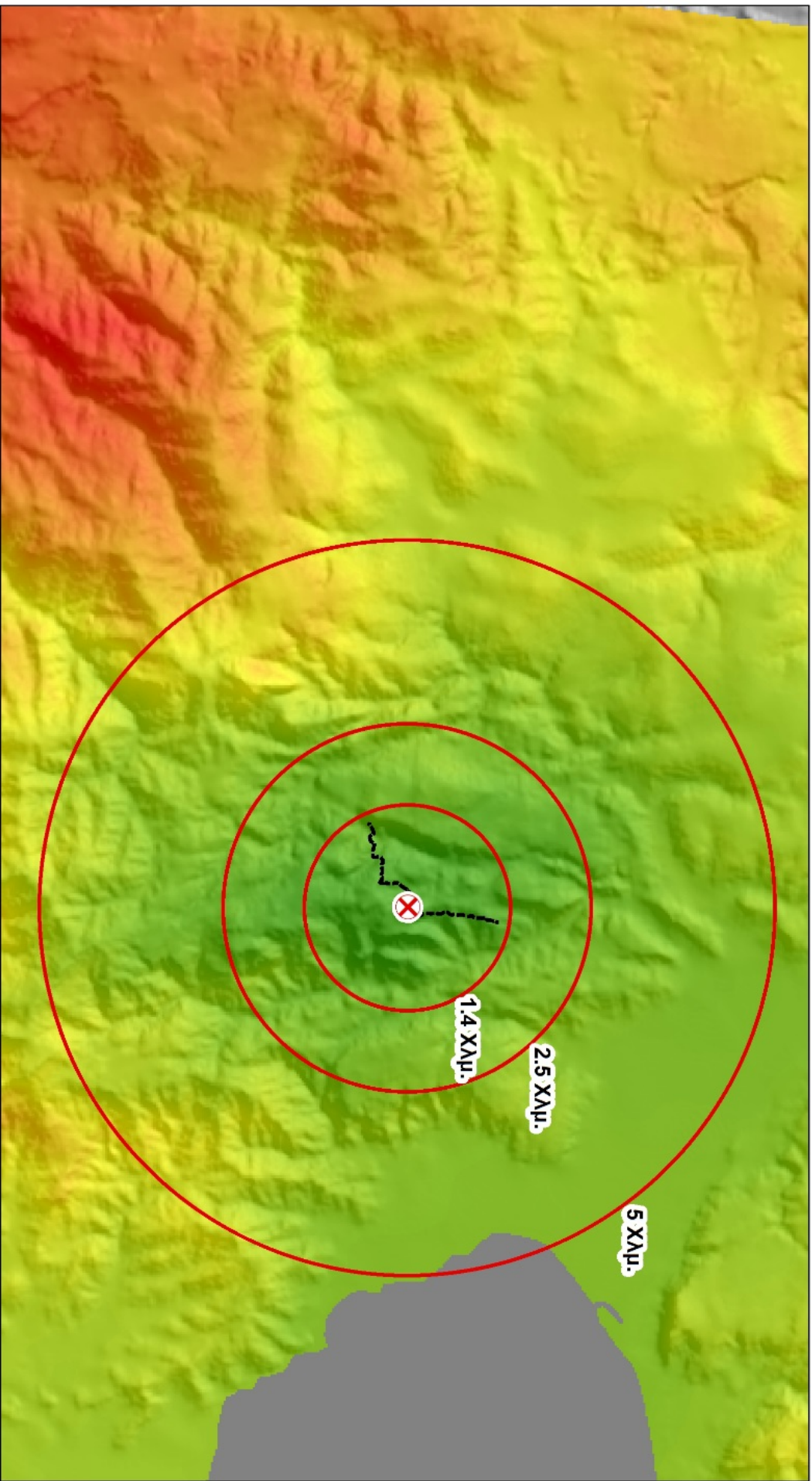
0 1 2 KM

Χάρτης 6: Χάρτης πιθανοτήτων εύρεσης αγνοούμενο σε συνδυασμό  
στατικής ανάλυσης και Κόστος απόστασης

Editor:  
Ζαχαρίου Αναστάσιος

# Χάρτης Πιθανοτήτων Εύρεσης Αγνωστούμενου Cost Distance

Μονοπάτι Ασπίματος

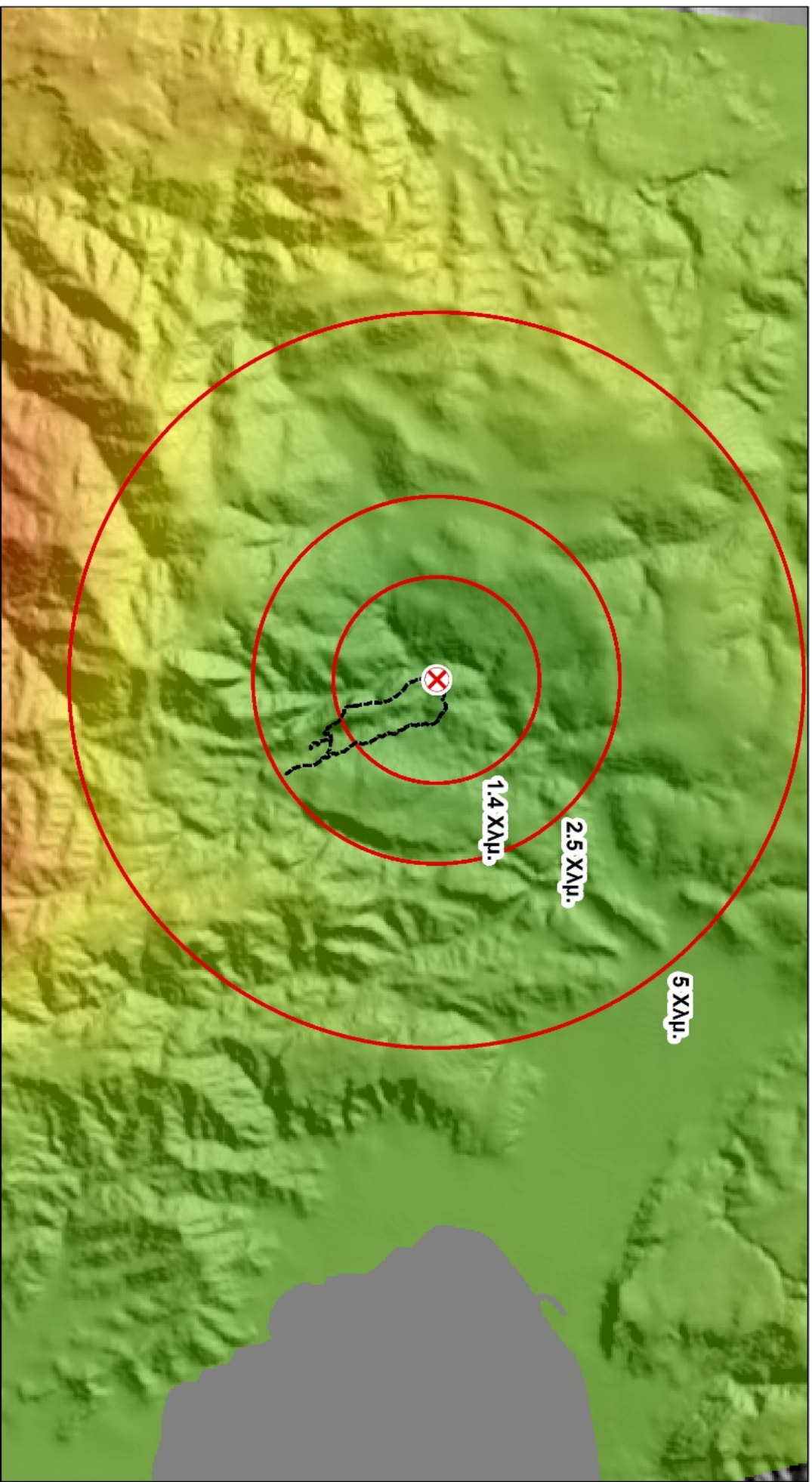


Χάρτης 7: Χάρτης πιθανοτήτων εύρεσης αγνοούμενου σε συνδυασμό ορατικής ανάλυσης και κόστους απόστασης

Editor:  
Ζαχαρίου Αναστάσιος

# Χάρτης Πιθανοτήτων Εύρεσης Αγνωστούμενου Cost Distance

Μονοπάτι Αγίου Δημητρίου



Χάρτης 8: Χάρτης πιθανοτήτων εύρεσης αγνοούμενου σε συνδυασμό στατικής ανάλυσης και Κόστος απόστασης

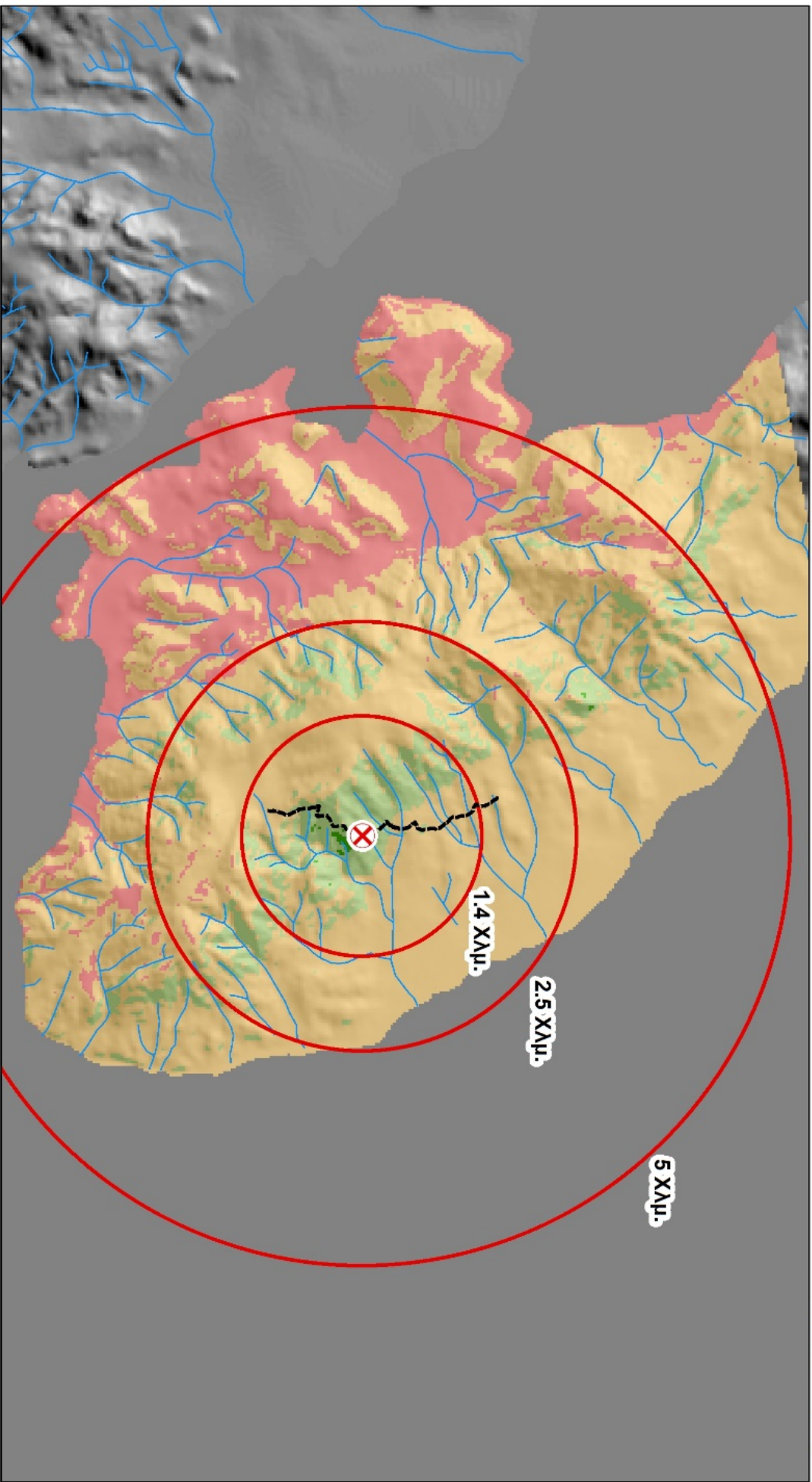
Editor:  
Ζαχαρίου Αναστάσιος

### 3.2 Αποτελέσματα Μοντέλου Έρευνας και Διάσωσης

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν οι τελικοί χάρτες ανά περιπατητικό μονοπάτι Π. Αμαλής, Ασώματος και Αγίου Δημητρίου για το άτομο με τα ίδια χαρακτηριστικά. Ανάλογα με την χρωματική διαβάθμιση μπορούμε να δούμε το ποσοστό επιτυχίας εύρεσης ενός αγνοούμενου ατόμου με τα χαρακτηριστικά τα οποία αναφέρθηκαν σε προηγούμενη ενότητα. Οι χάρτες είναι συνδυασμός του στατικού μοντέλου, του μοντέλου cost distance και της ταχύτητας βάρδισης αναλόγως της κλίσης του εδάφους.

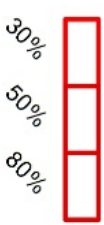
# Χάρτης Πιθανοτήτων Εύρεσης Αγνοούμενου Cost Distance & Walking Speed

Μονοπάτι Π. Αμυαλής



Υπόμνημα

Πιθανότητα Κατηγορίας



Πιθανότητα Εύρεσης



Μονοπάτι

Υδρογραφικό Δίκτυο



Τελευταία Τοποθέτηση Θέσης



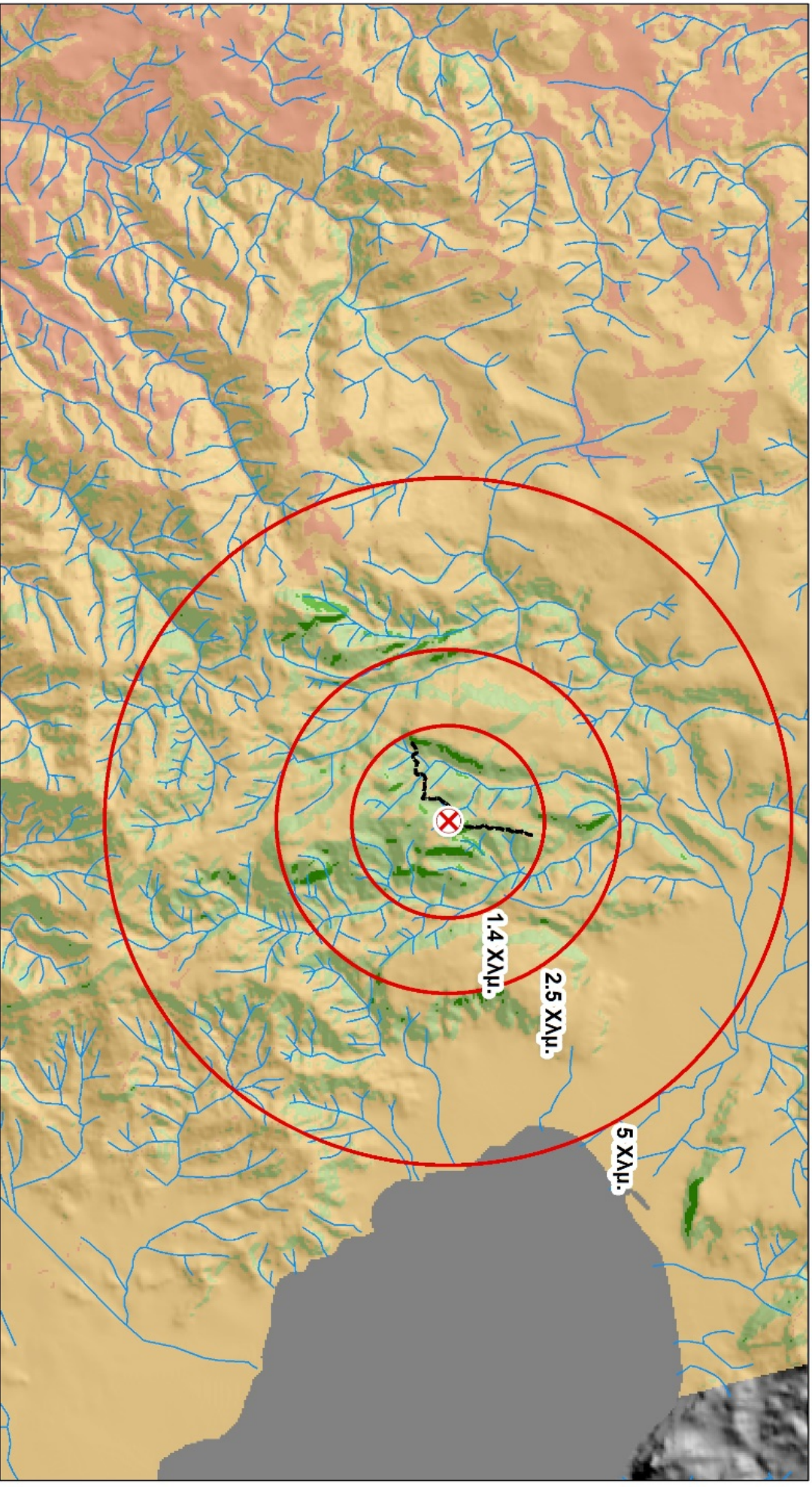
Editor:  
Ζαχαρίου Αναστάσιος



Χάρτης 9: Χάρτης πιθανοτήτων εύρεσης αγνοούμενου σε συνδυασμό στατικής ανάλυσης και κόστους απόστασης και ταχύτητας / κλίση εδάφους

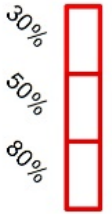
# Χάρτης Πιθανοτήτων Εύρεσης Αγνοούμενου Cost Distance & Walking Speed

Μονοπάτι Ασύμμετρο



Υπόμνημα

Πιθανότητα Κατηγορίας



Πιθανότητα Εύρεσης



Χάρτης 10: Χάρτης πιθανοτήτων εύρεσης αγνοούμενου σε συνδυασμό στατικής ανάλυσης και κόστους απόστασης και ταχύτητας / κλίση εδάφους

Μονοπάτι

Υδρογραφικό Δίκτυο



Τελευταία Τοποθεσία Θέσης

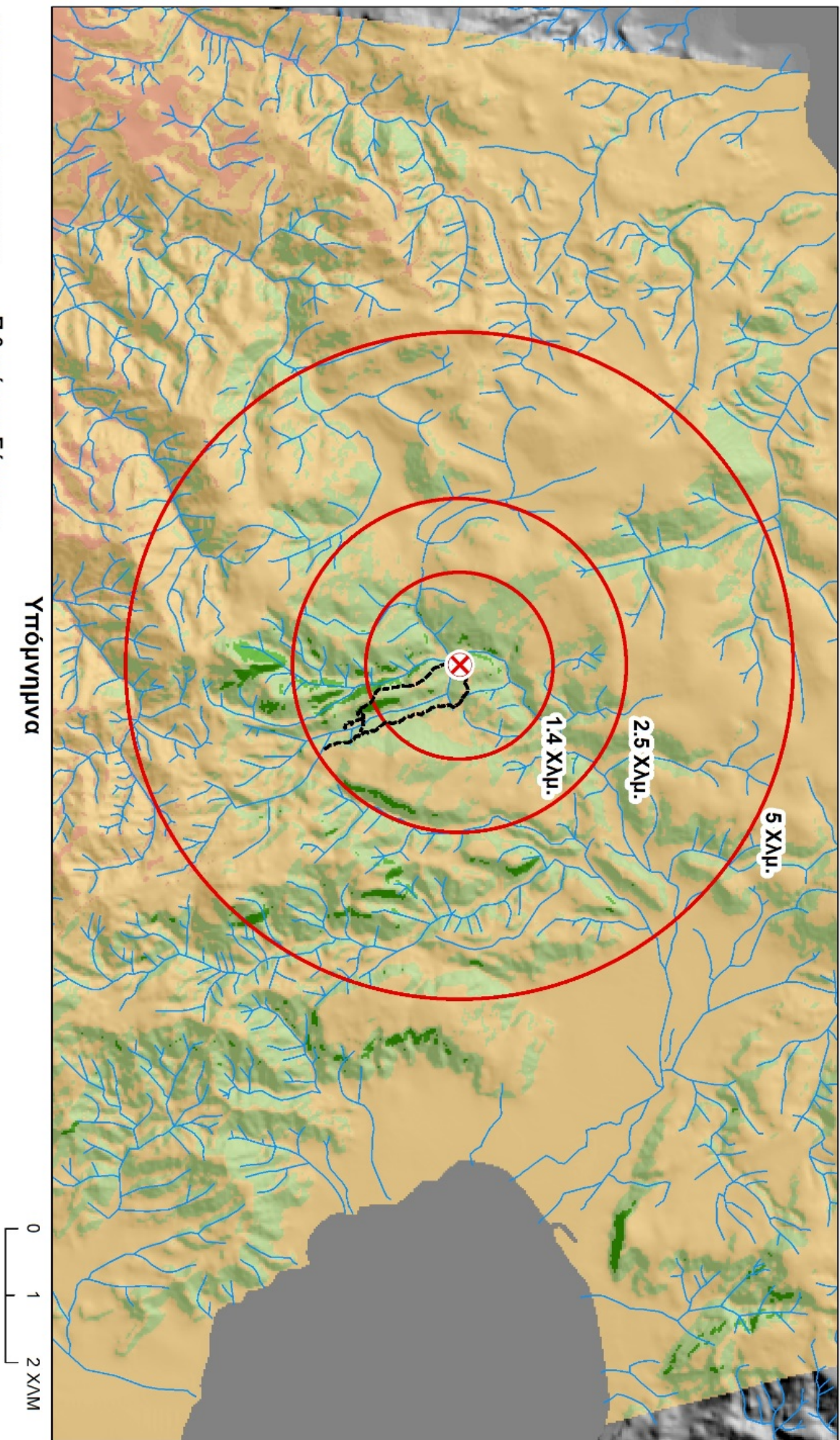


Editor:  
Ζαχαρίας Αναστάσιος



# Χάρτης Πιθανοτήτων Εύρεσης Αγνωστούμενου Cost Distance & Walking Speed

Μονοπάτι Αγίου Δημητρίου



Χάρτης 11: Χάρτης πιθανοτήτων εύρεσης αγνοούμενου σε συνδυασμό στατικής ανάλυσης και Κόστος απόστασης και ταχύτητας / κλίση εδάφους

**NORTH**

Editor:  
Ζαχαρίου Αναστάσιος

### Συζήτηση – Συμπεράσματα

---

Σύμφωνα με τα ποσοστά επιτυχίας της στατικής ανάλυσης καθώς και του μοντέλου που εξήγαμε μπορούμε εύκολα να υποθέσουμε ότι στο μονοπάτι της Π. Αμαλής είναι πολύ πιθανόν να βρούμε τον αγνοούμενο σε απόσταση έως 1.4 χιλιομέτρων. Αυτό γίνεται λόγω του ότι το ανάγλυφο της περιοχής βοηθά με αποτέλεσμα να ξεκινήσουμε άμεσα την έρευνα στο νότιο/νότιο-ανατολικό κομμάτι της περιοχής, θεωρώντας στην συνέχεια την πορεία του από το τελευταίο safe point και όχι πηγαίνοντας προς τα πίσω.

Όσο αφορά την διεξαγωγή στο μονοπάτι του Ασώματος θα μπορούσαμε να πούμε ότι το σημείο στο οποίο χάθηκε δεν είναι κοντά στο υδρογραφικό δίκτυο. Συνήθως από την βιβλιογραφία το 27% των αγνοούμενων βρέθηκαν κοντά στο υδρογραφικό δίκτυο και το 48% κοντά σε δρόμους ή γραμμικές περιοχές. Άρα θα δώσουμε βάση στην ενδιάμεση περιοχή διότι υπάρχει το υδρογραφικό δίκτυο και όχι στις ανατολικές και δυτικές περιοχές που είναι δύσκολα προσβάσιμες.

Για το μονοπάτι του Αγίου Δημητρίου θα λέγαμε πως το σημείο αναφοράς στο οποίο εθεάθη για τελευταία φορά ήταν κοντά στο υδρογραφικό δίκτυο, άρα βλέποντας ότι είναι πιο ομαλό το έδαφος μπορεί να ακολούθησε το δίκτυο. Έτσι λοιπόν μπορούμε να υπολογίσουμε την μέγιστη απόσταση βάση της ταχύτητας και να ξεκινήσουμε την έρευνα από την μεγαλύτερη απόσταση προς το σημείο το οποίο χάθηκε και από τα υψηλότερα σημεία προς τα χαμηλά.

Θα μπορούσαμε να είχαμε πολύ καλύτερα αποτελέσματα αν μέσα στο μοντέλο τοποθετούσαμε περισσότερες πληροφορίες. Για παράδειγμα, η κάλυψη της γης επηρεάζει σημαντικά την ταχύτητα διέλευση του ατόμου, είναι διαφορετικά να περπατάς σε άγονη περιοχή από ένα πυκνό δάσος πεύκης. Επίσης αν είναι μέρα ή νύχτα, διότι η αντίληψη και η ψυχολογία του ατόμου είναι διαφορετική καθώς και η ορατότητα περιορισμένη. Ένα άλλο στοιχείο που θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε είναι το οδικό δίκτυο. Έρευνες έχουν δείξει πως τα άτομα όταν συνειδητοποιούν ότι έχουν χαθεί και βρεθούν σε οδικό δίκτυο (δεν χρειάζεται να είναι ασφαλτος) ή ακόμα και σε ζώνες πυρασφάλειας τείνουν να τις ακολουθούν ή να περιμένουν εκεί. Συνεχίζοντας, ένας καλός τρόπος δημιουργίας περιοχών ευθύνης για τις ομάδες διάσωσης θα ήταν οι λεκάνες απορροής της συγκεκριμένης περιοχής ως φυσικά όρια τομέα ευθύνης για κάθε ομάδα. Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας είναι αν το άτομο είχε ατομικό εξοπλισμό το οποίο από την μια του εξασφαλίζει περισσότερες πιθανότητες επιβίωσης αλλά του κοστίζει σε απόσταση που μπορεί να διανύσει στον ίδιο χρόνο σε σχέση με ένα άτομο χωρίς εξοπλισμό.



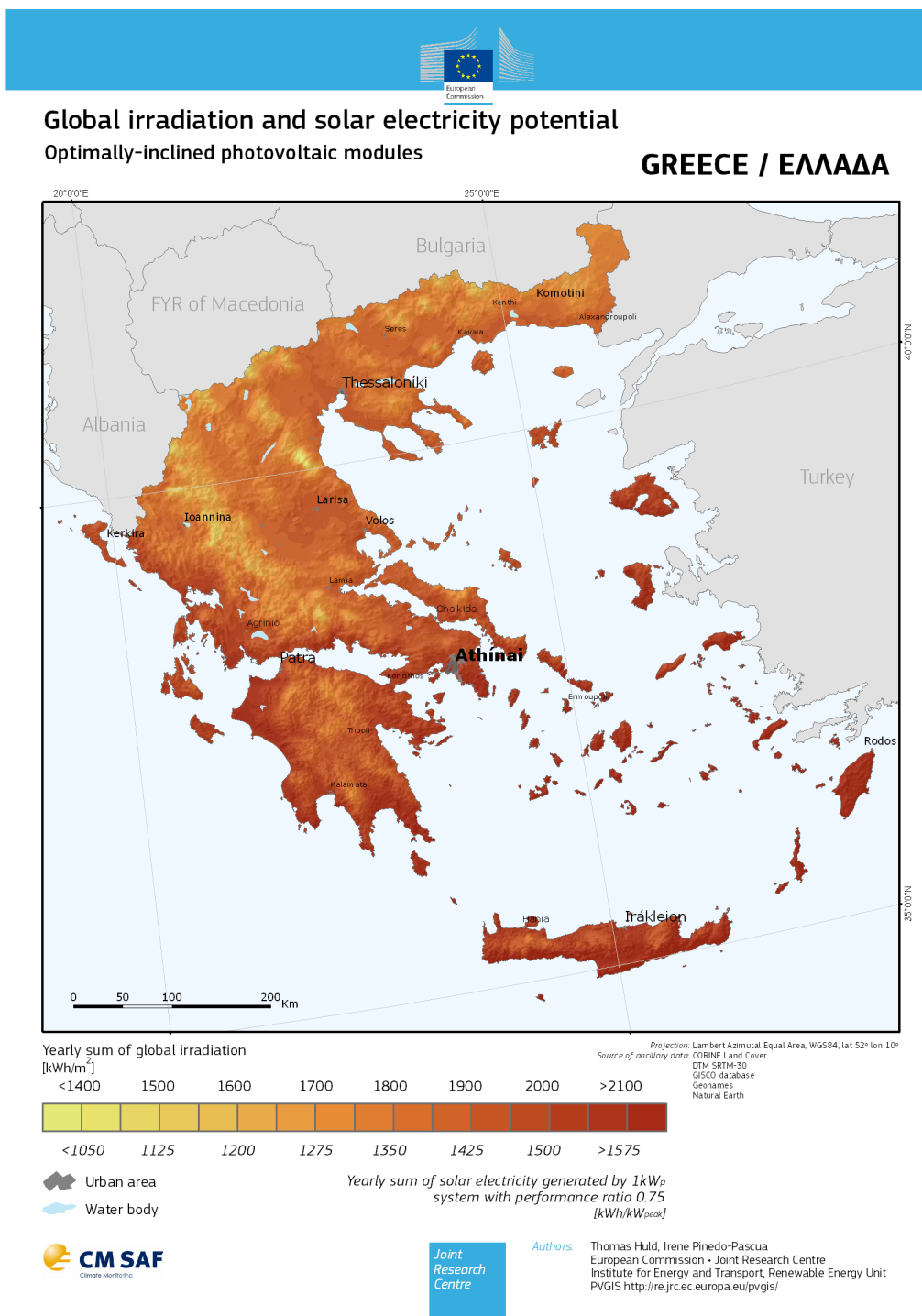
# Παράρτημα

Μετατροπή mAh σε Watt hours:

$$(mAh) \cdot (V) / 1000 = (Wh)$$

Η ενέργεια E σε kilowatt-hours (kWh) ανά ημέρα είναι ίση με την ισχύεις P σε watts (W) επι των ωρών ανά ημέρα διαιρούμενο ανά 1000 watts per kilowatt:

$$E_{(kWh/day)} = P_{(W)} \times t_{(h/day)} / 1000_{(W/kW)}$$



| Σταθμός                 | Γ. Πλάτος (φ) | Γ. Μήκος (λ) | Υψόμετ. (m) | Ι     | Φ     | M     | A     | M     | I     | I     | A     | Σ     | O     | N     | Δ     | 'Ετος  | Εύρος | Χ.εμ. | Άνοι. Καλοκ. | Φθιν.  |       |
|-------------------------|---------------|--------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------------|--------|-------|
| Κουσιανή                | 41.07         | 25.24        | 30          | 119.6 | 123.7 | 138.1 | 184.9 | 250.3 | 280.3 | 309.3 | 290.8 | 249.4 | 172.0 | 122.8 | 115.6 | 2356.8 | 193.7 | 358.9 | 573.3        | 880.4  | 544.2 |
| Σέρρες                  | 41.04         | 23.34        | 32          | 98.0  | 112.1 | 150.4 | 195.2 | 262.3 | 284.0 | 307.3 | 303.6 | 241.9 | 166.0 | 124.0 | 114.1 | 2358.9 | 209.3 | 324.2 | 607.9        | 894.9  | 531.9 |
| Σέδες, Θεσ/νίκης        | 40.32         | 23.01        | 52          | 105.9 | 120.6 | 144.0 | 202.1 | 262.7 | 276.0 | 343.5 | 308.0 | 241.9 | 172.1 | 114.1 | 89.4  | 2380.3 | 254.1 | 315.9 | 608.8        | 927.5  | 528.1 |
| Μικρά, Θεσ/νίκης        | 40.31         | 22.58        | 4           | 88.5  | 91.5  | 146.8 | 203.4 | 269.1 | 280.1 | 308.9 | 271.3 | 221.8 | 162.5 | 118.4 | 105.0 | 2267.3 | 220.4 | 285.0 | 619.3        | 860.3  | 502.7 |
| Κόνιτσα                 | 40.03         | 20.45        | 542         | 121.5 | 111.8 | 156.4 | 159.1 | 244.1 | 255.9 | 276.5 | 291.0 | 225.7 | 167.3 | 132.5 | 126.5 | 2268.3 | 179.2 | 359.8 | 559.6        | 823.4  | 525.5 |
| Λήμνος                  | 39.53         | 25.04        | 13          | 81.7  | 110.3 | 161.3 | 221.0 | 294.1 | 324.0 | 362.8 | 337.5 | 271.3 | 196.4 | 127.0 | 94.5  | 2581.9 | 281.1 | 286.5 | 676.4        | 1024.3 | 594.7 |
| Ισάννινα                | 39.4          | 20.51        | 483         | 95.6  | 100.7 | 141.6 | 179.5 | 246.1 | 266.0 | 316.0 | 295.3 | 227.9 | 179.4 | 115.1 | 87.0  | 2250.2 | 229.0 | 283.3 | 567.2        | 877.3  | 522.4 |
| Λάρισα                  | 39.38         | 22.25        | 73          | 85.1  | 104.8 | 151.3 | 217.2 | 277.4 | 292.2 | 326.0 | 320.0 | 243.6 | 178.0 | 142.1 | 91.3  | 2429.0 | 240.9 | 281.2 | 645.9        | 938.2  | 563.7 |
| Κέρκυρα                 | 39.37         | 19.55        | 2           | 122.4 | 121.9 | 165.5 | 215.1 | 277.7 | 327.2 | 372.8 | 339.8 | 258.9 | 197.7 | 134.0 | 111.8 | 2644.8 | 261.0 | 356.1 | 658.3        | 1039.8 | 590.6 |
| Μυτιλήνη                | 39.06         | 24.03        | 2           | 106.3 | 121.1 | 159.1 | 211.8 | 305.9 | 339.2 | 381.5 | 354.6 | 292.0 | 205.3 | 144.0 | 113.2 | 2734.0 | 275.2 | 340.6 | 676.8        | 1075.3 | 641.3 |
| Λαμία                   | 38.54         | 22.24        | 144         | 102.6 | 90.4  | 163.5 | 209.9 | 280.2 | 316.7 | 333.8 | 320.0 | 248.1 | 177.1 | 148.0 | 126.8 | 2517.1 | 243.4 | 319.8 | 653.6        | 970.5  | 573.2 |
| Σκούρος                 | 38.54         | 24.33        | 4           | 75.2  | 96.2  | 133.4 | 212.3 | 301.3 | 332.3 | 362.7 | 340.1 | 267.4 | 181.1 | 127.5 | 93.4  | 2522.9 | 287.5 | 264.8 | 647.0        | 1035.1 | 576.0 |
| Πάτρα                   | 38.15         | 21.44        | 1           | 110.1 | 117.2 | 183.3 | 185.0 | 267.9 | 310.7 | 319.9 | 303.5 | 257.2 | 185.8 | 128.7 | 123.2 | 2492.5 | 209.8 | 350.5 | 636.2        | 934.1  | 571.7 |
| Αλιαντος                | 38.23         | 23.06        | 110         | 84.5  | 109.2 | 148.9 | 209.1 | 279.5 | 305.4 | 351.1 | 324.9 | 244.5 | 168.8 | 138.2 | 87.8  | 2451.9 | 266.6 | 281.5 | 637.5        | 981.4  | 551.5 |
| Χίος                    | 38.2          | 26.08        | 3           | 109.1 | 121.7 | 175.4 | 225.5 | 319.1 | 357.0 | 391.2 | 367.4 | 298.1 | 222.2 | 152.3 | 119.3 | 2858.3 | 282.1 | 350.1 | 720.0        | 1115.6 | 672.6 |
| Αργιστόλιον             | 38.11         | 20.29        | 2           | 150.4 | 137.0 | 163.5 | 208.6 | 309.9 | 334.3 | 366.5 | 343.7 | 272.7 | 194.6 | 148.5 | 119.1 | 2748.8 | 247.4 | 406.5 | 682.0        | 1044.5 | 615.8 |
| Αράξος                  | 38.1          | 21.25        | 14          | 131.3 | 132.5 | 183.9 | 224.9 | 285.1 | 299.5 | 340.7 | 337.5 | 274.2 | 206.3 | 154.5 | 119.6 | 2690.0 | 221.1 | 383.4 | 693.9        | 977.7  | 635.0 |
| N. Φιλοδέλφεια, Αττικής | 38.03         | 23.4         | 136         | 113.1 | 128.0 | 177.9 | 233.3 | 298.6 | 330.4 | 370.1 | 395.2 | 282.5 | 203.9 | 152.7 | 120.6 | 2806.3 | 282.1 | 361.7 | 709.8        | 1095.7 | 639.1 |
| Κόρινθος                | 37.56         | 22.57        | 4           | 107.7 | 112.6 | 173.1 | 211.4 | 287.7 | 328.8 | 340.6 | 335.6 | 265.3 | 194.5 | 162.8 | 129.3 | 2649.4 | 232.9 | 349.6 | 672.2        | 1005.0 | 622.6 |
| Αερ. Ελληνικού          | 37.54         | 23.44        | 10          | 123.4 | 136.8 | 177.6 | 227.3 | 297.0 | 330.9 | 370.2 | 347.8 | 276.9 | 204.9 | 159.6 | 125.5 | 2777.9 | 246.8 | 385.7 | 701.9        | 1048.9 | 641.4 |
| Σάμος                   | 37.42         | 26.55        | 48          | 129.3 | 139.2 | 187.9 | 224.6 | 299.3 | 348.7 | 377.6 | 356.3 | 300.5 | 230.6 | 168.4 | 122.4 | 2884.8 | 255.2 | 390.9 | 711.8        | 1082.6 | 699.5 |
| Πύργος                  | 37.41         | 21.26        | 12          | 152.7 | 133.2 | 187.2 | 211.3 | 312.1 | 337.8 | 364.4 | 348.2 | 284.8 | 206.4 | 175.4 | 146.2 | 2859.7 | 231.2 | 432.1 | 710.6        | 1050.4 | 666.6 |
| Σύρος                   | 37.27         | 24.57        | 10          | 110.6 | 142.0 | 175.4 | 248.8 | 321.6 | 342.0 | 387.3 | 361.5 | 289.7 | 230.7 | 157.3 | 127.8 | 2894.7 | 276.7 | 380.4 | 745.8        | 1090.8 | 677.7 |
| Νιάξος                  | 37.06         | 25.23        | 9           | 102.3 | 117.2 | 166.7 | 214.9 | 283.7 | 314.0 | 338.2 | 325.3 | 276.6 | 206.8 | 158.3 | 118.5 | 2622.5 | 235.9 | 338.0 | 665.3        | 977.5  | 641.7 |
| Πάρος                   | 37.05         | 25.09        | 1           | 111.3 | 134.8 | 183.1 | 236.9 | 319.5 | 359.8 | 377.7 | 349.8 | 282.4 | 212.0 | 153.5 | 119.9 | 2840.7 | 266.4 | 366.0 | 739.5        | 1087.3 | 647.9 |
| Καλαμιάτα               | 37.04         | 22.06        | 6           | 158.0 | 139.5 | 184.7 | 199.9 | 309.0 | 338.8 | 364.3 | 340.0 | 281.8 | 202.7 | 179.1 | 136.1 | 2833.9 | 228.2 | 433.6 | 693.6        | 1043.1 | 663.6 |
| Μεθώνη                  | 36.5          | 21.42        | 33          | 121.6 | 124.9 | 177.0 | 200.8 | 295.1 | 326.5 | 358.1 | 338.9 | 270.9 | 210.4 | 164.8 | 120.1 | 2709.1 | 238.0 | 366.6 | 672.9        | 1023.5 | 646.1 |
| Μήλος                   | 36.43         | 24.27        | 182         | 93.7  | 87.6  | 166.5 | 206.3 | 327.0 | 389.2 | 424.0 | 399.4 | 320.6 | 195.4 | 161.9 | 95.8  | 2867.4 | 336.4 | 277.1 | 699.8        | 1212.6 | 677.9 |
| Ρόδος                   | 36.23         | 28.07        | 35          | 136.7 | 142.9 | 204.4 | 247.1 | 314.3 | 353.4 | 388.1 | 375.1 | 315.5 | 238.6 | 183.8 | 143.3 | 3043.2 | 251.4 | 422.9 | 765.8        | 1116.6 | 737.9 |
| Κύθηρα                  | 36.09         | 23           | 167         | 153.8 | 134.2 | 176.9 | 216.3 | 301.6 | 349.7 | 365.9 | 344.6 | 285.1 | 208.1 | 168.4 | 132.1 | 2836.7 | 233.8 | 420.1 | 694.8        | 1060.2 | 661.6 |
| Σουδα, Χανίων           | 35.33         | 24.07        | 139         | 112.7 | 127.7 | 177.7 | 229.4 | 312.2 | 330.0 | 371.4 | 366.0 | 288.0 | 187.3 | 165.5 | 121.7 | 2789.6 | 258.7 | 362.1 | 719.3        | 1067.4 | 640.8 |
| Χανιά                   | 35.3          | 24.02        | 62          | 112.6 | 127.6 | 176.6 | 228.4 | 318.0 | 355.7 | 393.2 | 368.7 | 279.3 | 186.6 | 165.9 | 116.3 | 2828.9 | 280.6 | 356.5 | 723.0        | 1117.6 | 631.8 |
| Ρέθυμνον                | 35.21         | 24.31        | 7           | 110.8 | 132.3 | 157.0 | 218.0 | 309.0 | 335.0 | 373.1 | 350.2 | 263.7 | 166.1 | 165.8 | 112.9 | 2693.9 | 262.3 | 356.0 | 684.0        | 1058.3 | 595.6 |
| Ηράκλειον               | 35.2          | 25.11        | 38          | 106.8 | 125.1 | 181.9 | 234.4 | 315.0 | 351.8 | 386.9 | 357.9 | 290.2 | 200.2 | 166.1 | 122.0 | 2838.3 | 280.1 | 353.9 | 731.3        | 1096.6 | 656.5 |
| Σητεία                  | 35.12         | 26.06        | 25          | 109.1 | 125.7 | 181.7 | 228.2 | 310.3 | 346.1 | 379.3 | 349.2 | 286.7 | 201.3 | 168.2 | 118.7 | 2804.5 | 270.2 | 353.5 | 720.2        | 1074.6 | 656.2 |
| Τυμβάκιον               | 35            | 24.45        | 6           | 134.5 | 158.7 | 197.7 | 234.2 | 323.4 | 334.5 | 386.6 | 384.0 | 296.7 | 232.5 | 186.6 | 169.7 | 3039.1 | 252.1 | 462.9 | 755.3        | 1105.1 | 715.8 |
| Ισράπετρα               | 35            | 25.45        | 16          | 155.6 | 158.8 | 208.3 | 240.2 | 319.1 | 355.4 | 384.7 | 367.7 | 307.5 | 235.9 | 201.3 | 167.0 | 3101.5 | 229.1 | 481.4 | 767.6        | 1107.8 | 744.7 |

## Συμπεριφορά αγνοούμενου προσώπου

Συμπεριφορά αγνοούμενου προσώπου (LPB- Lost Person Behaviour) έχει προέλθει από πολλές μελέτες. Στατιστικά στοιχεία συγκεντρώνονται από ομάδες έρευνας και διάσωσης σε πολλές χώρες του κόσμου.

Έχει βρεθεί ότι ορισμένες κατηγορίες των αγνοουμένων τείνουν να έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά σε σχέση με την απώλεια (Manual 2014 National land search operations, Australia).

Αυτές οι κατηγορίες αναλύονται στις ακόλουθες ομάδες:

- Παιδιά 1-3 ετών
- Παιδιά 4-6 ετών
- Παιδιά 7-12 ετών
- Νέοι 13-15 ετών
- Άτομα απελπισμένα ή με τάσεις αυτοκτονίας
- Ψυχολογικά Ασθενείς
- Άτομα με αναπτυξιακά προβλήματα
- Alzheimer και άνοια
- Πεζοπόρους και περιπατητές
- Ορειβάτες
- Κυνηγοί

Ορισμοί:

Παιδιά 1-3yrs: Όλα τα παιδιά ηλικίας 1-3 ετών.

Παιδιά 4-6yrs: Όλα τα παιδιά ηλικίας 4-6 ετών

Παιδιά 7-12yrs: Όλα τα παιδιά ηλικίας 7-12 ετών.

Νέοι 13-15yrs: Όλες οι έφηβοι ηλικίας 13-15 ετών.

Απελπισμένος: Ένα άτομο που έχει αίσθημα ή δείχνει σημάδια της βαθιάς απελπισίας, απόρριψης, αποθάρρυνσης ή / και κατήφειας. Αυτό περιλαμβάνει την κατάθλιψη και τους ανθρώπους που έχουν εκφράσει την πρόθεση για αυτοκτονία. Δεν σημαίνει ότι όλοι οι απελπισμένοι έχουν τάσεις αυτοκτονίας και ομοίως τα άτομα με αυτοκτονικές τάσεις δεν είναι μελαγχολικά αλλά έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά και, συνεπώς, συνδυάζονται για τους σκοπούς της SAR.

Ψυχολογικά Ασθενής: Η κατηγορία αυτή καλύπτει άτομα που πάσχουν από ένα ευρύ φάσμα των ψυχολογικών διαταραχών. Περιλαμβάνουν τα άτομα που πάσχουν από σχιζοφρένεια, παράνοια, ψυχωτικές διαταραχές και διπολικές διαταραχές. Αυτές οι διαταραχές μπορεί να είναι φυσικές ή τεχνητές, όπως με την κατάχρηση ουσιών. Σε αυτή τη κατηγορία δεν περιλαμβάνονται τα άτομα με άνοια.

Αναπτυξιακά προβλήματα: Περιλαμβάνουν επίσης την Νοητική Υστέρηση ή πνευματική αναπηρία όπου είναι ένα συνδυασμός κάτω του μέσου όρου διανοητικής λειτουργίας, προβλήματα στην καθημερινή ζωή (επικοινωνία, αυτο-φροντίδα, κοινωνικές δεξιότητες, την εργασία, την ασφάλεια, την υγεία). Η κατηγορία αυτή ισχύει και για τα άτομα που πάσχουν από βλάβες του εγκεφάλου μετά από τα 18 χρόνια τους που εμφανίζουν τα ίδια συμπτώματα.

Άνοια: Η άνοια είναι η απώλεια της μνήμης, του λόγου, της κρίση και της γλώσσας σε τέτοιο βαθμό όπου να εμποδίζετε η καθημερινή διαβίωση. Σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνετε το AIDS και το αλκοόλ που σχετίζονται με την άνοια, Νόσος Alzheimer, σύνδρομο Down, πρόωμη ή εφηβική άνοια, Fronto Temporal Lobar Degeneration, αγγειακή άνοια και άνοια με σωματία Lewy. Η άνοια συχνά οδηγεί σε σοβαρές διαταραχές στον τρόπο με τον οποίο ένα άτομο αντιλαμβάνεται και ερμηνεύει τα γεγονότα, τις εικόνες και τους ήχους γύρω τους.

Πεζοπόροι και περιπατητές: Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τους περιπατητές ημέρας, μέλη περιπατητικών συλλόγων, απλούς περιπατητές.

Ορειβάτες: Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει ορειβάτες ημέρας (όπως μονοήμερης διάρκειας, ορειβάτες και αναρριχητές άθλημα) και ορειβάτες βουνών (αυτοί που επιχειρούν αναβάσεις κορυφών ή αλπικές αναβάσεις).

Κυνηγοί: Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει όλες τις μορφές του κυνηγιού στην ξηρά. Δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα για περαιτέρω ανάλυση

| <b>Children 1-3 years</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |      |     |      |     |      |     |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|
| <b>Characteristics: 1-3 year olds</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |     |      |     |      |     |      |      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Have no concept of being lost.</li> <li>b. Navigational skills are non-existent</li> <li>c. Will wander aimlessly</li> <li>d. Will not often respond to commands or whistles.</li> <li>e. Will tend to find shelter, which increases their survivability.</li> </ul>                                                                                                                                        |      |      |     |      |     |      |     |      |      |
| <b>Tendencies:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |     |      |     |      |     |      |      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Will often seek out a place of shelter. Thick bushes, tables, old vehicles or appliances, caves.</li> <li>b. Difficult to detect.</li> <li>c. Will rarely self-help or walk out.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |      |      |     |      |     |      |     |      |      |
| <b>Strategies:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |     |      |     |      |     |      |      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Urgent response</li> <li>b. Confinement is a low priority.</li> <li>c. Passive techniques are not often successful.</li> <li>d. Dogs may be helpful if used quickly.</li> <li>e. Checks of places of highest probability to be made initially.</li> <li>f. Teams to run main tracks and trails.</li> <li>g. May require getting down onto hands and knees to identify other less obvious tracks.</li> </ul> |      |      |     |      |     |      |     |      |      |
| <b>Where located statistically:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |      |     |      |     |      |     |      |      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Habitation 25%</li> <li>b. Building/shelter 25%</li> <li>c. Open ground 25%</li> <li>d. Fence line, hedge, wall 12%</li> <li>e. Water, water's edge 12%</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |     |      |     |      |     |      |      |
| % of category                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10   | 20   | 30  | 40   | 50  | 60   | 70  | 80   | 95%  |
| Distance from LKP (KM)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0.11 | 0.25 | 0.3 | 0.42 | 0.6 | 1.15 | 1.6 | 2.10 | 4.45 |

## Children 4-6 years

### Characteristics: 4-6 year olds

- a. Have an idea of being lost and will endeavour to return to home or to a familiar place.
- b. Will panic, which may cause them to become further lost.
- c. Explorations are usually one way, as a result of not comprehending to need to make a return journey.
- d. Will tend to remain on tracks or what they perceive as tracks. Not always visible to taller adults.
- e. Are considerably more mobile than smaller children.
- f. May have been following an adult or animal prior to getting lost.

### Tendencies:

- a. Will often seek out a place of shelter. Thick bushes, tables, old vehicles or appliances, caves.
- b. Difficult to detect.
- c. Will rarely self-help or walk out.

### Strategies:

- a. Urgent response
- b. Confinement is a low priority.
- c. Passive techniques are not often successful (Consider nicknames).
- d. Dogs may be helpful if used quickly.
- e. Checks of places of highest probability to be made initially.
- f. Teams to run main tracks and trails.
- g. May require getting down onto hands and knees to identify other less obvious tracks.

### Where located statistically:

- |    |                     |     |
|----|---------------------|-----|
| a. | Habitation          | 28% |
| b. | Building/shelter    | 27% |
| c. | Road, linear        | 19% |
| d. | Bush, scrub         | 11% |
| e. | Open ground         | 8%  |
| f. | Water, water's edge | 7%  |

|                        |     |      |      |      |      |     |      |      |      |
|------------------------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|------|
| % of category          | 10  | 20   | 30   | 40   | 50   | 60  | 70   | 80   | 95   |
| Distance from LKP (KM) | 0.1 | 0.21 | 0.48 | 0.75 | 0.95 | 1.3 | 1.68 | 2.57 | 5.47 |

## Children 7-12 years

### Characteristics:

- a. Have developing navigational skills.
- b. Are developing mental pictures of their environments, which are often inaccurate and highly distorted.
- c. Often become lost while attempting a short cut.
- d. Often become lost while 'role playing' or adventuring.
- e. Often become upset upon being lost and will act irrationally.
- f. May attempt to track run which can take them further from their LKP.
- g. Will act more rationally if with a friend or sibling.
- h. Will often attempt to self-help, not always successfully.

### Tendencies:

- a. Will mostly stay on tracks or trails.
- b. May seek out favourite places, hideouts etc, check with friends
- c. May seek out known landmarks, lookouts, high points, places they have been to in the past, lakes, ponds, areas where vegetation changes such as forest edges.

### Strategies:

- a. Urgent response
- b. Confinement is a high priority
- c. FAST and Reconnaissance teams to highest probability areas.
- d. Use dogs if available
- e. Passive techniques are not often successful.

### Where located statistically:

- |    |                     |     |
|----|---------------------|-----|
| a. | Habitation          | 28% |
| b. | Building/shelter    | 27% |
| c. | Road, Linear        | 19% |
| d. | Forest/woods        | 11% |
| e. | Open ground         | 8%  |
| f. | Water, water's edge | 7%  |

| % of category          | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 95   |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Distance from LKP (KM) | 0.23 | 0.47 | 0.85 | 1.39 | 1.98 | 3.00 | 4.05 | 5.15 | 10.2 |

## Youth 13-15

### Characteristics:

- a. Moderately developed navigational skills
- b. Often become lost as part of a group engaged in exploring.
- c. Don't often travel far.
- d. Often respond to attractant techniques.
- e. Often seek familiar locations by direction sampling.
- f. Will act more responsibly as part of a group.
- g. Will often attempt to self-help.
- h. May panic if alone

### Tendencies:

- a. Will mostly stay on tracks or trails.
- b. May seek out favourite places, hideouts etc, check with friends
- c. May seek out known landmarks, lookouts, high points, places they have been to in the past, lakes, ponds, areas where vegetation changes such as forest edges

### Strategies:

- a. Urgent response
- b. Confinement is a low priority unless MP is alone
- c. FAST and Reconnaissance teams to highest probability areas.
- d. Use dogs if available
- e. Passive techniques are not often successful.

### Where located statistically:

|    |                         |     |
|----|-------------------------|-----|
| a. | Habitation              | 24% |
| b. | Stream/waterway         | 22% |
| c. | Building/shelter        | 21% |
| d. | Forest/ woods           | 11% |
| e. | Road, Track             | 11% |
| f. | Forest edge or clearing | 11% |

|                        |     |     |      |      |     |      |      |      |       |
|------------------------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|-------|
| % of category          | 10  | 20  | 30   | 40   | 50  | 60   | 70   | 80   | 95    |
| Distance from LKP (KM) | 0.5 | 1.1 | 1.47 | 1.85 | 2.2 | 3.03 | 3.79 | 4.37 | 14.43 |





## Psychological Illness

### Characteristics:

- a. May be evasive and run or hide
- b. Often not respond to their name
- c. Rarely travel purposely to a target
- d. Medication or lack of it may be a problem.
- e. May be frightened of authority and of being found
- f. Can be aggressive
- g. Not actually lost in the normal sense.
- h. Difficult to predict behaviour

### Tendencies:

- a. Do not often penetrate forest or thick undergrowth
- b. Will seek shelter and seclusion
- c. May walk out when ready

### Strategies:

- a. Check all buildings and places of shelter/seclusion
- b. Check drains, streams and tracks.
- c. Obtain profile by talking to family, friends and medical experts.
- d. Dogs may be of use.
- e. Containment a priority
- f. Re-search areas and tracks
- g. On going search of buildings as target may return to areas already searched.

### Where located statistically:

- a. Road, Linear                    29%
- b. Habitation                        19%
- c. Building/shelter                14%
- d. Stream                              14%
- e. No trace                            9%
- f. Open ground                      9%

|                        |      |      |      |      |      |      |      |     |       |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| % of category          | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80  | 95    |
| Distance from LKP (KM) | 0.22 | 0.45 | 0.71 | 0.98 | 1.23 | 2.25 | 3.47 | 4.7 | 11.73 |

## Developmental Problems

### Characteristics:

- a. lack the concept of being lost
- b. Cross between young children and Alzheimer's.
- c. Generally good survivability
- d. Do not often respond to names or other signals.
- e. May also have a physical impairment.
- f. Rarely travel to a specific target but will seek shelter
- g. Will often penetrate thick forest and undergrowth
- h. Will often run away and avoid searchers.

### Tendencies:

- a. Not route orientated.

### Strategies:

- a. High urgency
- b. Obtain profile from family
- c. Dogs may assist
- d. Detailed ground search
- e. Check streams and drains
- f. Re searching areas is important.
- g. Check buildings etc ongoing.

### Where located statistically:

- |                     |     |
|---------------------|-----|
| a. Building/shelter | 40% |
| b. Road, Linear     | 30% |
| c. Forest           | 20% |
| d. No trace         | 6%  |
| e. Open ground      | 4%  |

|                           |      |      |      |      |      |      |     |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| % of category             | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70  | 80   | 95   |
| Distance from LKP<br>(KM) | 0.23 | 0.46 | 0.83 | 1.34 | 1.85 | 2.88 | 3.9 | 5.02 | 23.9 |

## Alzheimer's/Dementia

### Characteristics:

- a. Poor short term memory but may remember things that happened many years ago, such as address while a child.
- b. Impaired ability to rationalise surroundings.
- c. Often last seen in their home or a nursing home.
- d. May have a previous history of wandering
- e. Other physical problems may exist (Limited mobility, poor sight or hearing)
- f. May be seeking a secluded location
- g. Will not attract attention or respond to calls.
- h. Possible not concept of being lost
- i. Will not often leave any clues apart from paradoxical undressing.
- j. Often succumbs to the environment (Hypothermia etc)
- k. 25% fatality rate if not located within first 24hrs
- l. Two types, walkers and non walkers

### Tendencies:

- a. Often located a short distance from a road or path.
- b. Will often attempt to travel to a place previously known to them.
- c. Will be stopped by fences, hedges etc.
- d. Will tend to walk on the path of least resistance, downhill, and not often uphill.
- e. Can be found in drains or streams due to the low levels.
- f. May remove items of clothing

### Strategies:

- a. High urgency
- b. Early containment is essential
- c. Use dogs or trackers
- d. Check all drains and low lying areas.
- e. Check all fences, hedges and private yards in vicinity
- f. Thorough search of the house, nursing home, and repeat every few hours.
- g. Search heavy bush
- h. Search previous home locations.

### Where located statistically:

- |                          |     |
|--------------------------|-----|
| a. Habitation/ structure | 35% |
| b. Road                  | 35% |
| c. Water                 | 10% |
| d. Open ground           | 6%  |
| e. No trace              | 5%  |
| f. Forest                | 4%  |
| g. Clearing              | 3%  |

|                        |      |      |      |      |      |      |      |     |       |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| % of category          | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80  | 95    |
| Distance from LKP (KM) | 0.19 | 0.39 | 0.64 | 0.97 | 1.28 | 1.90 | 2.53 | 3.2 | 10.32 |

## Hikers/Walkers

### Characteristics:

- a. Often track orientated but become disoriented if they miss their track junctions or it is overgrown and not easily found.
- b. Tend to travel further than other categories.
- c. At times poorly prepared or experienced for type of walk.
- d. Will often attempt to self-help by track running or seeking a high spot.
- e. May follow paths of least resistance, such as streams and forest boundaries.
- f. May panic and be irrational
- g. May look for shelter in poor weather, at nightfall or if injured.
- h. May seek higher ground to attempt a reorientation
- i. May seek higher ground to gain mobile telephone reception

### Tendencies:

- a. Stay on tracks
- b. Seek shelter
- c. Seek high ground

### Strategies:

- a. Containment
- b. FAST and Reconnaissance teams to high probability areas.
- c. Track searches.
- d. Obtain profile and route details
- e. Being clue aware.
- f. Be aware of the potentially large distances the MP could have walked.

### Where statistically located:

- |                     |     |
|---------------------|-----|
| a. Road, Linear     | 48% |
| b. Stream           | 27% |
| c. Building/shelter | 10% |
| d. Fence            | 4%  |
| e. Forest edge      | 3%  |
| f. Forest           | 3%  |
| g. Open ground      | 1%  |
| h. Water            | 1%  |

|                        |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| % of category          | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 95    |
| Distance from LKP (KM) | 0.45 | 0.92 | 1.41 | 1.99 | 2.56 | 3.15 | 4.31 | 5.76 | 15.15 |

## Hunters

### Characteristics:

- a. Often game focused, which tends to contribute to their being lost.
- b. Will not often acknowledge that they are lost.
- c. Following targets often leads them to deadfall areas, boulder fields, underbrush or dense forest.
- d. Will go to great lengths to self-help.
- e. Will sometimes avoid searchers for fear of embarrassment.
- f. Often rely on GPS, radios and mobile phones.
- g. Usually mobile and responsive.
- h. Tend to travel at night and will follow linear features.
- i. Will take easy routes, ridge lines, cross country.
- j. Will make shelter and fire where possible.

### Tendencies:

- a. Will attempt to self help
- b. Seek shelter
- c. Seek high ground

### Strategies:

- a. Containment
- b. FAST and Reconnaissance teams to high probability areas.
- c. Use of attraction techniques.
- d. Check historical finds
- e. Air searches.
- f. Be aware of the potentially large distances the MP could have walked.

### Where statistically located:

- |                     |     |
|---------------------|-----|
| a. Road             | 52% |
| b. Forest           | 10% |
| c. Building/shelter | 9%  |
| d. Stream           | 9%  |
| e. Water            | 8%  |
| f. Ridges           | 6%  |
| g. Open ground      | 3%  |
| h. Rocks            | 3%  |

|                        |      |      |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|
| % of category          | 25%  | 50%  | 75%  | 100% |
| Distance from LKP (KM) | 0.96 | 2.09 | 4.82 | 17.2 |

## Climbers

### Characteristics:

- a. Will often travel considerable distances to reach climb site.
- b. Generally well equipped but beginners may attempt difficult climbs without adequate equipment.
- c. Often overdue because of over estimation of climbing ability (39%).
- d. May be caught out in bad weather (24%)
- e. Being lost is not common (17%).
- f. Being stuck because of weather is common.
- g. Trauma is often experienced (Rocks falling on them or others).
- h. Will often be lost going to and from the climb site.
- i. Some climbers are stranded by nightfall (12%) and can not go up or down.

### Tendencies:

- a. Will attempt to self help
- b. Seek shelter
- c. Seek high ground

### Strategies:

- a. Containment
- b. FAST and Reconnaissance teams to high probability areas and tracks.
- c. Use of attraction techniques.
- d. Snow/Avalanche search if necessary
- e. Thorough search of 25% zone
- f. Climbing location is the immediate area
- g. Check other climbs and routes in area.

### Where statistically located:

- |                |     |
|----------------|-----|
| a. Scrub       | 40% |
| b. Water       | 27% |
| c. Rocks       | 27% |
| d. Road        | 20% |
| e. Ridges      | 18% |
| g. Open ground | 9%  |
| h. Stream      | 9%  |
| i. Forest      | 9%  |

| % of category                      | 25% | 50% | 75% | 100% |
|------------------------------------|-----|-----|-----|------|
| Distance from LKP (KM) Day climber | 0.0 | 0.3 | 0.8 | 1.8  |
| Mountaineer                        | 0.1 | 1.0 | 3.0 | 10.5 |

**Tobler's hiking function** είναι ένα εκθετικό μοντέλο που δηλώνει την περιπατητική ταχύτητα σε συνάρτηση με την κλίση του εδάφους (Tobler, Waldo (February 1993)(Magyari-Sáska, Zsolt; Dombay, Stefan 2012)(Kondo, Yasuhisa; Seino, Yoichi 2010). Αυτό το διάγραμμα δημιουργήθηκε από εμπειρικά δεδομένα του Imhof.(Imhof, Eduard 1950)

Formula

$$W = 6e^{-3.5 \left| \frac{dh}{dx} + 0.05 \right|}$$

$$\frac{dh}{dx} = S = \tan \Theta$$

Όπου

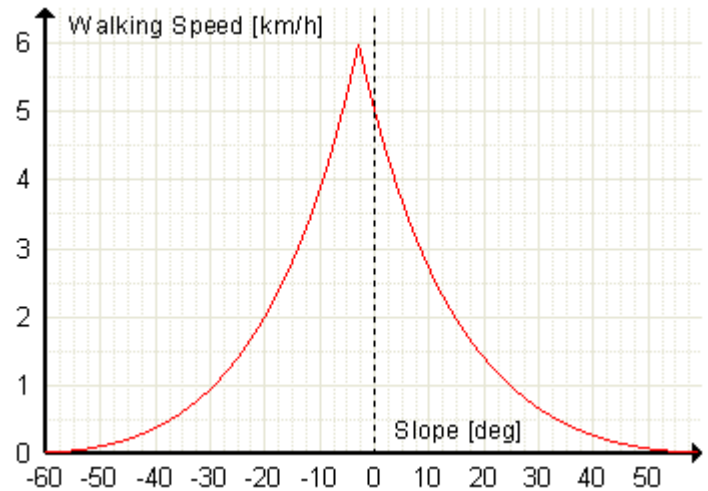
$dh$  = elevation difference,

$dx$  = distance,

$S$  = slope,

$\Theta$  = angle of slope (inclination).

Σε επίπεδο έδαφος αυτή η φόρμουλα λειτουργεί έως 5 km/h. Για ανώμαλο έδαφος θα πρέπει να πολλαπλασιαστεί με 3/5, και για διαδρομή ιππασίας με 5/4.



CCM cost Value Classification based on non-linear ratio of slope to speed (mph) as defined in FM 5-33(USA Military handbook)

| Percent Slope | Speed Ratio Difference | Speed (mph) | % of Highest Speed | CCM Cost |
|---------------|------------------------|-------------|--------------------|----------|
| 0-3 %         | 1.00                   | 34.50       | 100.00%            | 10       |
| 3-6%          | 1.06                   | 32.65       | 94.64%             | 11       |
| 6-10 %        | 1.12                   | 30.80       | 89.28%             | 12       |
| 10-15%        | 1.19                   | 27.40       | 83.92%             | 13       |
| 15-20%        | 1.44                   | 24.00       | 69.57%             | 14       |
| 20-25%        | 1.63                   | 20.00       | 61.26%             | 16       |
| 25-30%        | 2.16                   | 16.00       | 46.38%             | 22       |
| 31%           | 2.16                   | 15.33       | 44.45%             | 23       |
| 32%           | 2.25                   | 14.67       | 42.52%             | 24       |
| 33%           | 2.35                   | 14.00       | 40.59%             | 25       |
| 34%           | 2.46                   | 13.34       | 38.66%             | 26       |
| 35%           | 2.59                   | 12.67       | 36.72%             | 27       |
| 36%           | 2.88                   | 12.00       | 34.79%             | 29       |
| 37%           | 3.04                   | 11.33       | 32.85%             | 30       |
| 38%           | 3.24                   | 10.67       | 30.92%             | 32       |
| 39%           | 3.45                   | 10.00       | 28.98%             | 35       |
| 40%           | 3.70                   | 9.33        | 27.04%             | 37       |
| 41%           | 3.99                   | 8.66        | 25.11%             | 40       |
| 42%           | 4.31                   | 8.00        | 23.18%             | 43       |
| 43%           | 4.71                   | 7.33        | 21.25%             | 47       |
| 44%           | 5.18                   | 6.67        | 19.32%             | 52       |
| 45%           | 5.75                   | 6.00        | 17.39%             | 57       |
| >45%          | No Go                  | 0           | 0.00%              | 5000     |

1. Algeo, John. Fifty years among the new words: a dictionary of neologisms, 1941–1991, pp. 39, 106–107. Cambridge University Press, 1993. ISBN 0-521-44971-5 Barry, Ellen (December 1999). "Alzheimer's Wanders Stir Concerns". Retrieved 2010-01-11. Maliene V, Grigonis V, Palevičius V, Griffiths S (2011). "Geographic information system: Old principles with new capabilities". *Urban Design International*. pp. 1–6. doi:10.1057/udi.2010.25.
2. Australian institute for disaster resilience, Manual 33 National Land search Operations version Nov 2014.
3. Barry, Ellen (December 1999). "Alzheimer's Wanders Stir Concerns". Retrieved 2010-01-11. *Dictionary of Military and Associated Terms*. S.v. "search and rescue." Retrieved December 24 2016 from <http://www.thefreedictionary.com/search+and+rescue>
4. Catsoulis, B. D., 1978: Sunshine duration and empirical formulae for average sunshine values, in Greece. *Bull. Hell. Meteor. Society* Vol. 3, No. 3, 22-32.
5. Clarke, K. C., 1986. *Advances in geographic information systems, computers, environment and urban systems*, Vol. 10, pp. 175–184. Major, R. H. (editor) (1859) *Early Voyages to Terra Australis, Now Called Australia*, The Hakluyt Society, London
6. *Dictionary of Military and Associated Terms*. S.v. "search and rescue." Retrieved December 24 2016 from <http://www.thefreedictionary.com/search+and+rescue> Barry, Ellen (December 1999). "Alzheimer's Wanders Stir Concerns". Retrieved 2010-01-11.
7. FM 5-33 USA Military handbook.
8. Furnage, D. E., 1970: A method of adjusting sunshine averages at an obstructed site taking into account obstructions and diurnal variation of sunshine. *Met. Mag.* 99, 61-68.
9. *Geographic Information Systems as an Integrating Technology: Context, Concepts, and Definitions*". Kenneth E. Foote and Margaret Lynch, *The Geographer's Craft Project*, Department of Geography, The University of Colorado at Boulder. Retrieved 21 Apr 2015. SPG Media Limited/Army-Technology.com (2009). "Term: Combat Search and Rescue". Retrieved 2009-06-03
10. Goodchild, Michael F (2010). "Twenty years of progress: GIScience in 2010". *Journal of Spatial Information Science*. doi:10.5311/JOSIS.2010.1.2.)
11. Imhof, Eduard (1950). *Gelaende und Karte*. Rentsch, Zurich
12. Katsoulis, B. D., S. Leontaris, 1981: The distribution over Greece of global solar radiation on a horizontal surface. *Agric. Meteorology*, 23, 217-229.
13. Kenneth E. Foote and Margaret Lynch, *The Geographer's Craft Project*, Department of Geography, The University of Colorado at Boulder. Retrieved 21 Apr 2015.
14. Koester R J 2008 *Lost Person Behavior: A Search and Rescue Guide on Where to Look – For Land, Air and Water*. Charlottesville, VA, dbS Productions
15. Kondo, Yasuhisa; Seino, Yoichi (2010). "GPS-aided Walking Experiments and Data-driven Travel Cost Modeling on the Historical Road of Nakasendō-Kisoji (Central Highland Japan)". In Frischer, Bernard. *Making history interactive: computer applications and quantitative methods in archaeology (CAA); proceedings of the 37th international conference, Williamsburg, Virginia, United States of America, March 22 - 26, 2009*. BAR International Series. Oxford u.a.: Archaeopress. pp. 158–165. Retrieved 21 March 2013.
16. Livadas, G., 1969: Sunshine duration in Thessaloniki (I). *Publ. of the Meteorol. Institute*, No. 1, Maths. Section of Ioannina Univ. Campus.



17. Livadas, G., 1970: Sunshine duration in Thessaloniki (II). Publ. of the Meteorol. Institute, No. 3, Maths. Section of Ioannina Univ. Campus.
18. Livadas, G., A. Flocas, 1972 : Sunshine duration in Thessaloniki, Greece, II, "Meteorologika", No. 15, Publ. Univ. of Thessaloniki.
19. Livadas, G., T. Karakostas, 1975: Sunshine duration in Athens (I). "Meteorologika", No. 47, Publ. Univ. of Thessaloniki.
20. Livadas, G., P. J. Pennas, Th. Maldoyiannis, 1975: Sunshine duration in Ioannina, Greece. "Meteorologika", No. 46, Publ. Univ. of Thessaloniki.
21. Livathinos, A., 1926: L'insolation en Grèce. Ann. de l'Obs. Nat. d'Athènes. T. IX.
22. Macris, G., 1976: On the distribution of solar energy (estimated from sunshine hours) in Greece. Hypomnemata of the Nat. Obs. Of Athens, Serie II, Meteorology No. 43.
23. Mariolopoulos, E., A. Livathinos, 1938: Atlas climatique de la Grèce, Nat. Obs. Athenes.
24. Magyari-Sáska, Zsolt; Dombay, Ștefan (2012). "Determining minimum hiking time using DEM" (PDF). Geographia Napocensis. Academia Romana - Filiala Cluj Colectivul de Geografie. Anul VI (2): 124–129. Retrieved 21 March 2013. Syrotuck W G 2000 Analysis of Lost Person Behavior: An Aid to Search Planning. Mechanicsburg, PA, Barkleigh Productions
25. Major, R. H. (editor) (1859) Early Voyages to Terra Australis, Now Called Australia, The Hakluyt Society, London
26. Maliene V, Grigonis V, Palevičius V, Griffiths S (2011). "Geographic information system: Old principles with new capabilities". Urban Design International. pp. 1–6. doi:10.1057/udi.2010.25.
27. Meteorol. Office, HMSO, 1962: Weather in the Mediterranean, 1 and 2.
28. Pennas, P. J., 1976: Sunshine duration in Crete. "Meteorologika", No 65, Publ. Univ. of Thessaloniki.
29. Reiter, E. R., 1975: Handbook for forecasters in the Mediterranean. Tech. Paper No. 5-75, Environmental Prediction Research Facility, Naval Postgraduate School, Monterey, 344 p.
30. Riehl, D., 1944: The Climatology of the Mediterranean Basin. Chicago Univ. Press.
31. Search and Rescue - Chapter 9". uscg.mil. Retrieved 26 February 2015.
32. SPG Media Limited/Army-Technology.com (2009). "Term: Combat Search and Rescue". Retrieved 2009-06-03
33. Syrotuck W G 2000 Analysis of Lost Person Behavior: An Aid to Search Planning. Mechanicsburg, PA, Barkleigh Productions
34. Tobler, Waldo (February 1993). "Three presentations on geographical analysis and modeling: Non-isotropic geographic modeling speculations on the geometry of geography global spatial analysis" (PDF). Technical report. National center for geographic information and analysis. 93 (1). Retrieved 21 March 2013.]
35. U.S. Department of Homeland Security (May 2009). "Urban Search and Rescue (US&R)". Retrieved 2010-01-11.
36. Van der Stok, J. P., 1942: On the relations, between cloudiness of the sky and the duration of sunshine. Kon. Acad. Van Wetenschappen et Amsterdam. XIV, 31-37.
37. <https://www.arduino.cc/>
38. <http://scienceline.ucsb.edu/>
39. <http://desktop.arcgis.com/en/>
40. Αιγινήτης, Δ., 1907/1908: Το κλίμα της Ελλάδος. Τομ. 1 και 2, Αθήνα.

41. Καραπιέρης, Λ., 1963: Το κλίμα της Ελλάδος. Εθν. Αστερ. Αθηνών.
42. Καραπιέρης, Α., Β. Κατσούλης, Κ. Παπαχριστόπουλος, 1974: Συμβολή εις την μελέτην της ηλιοφάνειας εν Ελλάδι. Υπομνήματα του Εθν. Αστερ. Αθηνών, Σειρα ΙΙ, Μετεωρολογία, Αριθμ. 38.
43. Κατσούλης, Β., Ν. Καντερές, 1979: Πιθανότητες αίθριου καιρού για την Ελλάδα. Δημοσίευμα Αριθ. 6, Εθν. Μετωρ. Υπηρεσία (ΕΜΥ).
44. Μαριολόπουλος, Η., 1938: Το κλίμα της Ελλάδος.
45. Χαραλαμπίδης, Γ. (2009). Εξοδομείν: Φωτοβολταϊκά Συστήματα. Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων & εφαρμογές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα.