



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**Ίδρυση νέων χώρων αναψυχής στο περιαστικό Δάσος του Σείχ Σου της
Θεσσαλονίκης μέσω της πολυκριτηριακής ανάλυσης με τη βοήθεια της εφαρμογής
Γεωγραφικών Συστημάτων πληροφοριών (GIS)**



Της

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΣ ΓΡΗΓΟΡΟΥΔΗΣ

Επιβλέπων Καθηγητής

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

Συνεπιβλέπων Καθηγητής

ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ ΚΟΝΤΟΣ

Μυτιλήνη, 2018



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**Ίδρυση νέων χώρων αναψυχής στο περιαστικό Δάσος του Σείχ Σου της
Θεσσαλονίκης μέσω της πολυκριτηριακής ανάλυσης με τη βοήθεια της εφαρμογής
Γεωγραφικών Συστημάτων πληροφοριών (GIS)**

Της

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΣ ΓΡΗΓΟΡΟΥΔΗΣ

Επιβλέπων Καθηγητής

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

Συνεπιβλέπων Καθηγητής

ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ ΚΟΝΤΟΣ

Μυτιλήνη, 2018

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Π. ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ)

ΣΥΝΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:

ΔΡ. ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ Δ. ΚΟΝΤΟΣ (ΤΟΜΕΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΠΕΡ/ΚΗ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ)

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Π. ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ)

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Α. ΤΡΟΥΜΠΗΣ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ)

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ν. ΣΟΥΛΑΚΕΛΛΗΣ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ)

Copyright @ Γρηγορούδη Αναστασία

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας Διπλωματικής εργασίας εξολοκλήρου ή τμήματος αυτής για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαίδευσης ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήσεις που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις, τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τη συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Ευχαριστίες

Με την παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική που εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του τομέα Εφαρμοσμένη Περ/κη Γεωπληροφορική, της Κατεύθυνσης Περιβαλλοντικής Πολιτικής και Διατήρησης Βιοποικιλότητας του τμήματος Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου, ολοκληρώνεται και ο κύκλος των Μεταπτυχιακών μου Σπουδών.

Πρωτίστως, θα ήθελα να εκφράσω τη βαθύτατη εκτίμηση και τις ευχαριστίες μου ιδιαίτερα στους καθηγητές μου κ. Θεμιστοκλή Κοντό και κ. Παναγιώτη Δημητρακόπουλο. Το θέμα ήταν απόλυτα στα μέτρα της θέλησής μου για έρευνα και πείραμα τα οποία αποτελούσαν έναν από τους στόχους μου για την ακαδημαϊκή μου σταδιοδρομία. Τους ευχαριστώ επίσης θερμά για τις πολύτιμες συμβουλές τους, τόσο όσον αφορά τη διεκπεραίωση της εργασίας αυτής, όσο και σε θέματα γενικού ακαδημαϊκού ενδιαφέροντος.

Επιπλέον, θέλω να εκφράσω την βαθιά μου ευγνωμοσύνη προς τον συνάδελφο Δασολόγο Σταύρο Καραϊσαρίδη ο οποίος εργάζεται στη Διεύθυνση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης και προσφέρθηκε να μου δώσει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με το περιαστικό Δάσος Σείχ Σου της Θεσσαλονίκης.

Τέλος, ένα μεγάλο και εγκάρδιο ευχαριστώ αξίζουν οι γονείς μου Αγάπη και Δημήτριος Γρηγορούδης που με στηρίζουν ηθικά όλα αυτά τα χρόνια, δίνοντάς μου κουράγιο και δύναμη για να προχωράω και να υπερπηδάω κάθε εμπόδιο ώστε να φτάσω στον στόχο μου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	σελ. 4
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	σελ. 5-7
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	σελ. 8
ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	σελ. 8
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	σελ. 8
ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΡΤΩΝ	σελ. 9
ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ.....	σελ. 9
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	σελ. 10-11
Summary.....	σελ. 12
Εισαγωγή.....	σελ. 13
Abstract.....	σελ. 14
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	σελ. 15
1. ΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΔΑΣΙΚΗ ΑΝΑΨΥΧΗ.....	σελ. 16
1.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την Δασική Αναψυχή.....	σελ. 16-17
2. ΝΟΜΟΙ-ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ-ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΊΔΡΥΣΗ ΧΩΡΩΝ ΔΑΣΙΚΗΣ ΑΝΑΨΥΧΗΣ.....	σελ. 18-25
3. ΘΕΩΡΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	
3.1 Εισαγωγή.....	σελ. 26
3.2 Ορισμός ΣΓΠ	σελ. 26
3.3 Περιγραφή Αρχιτεκτονικής Συστήματος ΓΣΠ.....	σελ. 27
3.4 Πεδία Εφαρμογής των ΓΣΠ.....	σελ. 28
3.5 Πλεονεκτήματα ΓΣΠ.....	σελ. 28
4. ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ.....	σελ. 29

4.1 Βασικές έννοιες και ορισμοί.....σελ.	29
4.2 Πεδία Εφαρμογής Πολυκριτηριακής ανάλυσης.....σελ.	29
4.3 Στάδια Πολυκριτηριακής μεθόδου.....σελ.	30-31
4.4 Πλεονεκτήματα Πολυκριτηριακής ανάλυσης.....σελ.	31-32
5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝσελ.	
6. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....σελ.	34
6.1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ-ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ ΣΕΙΧ ΣΟΥσελ.	35
6.1.1 Θέση-Όρια-Έκταση.....σελ.	35
6.1.2 Φυσιογραφία – Γεωγραφία.....σελ.	35
6.1.3 Ανάγλυφο - Τοπογραφίασελ.	36
6.1.4 Ιστορική αναδρομήσελ.	36-38
6.1.5 Ιδιοκτησιακή κατάστασησελ.	38-39
6.1.6 Χλωρίδα-Πανίδασελ.	40
6.1.7 Ερμηνεία του Φυσικού Περιβάλλοντος.....σελ.	40-41
6.1.8 Θέσεις Αναψυχής και Θέασης στο Περιαστικό Δάσος Σέιχ Σου.....σελ.	41-48
6.1.9 Τα μονοπάτια περιήγησης που υπάρχουν στο Σέιχ Σου.....σελ.	48-49
6.1.10 Προϋπάρχουσες Μελέτες.....σελ.	49-50
6.1.11 Κίνδυνοι.....σελ.	50
6.2. Καθορισμός της Ιεραρχικής Δομής του Πολυκριτηριακού Προβλήματος.....σελ.	51
6.3. Χωρική Ανάλυση με τη Χρήση Ασαφών Συνόλων.....σελ	51-52
6.4. Δημιουργία Κριτηρίων Αποκλεισμού.....σελ.	52-53
6.5 Σχόλια Χαρτών.....σελ.	54-72

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	σελ. 73-78
8. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΈΡΓΑ ΝΕΩΝ ΧΩΡΩΝ ΔΑΣΙΚΗΣ ΑΝΑΨΥΧΗΣ.....	σελ. 78-79
9. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ.....	σελ. 80
10. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	σελ. 81
11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ & ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	σελ. 82
12. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	σελ. 83
13. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 84-86

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Ορισμός των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σε εικόνα.....σελ. 26
Εικόνα 2: Αρχιτεκτονική Συστήματος ΓΣΠ σε εικόνα.....σελ. 27
Εικόνα 3: Βήματα Πολυκριτηριακής ανάλυσης.....σελ. 31
Εικόνα 4: Αλληλεπίδραση μεταξύ MCDA και GIS.....σελ. 33
Εικόνα 5: Γεωγραφική Θέση της περιοχής μελέτης.....σελ. 35
Εικόνα 6: Χάρτης της περιοχής Μελέτης.....σελ. 36
Εικόνα 7: Η περιοχή μελέτης κατανεμημένη ανά Δήμο.....σελ. 39
Εικόνα 8-21: Η απεικόνιση υπάρχοντων χώρων αναψυχής.....σελ. 41-48

ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1. Τάση του πληθυσμού της Θεσσαλονίκης.....σελ. 38
Διάγραμμα 2. Συναρτήσεις α) Γραμμική Αύξουσα, β) Γραμμική Φθίνουσα.....σελ. 52

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Απογραφή πληθυσμού Θεσσαλονίκης.....σελ. 38
Πίνακας 2-11. Κριτήρια αποκλεισμού.....σελ. 52-71
Πίνακας 12-13. Βαρύτητες Κριτηρίων.....σελ. 74-75
Πίνακας 14. Υπάρχοντες χώροι Δασικής Αναψυχής (Όνομα, Έκταση).....σελ. 83

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1: Χάρτης υπαρχόντων χώρων δασικής αναψυχής.....σελ. 54
Χάρτης 2: Χάρτης χώρων δασικής αναψυχής οι οποίοι συσχετίζονται με τις αντιτυρικές ζώνες,σελ. 56
Χάρτης 3: Χάρτης χώρων δασικής αναψυχής οι οποίοι συσχετίζονται με την ασφαλτοσελ. 56
Χάρτης 4: Χάρτης χώρων δασικής αναψυχής οι οποίοι συσχετίζονται με το δασικό οδικό δίκτυο.....σελ. 57
Χάρτης 5: Χάρτης χώρων δασικής αναψυχής με τα δασικά μονοπάτια.....σελ. 58
Χάρτης 6: Χάρτης χώρων δασικής αναψυχής με τους χειμάρρους.....σελ. 59
Χάρτης 7: Τρεις διατηρητέες θέσεις δασικής αναψυχής.....σελ. 62
Χάρτης 8-16: Χάρτης καταλληλότητας περιοχών.....σελ. 63-72
Χάρτης 17-18: Χάρτης πλέον κατάλληλων περιοχών.....σελ. 74-76
Χάρτης 19: Χώρος Δασικής Αναψυχής Α.....σελ. 77
Χάρτης 20: Χώρος Δασικής Αναψυχής Β.....σελ. 77
Χάρτης 21: Χώρος Δασικής Αναψυχής Γ.....σελ. 78
Χάρτης 22: Τελικός Χάρτης έξι (6) Χώρων Αναψυχής.....σελ. 79

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

EADM Environmental Evaluation and Definition Applications

GIS Geographic Information Systems

MCDA Multiple-criteria decision-making

ΓΣΠ Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

ΥΔΑΜΚ Υπηρεσία Διαχείρισεως Ανταλλάξιμων Μουσουλμανικών Κτημάτων

ΦΕΚ Εφημερίδα της Κυβερνήσεως

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή προωθείται στα πλαίσια της γενικότερης ανάπτυξης και αξιοποίησης των χώρων αναψυχής του περιαστικού Δάσους Σέιχ Σου της Θεσσαλονίκης. Κάνοντας χρήση της εφαρμογής των Γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS) και της πολυκριτηριακής ανάλυσης (MCDA), λαμβάνονται οι τελικές αποφάσεις για τη περιβαλλοντική διαχείριση και τελικά προτείνονται οι περισσότερο κατάλληλες περιοχές οι οποίες σε ότι αφορά τη θέση αλλά και την έκταση θα αποτελούν επιτυχημένους νέους χώρους αναψυχής οι οποίοι θα ήταν εφικτό να ιδρυθούν από το αρμόδιο Δασαρχείο της Θεσσαλονίκης.

Η περιοχή μελέτης είναι το περιαστικό Δάσος της Θεσσαλονίκης, το οποίο ανήκει στη περιφερειακή ενότητα Θεσσαλονίκης και συγκεκριμένα βρίσκεται σε μικρή απόσταση από το κέντρο της πόλης. Η παρούσα μελέτη προσπαθεί να αναδείξει το τοπίο και να το αξιοποιήσει, προτείνοντας έργα και εργασίες στο χώρο που θα οδηγήσουν στην καλύτερη επαφή του ανθρώπου με τη φύση καλύπτοντας σε μεγάλο βαθμό τις σύγχρονες ανάγκες για καλή εξυπηρέτηση ικανοποιώντας και προστατεύοντας τους επισκέπτες. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τη Διεύθυνση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης, υπάρχουν ήδη 14 μικροί σε έκταση χώροι αναψυχής οι οποίοι δύσκολα εποπτεύονται από τις αρμόδιες αρχές λόγω έλλειψης προσωπικού. Κύριο μέλημά μου σε αυτή τη διπλωματική είναι να βοηθήσω στην έρευνα αυτή και με τη βοήθεια του ψηφιακού συστήματος GIS να ιδρύσουμε 3 κατάλληλους χώρους οι οποίοι σε ότι αφορά την έκταση και την θέση θα είναι η καλύτερη επιλογή άσκησης δασικής αναψυχής. Λόγω της σημερινής οικονομικής κατάστασης που διανύει η χώρα μας, προτείνεται να διατηρηθούν οι 3 από τους 14 χώρους αναψυχής, οι οποίοι θεωρούνται αρκετά κατάλληλοι σε ότι αφορά την έκταση και την θέση τους, εφόσον γνωρίζουμε πως για την ίδρυση χώρων αναψυχής χρειάζονται μεγάλα κονδύλια για την υλοποίηση τέτοιων προγραμμάτων. Η μελέτη προσπαθεί να αναδείξει το τοπίο και να το αξιοποιήσει, προτείνοντας πρώτα τους χώρους, ύστερα τα έργα και εργασίες στο χώρο που θα οδηγήσουν στην καλύτερη επαφή του ανθρώπου με την φύση καλύπτοντας σε μεγάλο βαθμό τις σύγχρονες ανάγκες για καλή εξυπηρέτηση, ικανοποιώντας και προστατεύοντας τους επισκέπτες δίνοντας πάντα πρωταρχική σημασία και προσοχή στην ενσωμάτωση των προτεινόμενων ενεργειών με το γενικότερο τοπίο και τον περιβάλλοντα χώρο της περιοχής.

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις στοχεύουν σε τελικό βαθμό στην ορθολογική διαχείριση και αξιοποίηση του χώρου με ήπιες μορφές επεμβάσεις που δεν είναι αυτοσκοπός αλλά το μέσο και το εργαλείο προώθησης όλων εκείνων των στόχων και των παραμέτρων που είναι δυνατόν να ευαισθητοποιήσουν περιβαλλοντικές χορδές και συνειδήσεις δίνοντας προοπτική για δραστηριότητα γύρω από το περιβάλλον.

Summary

This postgraduate dissertation is being promoted within the framework of the general development and exploitation of the recreation areas of the suburban Seix Sou forest of Thessaloniki. Using the implementation of geographic information systems (GIS) and multicriteria analysis database (MCDA), final decisions are made on environmental management and finally the most appropriate areas are suggested which, in terms of location and area, will be successful new sites that are proposed to be established by the competent forestry office of Thessaloniki.

The studying area is the peripheral forest of Thessaloniki, which belongs to the peripheral unit of Thessaloniki, and in particular is located in a short distance from the city center. This study tries to distinguish the landscape and exploit make it productive by suggesting projects and work in the area that will lead to better contact between man and nature, covering to a large extent the modern needs for good service, satisfying and protecting the visitors. More specifically, according to Thessaloniki's reforestation directorate, there are already 14 small areas of recreation which are difficultly supervised by competent authorities due to lack of staff. My primary concern in this diploma thesis is to help with this research and, with the help of the GIS digital system, to establish 3 suitable sites that will be the best option for forest recreation in terms of area and location. Due to the current economic situation in our country, it is proposed 3 out of the 14 recreation areas, which are considered adequate for their size and location, to be preserved, as we know that for the creation of recreation areas, large sums are needed for the implementation of such programs. The study tries to highlight the landscape and make use of it by proposing firstly the spaces, then the actions and work in the area that will lead to better contact of man with nature, covering to a great extent the modern needs for good service, satisfying and protecting the visitors always giving priority and attention to the integration of the proposed actions with the general landscape and surroundings of the area.

Suggested interventions ultimately aim to a big extend to rational management and taking advantage of the area with mild forms of interventions that are not a self-end but the tool and means of promoting all those targets and parameters that are possible to sensitize environmental strings and consciousness giving a new perspective for environmental activity.

Εισαγωγή

Στη σημερινή πραγματικότητα, εν έτη 2018, υπάρχει μία ολοένα αυξανόμενη ζήτηση για Δασική αναψυχή. Η εκβιομηχάνιση της Χώρας μετά το 2^ο παγκόσμιο πόλεμο οδήγησε στην έντονη αγροτική έξοδο με άμεσο επακόλουθο την εμφάνιση της αστικοποίησης δηλαδή, την τάση των ανθρώπων για συγκέντρωση στις πόλεις. Σήμερα, το 65,7 % του πληθυσμού διαβιεί σε οικισμούς άνω των 10.000 κατοίκων. Η αναγκαιότητα για Αναψυχή είναι μεγάλη εφόσον η καθημερινότητα των ανθρώπων έχει γίνει μονότονη ενώ παράλληλα οι περιβαλλοντικές συνθήκες (ατμοσφαιρική ρύπανση, ηχορύπανση, κυκλοφοριακά προβλήματα, υποβάθμιση του τοπίου, συνεχές στρες) εξαντλούν την ανθρώπινη υπόσταση (Καραμέρης, 2013). Εν κατακλείδι, οι κοινωνικοί παράγοντες καθορίζουν την ζήτηση για προσφερόμενες υπηρεσίες οι οποίες ικανοποιούν τις ανάγκες του πληθυσμού. Τα οφέλη που αποκομίζουν οι άνθρωποι από το δασικό οικοσύστημα αδιαμφισβήτητα μπορεί να είναι η υγεία και η ευημερία και για αυτό το λόγο η ύπαρξη περιαστικών χώρων είναι σπουδαία (Hegetschweilera, et all, 2017).

''Με τον όρο Αναψυχή εννοούμε μία μορφή ανθρώπινης συμπεριφοράς, που περιλαμβάνει δραστηριότητες ή εμπειρίες, τις οποίες ασκεί ή βιώνει ο άνθρωπος κατά βούληση τον ελεύθερό του χρόνο, για να επανακτήσει το χαμένο του δυναμικό. Δασική αναψυχή ονομάζεται η ζήτηση της αναψυχής στα Δάση, ως αποκλειστικό στοιχείο του φυσικού Περιβάλλοντος'' (Καραμέρης, 2013).

Το περιαστικό Δάσος (Σέιχ Σου) Θεσσαλονίκης, εμπερικλείει 14 χώρους αναψυχής οι οποίοι δημιουργήθηκαν ύστερα από τη μεγάλη πυρκαϊά που κατέκαψε το 55% της συνολικής έκτασης του Δάσους στις 6/7/1997. Εκτείνεται Βορειοανατολικά της πόλης και καταλαμβάνει τις Νότιες - Νοτιοδυτικές πλαγιές και την λοφοσειρά της κορυφογραμμής που ξεκινά από την κορυφή του Χορτιάτη μέχρι και το δρόμο Επταπυργίου Ασβεστοχωρίου και έχει συνολική έκταση 30.215,19 στρέμματα (3.021,52ha) (Τουρλακίδης, 1997). Η βλάστηση της περιοχής αποτελείται από ομαδοπαγείς θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων, ιδιαίτερα πρινώνων. Επίσης υπάρχουν μερικά υποβαθμισμένα δρυοδάση, ενώ σημαντικές εκτάσεις έχουν αναδασωθεί τεχνητά (Διεύθυνση Αναδασώσεων Κεντρικής Μακεδονίας). Το Περιαστικό Δάσος παρουσιάζει ιδιαίτερη φυσική ομορφιά, προσφέρεται για περιβαλλοντική εκπαίδευση παιδιών και ενηλίκων μέσω δραστηριοτήτων που μπορούν να αναπτυχθούν στη τοποθεσία αυτή.

Abstract

Nowadays, referring to the year 2018, the demand for forest recreation has been obviously increased. After the Second World War the industrialization of the country led to a big rural move, having a consequence the emergence of urbanization, the tendency of the people gathering in the cities. Today, 65.7% of population live in settlements of over 10,000 inhabitants. The necessity for recreation is great, since the daily routine of people has become monotonous, while the environmental conditions (air and noise pollution, traffic problems, landslide degradation, constant stress) exhaust human organism. (Karameris, 2013). In conclusion, social factors determine the demand for services that satisfy population's needs. Benefits that people derive from forest ecosystems undoubtedly are health and prosperity; for this reason the existence of peri-urban spaces is too important. (Plum et al, 2017).

By recreation we mean a form of human behaviour involving activities or experiences that a man has at leisure in his spare time to regain his lost potential. Forest recreation is called the demand for recreation in Forests as an exclusive element of natural environment (Karameris, 2013).

The Suburban Forest (Seix Sou) of Thessaloniki consists of 14 recreation areas that were created after the great fire on 6/7/1997 that burned 55% of the total area of the Forest. It extends to the north-east of the city and occupies the south - southwest slopes and the range of hills of the ridge that starts from the peak of Hortiatis up to the road of Eptapyrgiou Asvestochori and has a total area of 30.215,19 acres (Tourylidis, 1997). Area's vegetation consists of grouped shrubs of broadleaf plateaus, especially holm oaks. There are also some degraded oak forests, while significant areas have been artificially reforested (Reformation Directorate of Central Macedonia). The Suburban Forest is of particular natural beauty, it is suitable for environmental education of children and adults through activities that can be developed at this site.

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Για την επιτυχημένη διεκπεραίωση της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας, κρίθηκε αναγκαία η συλλογή πληροφοριών μέσα από μία εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση που στοχεύουν στην ανεύρεση πολύτιμων πληροφοριών.

Οι περισσότερες έρευνες τονίζουν την σπουδαιότητα των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και της Τηλεπισκόπησης στη παρακολούθηση της διαχρονικής εξέλιξης των δασών αναψυχής και όχι μόνο. Η διαχείριση αφορά τους χώρους περιπάτου, αναψυχής, τη διαμόρφωση ολοκληρωμένου συστήματος διακίνησης των επισκεπτών κ.α. Σε ότι αφορά την ίδρυση νέων χώρων αναψυχής, οι μελέτες δείχνουν πως οι κλίσεις δε θα πρέπει να ξεπερνούν τα 5-15% ώστε η τοπογραφική διαμόρφωση να βοηθά στην εγκατάσταση διαφόρων δραστηριοτήτων. Ακόμη, οι χώροι τοποθετούνται σε απόσταση μικρότερη του 1 χιλιομέτρου από τους κύριους δρόμους ώστε η πρόσβαση να είναι εύκολη. Τέλος, οι μελέτες λαμβάνουν υπόψη κριτήρια απόφασης και πιο συγκεκριμένα κάποιες Περιβαλλοντικές, Κοινωνικό-πολιτιστικές και οικονομικοτεχνικές παραμέτρους για τις οποίες γίνεται προσπάθεια να ελαχιστοποιηθούν οι τυχόν επιπτώσεις από την ίδρυση των χώρων αναψυχής.

Στη διπλωματική αυτή, λαμβάνονται όλοι οι παραπάνω παράμετροι αλλά παράλληλα γίνεται περεταίρω έρευνα μέσω εννέα πειραμάτων για την εύρεση των καλύτερων κριτηρίων καταλληλότητας με τελικό σκοπό τη χωροθέτηση εκτάσεων αναψυχής.

1. Ζήτηση για Δασική Αναψυχή

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, στην Ελλάδα, έχει παρατηρηθεί μία αύξηση στην ζήτηση της δασικής αναψυχής. Με την ίδρυση νέων χώρων εκτιμάται ότι θα ικανοποιηθεί το κοινωνικό αίσθημα της περιοχής και ιδιαίτερα των κατοίκων της Θεσσαλονίκης, αλλά κυρίως μπορεί να αποτελέσει το σημείο αναφοράς για διάφορες περιβαλλοντικές δραστηριότητες και εξορμήσεις από ομάδες (σχολεία) ή μεμονωμένους περιηγητές.

Το Σείχ Σου αποτελεί όαση πρασίνου για τους κατοίκους της Θεσσαλονίκης και είναι μια περιοχή μεγάλης περιβαλλοντικής, οικολογικής, αισθητικής, κοινωνικής και πολιτισμικής αξίας. Προστατεύει την πόλη μας από τις πλημμύρες και τη διάβρωση, συντελεί στον καθαρισμό της ατμόσφαιρας δεσμεύοντας διοξείδιο του άνθρακα, απορροφά την ηλιακή ακτινοβολία, αμβλύνει τις ακραίες θερμοκρασίες, διατηρεί και ενισχύει τη βιοποικιλότητα, εμπλουτίζει τους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες διαθέτοντας συνολικά 17 μεγάλα ρέματα. Αποτελεί τον αγαπημένο προορισμό περιπατητών, δρομέων και ποδηλατών όλες τις εποχές του χρόνου. Φιλοξενεί αγώνες ορεινού τρεξίματος, αγώνες ορεινής ποδηλασίας, και αγώνες ορεινού προσανατολισμού.

1.1. Παράγοντες που επηρεάζουν την Δασική Αναψυχή

1.1.1 Διαθεσιμότητα και Προσβασιμότητα

Όταν η αναψυχή ασκείται σε δασικό οικοσύστημα, ο πρώτος και βασικός παράγοντας που την επηρεάζει είναι η διαθεσιμότητα και η προσβασιμότητα. Η προσβασιμότητα σχετίζεται με την δυνατότητα προσέγγισης των χώρων αυτών ενώ η διαθεσιμότητα έγκειται στο γεγονός ότι υπάρχει προσφορά διαθέσιμων εκτάσεων και κατάλληλων εγκαταστάσεων για την άσκηση δασικής αναψυχής.

1.1.2 Ανθρώπινος παράγοντας

Ο ανθρώπινος παράγοντας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο εφόσον τόσο το μέγεθος όσο και η δομή (επάγγελμα, ηλικία, συνήθειες- παραδώσεις) επηρεάζουν τη συμμετοχή στη δασική αναψυχή.

1.1.3 Οικιστικές συνθήκες

Έπειτα, ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας είναι οι οικιστικές συνθήκες που επικρατούν σε μία περιοχή. Όσο περισσότερο περιορισμένη είναι η δόμηση της κατοικίας, η πυκνωση που υπάρχει μεταξύ των κατοικιών και όσο περισσότερο αισθητή είναι η φόρτιση στον τόπο κατοικίας τόσο μεγαλύτερη είναι η ζήτηση για δασική αναψυχή.

1.1.4 Οικονομικός παράγοντας

Οι οικονομικοί παράγοντες και πιο συγκεκριμένα το εισόδημα, η κινητικότητα και οι συνθήκες κυκλοφορίας διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην άσκηση δασικής αναψυχής. Η μακρινές θέσεις συνδυάζονται με υψηλότερο κόστος σε σύγκριση τις κοντινότερες περιοχές εφόσον σε αυτή τη περίπτωση προκύπτουν έξοδα μεταφοράς, φαγητού και διανυκτέρευσης. Τα κόστη αυτά επιβαρύνουν τα άτομα με χαμηλό εισόδημα και κατά συνέπεια γίνεται απαγορευτική η άσκηση της δασικής αναψυχής. Από την άλλη πλευρά, τα τελευταία χρόνια με την βιομηχανική πρόοδο, έχουν αυξηθεί τα μέσα μεταφοράς με τα οποία η προσέγγιση στις μακρινές περιοχές είναι πλέον εφικτή. Επίσης, οι συνθήκες κυκλοφορίας- προσπέλαση στο δάσος, η ένταση της κυκλοφορίας αλλά και η ποιότητα των διαδρομών (απόσταση από τον τόπο διαμονής έως το δάσος) επηρεάζουν σημαντικά την αναψυχή.

1.1.5 Παρεχόμενες υπηρεσίες

Ο αριθμός των υπηρεσιών που παρέχονται σε έναν χώρο επηρεάζει την θέληση για αναψυχή εφόσον η ποικιλία δραστηριοτήτων και εγκαταστάσεων αντικατοπτρίζει το ποσοστό των επισκεπτών που θα προσέλθουν στο δάσος.

1.1.6 Συνθήκες Ανταγωνισμού

Οι συνθήκες ανταγωνισμού, δηλαδή η πυκνότητα των δασών αναψυχής, η απόσταση των τελευταίων από το αστικό κέντρο, η παροχή ποιότητας - ποικιλία ειδών αναψυχής και ο συνωστισμός (μικρή φέρουσα ικανότητα) επηρεάζει τη ζήτηση για αναψυχή.

2. Νόμοι-Εγκύκλιοι-Κανονισμοί για την ίδρυση Χώρων δασικής Αναψυχής

Η υπό μελέτη έκταση χαρακτηρίζεται ως Δημόσια δασική με βάση τον νόμο 998/1979. Για την σύνταξη της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν όλα τα αναφερόμενα: ΦΕΚ 3208/2003 αριθμό φύλλου 303 ο οποίος αφορά την "Προστασία των Δασικών Οικοσυστημάτων, τη κατάρτιση Δασολογίου, τη ρύθμιση εμπραγμάτων δικαιωμάτων επί Δασών και Δασικών εν γένει εκτάσεων", της δασικής νομοθεσίας και του περί μελέτης και εκτέλεσης δασοτεχνικών έργων προεδρικού διατάγματος 437/1981, οδηγίες της 169694/6997/1983, παράγραφο 14 του άρθρου 6 του νόμου 2240/1994, στην υπ' αριθμόν 176958/5671/1985 εγκύκλιο διαταγή του Υπουργείου Γεωργίας, Δασικός Κώδικας Άρθρο 78/1969, Αρίθμ. 1557/13-2-2006 Άρθρο 71 παράγραφος 6, Άρθρο 71/1969 παράγραφος 6.

Πιο αναλυτικά:

Ο Νόμος ΦΕΚ 998/1979 περί Προστασία Δασών, έχει συμπληρωθεί από το ΦΕΚ 3208/2003 αριθμό φύλλου 303 ο οποίος αφορά την Προστασία των Δασικών Οικοσυστημάτων, τη κατάρτιση Δασολογίου, τη ρύθμιση εμπραγμάτων δικαιωμάτων επί Δασών και Δασικών εν γένει εκτάσεων. Στον Νόμο αυτόν αναλύονται οι προδιαγραφές βάσει των οποίων είναι δυνατή η δημιουργία Δασικής αναψυχής.

1. Στα ιδιωτικά ή διακατεχόμενα δάση με λειτουργίες αναψυχής πρέπει να γίνονται τα απαραίτητα προστατευτικά τεχνικά έργα, με πλήρη επιδότηση από το Κράτος.
2. Στα Δάση πρέπει να υπάρχει πλήρης αποτελεσματική επιτήρηση για τη φύλαξή τους από πυρκαγιές, βόσκηση, την προστασία της πανίδας και την πρόληψη δασικών αδικημάτων.
3. Στα Δάση πρέπει να τοποθετηθούν παρατηρητήρια ή φυλάκια, εφοδιασμένα με τηλεφωνικές συσκευές.
4. Προβλέπονται επίσης μέτρα που αφορούν την άγρια πανίδα και τη χλωρίδα, από τον Υπουργό Γεωργία
5. Κατά τη διαχείριση των Δασών λαμβάνεται μέριμνα για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας σε όλα της τα επίπεδα, ειδών, οικοσυστημάτων και τοπίου.
6. Οι κατασκευές που προβλέπονται ενέργειες όπως οι διαλέξεις, οι ομιλίες και εκθέσεις για την προστασία και τη διατήρηση των Δασών.

7. Στις δασικές εκτάσεις επιτρέπονται ενέργειες όπως οι διαλέξεις, οι ομιλίες και εκθέσεις για την προστασία και τη διατήρηση των δασών.

8. Για την περιβαλλοντική εκπαίδευση του κοινού η Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος δύναται να προβαίνει:

-στην οργάνωση συμποσίων, συνεδρίων και λοιπών εκδηλώσεων

-στην οργάνωση ενημερωτικών και επιμορφωτικών σεμιναρίων συλλογών σχολείων κτλ.

9. Οποιαδήποτε οικεία, ξενοδοχείο κτλ. επιτρέπεται να στεγαστεί στα 300 μέτρα από τα όρια του Δάσους

10. Για τις τουριστικές εγκαταστάσεις μετά από από πρόταση του Ελληνικού Οργανισμού Τουρισμού, σε σχετικό πρόγραμμα, προβλέπονται εγκαταστάσεις μόνο για τουριστικό σκοπό και αξιοποίηση αυτών.

A. Οργάνωση χώρων διημέρευσης και υπαίθριας αναψυχής σε δημόσια δάση ή δασικές εκτάσεις

1. Επιλογή του χώρου

Η επιλογή του χώρου, που θα οργανωθεί σαν χώρος υπαίθριας δασικής αναψυχής, γίνεται από την αρμόδια περιφερειακή δασική υπηρεσία με την πρωτοβουλία της ή σε συνεργασία με τους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης και λοιπούς φορείς ή συλλόγους της περιοχής, με γνώμονα τα οριζόμενα στην **παράγραφο 4 του άρθρου 48 του νόμου 998/1979**.

Σε κάθε περίπτωση επιλογής του χώρου ζητείται και η γνώμη της αρμόδιας Αστυνομικής ή Τουριστικής Αρχής.

Τα κριτήρια επιλογής του στηρίζονται είτε στην ποιότητα του φυσικού του περιβάλλοντος, είτε στην απόστασή του από τα αστικά κέντρα, είτε κυρίως στην ήδη υφιστάμενη χρήση τους ως χώρων διημέρευσης εκδρομέων, είτε συχνότερα στο συνδυασμό των πιο πάνω στοιχείων.

2. Σύνταξη της μελέτης και εκτέλεση των προβλεπόμενων από αυτή έργων και εργασιών

Η διαδικασία σύνταξης, θεώρησης και έγκρισης της μελέτης, καθώς και η μετέπειτα εκτέλεση των προβλεπόμενων από αυτήν δασοτεχνικών έργων και εργασιών, είναι αυτή που καθορίζεται από τις κείμενες διατάξεις της δασικής νομοθεσίας και του περί μελέτης και εκτέλεσης δασοτεχνικών έργων **προεδρικού διατάγματος 437/1981**.

Οι προδιαγραφές και το περιεχόμενο της μελέτης ακολουθούν τις οδηγίες της **169694/6997/1983** εγκυκλίου μας και των σχετικών με το αντικείμενο διαταγών μας.

Για τη μελέτη και εκτέλεση έργων και εργασιών οργάνωσης χώρων υπαίθριας αναψυχής σε δάση ή και δασικές εκτάσεις που ανήκουν κατά κυριότητα στο δημόσιο, το Υπουργείο Γεωργίας είναι δυνατό να συνάπτει προγραμματισμένες συμβάσεις κατά τα οριζόμενα στο **άρθρο 57 παράγραφος 13 του νόμου 2218/1994, όπως διορθώθηκε με την παράγραφο 14 του άρθρου 6 του νόμου 2240/1994.**

3. Έκδοση κανονισμού λειτουργίας του χώρου δασικής αναψυχής

Μετά την ολοκλήρωση και οριστική παραλαβή των έργων του χώρου δασικής αναψυχής και πριν την απόδοση του χώρου για χρήση στο κοινό, η αρμόδια περιφερειακή Δασική Υπηρεσία φροντίζει για την έκδοση του Κανονισμού Λειτουργίας του, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην υπ' αριθμόν 176958/5671/1985 εγκύκλιο διαταγή του Υπουργείου Γεωργίας, ο οποίος υποχρεωτικά αναγράφεται σε ξύλινες πινακίδες που τοποθετούνται στην είσοδο του χώρου δασικής αναψυχής.

4. Φορέας διαχείρισης του χώρου δασικής αναψυχής

Φορέας διαχείρισης του χώρου δασικής αναψυχής είναι η αρμόδια περιφερειακή δασική Υπηρεσία, η οποία φροντίζει για την ομαλή λειτουργία του και την εφαρμογή του Κανονισμού Λειτουργίας του, καθώς επίσης και για την συντήρησή του βάσει περιοδικά συντασσόμενων μελετών συντήρησής του.

5. Εκμίσθωση ή παραχώρηση της χρήσης των έργων, ευκολιών αναψυχής εντός των δημοσίων δασών και δασικών εκτάσεων, στους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης ή άλλα νομικά πρόσωπα δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου

Για την εκμίσθωση ή την κατά χρήση παραχώρηση των έργων - ευκολιών αναψυχής, που κατασκευάζονται από τη δασική υπηρεσία μέσα σε οργανωμένους χώρους υπαίθριας αναψυχής εντός δημοσίων και δασικών εκτάσεων, καθορίζουμε την πιο κάτω διαδικασία:

- α) Ο ενδιαφερόμενος θα υποβάλλει σχετικό αίτημα στην αρμόδια τοπική Δασική Αρχή.
- β) Η αρμόδια Δασική Αρχή θα διαβιβάσει το αίτημα του ενδιαφερομένου, συνοδευόμενο από σχετική εισήγησή της, στην αρμόδια τοπική Διεύθυνση Δασών του Νομού.

γ) Η Διεύθυνση Δασών θα εξετάζει το φάκελο και θα εισηγείται στον περιφερειακό Διευθυντή για την έκδοση της σχετικής απόφασης. Στην απόφαση αυτή θα καθορίζονται και όλες οι αναγκαίες προϋποθέσεις και λεπτομέρειες, καθώς και οι υποχρεώσεις τις οποίες θα αναλαμβάνουν εκείνοι στους οποίους, είτε εκμισθώνονται είτε παραχωρούνται κατά χρήση τα έργα - ευκολίες αναψυχής.

B. Οργάνωση χώρων διήμερευσης και υπαίθριας αναψυχής σε δάση και δασικές εκτάσεις που ανήκουν στην κυριότητα ή διακατοχή οργανισμών τοπικής ανάπτυξης

1. Οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης δύνανται να οργανώνουν χώρους υπαίθριας αναψυχής σε δάση ή δασικές εκτάσεις για τα οποία διαθέτουν νομικά αναγνωρισμένα δικαιώματα κυριότητας ή διακατοχής. Η οργάνωση αυτών των χώρων από τους οργανισμούς τοπικής ανάπτυξης γίνεται ύστερα από την έγκριση του περιφερειακού Διευθυντή επί σχετικής μελέτης οργάνωσης του χώρου για υπαίθρια αναψυχή την οποία υποβάλλει ο ενδιαφερόμενος οργανισμός τοπικής ανάπτυξης στην αρμόδια περιφερειακή Δασική Αρχή. Στην έγκριση του Περιφερειακού Διευθυντή θα ορίζονται οι όροι και οι προϋποθέσεις εκτέλεσης των έργων, καθώς και οι διαδικασίες επίβλεψης και παραλαβής τους.

2. Εφόσον ζητηθεί η συνεργασία της Δασικής Υπηρεσίας εκ μέρους του ενδιαφερομένου οργανισμού τοπικής ανάπτυξης, θα ακολουθείται η διαδικασία που ορίζεται στο άρθρο 16 του νόμου 998/1979.

3. Απαραίτητη προϋπόθεση της οποιασδήποτε συνεργασίας είναι η προηγούμενη έγγραφη διαβεβαίωση του ενδιαφερομένου οργανισμού τοπικής ανάπτυξης ότι θα αναλάβει εξ ολοκλήρου την, μετά την παράδοση του χώρου για χρήση στο κοινό, συντήρηση και ομαλή του λειτουργία, καθώς και τη μέριμνα της εξασφάλισης των περιοδικώς απαιτούμενων σχετικών πιστώσεων για τη συντήρησή του. Οι σχετικοί όροι θα τίθενται στο πρωτόκολλο παράδοσης παραλαβής.

4. Μετά την ολοκλήρωση της οργάνωσης του χώρου υπαίθριας δασικής αναψυχής, θα καλείται εγγράφως ο ενδιαφερόμενος οργανισμός τοπικής ανάπτυξης να παραλάβει τα έργα - κατασκευές και να αναλάβει την ομαλή λειτουργία και συντήρησή τους. Ακολούθως θα συντάσσεται πρωτόκολλο παράδοσης - παραλαβής αντίγραφο του οποίου θα στέλνεται στο αρμόδιο τμήμα της Γενικής Γραμματείας Δασών και Φυσικού

Περιβάλλοντος. Η ευθύνη για την αποτελεσματική προστασία, λειτουργία και συντήρηση του χώρου, μετά την παράδοσή τους θα ανήκει αποκλειστικά στον οργανισμό τοπικής ανάπτυξης.

Γ. Οργάνωση χώρων διημέρευσης και υπαίθριας αναψυχής σε δάση και δασικές εκτάσεις που ανήκουν στην κυριότητα ή διακατοχή νομικών προσώπων δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου ή στην κυριότητα φυσικών προσώπων

1. Τα Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου ή Ιδιωτικού Δικαίου και τα Φυσικά Πρόσωπα, τα οποία διαθέτουν νόμιμα αναγνωρισμένα δικαιώματα κυριότητας ή διακατοχής δασών ή δασικών εκτάσεων, δύνανται να οργανώνουν χώρους υπαίθριας αναψυχής εντός αυτών, με ίδια των δαπάνη. Η οργάνωση των χώρων αυτών από τα Νομικά ή Φυσικά πρόσωπα γίνεται επί τη βάση μελέτης οργάνωσης του χώρου για υπαίθρια αναψυχή την οποία υποβάλλει το ενδιαφερόμενο Νομικό ή Φυσικό Πρόσωπο στην αρμόδια Δασική Αρχή προκειμένου να εγκριθεί από τον περιφερειακό Διευθυντή κατά τα καθορισμένα. Στην έγκριση του περιφερειακού Διευθυντή θα ορίζονται και οι όροι και οι προϋποθέσεις εκτέλεσης των έργων καθώς και οι διαδικασίες επίβλεψής τους.

2. Όταν το ενδιαφερόμενο Νομικό ή Φυσικό Πρόσωπο προτίθεται να αναθέσει τη χρήση, λειτουργία και συντήρηση του χώρου αναψυχής σε οργανισμό τοπικής ανάπτυξης, στα διοικητικά όρια του οποίου βρίσκεται ο χώρος αναψυχής, είναι απαραίτητη πριν την έγκριση και η έγγραφη συγκατάθεση του οικείου οργανισμού τοπικής αυτοδιοίκησης.

3. Στις άνω εκτάσεις είναι δυνατόν οι χώροι δασικής αναψυχής να οργανώνονται από οργανισμό τοπικής ανάπτυξης ή Δημόσιο εφόσον με συμβολαιογραφική συγκατάθεση των ιδιοκτητών δασοκτημόνων ορίζεται χρόνος χρήσης τουλάχιστον 15 ετών προς απόσβεση των δαπανών των έργων και εργασιών.

Δ. Επιτρεπόμενα έργα και κατασκευές για διευκόλυνση των επισκεπτών, χρηστών του χώρου υπαίθριας δασικής αναψυχής

Τα οποιαδήποτε έργα και κατασκευές θα γίνονται με βάση τις αρχές αρχιτεκτονικής του τοπίου, του βαθμού αντοχής του φυσικού περιβάλλοντος για τις διάφορες δραστηριότητες υπαίθριας αναψυχής και γενικότερα της προστασίας και βελτίωσης των συνθηκών διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος που πάντοτε θα τίθεται σαν πρωταρχική και ανυποχώρητη προϋπόθεση.

Τηρουμένων των πιο πάνω αρχών, στους υπό οργάνωση χώρους υπαίθριας δασικής αναψυχής είναι δυνατόν να επιτρέπεται η εκτέλεση έργων και εργασιών όπως:

1. Η αισθητική βελτίωση της βλάστησης και του συνόλου του φυσικού τοπίου. Θα γίνονται κατάλληλοι δασοκομικοί χειρισμοί (κλαδεύσεις, αραιώσεις, καθαρισμοί, φυτεύσεις, εισαγωγή δασοπονικών ειδών) για τη βελτίωση τόσο του μακροτοπίου όσο και του τοπίου στο εσωτερικό του δάσους.
2. Η δημιουργία денτροκήπων (arboretum) για εκπαιδευτικούς σκοπούς
3. Η κατασκευή έργων υποδομής (υδροδότηση, διαμορφώσεις εδάφους, τοίχοι αντιστήριξης, αντιτυρική προστασία κ.λπ.).
4. Η ανάπτυξη χώρων υπαίθριου γεύματος (τραπεζοπάγκοι, εστίες παρασκευής φαγητού, βρύσες, αποδευτήρια, δοχεία απορριμμάτων).
5. Η ανάπτυξη χώρων παιδότοπων (κούνιες, τραμπάλες, μονόζυγα, σύνθετες ξυλοκατασκευές κ.λ.π.).
6. Η ανάπτυξη χώρων θέας (κιόσκια, παρατηρητήρια άγριας πτηνοπανίδας κ.λ.π.).
7. Η κατασκευή πεζοδρόμων και μονοπατιών περιήγησης και άθλησης.
8. Η ανάπτυξη δραστηριοτήτων, με βάση το υγρό στοιχείο επί υφιστάμενων φυσικών λιμνών, ρευμάτων, ποταμών κ.λ.π.
9. Η κατασκευή και λειτουργία Κέντρων Πληροφόρησης επισκεπτών με στόχο τη συμβολή τους στην περιβαλλοντική εκπαίδευση και ενημέρωση του κοινού, τόσο για τις ιδιαίτερες αξίες της συγκεκριμένης περιοχής όσο και για γενικότερα περιβαλλοντικά θέματα.
10. Η ανάπτυξη χώρων αθλοπαιδιών, εντός διακένων με μέριμνα να μην εμποδίζεται τυχόν αναπτυσσόμενη αναγέννηση, με πρόχειρη εγκατάσταση κατασκευών όπως μπασκέτας για καλαθοσφαίριση, φιλέ για volley κ.λ.π., αποκλειόμενης της χρησιμοποίησης τσιμέντου - ασφάλτου κ.λ.π. παρεμφερών υλικών για τη δημιουργία τεχνητού τάπητα.
11. Η δημιουργία χώρων στάθμευσης οχημάτων με απλή διαμόρφωση του χώρου σε υφιστάμενα διάκενα ή υφιστάμενες διαπλατύνσεις οδών εφόσον δεν θίγεται τυχόν αναπτυσσόμενη αναγέννηση. Η χρησιμοποίηση τσιμέντου, ασφαλικού υλικού ή υλικών περίφραξης πέραν του ξύλου ή και της πέτρας, που θίγουν το φυσικό περιβάλλον δεν επιτρέπεται.

12. Η σήμανση του χώρου (πινακίδες ενημέρωσης, πινακίδες κατευθύνσεων, πινακίδες πληροφόρησης κ.λ.π.)
13. Η κατασκευή ποδηλατοδρόμων με απλή διαμόρφωση χωμάτων διαδρομών εύρους 1.5 m και σήμανσής τους με ξύλινες πινακίδες για την ανάπτυξη της κυκλοφοριακής αγωγής παιδιών της νηπιακής και σχολικής ηλικίας.
14. Η κατασκευή μικρών υπαίθριων θεάτρων. Εφόσον πρόκειται να εκτελεσθούν έργα από τα οριζόμενα στο άρθρο 60 παράγραφος 2 του νόμου 998/1979, θα πρέπει να τηρηθεί η διαδικασία του άρθρου αυτού.
15. Η εγκατάσταση μικρών ξύλινων λουόμενων οικημάτων που θα χρησιμοποιούνται σαν αναψυκτήρια, μη επιτρεπόμενης της λειτουργίας τους μετά τη δύση του ηλίου ή σε καθαρά επιχειρηματική βάση. (Απλή διάθεση αναψυκτικών, σάντουιτς κ.λπ. για την εξυπηρέτηση των επισκεπτών του χώρου αναψυχής). Τα έσοδα από αυτή τη δραστηριότητα θα κατατίθενται στο ΚΤΓΚ και Δασών.
16. Η δημιουργία, από τη δασική υπηρεσία, Δασικών Περιβαλλοντικών Οικισμών (Δασικών Χωριών) μέσα σε επιλεγμένες θέσεις των ελκυστικότερων δημοσίων δασικών συμπλεγμάτων της χώρας, δια της τοποθέτησης ξύλινων σπιτιών εφοδιασμένων με τα απαραίτητα μέσα προς εξυπηρέτηση των επισκεπτών, με προορισμό τη διευκόλυνση της ολιγοήμερης διαμονής προς άσκηση παθητικής αναψυχής και την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση του κοινού.

Δασικός Κώδικας Άρθρο 78/1969

Σύμφωνα με τον κώδικα αυτόν "Δάση ή φυσικά τοπία, μη παρουσιάζονται τα εν τη παράγραφο 1 του παρόντος άρθρου χαρακτηριστικά γνωρίσματα, έχοντας όμως ιδιαίτεran αισθητική, υγιεινή και τουριστική σημασίαν , ως και τοιαύτην επιβάλλουσαν την προστασίαν της πανίδος , χλωρίδος και του ιδιαίτερου φυσικού των κάλλους, δυναται να κηρύσσωνται δια Β.Δ/τος, εκδιδομένου επί τη προτάσει του Υπουργικού Συμβουλίου, μετά γνώμην του Τεχνικού Συμβουλίου Δασών "αισθητικά δάση", ήτοι ως δάση αναψυχής, υγείας και περιπάτου ή τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλλους".

Αρίθμ. 1557/13-2-2006 Άρθρο 71 παράγραφος 6

“Τα δάση της περίπτωσης της παραγράφου 1 του άρθρου 69, που προορίζονται για αισθητική απόλαυση και αναψυχή, υπόκεινται σε διαχείριση ως δάση-πάρκα και επιτρέπεται σε αυτά η κατασκευή έργων και η εκτέλεση εργασιών που συντηρούν και εμπλουτίζουν τη βλάστηση, βελτιώνουν την αισθητική του τοπίου, εξασφαλίζουν την άνετη και ασφαλή κίνηση και εξυπηρέτηση των επισκεπτών και διευκολύνουν τη σωματική άσκηση και την πνευματική ανάταση του ανθρώπου. Η κατασκευή μόνιμων εγκαταστάσεων, απαραίτητων για τη λειτουργία των πάρκων, επιτρέπεται μόνο στο αναγκαίο μέτρο και σε εκτάσεις που δεν έχουν δασική βλάστηση, η δε συνολικά καταλαμβανόμενη από τις ανωτέρω εγκαταστάσεις έκταση δεν μπορεί να υπερβεί το πέντε τοις εκατό 5% της συνολικής εκτάσεις και κατ’ ανώτατο όριο τα δέκα στρέμματα. Ο Υπουργός Γεωργίας με αποφάσεις του εξειδικεύει το είδος των έργων και των εργασιών που επιτρέπονται ως αναγκαία για την επίτευξη των άνω σκοπών”.

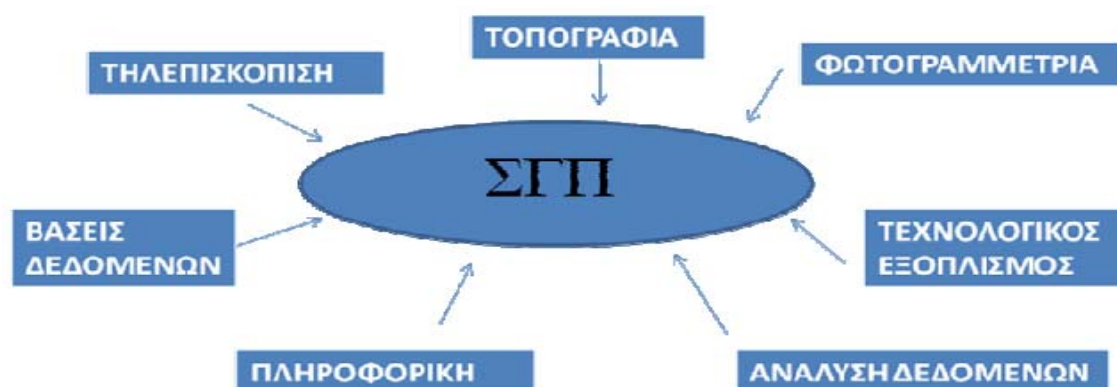
Άρθρο 71/1969 παράγραφος 6

“Τα δάση της περίπτωσης ε’ της παραγράφου 1 του άρθρου 69, που προορίζονται για αισθητική απόλαυση και αναψυχή, υπόκεινται σε διαχείριση ως Δάση – πάρκα και επιτρέπεται σε αυτά η κατασκευή έργων και η εκτέλεση εργασιών που συντηρούν και εμπλουτίζουν τη βλάστηση, βελτιώνουν την αισθητική του τοπίου, εξασφαλίζουν την άνετη και ασφαλή κίνηση και εξυπηρέτηση των επισκεπτών και διευκολύνουν τη σωματική άσκηση και την πνευματική ανάταση του ανθρώπου. Η κατασκευή μόνιμων εγκαταστάσεων, απαραίτητων για τη λειτουργία πάρκων, επιτρέπεται μόνο στο αναγκαίο μέτρο και σε εκτάσεις που δεν έχουν δασική βλάστηση, η δε συνολικά καταλαμβανόμενη από τις ανωτέρω εγκαταστάσεις έκταση δεν μπορεί να υπερβεί το 5% της συνολικής έκτασης και κατά ανώτατο όριο τα 10 στρέμματα”.

3. Θεωρία Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών

3.1 Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες υπάρχει ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και της πληροφορικής ενώ παρατηρείται οι κλάδοι όπως η Τοπογραφία, Γεωγραφία, Χαρτογραφία, Τηλεπισκόπηση κ.α. να συνδυάζονται μεταξύ τους (Εικόνα 1). Σε αυτή τη κατεύθυνση δημιουργήθηκαν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών τα οποία επεξεργάζονται πληροφορίες οι οποίες προέρχονται από τις παραπάνω κατευθύνσεις.



Εικόνα 1: Ορισμός των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σε εικόνα

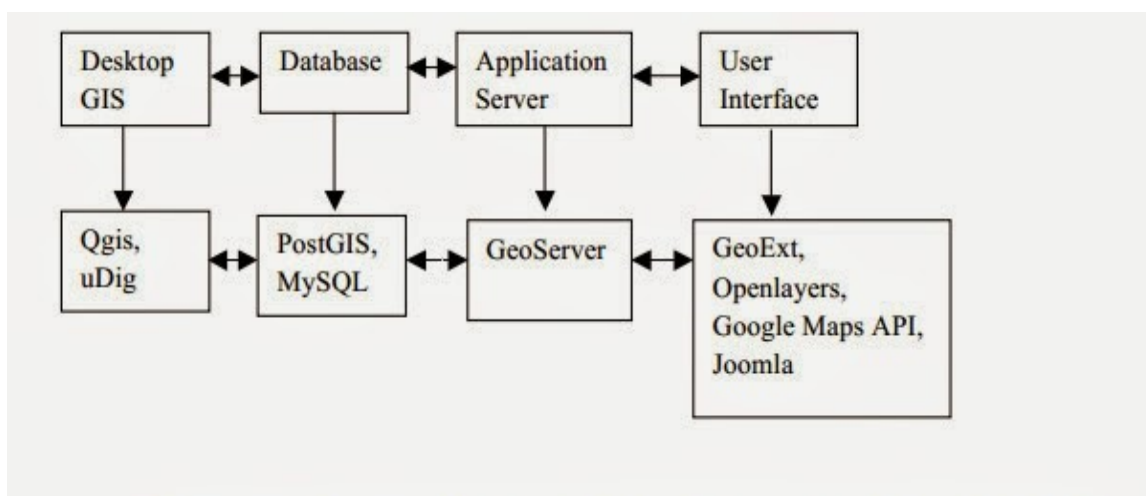
3.2 Ορισμός ΓΣΠ

Τα Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών είναι μία οργανωμένη συλλογή μηχανικών υπολογιστικών μηχανημάτων (hardware), λογισμικών συστημάτων (software), χωρικών δεδομένων και ανθρώπινου δυναμικού, με σκοπό τη συλλογή, καταχώριση, ενημέρωση, διαχείριση, ανάλυση και απόδοση κάθε μορφής πληροφορίας που σχετίζεται με το γεωγραφικό περιβάλλον. Έμε τον όρο GIS εννοούμε μία ειδική περίπτωση πληροφοριακού συστήματος, όπου η πληροφοριακή βάση περιλαμβάνει παρατηρήσεις για χωρικά κατανομημένα χαρακτηριστικά, δραστηριότητες ή γεγονότα που καθορίζονται στο χώρο ως σημεία, γραμμές, επιφάνειες ή φατνία. Ο όρος "Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών" μπορεί να αντικατασταθεί και από τον όρο "Γεωπληροφορική βάση" της οποίας οι Γεωγραφικές Πληροφορίες συνδέονται με άλλες επιστήμες (Τοπογραφία, Γεωλογία κ.α.) (Κουτσόπουλος και Ανδρουλακάκης, 2012).

3.3 Περιγραφή Αρχιτεκτονικής Συστήματος ΓΣΠ

Μέσω των υπηρεσιών του WMS (Web Map Service) το οποίο εξυπηρετεί αιτήματα στο διαδίκτυο, δημιουργώντας και παρουσιάζοντας χάρτες με τη μορφή αρχείων εικόνας (PNG, GIF, JPEG) ή διανυσματικά γραφικά χωρικά στοιχεία, και του WFS (Web Feature Service) το οποίο εξυπηρετεί αιτήματα στο διαδίκτυο, παρέχοντας γεωγραφικές πληροφορίες που συνθέτουν έναν χάρτη το οποίο συγκριτικά με το WMS επιστρέφει τα χωρικά στοιχεία που την συνθέτουν, παρέχεται στον χρήστη μία οπτικοποιημένη εικόνα χωρικών στοιχείων. Τα χωρικά αυτά στοιχεία μπορεί να περιλαμβάνουν περιγραφικές ή χωρικές πληροφορίες. Σύμφωνα λοιπόν με την παρακάτω απεικόνιση της αρχιτεκτονικής του GIS (Εικόνα 2), οι βασικοί συντελεστές ενός διαδικτυακού συστήματος είναι η βάση δεδομένων, ο χωρικός διακομιστής και η διεπαφή χρήστη. Τα λογισμικά ανοιχτού κώδικα για την υλοποίηση της εφαρμογής των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών είναι τα εξής:

- 🚩 Web Server: Apache 2.2
- 🚩 ΣΔΒΔ: MySQL (βάση δεδομένων), PostgreSQL - PostGIS (χωρική βάση δεδομένων)
- 🚩 Application Server: GeoServer
- 🚩 Desktop GIS: Qgis, Udig
- 🚩 Βιβλιοθήκες: OpenLayers, GeoExt, ExtJS, Google Maps API (Τζιμόπουλος κ.α, 2013).



Εικόνα 2: Αρχιτεκτονικής Συστήματος ΓΣΠ σε εικόνα.

3.4 Πεδία Εφαρμογής των ΓΣΠ

Μερικά από τα πεδία που εφαρμόζονται τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών είναι η Δασοπονία, Γεωπονία, Γεωλογία, Τηλεπικοινωνία, Μεταφορές, Αεροπλοΐα, Αρχιτεκτονική, Χαρτογραφία, Εξόρυξη ορυκτών, Διαχείριση υδάτων και αποβλήτων, Διαχείριση επικίνδυνων υλικών, Φυσικές Καταστροφές, διαχείριση περιουσιακών στοιχείων, Ακαδημαϊκή έρευνα εκπαιδευτικά ιδρύματα, Διαφήμιση και προώθηση αγαθών, Αρχιτεκτονική, Έργα ανάπτυξης, κατασκευαστικά έργα, Έργα πολιτικού μηχανικού, Δημιουργία δικτύων υπολογιστών, Εξυπηρέτηση και σχέσεις πελατών, Εγκληματολογική έρευνα, Λήψη απόφασης, Δημογραφική ανάλυση υπηρεσίες χρηματοδοτήσεων, Ανταπόκριση σε καταστροφές, Υποδομές αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών, Διαχείριση κινδύνων, Κυβερνητικές οργανώσεις, Στρατιωτικές επιχειρήσεις, Διαχείριση και έλεγχος δικτύων, Διαχείριση στόλου οχημάτων, Μεταφορές, Αεροπλοΐα, Μη κυβερνητικές οργανώσεις, Αστυνόμευση και δημόσια ασφάλεια, Δίκτυα μεταφοράς πάσης φύσεως ενέργειας, Ξενοδοχειακές και τουριστικές επιχειρήσεις, Ωκεανογραφία, Περιβαλλοντικά προγράμματα, Κτηματολόγιο, Τηλεπικοινωνίες, Έργα σχεδιασμού, Επιδημιολογία και υπηρεσίες υγείας (Κουτσόπουλος και Ανδρουλακάκης, 2012).

3.5 Πλεονεκτήματα GIS

Το GIS ενσωματώνει λογισμικό, υλικό και δεδομένα με απώτερο σκοπό να συλλέγει, να αναλύει, να διαχειρίζεται κάθε μορφής πληροφορίες οι οποίες έχουν γεωγραφική αναφορά. Επιπρόσθετα, επιτρέπεται η προβολή, αμφισβήτηση, κατανόηση, οπτικοποίηση και ερμηνεία των δεδομένων σε αριθμούς με τέτοιο τρόπο όπου θα περιγράφονται σχέσεις, τάσεις και πρότυπα με τη μορφή χαρτών, διαγραμμάτων και αναφορών. Ακόμη, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών έχουν την δυνατότητα να επιλύουν προβλήματα λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα με τρόπο που να είναι εύκολος και γρήγορος. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός πως είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την υλοποίηση και την παρακολούθηση υποδομών και πιο συγκεκριμένα:

1. Είναι εφικτός ο Σχεδιασμός έργων
2. Λαμβάνονται καλύτερες αποφάσεις
3. Οπτική ανάλυση
4. Βελτίωση της οργανωτικής λειτουργίας
5. Γρήγορη και εύκολη πρόσβαση σε μεγάλους όγκους δεδομένων.

6. Συγκριθείτε ένα σύνολο δεδομένων με ένα άλλο.
7. Ανάλυση χωρικών χαρακτηριστικών των δεδομένων.
8. Αναζήτηση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών σε μια περιοχή.
9. Ενημέρωση δεδομένων γρήγορα και φθηνά
10. Δημιουργούνται μοντέλα δεδομένων και αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων.
11. Σύνθεση θεματικών χαρτών (για παράδειγμα είναι δυνατή η δημιουργία ενός χάρτη χρήσης γης με βάση τη σύνθεση του εδάφους, τη βλάστηση και την τοπογραφία. Ο μοναδικός συνδυασμός ορισμένων χαρακτηριστικών διευκολύνει τη δημιουργία τέτοιων θεματικών χαρτών ενώ με τις λειτουργίες που παρέχει το GIS είναι δυνατό να υπολογιστεί η επιφάνεια, το μήκος, το πλάτος και η απόσταση μεταξύ σημείων) (FAO).

4. Περιγραφή Πολυκριτηριακής Ανάλυσης

4.1 Βασικές έννοιες και ορισμοί

Σε περίπτωση που απαιτείται η λήψη αποφάσεων σχετικά με έργα χρειάζεται να διερευνηθούν οικονομικοί, περιβαλλοντικοί και κοινωνικοί παράγοντες. Για αυτό το λόγο η ανάλυση αποφάσεων πολλαπλών κριτηρίων (MCDA) είναι μία μεθοδολογία η οποία λαμβάνει υπόψη πληροφορίες και στηρίζει αποφάσεις σε διάφορους τομείς που σχετίζονται με το περιβάλλον. Η MCDA λαμβάνει ως εισροές: βαθμολογίες σε παράγοντες οι οποίοι συνδέονται με διαφορετική εναλλακτική λύσεις και αποτελέσματα. Ακόμη, επιλύονται πολύπλοκα προβλήματα με πιστοποιημένο και αξιόπιστο χρήσιμο τρόπο και για αυτό το λόγο την τελευταία δεκαετία υπάρχει ολοένα και μεγαλύτερη ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων (Huang et all, 2011).

4.2 Πεδία εφαρμογής της Πολυκριτηριακής ανάλυσης

Η πολυκριτηριακή ανάλυση αποτελεί ένα εργαλείο λήψης αποφάσεων που αναπτύχθηκε για να περιορίσει την σύγκριση που προκαλείται σε περιπτώσεις που εμπλέκονται μεταξύ τους πολλά και διαφορετικής φύσεως κριτήρια που αφορούν συγκεκριμένες επιλογές. Ουσιαστικά με την μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η σύνθεση ενός μεγάλου όγκου πληροφοριών διατηρώντας παράλληλα τους στόχους και τις προτιμήσεις του εκάστοτε λήπτη της απόφασης. Σήμερα, ολοένα και περισσότερο γίνεται χρήση της πολυκριτηριακής ανάλυσης ενώ τη συναντάμε σε ποικίλους κλάδους όπως Οικονομικά,

διαχείριση νερού και ενέργειας, γεωργία, προβλήματα τύπου απόδοσης, διαχείριση πόρων, εταιρική πολιτική και στρατηγική, δημόσια πολιτική, πολιτική στρατηγική, και το σχεδιασμό, Επιχειρήσεις, ασφάλιση αυτοκινήτων, της ιατρικής και του σχεδιασμού μηχανικής, επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, οδικές μεταφορές ασφάλειας, το λιανικό εμπόριο, περιβαλλοντικό, προβλήματα κατασκευής και συναρμολόγησης, σχεδιασμό της παραγωγής, προγραμματισμός, την υγεία, συστήματα διανομής, διαχείριση δεξαμενών νερού, προγραμματισμός, διαχείριση άγριων ζώων και Ενέργεια (Velasquez and Hester, 2013).

4.3 Στάδια Πολυκριτηριακής Μεθόδου

Μέσω της πολυκριτηριακής ανάλυσης είναι εφικτή η λύση ενός σύνθετου προβλήματος, ελέγχεται εάν οι διαθέσιμες εναλλακτικές πρακτικές ικανοποιούν τους επιμέρους στόχους, εισάγονται βαρύτητες στους στόχους και επανασυνθέτονται τα τμήματα του προβλήματος. Το πρώτο στάδιο της πολυκριτηριακής μεθόδου είναι η δημιουργία του πλαισίου απόφασης όπου το βασικότερο στοιχείο είναι ο καθορισμός των στόχων του συμμετέχοντα λήψης απόφασης, εφόσον η επίτευξη αυτών των στόχων θα εξασφαλίσει την προστιθέμενη αξία της ανάλυσης στον οργανισμό. Επιπλέον, στη λήψη απόφασης ο βασικός συμμετέχοντας έχει ουσιαστική συνεισφορά στο τελικό αποτέλεσμα αλλά και αλλά λαμβάνουν θέση και οι λοιποί εμπλεκόμενοι που επηρεάζουν ή επηρεάζονται από την απόφαση. Ακόμη, σε ότι αφορά τον Σχεδιασμό συστήματος λήψης απόφασης η Πολυκριτηριακή Ανάλυση Αποφάσεων επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από Οικονομοτεχνικά, Κοινωνικό-πολιτιστικά και Περιβαλλοντικά κριτήρια. Η εισαγωγή της βαρύτητας των επιμέρους κριτηρίων είναι το αμέσως επόμενο βήμα και μέσω του οποίου εκφράζεται η σημαντικότητα του κάθε κριτηρίου στην τελική επιλογή. Ο καθορισμός βαρύτητας, σταθμίζει την επιμέρους βαθμολογία κάθε επιλογής στο εν λόγω κριτήριο και ρυθμίζει την επίδρασή της στην τελική βαθμολογία που θα οδηγήσει στην προτεινόμενη επιλογή. Τέλος, η ανάλυση ευαισθησίας αναδεικνύει τις λίγες δυνατές εναλλακτικές που συνήθως υπάρχουν, επισημαίνει πιθανές εναλλακτικές που είναι σχεδόν ισοδύναμες και τρόπους με τους οποίους οι εναλλακτικές επιλογές μπορούν να βελτιωθούν (Εικόνα 3) (Ναθαναήλ, 2006).



Εικόνα 3: Βήματα Πολυκριτηριακής ανάλυσης

4.4 Πλεονεκτήματα Πολυκριτηριακής ανάλυσης

- ✚ Λαμβάνει υπόψη την αβεβαιότητα που υπάρχει σε κάθε λήψη μιας απόφασης
- ✚ Είναι εύχρηστο ενώ η ιεραρχική δομή μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί για να συνδυάζει μαζί διαφόρου μεγέθους προβλήματα
- ✚ Μπορεί να εξελιχθεί και να βελτιωθεί με το πέρασμα του χρόνου και να προσαρμοστεί στις περιβαλλοντικές αλλαγές
- ✚ Λαμβάνει υπόψη ανεπαρκείς πληροφορίες
- ✚ Υπάρχει δυνατότητα διαχείρισης μεγάλης κλίμακας προβλήματα
- ✚ Είναι εφικτό να εξάγει άπειρες εναλλακτικές λύσεις για ένα πρόβλημα
- ✚ Η επιλογή των στόχων και των κριτηρίων που μπορεί να πάρει η οποιαδήποτε ομάδα ληπτών αποφάσεων είναι ανοιχτή στην ανάλυση και την αλλαγή εάν κριθούν ακατάλληλοι
- ✚ Τα σκορ και τα βάρη, όταν χρησιμοποιούνται είναι επίσης αναλυτικά και διαμορφώνονται με βάση καθορισμένες τεχνικές. Μπορούν επίσης να διασταυρωθούν με άλλες πηγές πληροφορίας για τις σχετικές τιμές και να αλλαχθούν εάν κριθεί απαραίτητο.
- ✚ Η μέτρηση της αποδοτικότητας μπορεί να γίνει και από ειδικούς ώστε να μην αφήνεται απαραίτητα στους λήπτες αποφάσεων (Velasquez and Hester, 2013).

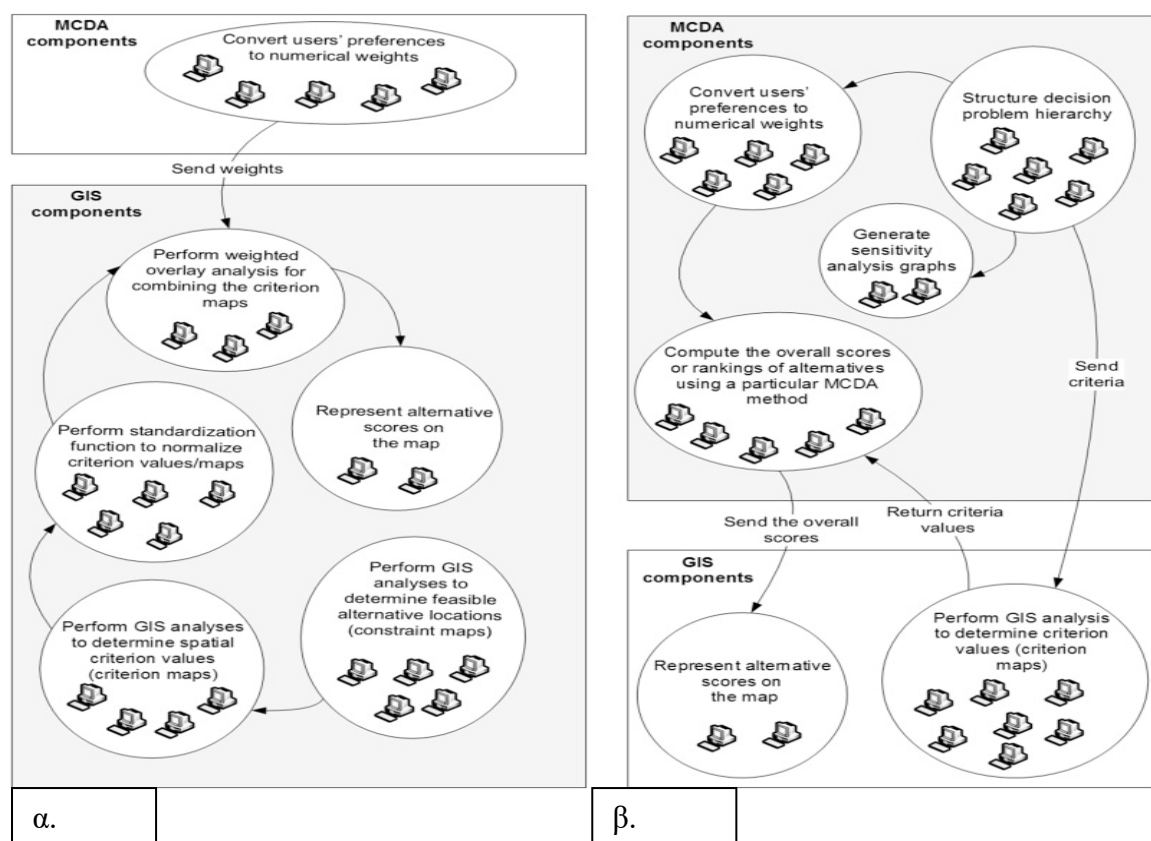
5. Περιγραφή διαλειτουργικότητας μεταξύ της πολυκριτηριακής ανάλυσης και των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών

Η αλληλουχία μεταξύ των εργαλείων GIS και της ανάλυσης Πολυκριτηριακής Απόφασης (MCDA) βοηθά συχνά στην επίλυση διαφόρων περιβαλλοντικών ζητημάτων. Η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ αυτών των συστημάτων στηρίζεται σε προηγούμενες γνώσεις για τη λειτουργία αυτών των δύο παραγόντων.

Στη σημερινή πραγματικότητα, έχουν αναπτυχθεί οι Εφαρμογές περιβαλλοντικής αξιολόγησης και λήψης αποφάσεων (EADM) οι οποίες βοηθούν στην ανάλυση και αξιολόγηση της καταλληλότητας της χρήσης γης, της επικινδυνότητας ρύπανση του αέρα και των υδάτων, της ανθρώπινης υγείας κ.α. Η ανάγκη για μεγαλύτερη σύνδεση μεταξύ των περιβαλλοντικών, κοινωνικό-πολιτισμικών και οικονομικό-τεχνικών παραγόντων απαιτεί τη δημιουργία κατάλληλων εργαλείων για την ορθή λήψη αποφάσεων. Οι προσεγγίσεις GIS-MCDA έχουν εφαρμοστεί σε μια ευρεία ποικιλία καταστάσεων EADM, συμπεριλαμβανομένων οικολογικών προσεγγίσεων για τον προσδιορισμό της καταλληλότητας της γης για ζώα και φυτά, καταλληλότητα γαιών για γεωργικές δραστηριότητες, περιβαλλοντική ευαισθησία και ευπάθεια, αξιολόγηση των θέσεων τουρισμού, οικολογικός σχεδιασμός, καταλληλότητα συγκομιδής, ομβρίων υδάτων και η έρευνα για την προστασία του εδάφους, του νερού και της δασοπονίας, φυσικοί κίνδυνοι (Mohammadreza et all, 2018).

Οι προσεγγίσεις συνδυάζουν ποικιλία εξαρτημάτων GIS και MCDA χρησιμοποιώντας διαφορετικά μοντέλα και πλατφόρμες για τη διεξαγωγή αναλύσεων EADM. Στη πρώτη περίπτωση, ο χρήστης λαμβάνει περισσότερα στοιχεία GIS για να εκτελέσει την εργασία ανάλυσης αποφάσεων. Τα στοιχεία GIS καθορίζουν τιμές χωρικών κριτηρίων, εκτελούν λειτουργία τυποποίησης για χαρτογραφήσεις, ομαλοποίησης κριτηρίων και πραγματοποιούν μια ανάλυση επικάλυψης για να συνδυάσουν τους χάρτες κριτηρίων για τον υπολογισμό των συνολικών βαθμολογιών ή της κατάταξης εναλλακτικών επιλογών. Στη προκειμένη περίπτωση, τα στοιχεία GIS είναι το κέντρο και συνήθως κατευθύνουν τις διεργασίες ανάλυσης χωρικών αποφάσεων και απλώς αλληλεπιδρούν με έναν παράγοντα MCDA για να εξασφαλίσει τα αριθμητικά βάρη που υπολογίζονται με βάση τις εισόδους των χρηστών (Σχήμα 4.α). Ενώ στο πρώτο σενάριο τα καθήκοντα λήψης αποφάσεων εκτελούνται περισσότερο από λειτουργίες GIS, στο δεύτερο σενάριο, τα

στοιχεία MCDA συχνά χρησιμοποιούνται περισσότερο για την επίλυση του προβλήματος απόφασης. Συγκεκριμένα, λαμβάνονται υπ' όψιν κυρίως τα θεμελιώδη μέρη του MCDA για να διαρθρώνει την ιεραρχία αποφάσεων, να τροποποιεί την αρέσκεια των χρηστών σε αριθμητικά βάρη, να ενσωματώνει τις τιμές βάρους και κριτηρίων για τον υπολογισμό των συνολικών βαθμολογιών MCDA και να τα μετασχηματίζει σε γραφήματα ανάλυσης ευαισθησίας (Σχήμα 4.β). Αυτά τα στοιχεία αλληλεπιδρούν με τα συστατικά GIS ώστε να ζητούνται πίσω μόνο οι τιμές χωρικών κριτηρίων για να υπολογίσουν τις συνολικές βαθμολογίες και να επιστρέψουν τα αποτελέσματα αξιολόγησης στο τμήμα GIS που αντιπροσωπεύουν στο χάρτη (Mohammadreza et all, 2018).



Εικόνα 4: Αλληλεπίδραση μεταξύ MCDA και GIS

6. Περιγραφή ερευνητικής μεθοδολογίας

Για την επιτυχημένη διεκπεραίωση της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας, κρίθηκε αναγκαία η συλλογή πληροφοριών μέσα από μία εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση που

στοχεύουν στην ανεύρεση πληροφοριών μέσω των οποίων τελικά θα επιλεγθούν χώροι αναψυχής οι οποίοι θα έχουν τις καλύτερες προδιαγραφές (σε ότι αφορά την έκταση και θέση). Εν συνεχεία, εισάγουμε στο σύστημα ArcGIS το υπόβαθρο (χωρικά δεδομένα) και με την κατάλληλη επεξεργασία υλοποιείται η έρευνα. Τα shapefiles (αρχεία που δημιουργούνται από το λογισμικό AutoCAD σε 2D και 3D τεχνολογία και την εφαρμογή του σχεδιασμού μεταγλωττισμένα αρχεία μορφής) αφορούν τα Δασικά μονοπάτια, τους υπάρχοντες χώρους δασικής αναψυχής, το υδρολογικό δίκτυο, τις αντιτυρικές λωρίδες, το Δασικό οδικό δίκτυο, το οδικό δίκτυο – άσφαλτο και τη κλίση του εδάφους τα οποία μας διατέθηκαν από τη Διεύθυνση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Τέλος, για την επιτυχημένη ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, γίνεται εφαρμογή κριτηρίων και σε συνδυασμό με την βάση δεδομένων τελικά αξιολογούνται οι νέοι υποψήφιοι χώροι αναψυχής στο περιαστικό Δάσος του Σέιχ Σου Θεσσαλονίκης.

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται στην εργασία αυτή, συνδυάζει τα εργαλεία της χωρικής ανάλυσης μέσω των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ) και ειδικότερα του ArcGIS με κωδικό έκδοσης 10.2.2 με μεθόδους της Πολυκριτηριακής Ανάλυσης και ειδικότερα του Σταθμισμένου Μέσου, του Σταθμισμένου Γινομένου και της Μεθόδου Αναλυτικής Ιεράρχησης, με απώτερο στόχο την αξιολόγηση της περιοχής μελέτης για την επιτυχημένη εγκατάσταση χώρων αναψυχής. Τα επιμέρους βήματα είναι τα εξής:

- I. Χρήση υφιστάμενης ψηφιακής βάσης δεδομένων που περιλαμβάνει την απαραίτητη χωρική ή μη-χωρική πληροφορία.
- II. Καθορισμός της ιεραρχικής δομής του πολυκριτηριακού προβλήματος.
- III. Εφαρμογή της Μεθόδου Αναλυτικής Ιεράρχησης για τον υπολογισμό των συντελεστών βαρύτητας των κριτηρίων/υποκριτηρίων σε κάθε επίπεδο ιεράρχησης.
- IV. Βαθμονόμηση των κριτηρίων αξιολόγησης χρησιμοποιώντας μεθόδους ασαφών συνόλων ή υποκειμενικής αξιολόγησης.
- V. Υπολογισμός του δείκτη καταλληλότητας στην περιοχή μελέτης.
- VI. Εφαρμογή διαδικασίας Χωρικής Ομαδοποίησης για την εύρεση των πλέον κατάλληλων περιοχών.

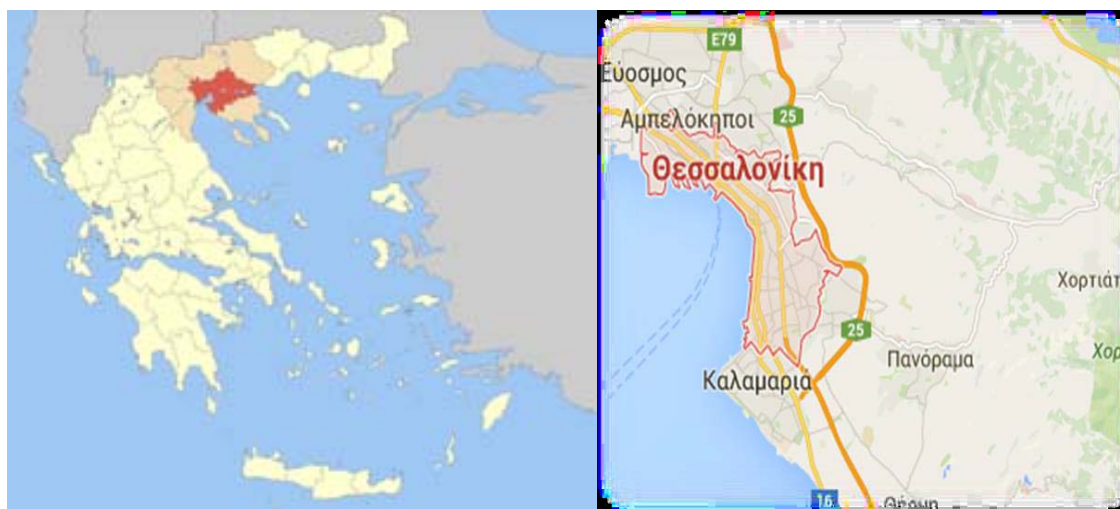
6.1. Περιοχή Έρευνας

6.1.1 Γενικά

Στο παρόν κεφάλαιο παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τη Φυσιογραφία – Γεωγραφία, τη Θέση-Όρια-Έκταση, το Ανάγλυφο – Τοπογραφία, τη Χλωρίδα-Πανίδα, την Ιστορική αναδρομή και την Ιδιοκτησιακή κατάσταση του Δάσους Σείχ Σου. Ακόμη, καταγράφονται οι θέσεις θέασης, τα μονοπάτια περιήγησης, οι προϋπάρχουσες μελέτες που έχουν υλοποιηθεί μέχρι σήμερα ενώ αναφέρονται και οι κίνδυνοι που απειλούν το περιαστικό Δάσος.

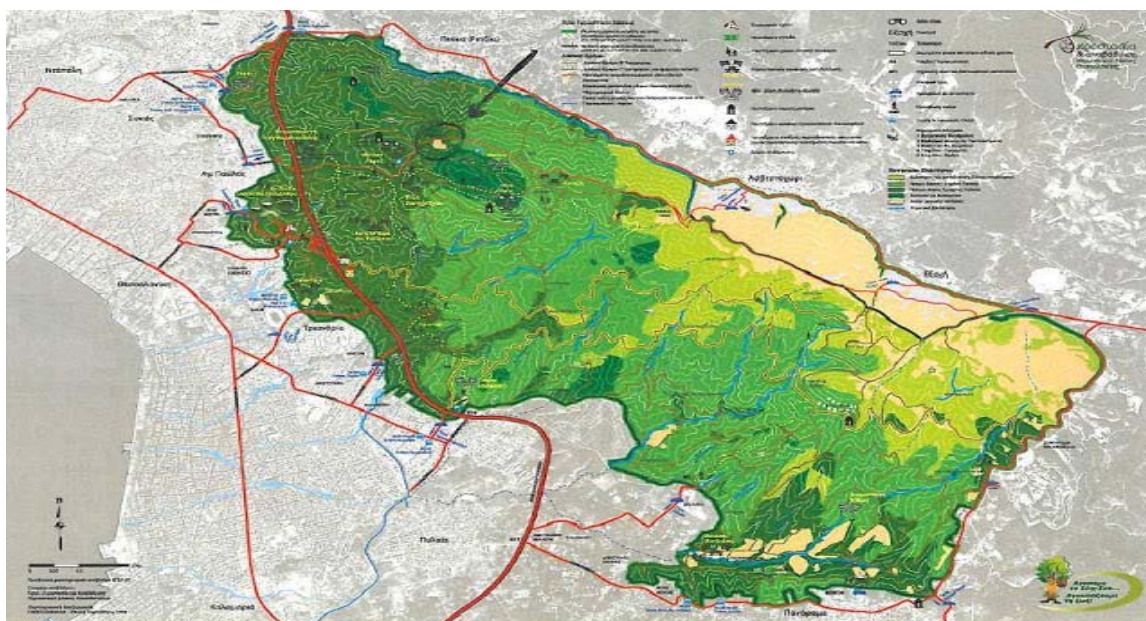
6.1.2 Φυσιογραφία - Γεωγραφία

Η περιοχή μελέτης είναι το περιαστικό Δάσος Θεσσαλονίκης (Σείχ Σου) το οποίο βρίσκεται στην Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης, σε μικρή απόσταση από το κέντρο της πόλης (Εικόνα 5).



Εικόνα 5: Γεωγραφική Θέση της περιοχής μελέτης

Εκτείνεται Βορειοανατολικά της πόλης και καταλαμβάνει τις Νότιες - Νοτιοδυτικές πλαγιές και την λοφοσειρά της κορυφογραμμής που ξεκινά από την κορυφή του Χορτιάτη μέχρι και το δρόμο Επταπυργίου Ασβεστοχωρίου και έχει συνολική έκταση 30.215,19 στρέμματα (3.021,52ha) (Τουρλακίδης, 1997) (Εικόνα 6).



Εικόνα 6: Χάρτης της περιοχής Μελέτης

Διοικητικά το δάσος υπάγεται στους παρακάτω Δήμους: Θεσσαλονίκης, Πυλαίας, Πανοράματος, Τριανδρίας, Συκέων, Αγίου Παύλου, Χορτιάτη και στην Κοινότητα Πεύκων (Θεοδούλου κ.α, 2006).

Είναι σημαντικό να τονιστεί πως η δυνατότητα παρατήρησης που προσφέρει η λοφώδης έξαρση απλώνεται στο χώρο σκιαγραφώντας τη Θεσσαλονίκη και το λιμάνι στο βάθος του ορίζοντα. Με την προτεινόμενη ανάπτυξη νέων χώρων αναψυχής επιδιώκεται η ανάδειξη όλης της περιοχής, ικανοποιώντας ταυτόχρονα το αίσθημα των κατοίκων της Θεσσαλονίκης και των γύρω περιοχών.

6.1.3 Ανάγλυφο - Τοπογραφία

Ορειογραφικά, η έκταση χαρακτηρίζεται ως λοφώδης και ημιορεινή ενώ το τοπογραφικό ανάγλυφο είναι έντονο και χαρακτηρίζεται από συνεχή εναλλαγή κορυφών, που διαρρέονται από ρέματα και οι οποίες κατευθύνονται προς την πόλη (Θεοδούλου κ.α, 2006).

6.1.4 Ιστορική αναδρομή

Η ονομασία του Δάσους οφείλεται σε μουσουλμανικό μνημείο κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας και μεταφράζεται ως το <<νερό του Σείχ>>. Το Δάσος του Σείχ Σου

ιδρύθηκε το 1930 με απώτερο σκοπό την βελτίωση του οικοσυστήματος. Στη Βυζαντινή περίοδο, η περιοχή αυτή καλύπτονταν από δρυοδάσος και πολλά ρέοντα ύδατα όπως ποτάμια και πηγές όμως η συνεχής εκμετάλλευση του δάσους σε ξύλευση και υπερβόσκηση είχαν ως αποτέλεσμα την ανάγκη για αναβάθμισή του. Από το 1929 εφαρμόζονται οι πρώτες απαγορευτικές διατάξεις (βόσκησης, υλοτομίας) και λαμβάνονται αναδασωτές πρακτικές, που εντείνονται την περίοδο 1933-34 και συνεχίζονται με αμείωτο ρυθμό κατά την μεταπολεμική περίοδο. Το 1973, η έκταση των 29.790 στρεμμάτων κηρύσσεται αναδασωτέα για να δημιουργηθεί έτσι το τεχνητό δάσος του Σέιχ Σου. Σε τόσο υποβαθμισμένα εδάφη τα μόνα δένδρα που θα μπορούσαν να επιβιώσουν πια ήταν τα πεύκα και έτσι ως κύριο είδος για την αναδάσωση επιλέχθηκε η Τραχεία Πεύκη (*Pinus brutia*). Η πρώτη αναδάσωση ξεκίνησε από καθηγητές και φοιτητές της σχολής Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του ΑΠΘ ενώ τα τελευταία χρόνια το Δασαρχείο Θεσσαλονίκης αλλά και η Διεύθυνση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης έχουν αναλάβει την εποπτεία του Σέιχ Σου.

Το 1997 το Δάσος κάηκε στο 55% της έκτασής του και 16.640 στρέμματα έγιναν στάχτη. Εν συνεχεία, ακολούθησαν έργα όπως η αποκατάσταση της βλάστησης, αναδασώσεις, αντιδιαβρωτικά και αντιπλημμυρικά έργα κ.α. Στην αναδάσωση χρησιμοποιήθηκαν δασική πεύκη, Κυπαρίσσια, Δρύς, Φράξος κ.α. (Θεοδούλου κ.α, 2006).

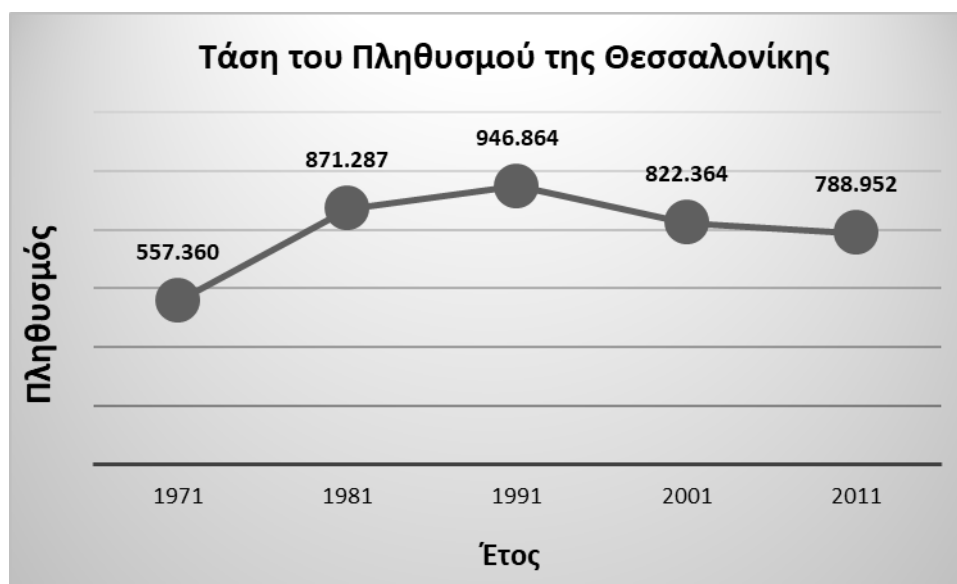
Οι χώροι αναψυχής δημιουργούνται ως επί το πλείστον για την άσκηση ανθρωπίνων δραστηριοτήτων (αναψυχή, τουρισμός) και απώτερος στόχος είναι η εναρμόνιση του ατόμου με τη φύση. Ωστόσο, περιβαλλοντικά, τα δασικά δέντρα και η βλάστηση συμβάλλουν στη μείωση του αποτυπώματος του άνθρακα καθώς τα τελευταία χρόνια η αλλαγή της χρήσης της γης λόγω της αστικοποίησης μεγαλώνει με συνέπεια να υποβαθμίζεται το ανθρώπινο και το φυσικό περιβάλλον (Feghhi et all, 2017).

Σύμφωνα με Ευρωπαϊκές έρευνες, το 75% του πληθυσμού διαβεί σε αστικές και περιαστικές περιοχές και αναμένεται να αυξηθεί τις επόμενες δεκαετίες λόγω οικονομικής δυσχέρειας (Kienast, 2012) (πίνακας 1).

Πίνακας 1. Απογραφή πληθυσμού Θεσσαλονίκης

	Απογραφή Πληθυσμού Θεσσαλονίκης				
Έτος	1971	1981	1991	2001	2011
Πληθυσμός	557.360	871.287	946.864	822.364	788.952

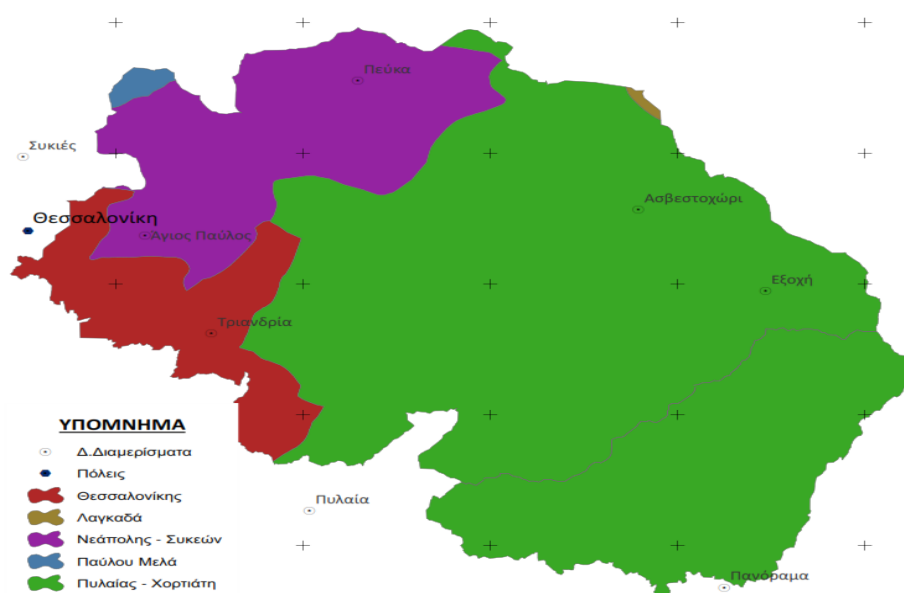
Στο παρακάτω γράφημα, φαίνεται μέχρι και την περίοδο του 90' να υπάρχει αυξητική τάση του πληθυσμού της Θεσσαλονίκης, έως το 2000 υπάρχει φθίνουσα τάση ενώ τα τελευταία χρόνια ο πληθυσμός σταθεροποιείται (ΕΛΣΤΑΤ).



Διάγραμμα 1. Τάση του πληθυσμού της Θεσσαλονίκης

6.1.5 Ιδιοκτησιακή κατάσταση

Ιδιοκτησιακά, το Περιαστικό Δάσος της Θεσσαλονίκης και σύμφωνα με τα στοιχεία του ιδιοκτησιακού φακέλου του Δασαρχείου Θεσσαλονίκης, το οποίο διαχειρίζεται, ανήκει στο Δημόσιο.



Εικόνα 7: Η περιοχή μελέτης κατανεμημένη ανά Δήμο.

Το μεγαλύτερο τμήμα, περίπου το 72% της εκτάσεως, της περιοχής μελέτης ανήκει στο Δήμο Πυλαίας – Χορτιάτη, ακολουθεί ο Δήμος Νεάπολης – Συκεών με ποσοστό 18% και τέλος ο Δήμος Θεσσαλονίκης με 5% (Εικόνα 7).

Κατά καιρούς έχουν παραχωρηθεί με νόμιμες διαδικασίες σε διάφορους φορείς εκτάσεις του δάσους για ικανοποίηση άμεσων αναγκών και ανάπτυξη αθλητικών εγκαταστάσεων, υδροδότησης, αναψυχικών, θρησκευτικών δραστηριοτήτων συνολικού εμβαδού 522,274 στρεμμάτων.

Εσωτερικά στην έκταση του δάσους υπάρχουν αγροτικές εκτάσεις οι οποίες ανήκουν σε ιδιώτες συνολικού εμβαδού 1.140 στρεμμάτων (114 ha), τις οποίες κατέχουν νόμιμα μετά από σχετική διανομή ή από παραχωρήσεις της Υπηρεσία Διαχείρισεως Ανταλλάξιμων Μουσουλμανικών Κτημάτων (ΥΔΑΜΚ) και αναγνωρίσεις σύμφωνα με τις διαδικασίες που ορίζει ο Νόμος 998/79. Από τις εκτάσεις αυτές τα 115 στρέμματα (11,5 ha) έχουν οικοδομηθεί νόμιμα κατά το διάστημα 1979-1990.

Επίσης, υπάρχουν και αναγνωρισμένα διοικητικά ή δικαστικά ιδιωτικά δάση και δασικές εκτάσεις συνολικού εμβαδού 2.750 στρεμμάτων (275 ha).

Τέλος, υπάρχουν και 3.700 στρέμματα (370 ha) που διαχειρίζονται από την ΥΔΑΜΚ.

6.1.6 Χλωρίδα-Πανίδα

Το Δάσος του Σείχ Σου χαρακτηρίζεται για τη ποικιλότητα των φυτικών ειδών αφού συμπεριλαμβάνει 277 είδη. Πιο συγκεκριμένα, στο δασικό οικοσύστημα φιλοξενούνται δέντρα και θάμνοι όπως ο πλάτανος, η τραχεία πεύκη (75% κάλυψη), το κυπαρίσσι, το παλιούρι, το πουρνάρι, η λαδανιά, η λευκή λεύκη, η κουκουναριά, το λιγούστρο, η μελικοκιά, η χνοώδης δρυς, η δάφνη και η βελανιδιά (Παυλίδης, 1988).

Είναι αξιοσημείωτο να τονίσουμε πως η πανίδα που διαβιεί στο περιαστικό Δάσος είναι άφθονη και μάλιστα πολλά από τα είδη αυτά βρίσκονται υπό προστασία ενώ έχουν καταμετρηθεί 18 είδη θηλαστικών και 95 είδη ορνιθοπανίδας. Μεταξύ των ειδών αυτών, και πιο συγκεκριμένα των θηλαστικών, διακρίνονται ο αγριόγατος, ο σκίουρος, ο σκατζόχοιρος, η αλεπού, ο λαγός, , το κουνάβι και ο ασβός ενώ παρατηρούνται 4 είδη αμφιβίων όπως το Βατράχι, ο Φρύνος, η Σαλαμάνδρα και ο Πράσινος Φρύνος. Τέος, το Ορτύκι, το Σαΐνι, το Χελιδόνι, το Αηδόνι, η Γερακίνα, ο Ασπροπάρης, η Μπεκάτσα, η Φάσσα, ο Κότσυφας αποτελούν την σπάνια ορνιθοπανίδα της περιοχής (Μπούσδρας, 2012).

6.1.7 Ερμηνεία του Φυσικού Περιβάλλοντος

Ο χώρος παρουσιάζει ιδιαίτερη φυσική ομορφιά και προσφέρεται για περιβαλλοντική εκπαίδευση παιδιών και ενηλίκων μέσω των δραστηριοτήτων που μπορούν να αναπτυχθούν στον λόφο του Σείχ Σου. Η ηρεμία και η γαλήνη του χώρου προσφέρεται και αποτελεί άριστο περιβάλλον μία πρώτη προσέγγιση της φύσης και των λειτουργιών της. Ακόμη, το περιαστικό Δάσος, προστατεύει την συμπρωτεύουσα από τις πλημμύρες και τη διάβρωση, εμπλουτίζει τους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες, βελτιώνει την ποιότητα της ατμόσφαιρας αφού τα δέντρα έχουν την ιδιότητα να απορροφούν το διοξείδιο του άνθρακα και να απελευθερώνουν οξυγόνο. Επιπρόσθετα, το δασικό οικοσύστημα συμβάλλει στη μείωση της ηχορύπανσης, αμβλύνει τις ακραίες θερμοκρασίες και διατηρεί τη βιοποικιλότητα. Εξαιτίας του ανάγλυφου και της βλάστησης στην ευρύτερη περιοχή, δίνεται η δυνατότητα παρατήρησης της πόλης της Θεσσαλονίκης.

Κύριο μέλημά μας, είναι η ανάδειξη και η αξιοποίηση του χώρου που εκμεταλλεόμενοι το αρχικό ερέθισμα προσέγγισης σε αυτόν, καταδεικνύουμε εν τέλει την αναγκαιότητα ύπαρξης και προστασίας της φύσης σε κάθε φάση της δραστηριότητάς του.

Σε αντίθεση με την αυξανόμενη καθημερινή πίεση του ανθρώπου η οποία από τις μικρές ακόμη ηλικίες, ένας απλός περίπατος ανανεώνει, αναζωογονεί και διαπαιδαγωγεί. Κάθε κίνηση μέσα στον χώρο αυτό είναι και μια έμμεση αφομοίωση περιβαλλοντικών αναζητήσεων και εναρκτήριο ερέθισμα οικολογικών συνειδήσεων. Η δημιουργία ειδικών θέσεων θέας, φέρνει την φυσική ζωή πιο κοντά στον περιηγητή, ο οποίος διαπιστώνοντας την μοναδικότητά της καταλαβαίνει πως αποτελεί ένα μικρό κομμάτι στην αλυσίδα της φύσης (Τσακίρης και Διεύθυνση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης, 2017).

6.1.8 Θέσεις Αναψυχής και Θέσης στο Περιαστικό Δάσος Σέιχ Σου

Οι χώροι αναψυχής που δημιουργήθηκαν στο περιαστικό Δάσος της Θεσσαλονίκης μέχρι σήμερα (2018) αριθμούνται 14 και είναι οι εξής:

Θέση Μαύρος Λόφος (Καράτεπέ)

Ο χώρος σχεδιάστηκε και μελετήθηκε ως θέση θέας το έτος 1984 από τη Δ/ση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 30 στρεμμάτων. Η κύρια χρήση του είναι η παροχή θέας και η αναψυχή (Εικόνα 8).



Εικόνα 8: Η απεικόνιση από τη θέση θέας

Θέση Μπάρμπα – Γιώργης

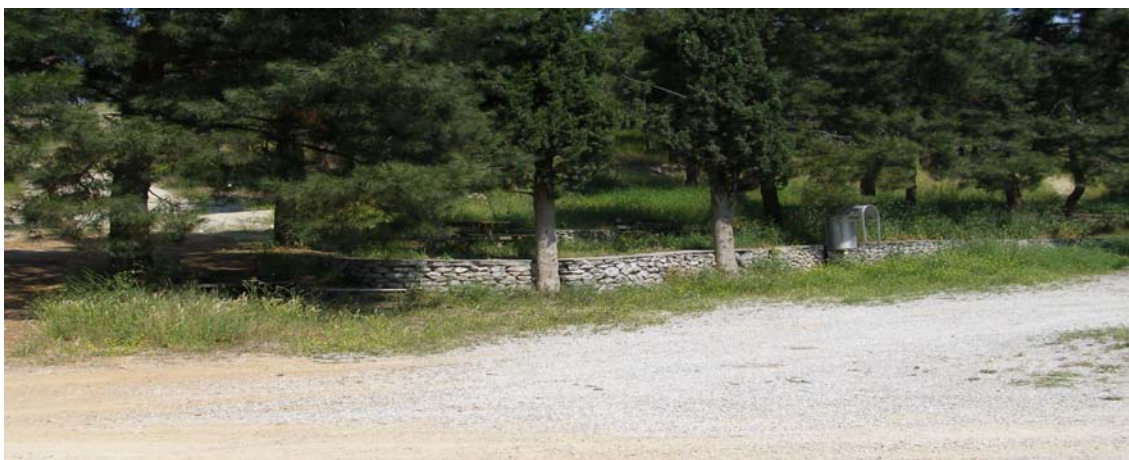
Ο χώρος σχεδιάστηκε και μελετήθηκε ως χώρος αναψυχής το έτος 1984 από τη Δ/ση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 80 στρεμμάτων. Η κύρια χρήση του είναι η παροχή αναψυχής (Εικόνα 9).



***Εικόνα 9:** Απεικόνιση στο εσωτερικό του χώρου*

Θέση Κρυονέρι

Ο χώρος σχεδιάστηκε και μελετήθηκε ως χώρος αναψυχής το έτος 1984 από τη Δ/ση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 30 στρεμμάτων. Η κύρια χρήση του είναι η παροχή αναψυχής (Εικόνα 10).



***Εικόνα 10:** Μια απεικόνιση στο εσωτερικό του χώρου*

Θέση Άγιος Παύλος (Ατλαντίδα)

Ο χώρος σχεδιάστηκε και μελετήθηκε ως χώρος αναψυχής το έτος 1984 από τη Δ/ση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 72 στρεμμάτων. Η κύρια χρήση του είναι η παροχή αναψυχής (Εικόνα 11).



***Εικόνα 11:** Απεικόνιση στο εσωτερικό του χώρου*

Θέση Άσπρη Πέτρα (Άγιος Βασίλειος)

Ο χώρος σχεδιάστηκε και μελετήθηκε ως χώρος αναψυχής το έτος 1984 από τη Δ/ση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 100 στρεμμάτων. Η κύρια χρήση του είναι η παροχή αναψυχής (Εικόνα 12).



***Εικόνα 12:** Απεικόνιση στο εσωτερικό του χώρου*

Θέση Άρτεμις

Ο χώρος σχεδιάστηκε και μελετήθηκε ως χώρος αναψυχής το έτος 1984 από τη Δ/ση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 120 στρεμμάτων. Η κύρια χρήση του είναι η παροχή αναψυχής (Εικόνα 13).



Εικόνα 13: Γενική απεικόνιση του χώρου

Θέση Τριανδρία (1 & 2)

Ο χώρος σχεδιάζεται για αυξημένη χρήση με ταυτόχρονη παροχή ανάλογων διευκολύνσεων. Η κύρια χρήση του είναι η αναψυχή. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 87,5 στρεμμάτων (Εικόνα 14).



Εικόνα 14: Γενική απεικόνιση του χώρου

Θέση Ελαιώνες (Αντίλαλος)

Ο χώρος σχεδιάζεται για αυξημένη χρήση με ταυτόχρονη παροχή ανάλογων διευκολύνσεων. Η κύρια χρήση του είναι η αναψυχή. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 34 στρεμμάτων (Εικόνα 15).



***Εικόνα 15:** Γενική άποψη του χώρου*

Θέση Οξύς Λόφος (Σεβρί τεπέ)

Ο χώρος σχεδιάστηκε και μελετήθηκε ως θέση θέας και αναψυχής το έτος 1984 από τη Δ/ση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 20 στρεμμάτων. Η κύρια χρήση του είναι η παροχή αναψυχής (Εικόνα 16).



***Εικόνα 16:** Γενική άποψη του χώρου*

Θέση Πηγή Συνταξιούχων

Ο χώρος σχεδιάστηκε και μελετήθηκε ως χώρος αναψυχής το έτος 1984 από τη Δ/ση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 15 στρεμμάτων. Η κύρια χρήση του είναι η παροχή αναψυχής (Εικόνα 17).



***Εικόνα 17:** Γενική άποψη του χώρου*

Θέση Κολυμπήθρες-Βάθρες

Ο χώρος αναψυχής σε μια περιοχή με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αισθητικής και απόλαυσης του φυσικού περιβάλλοντος. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 205 στρεμμάτων. Η κύρια χρήση του είναι η παροχή αναψυχής (Εικόνα 18).



***Εικόνα 18:** Γενική άποψη του χώρου*

Θέση Μούσες

Ο χώρος σχεδιάστηκε ως χώρος αναψυχής, με προοπτική ανάπτυξης σε έκθεση ενδημικών ειδών. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 205 στρεμμάτων. Ο χώρος διασχίζεται από ρέμα με μικρή και ήπιων κλίσεων λεκάνη απορροής και έχουν ως σκοπό την εύκολη προσπελασιμότητα μέσω περιφερειακού εσωτερικού μονοπατιού μήκους 2000 χιλιομέτρων περίπου με τις ενδιάμεσες συνδέσεις (Εικόνα 19).



***Εικόνα 19:** Γενική άποψη του χώρου*

Θέση Τούμπα-Μαλακοπή

Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 220 στρεμμάτων. Η φύση του χώρου προσφέρει εσωτερικά μονοπάτια περιήγησης, παιδική χαρά, θέσεων ανάπαυσης (Εικόνα 20).



***Εικόνα 20:** Γενική άποψη του χώρου*

Θέση Συκιές

Ο χώρος αναψυχής βρίσκεται σε μια περιοχή που βρίσκεται ανατολικά του οικισμού Συκέων. Η διαμορφωμένη επιφάνεια καλύπτει έκταση 48 στρεμμάτων. Η κύρια χρήση του είναι η παροχή αναψυχής (Εικόνα 21).



Εικόνα 21: Γενική άποψη του χώρου
(Πηγή Εικόνων: Μπενέκου, Π. 2012 και Σιώνα, Ο. 2008)

6.1.9 Τα μονοπάτια περιήγησης του Σείχ Σου Θεσσαλονίκης είναι τα εξής:

1. Άρτεμις-Πηγή Συνταξιούχων (M1). Το μονοπάτι σχεδιάστηκε και μελετήθηκε ως διαδρομή περιήγησης το έτος 1984 από τη Δ/ση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Το μήκος του μονοπατιού είναι 2.000,0 μέτρα.
2. Πηγή Συνταξιούχων - Κρυονέρι (M2). Το μονοπάτι σχεδιάστηκε και μελετήθηκε ως διαδρομή περιήγησης το έτος 1984 από τη Δ/ση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Το μήκος του μονοπατιού είναι 3.062,0 μέτρα.
3. Μπαρμπαγιώργη - Άγιος Παύλος (Χίλια δένδρα (M3). Το μονοπάτι σχεδιάστηκε και μελετήθηκε ως διαδρομή περιήγησης το έτος 1984 από τη Δ/ση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Το μήκος του μονοπατιού είναι 1.320,0 μέτρα. Η κύρια χρήση του είναι η παροχή αναψυχής.
4. Μπαρμπαγιώργη - Πηγή Συνταξιούχων (M4). Το μονοπάτι σχεδιάστηκε και μελετήθηκε ως διαδρομή περιήγησης το έτος 1984 από τη Δ/ση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης. Το μήκος του μονοπατιού είναι 635,0 μέτρα.

5. Θέση Θέας Τούσλα (Παλιό Τυροκομείο)-Σχολή Αρσάκειο (M5). Το μονοπάτι περιήγησης σχεδιάζεται στη νοτιοανατολική πλευρά του περιαστικού δάσους. Το μήκος του μονοπατιού είναι 3.881,0 μέτρα. Η κύρια χρήση του είναι η παροχή αναψυχής.
6. Κρυονέρι -Τούμπα (M6). Το μονοπάτι περιήγησης σχεδιάζεται στη νότια πλευρά του περιαστικού δάσους. Το μήκος του είναι 1576,0 μέτρα και σχεδιάστηκε σήμερα ως διαδρομή για αρκετά αυξημένη χρήση με ταυτόχρονη παροχή και ανάλογων διευκολύνσεων ανάπαυσης και άσκησης.

6.1.10. Προϋπάρχουσες Μελέτες

Από την έρευνα του αρχείου της υπηρεσίας σχετικού με τις μελέτες και τα έργα αναψυχής στο περιαστικό δάσος προκύπτει ότι έχουν συνταχθεί, εγκριθεί και εκτελεστεί μερικά ή ολοκληρωμένα οι κατωτέρω μελέτες:

α. Μελέτη έργων αναψυχής Δάσους - Πάρκου Θεσ/νίκης έτους 1984

1. Χώρος Δασικής αναψυχής Μπαρμπαγιώργη που εγκρίθηκε με την 839/12 3.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης, προϋπολογισμού δαπάνης 27.500.000 δραχμών.
2. Χώρος δασικής αναψυχής Κρυονερίου που εγκρίθηκε με την 866/ 12.3.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης, προϋπολογισμού δαπάνης 28.500.000 δραχμών και κατόπιν αναθεώρησης 37.000.000 δραχμών.
3. Χώρος δασικής αναψυχής Αγίου Παύλου που εγκρίθηκε με την 865/ 12.3.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης προϋπολογισμού δαπάνης 23.500.000 δραχμών και κατόπιν αναθεώρησης 27.000.000 δραχμών.
4. Χώρος δασικής αναψυχής Άσπρης Πέτρας που εγκρίθηκε με την 840/ 12.3.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης προϋπολογισμού δαπάνης 32.500.000 δραχμών και κατόπιν αναθεώρησης 44.500.000 δραχμών.
5. Χώρος δασικής αναψυχής 4α Πηγής Συνταξιούχων σήμερα προσκοπάκια που εγκρίθηκε με την 1115/26.3.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης προϋπολογισμού δαπάνης 3.850.000 δραχμών.
6. Χώρος δασικής αναψυχής 5 Άρτεμη που εγκρίθηκε με την 1151/26.3.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης προϋπολογισμού δαπάνης 29.000.000 δραχμών. Η μελέτη αυτή δεν υλοποιήθηκε (Διεύθυνση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης).

7. Χώρος δασικής αναψυχής 6 Τούμπας που εγκρίθηκε με την 1707/24.5.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης προϋπολογισμού δαπάνης 25.000.000 δραχμών.
8. Παρατηρητήριο πυρκαγιών στη θέση θέας 1 «Μαύρος Λόφος» που εγκρίθηκε με την 2063/4.6.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης προϋπολογισμού δαπάνης 3.600.000 δραχμών. Το παρατηρητήριο αυτό αφαιρέθηκε λόγω σημαντικής φθοράς.
9. Θέση θέας 1 «Μαύρος Λόφος» που εγκρίθηκε με την 1116/26.3.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης προϋπολογισμού δαπάνης 27.000.000 δραχμών.
10. Θέση θέας 2 «Οξύς Λόφος» που εγκρίθηκε με την 2020/4.6.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης προϋπολογισμού δαπάνης 12.000.000 δραχμών.
11. Παρεκκλήσιο Αγίου Βασιλείου στο χώρο δασικής αναψυχής 4 Άσπρη πέτρα που εγκρίθηκε με την 2750/20.9.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης, προϋπολογισμού δαπάνης 12.000.000 δραχμών.
12. Πεζόδρομος 1 Άρτεμη - Πηγή συνταξιούχων (Προσκοπάκια) που εγκρίθηκε με την 727/12.3.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης, προϋπολογισμού δαπάνης 3.500.000 δραχμών και μήκους 1+600 μέτρων.
13. Πεζόδρομος 2 Πηγή συνταξιούχων (Προσκοπάκια) - Κρυονερίου που εγκρίθηκε με την 1706/24.5.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης, προϋπολογισμού δαπάνης 12.500.000 δραχμών και μήκους 2+900 μέτρων.
14. Πεζόδρομος 3 Πηγή συνταξιούχων (Προσκοπάκια) - Μπαρμπαγιώργη που εγκρίθηκε με την 1114/26.3.1984 απόφαση του Νομάρχη Θεσ/νίκης, προϋπολογισμού δαπάνης 4.000.000 δραχμών και μήκους 0+800 μέτρων.
15. Οριστική μελέτη αποκατάστασης συντήρησης και συμπλήρωσης των έργων και εγκαταστάσεων δασικής αναψυχής του Περιαστικού Δάσους Θεσσαλονίκης με την 6929/2-9-1999 απόφαση του Δ/ντή Δασών Περιφ. Κεντρ. Μακεδονίας, προϋπολογισμού δαπάνης 110.000.000 δραχμών.
16. Οριστική μελέτη βελτίωσης και αναβάθμισης χώρων δασικής αναψυχής Περιαστικού Δάσους Θεσ/νίκης με την 8149/29-8-2003 απόφαση του Δ/ντή Δασών Περιφ. Κεντρ. Μακεδονίας, προϋπολογισμού δαπάνης 230.000 ευρώ (Θεοδούλου κ.α, 2006).

6.1.11 Κίνδυνοι

Στα πλαίσια της προστασίας του Περιαστικού Δάσους από διάφορους κινδύνους που αφορούν τις παράνομες εκχερσώσεις, τις λαθροϋλοτομίες, την υπερβόσκηση, τη

λαθροθηρία και ιδιαίτερα τις πυρκαγιές, έχουν εκδοθεί διαχρονικά διοικητικές πράξεις (Διεύθυνση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης, 1997).

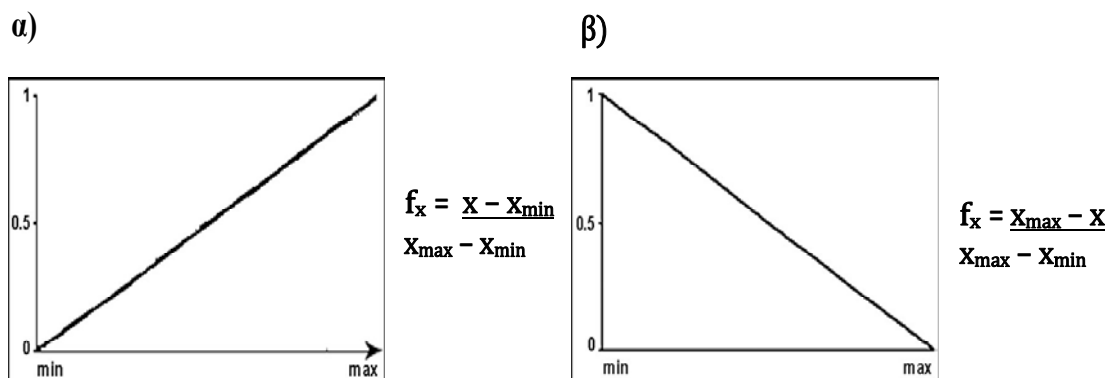
6.2 Καθορισμός της Ιεραρχικής Δομής του Πολυκριτηριακού Προβλήματος

Η ιεραρχική δομή του πολυκριτηριακού προβλήματος της δημιουργίας χώρων αναψυχής αποτελείται από 4 επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο είναι ο τελικός σκοπός, δηλαδή η καταλληλότητα γης για ίδρυση χώρου αναψυχής. Το δεύτερο επίπεδο είναι τα κριτήρια απόφασης και πιο συγκεκριμένα κάποιες γενικές Περιβαλλοντικές, Κοινωνικό-πολιτιστικές και οικονομικοτεχνικές παράμετροι για τις οποίες προσπαθούμε να ελαχιστοποιήσουμε τις τυχόν επιπτώσεις από την ίδρυση χώρων αναψυχής. Το τρίτο επίπεδο είναι τα υποκριτήρια αξιολόγησης, δηλαδή επιμέρους παράμετροι που αποτελούν τα κριτήρια αξιολόγησης (π.χ. Κλίση εδάφους). Τέλος, το τέταρτο επίπεδο είναι οι χωρικές και οι μη χωρικές ιδιότητες που περιγράφουν κάποιο κριτήριο/υποκριτήριο αξιολόγησης (π.χ. απόσταση από υδρολογικό δίκτυο). Οι συντελεστές βαρύτητας που εισήγαμε υπολογίστηκαν με την Μέθοδο της Αναλυτικής Ιεράρχησης (Saaty, 1980).

6.3 Χωρική Ανάλυση με τη Χρήση Ασαφών Συνόλων

Στη συγκεκριμένη διπλωματική, οι χωρικές παράμετροι οι οποίοι συντελούν στην αξιολόγηση της καταλληλότητας για την εγκατάσταση χώρων αναψυχής στο περιαστικό Δάσος του Σείχ Σου της Θεσσαλονίκης, διακρίνονται σε Συνεχείς: παράμετροι οι οποίοι είναι εφικτό να ποσοτικοποιηθούν (για παράδειγμα η απόσταση μίας περιοχής από υδρολογικό δίκτυο, οδικό δίκτυο κ.α. μπορεί να θεωρηθεί ως συνεχής) και σε Διακριτές: παράμετροι οι οποίοι αναφέρονται σε κάποια κατηγορία και συγκεκριμένα τα υποκριτήρια αποκλεισμού τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στην επίλυση του προβλήματος και αυτά αφορούν το οδικό δίκτυο, κ.α. Στις συνεχείς παραμέτρους εισήγαμε βαθμολόγηση από 0 έως 1 σύμφωνα με τα Ασαφή σύνολα. Πιο συγκεκριμένα, η Ασαφής Λογική χρησιμοποιείται ευρέως και ειδικότερα στους τομείς των ταξινομικών προτύπων και επεξεργασίας πληροφοριών. Τέλος, τα ασαφή σύνολα βοηθούν ώστε εύκολα κάποιος να κατανοήσει μικρές διαφοροποιήσεις σε διάφορες καταστάσεις (Zadeh, 1965 και Κοντός, 2004). Στο Διάγραμμα 2 παρουσιάζεται η χρήση της γραμμικής αύξουσας και φθίνουσας βάσει της οποίας συνήθως γίνεται η αξιολόγηση της καταλληλότητας των

περιοχών. Στην εργασία αυτή, πάρθηκε μόνο η γραμμική φθίνουσα (Διάγραμμα 2β) ώστε τελικά να σχεδιαστεί η εγκατάσταση χώρων αναψυχής.



Διάγραμμα 2. Συναρτήσεις α) Γραμμική Αύξουσα, β) Γραμμική Φθίνουσα

6.4 Δημιουργία Κριτηρίων Αποκλεισμού

Η επιτυχημένη εγκατάσταση χώρων αναψυχής εξαρτάται από την αξιολόγηση κριτηρίων και απώτερος σκοπός είναι η λήψη απόφασης με την ελάχιστη κοινωνική, περιβαλλοντική και οικονομική ζημία. Τέλος, δημιουργήθηκαν 7 υποκριτήρια τα οποία αφορούν την Ασφαλή, το Δασικό οδικό δίκτυο, τις Αντιτυρικές λωρίδες, τα Δασικά Μονοπάτια, τους παλαιούς χώρους Αναψυχής, το Υδρογραφικό δίκτυο και την Κλίση (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Κριτήρια αποκλεισμού

Κριτήριο	Υποκριτήριο	Χωρική/Μη Χωρική
Αποκλεισμού Οικονομοτεχνικά	Αποκλεισμού	Παράμετρος
	Άσφαλτος	Απόσταση
	Δασικό οδικό δίκτυο	Απόσταση
	Αντιτυρικές λωρίδες	Απόσταση
Κοινωνικο- πολιτιστικά	Δασικά Μονοπάτια	Απόσταση
	Χώροι Αναψυχής	Απόσταση
Περιβαλλοντικά	Υδρογραφικό δίκτυο	Απόσταση
	Κλίση	Απόσταση

- ✚ Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της καταλληλότητας των υποψηφίων θέσεων, βασίζεται στην ακόλουθη εξίσωση (1):

όπου: S_i , η τελική καταλληλότητα της περιοχής i , $S_i = 0$ ή 1

v_{ij} , η καταλληλότητα της περιοχής i στο κριτήριο j ,

$v_{ij} = 0$ ή 1

$$S_i = \prod_{j=1}^n v_{ij}$$

- ✚ Η εξίσωση (2) του Σταθμισμένου αριθμητικού μέσου είναι η εξής:

$$SI_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot v_{ij}$$

όπου: SI_i , ο δείκτης καταλληλότητας της περιοχής i

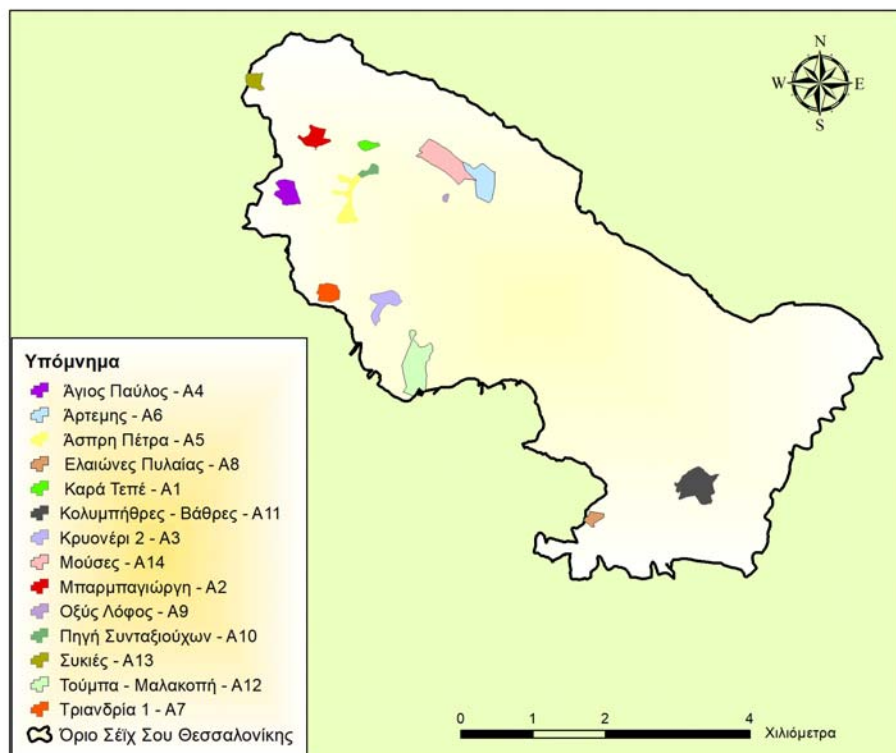
w_j , ο συντελεστής βαρύτητας του κριτηρίου j , (κλίμακα $0 - 1$, $\sum w = 1$)

v_{ij} , η βαθμολογία της περιοχής i στο κριτήριο j

n , το πλήθος των κριτηρίων

6.5 Σχόλια Χαρτών

Χρησιμοποιώντας το λογισμικό πρόγραμμα GIS (Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών), αρχικά, έγινε εισαγωγή των δεδομένων που μας παρείχε η Διεύθυνση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης και σύμφωνα με αυτές τις χωρικές πληροφορίες δημιουργήθηκε χάρτης ο οποίος εμπερικλείει τους 14 σημερινούς χώρους δασικής αναψυχής (Χάρτης 1). Πιο συγκεκριμένα, η θέση Άγιος Παύλος έχει έκταση 89,5 στρέμματα, η θέση Άρτεμης 134,2 στρέμματα, η θέση Άσπρη Πέτρα 115,5 στρέμματα, η θέση Ελαιώνες 34,2 στρέμματα, η θέση Καρά Τεπέ 28,1 στρέμματα, η θέση Κολυμπήθρες – Βάθρες 193,4 στρέμματα, η θέση Κρυονέρι 91 στρέμματα, η θέση Μούσες 198,6 στρέμματα, η θέση Μπαρμπαγιώργη 74 στρέμματα, η θέση οξύς λόφος 7,1 στρέμματα, η θέση Πηγή Συνταξιούχων 28,7 στρέμματα, η θέση Συκιές 45,6 στρέμματα, η θέση Τούμπα Μαλακοπή 219,5 στρέμματα, η θέση Τριανδρία 168,3 στρέμματα και η θέση Τριανδρία 219,2 στρέμματα.



Χάρτης 1: Χάρτης χώρων δασικής αναψυχής

Παρακάτω, παρουσιάζονται τρεις χάρτες οι οποίοι συσχετίζουν τους υπάρχοντες χώρους δασικής αναψυχής με τις αντιτυρικές ζώνες, την ασφαλτο και το δασικό οδικό δίκτυο στη περιοχή του περιαστικού Δάσους Σείχ Σου της Θεσσαλονίκης (Χάρτης 2, 3 και 4).

Αντιτυρικές Ζώνες

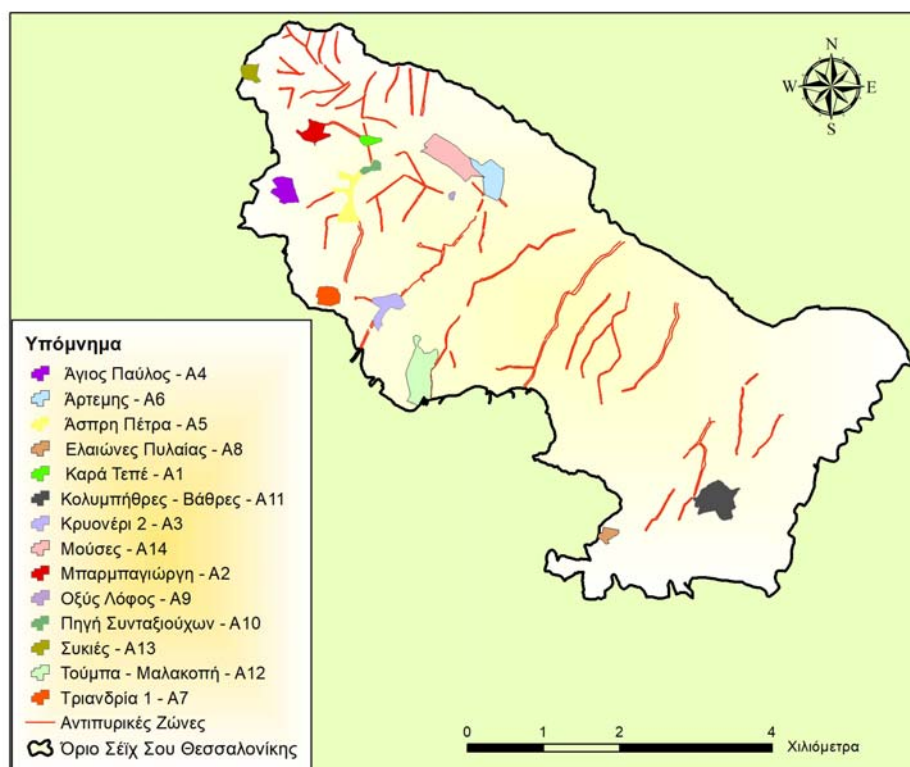
Η ίδρυση των νέων χώρων αναψυχής θα εξαρτηθεί από τις υπάρχουσες αντιτυρικές ζώνες της περιοχής. Καθώς αυξάνεται η απόσταση της θέσης από τη κοντινότερη αντιτυρική ζώνη, τόσα περισσότερα κονδύλια θα χρειαστούν ώστε να δημιουργηθούν νέες αντιτυρικές λωρίδες. Εάν δε δημιουργηθούν νέες, τότε ο χώρος αναψυχής δε θα τηρεί τις προδιαγραφές και κατ' επέκταση δε θα είναι επιτυχημένη η ίδρυση αυτή λόγω της επικινδυνότητας της τοποθεσίας σε περίπτωση έναρξης μίας πυρκαϊάς (Χάρτης 2).

Ασφαλτος

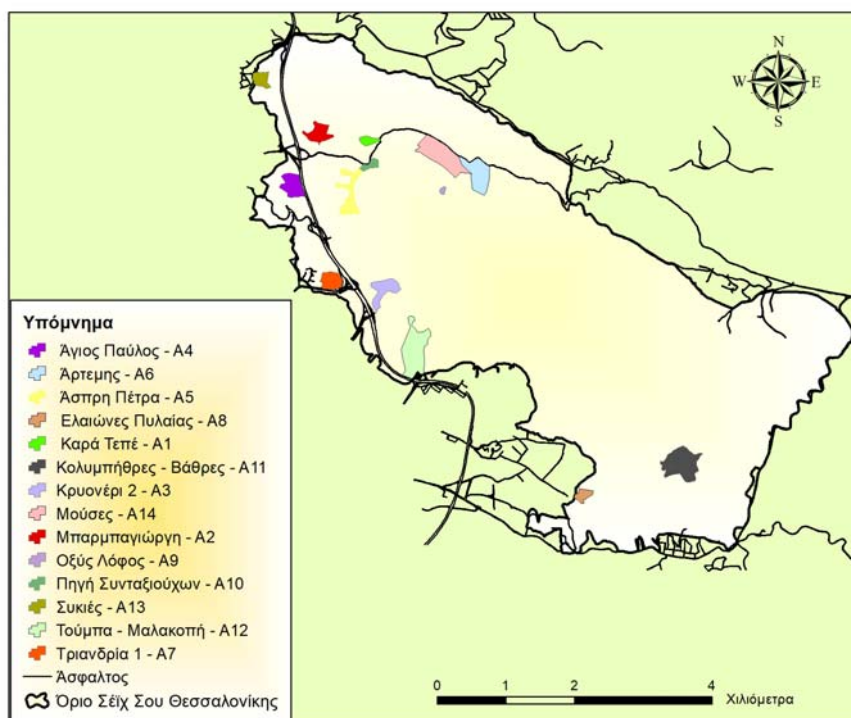
Η ίδρυση των νέων χώρων αναψυχής θα εξαρτηθεί από την ύπαρξη ασφαλτοστρωμένου δικτύου στη περιοχή. Καθώς αυξάνεται η απόσταση της θέσης από το κοντινότερο κύριο δρόμο, τόσα μεγαλύτερη θα είναι η κοστολόγηση ώστε να δημιουργηθούν νέοι δρόμοι με στόχο την καλύτερη προσέγγιση των επισκεπτών στο χώρο αναψυχής. Εάν δε κατασκευαστούν νέοι, τότε ο χώρος αναψυχής δε θα τηρεί τις προδιαγραφές και κατ' επέκταση η ίδρυση νέων εγκαταστάσεων δε θα είναι επιτυχημένη (Χάρτης 3).

Δασικό Οδικό Δίκτυο

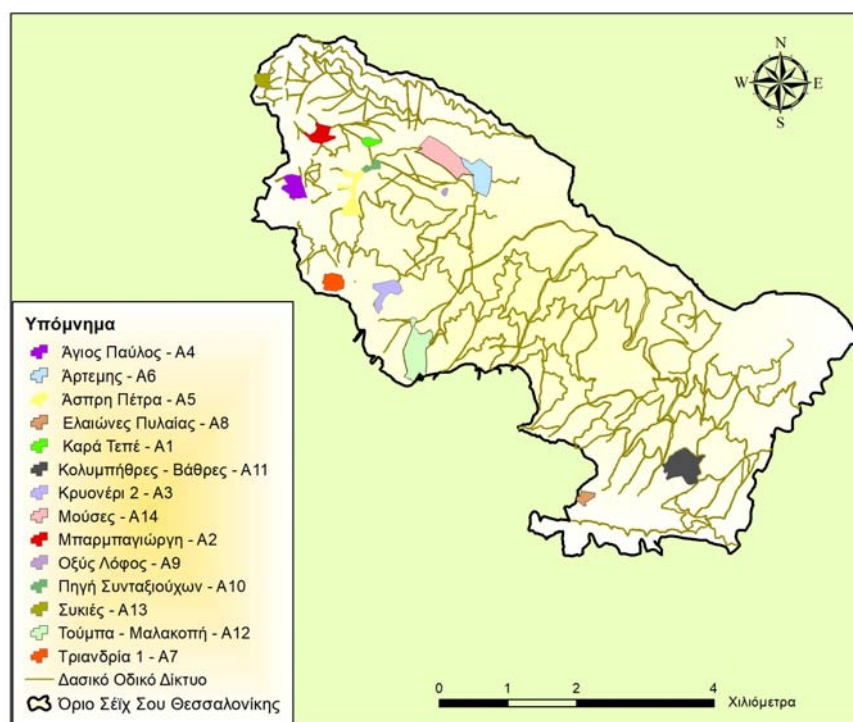
Η ίδρυση των νέων χώρων αναψυχής θα εξαρτηθεί από την ύπαρξη δασικού οδικού δικτύου στη περιοχή. Καθώς αυξάνεται η απόσταση της θέσης από το κοντινότερο δρόμο, τόσα περισσότερα κονδύλια θα χρειαστούν ώστε να δημιουργηθούν νέοι δρόμοι με σκοπό οι επισκέπτες να προσεγγίσουν τον χώρο αναψυχής. Εάν δεν είναι εφικτή η δημιουργία νέου οδικού δικτύου, τότε ο χώρος αναψυχής δε θα τηρεί τις κατάλληλες προδιαγραφές (Χάρτης 4).



Χάρτης 2: Χάρτης χώρων δασικής αναφυχής οι οποίοι συσχετίζονται με τις αντιπυρικές ζώνες.



Χάρτης 3: Χάρτης χώρων δασικής αναφυχής οι οποίοι συσχετίζονται με την άσφαλτο.



Χάρτης 4: Χάρτης χώρων δασικής αναψυχής οι οποίοι συσχετίζονται με το δασικό οδικό δίκτυο.

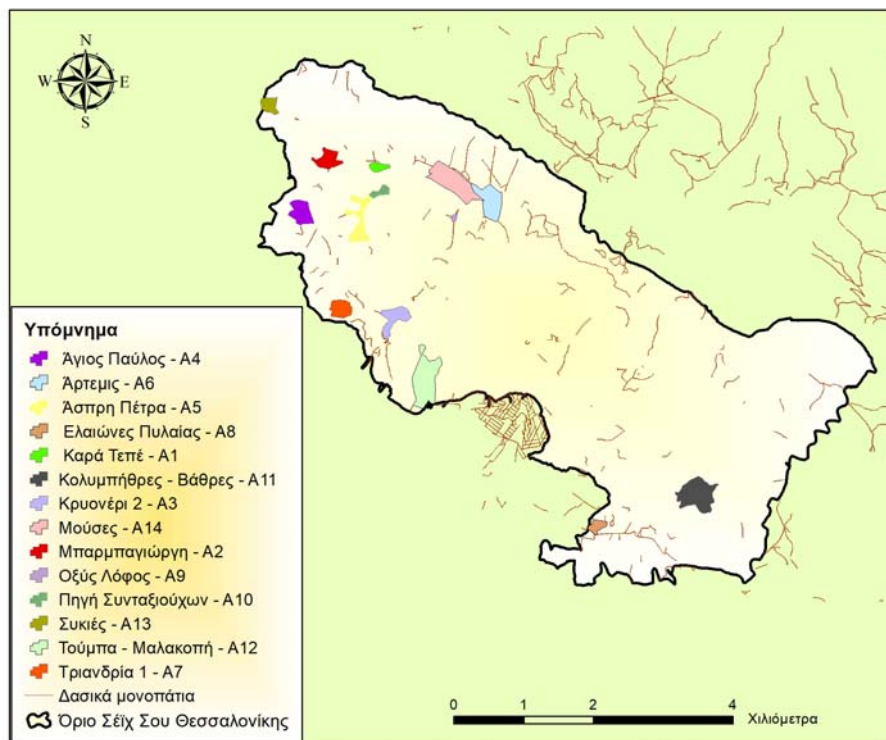
Στη συνέχεια, παρουσιάζονται δύο χάρτες οι οποίοι συνδέουν τους υπάρχοντες χώρους δασικής αναψυχής με τα δασικά μονοπάτια και τους χειμάρρους στη περιοχή του περιαστικού Δάσους Σείχ Σου της Θεσσαλονίκης (Χάρτης 5 και 6). Παρατηρείται πως σε κάθε ένα χώρο δασικής αναψυχής υπάρχουν δασικά μονοπάτια και βρίσκονται σε μικρή απόσταση από αυτά. Τέλος, οι χειμάρροι, μέσο των οποίων γίνεται και η υδροδότηση των χώρων αναψυχής, φαίνεται πως καταλαμβάνουν σχεδόν όλη την έκταση του περιαστικού δάσους Σείχ Σου.

Δασικά Μονοπάτια

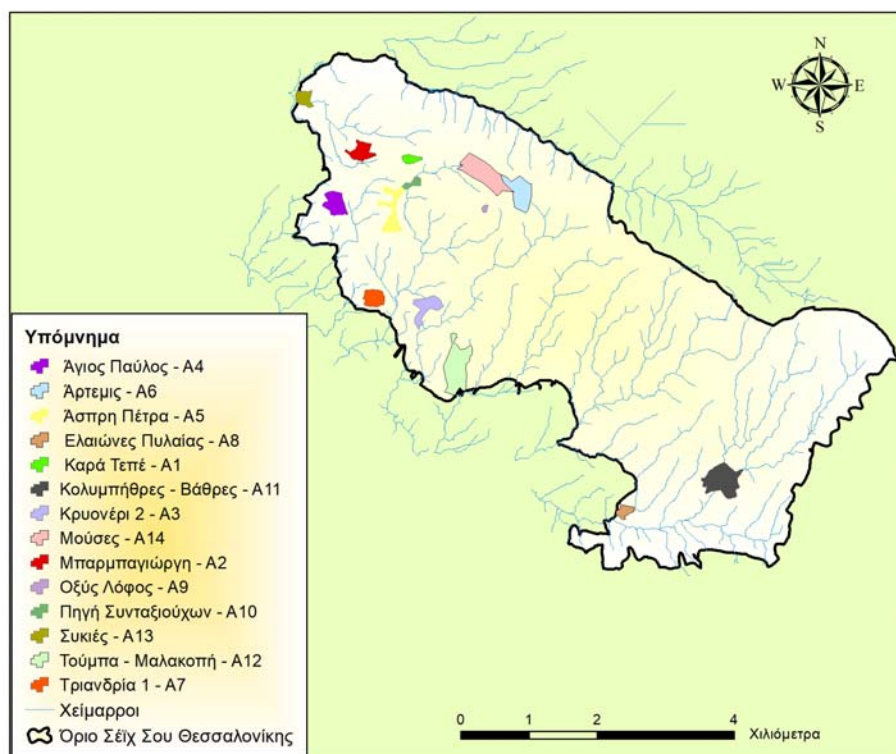
Η εγκατάσταση των νέων χώρων αναψυχής θα εξαρτηθεί από τα δασικά μονοπάτια της περιοχής. Καθώς αυξάνεται η απόσταση της θέσης από το κοντινότερο δασικό μονοπάτι, τόσα περισσότερα κονδύλια θα χρειαστούν ώστε να δημιουργηθούν νέα μονοπάτια με σκοπό οι επισκέπτες να περιηγηθούν μέσα στο δασικό οικοσύστημα. Εάν δε δημιουργηθούν νέα μονοπάτια, τότε ο νέος χώρος αναψυχής δε τηρεί τις προδιαγραφές και κατ' επέκταση δε θα είναι επιτυχημένος (Χάρτης 5).

Υδρολογικά / υδρογεωλογικά κριτήρια

Η δημιουργία των νέων χώρων αναψυχής θα εξαρτηθεί από το υδρολογικό δίκτυο της περιοχής. Καθώς αυξάνεται η απόσταση της θέσης από το κοντινότερο χείμαρρο, τόσο μεγαλύτερη οικονομική ενίσχυση θα χρειαστεί ώστε να μεταφερθεί, μέσω δικτύου, πόσιμο νερό στην περιοχή της αναψυχής (Χάρτης 6).



Χάρτης 5: Χάρτης χώρων δασικής αναψυχής οι οποίοι συσχετίζονται με τα δασικά μονοπάτια



Χάρτης 6: Χάρτης χώρων δασικής αναψυχής οι οποίοι σχετίζονται με τους χειμάρρους.

Απώτερος σκοπός στη διπλωματική αυτή εργασία, είναι να διατηρηθούν οι τρεις χώροι δασικής αναψυχής (Χάρτης 7) οι οποίοι έχουν ιδρυθεί από το Δασαρχείο, και να κατασκευαστούν άλλοι τρεις οι οποίοι θα έχουν κατάλληλες προδιαγραφές πάρκων αναψυχής. Κύριο μέλημα είναι, να καταργηθούν οι έντεκα χώροι αναψυχής εφόσον η έκτασή τους είναι μικρή και δεν είναι δυνατό να εποπτευθούν από την αρμόδια υπηρεσία (Δασαρχείο), καθώς δεν υπάρχει ο ανάλογος αριθμός Δασοφυλάκων και ως εκ τούτου οι τοποθεσίες αυτές σήμερα είναι παραμελημένες, κατεστραμμένες και καθίστανται περιοχές άνευ αξίας για την άσκηση δασικής αναψυχής.

Για αυτό το λόγο, οι θέσεις Άρτεμις, Μούσες και Τούμπα – Μαλακοπή προτείνεται να διατηρηθούν και να συνεχιστεί η υποδοχή πληθυσμού για αναψυχή. Οι τρεις αυτοί χώροι έχουν συνολική έκταση δάσους 551 στρέμματα, θεωρούνται από τις μεγαλύτερες σε έκταση θέσεις και πληρούν τις καλύτερες προδιαγραφές για άσκηση αναψυχής.

Πιο αναλυτικά, Ο χώρος “Μούσες” βρίσκεται βορειοανατολικά του περιαστικού δάσους και πλησίον των ορίων του Δάσους Πάρκου, με βόρεια όρια τον επαρχιακό δρόμο Ξενοδοχείο Φιλίππειο – Εξοχή. Η είσοδος στο χώρο τοποθετείται επί του παραπάνω

δρόμου και σε απόσταση 250 μέτρα από το Ξενοδοχείο. Ο χώρος απέχει περίπου 5,0 χλμ. από το κέντρο της πόλης. Βρίσκεται πλησίον των υφιστάμενων χώρων δασικής αναψυχής Άρτεμις και Οξύς Λόφος (Σιβρί Τεπέ).

Η έκταση που καταλαμβάνει ο χώρος είναι περίπου 205 στρέμματα σε μέσο υψόμετρο 250 μέτρα και εγκάρσιες κλίσεις που κυμαίνονται μεταξύ 10 και 30%. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται με ΙΧ επιβατικά αυτοκίνητα, με δίκυκλα ή Πεζή. Το τοπίο από το χώρο μπορεί να χαρακτηριστεί ως αισθητικής ανάτασης, παρατήρησης των λεπτομερειών του περιαστικού δάσους και εποχιακής κατόπτευσης.

Η βλάστηση της περιοχής συντίθεται από φυσική αναγέννηση κωνοφόρων ειδών (τραχείας και χαλεπίου πεύκης και κυπαρισσιού) μετά τη μεγάλη πυρκαγιά του 1997 η οποία έκαψε πλήρως την παλιά βλάστηση. Η εικόνα της βλάστησης είναι αυτή της νεοφυτείας δάσους κωνοφόρων. Ο χώρος διασχίζεται από ρέμα με μικρή και ήπιων κλίσεων λεκάνη απορροής.

Ο χώρος επιλέχθηκε για να διαμορφωθεί μελλοντικά σε έκθεση Ενδημικών της περιοχής ειδών (Βοτανικό Κήπο), γι αυτό και οι προτεινόμενες κατασκευές έχουν ως σκοπό την εύκολη προσπελασιμότητα μέσω περιφερειακού εσωτερικού μονοπατιού μήκους 2000 χιλιομέτρων περίπου με τις ενδιάμεσες συνδέσεις.

Ο χώρος αυτός προτάθηκε από την Δασική Υπηρεσία για τη διαμόρφωσή του σε υπαίθρια έκθεση ενδημικών ειδών λόγω ορισμένων πλεονεκτημάτων. Αυτά είναι:

- η εύκολη πρόσβαση μέσω της ασφαλτοστρωμένης επαρχιακής οδού,
- η ήπια εγκάρσια κλίση του εδάφους εκατέρωθεν του ρέματος,
- η ποικιλία έκθεσης των πλευρικών όψεων στο χώρο και
- η διέλευση του αγωγού ύδατος πλησίον της περιοχής

Ακόμη, Ο χώρος "Άρτεμις" βρίσκεται βόρεια του περιαστικού δάσους και βορειοανατολικά του χώρου αναψυχής – θέας Οξύς Λόφος. Η είσοδος του χώρου τοποθετείται κοντά στις κεραιές του Οργανισμού Τηλεπικοινωνιών Ελλάδας και δεξιά του δρόμου Θεσσαλονίκη – Εξοχή από όπου γίνεται και η πρόσβαση. Ο χώρος απέχει περίπου 2000 μ. από το κέντρο της πόλης.

Η έκταση που καταλαμβάνει ο χώρος είναι 119 στρ. σε μέσο υψόμετρο 425 μέτρα και εγκάρσιες κλίσεις που κυμαίνονται μεταξύ 10 και 30%. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται με ΙΧ επιβατικά αυτοκίνητα, με δίκυκλα ή Πεζή. Το τοπίο από το χώρο μπορεί να

χαρακτηριστεί ως πανοραμικό, αισθητικής ανάτασης, παρατήρησης των λεπτομερειών του περιαστικού δάσους και κατόπτευσης του ευρύτερου πολεοδομικού συγκροτήματος.

Η βλάστηση της περιοχής συντίθεται από αναδασώσεις Τραχείας Πεύκης και Κυπαρισσιού στον ανόροφο και αραιή θαμνώδη στο μεσόροφο, με κυρίαρχο είδος το πουρνάρι. Ο χώρος, όπως θα επαναδιαμορφωθεί, θα παρουσιάζει ανάπτυξη αφ' εαυτού και θα συνδυάζεται με τους υπολοίπους χώρους του Περιαστικού Δάσους. Η περιοχή παρουσιάζει μια ιδιαίτερη φυσική ομορφιά και εκτείνεται σε μια ευρεία επιφάνεια με τη διαμόρφωση του χώρου σε χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων, περιπάτου, υπαιθρίου γεύματος, αθλοπαιδιών, οργάνωσης πολιτιστικών εκδηλώσεων και παιδότοπου.

Το γεγονός ότι η πρόσβαση στο χώρο από τον επαρχιακό δρόμο Ξενοδοχείο Φιλίπειο – Εξοχή είναι άμεση, υπήρχε έντονη επισκεψιμότητα στο παρελθόν. Παρ' όλη την μέτρια κατάσταση των υποδομών η περιοχή παρουσιάζει επισκεψιμότητα.

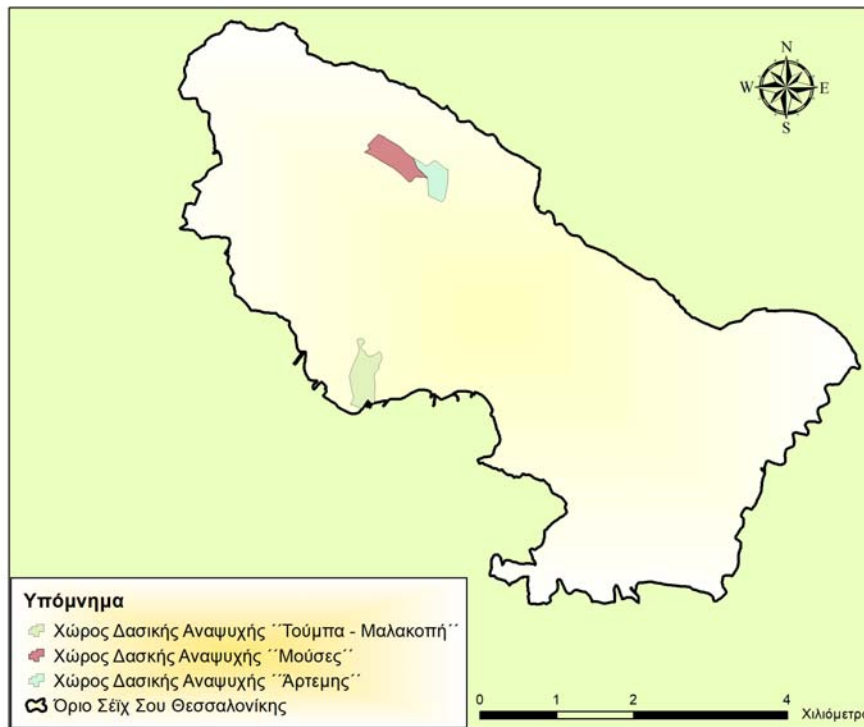
Οι επισκέπτες μπορεί να είναι από όλη την πόλη της Θεσσαλονίκης. Τέλος ο χώρος είναι κατάλληλος για ημερήσιες εκδρομές σχολείων και γυμνασίων της περιοχής, αλλά και για την άσκηση περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, παρατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος και φωτογράφισης.

Ο χώρος "Τούμπα - Μαλακοπή" βρίσκεται νοτιοανατολικά του περιαστικού δάσους και ανατολικά του χώρου δασικής αναψυχής Κρυονερίου. Η είσοδος στο χώρο τοποθετείται στην περιοχή Μαλακοπή στο τέρμα της οδού Περαιβού. Ο χώρος απέχει περίπου 7,0 χλμ. από το κέντρο της πόλης.

Η έκταση που καταλαμβάνει ο χώρος είναι περίπου 220 στρέμματα σε μέσο υψόμετρο 140 μέτρα και εγκάρσιες κλίσεις που κυμαίνονται μεταξύ 15 και 30%. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται με ΙΧ επιβατικά αυτοκίνητα, με δίκυκλα ή Πεζή. Το τοπίο από το χώρο μπορεί να χαρακτηριστεί ως αισθητικής ανάτασης, παρατήρησης των λεπτομερειών του περιαστικού δάσους και εποχιακής κατόπτευσης.

Η βλάστηση της περιοχής συντίθεται από παλιές αναδασώσεις Τραχείας και Χαλεπίου Πεύκης και Κυπαρισσιού στον ανόροφο σε ορισμένα τμήματα του χώρου που έμειναν ανέπαφα από τη μεγάλη πυρκαγιά του 1997 και πυκνή φυσική αναγέννηση στον υπόλοιπο χώρο. Η εικόνα της βλάστησης είναι αυτή του ώριμου κατά θέσεις δάσους κωνοφόρων και της νεοφυτείας στο υπόλοιπο τμήμα. Η περιοχή παρουσιάζει μια φυσική ομορφιά με χαρακτηριστική θέση θέας βόρεια του χώρου. Η επιφάνεια έχει χώρους

υπαίθριου γεύματος, παιδικής χαράς, θέσεις ανάπαυσης και περιπάτου μέσα από το εσωτερικό μονοπάτι του χώρου ή το γύρω από αυτόν προτεινόμενο μονοπάτι για κατασκευή. Επίσης, στην είσοδο του χώρου υπάρχει χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων.



Χάρτης 7: Τρεις διατηρητέες θέσεις δασικής αναψυχής

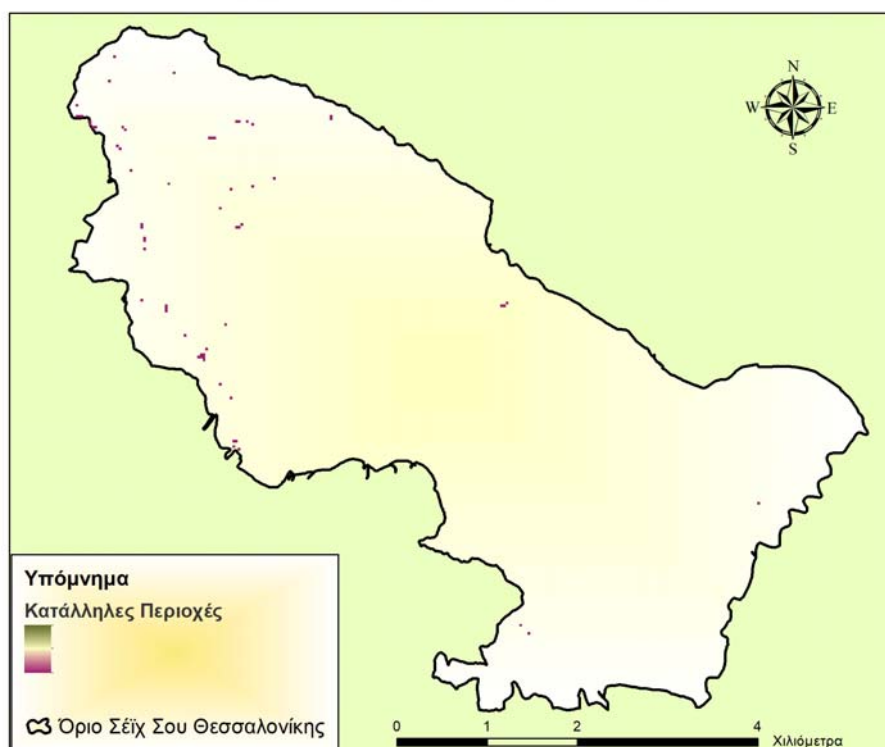
Στη συνέχεια, με τη βοήθεια του λογισμικού προγράμματος GIS, δημιουργήθηκαν εννέα (9) πειράματα με στόχο την επιλογή των περισσότερο κατάλληλων κριτηρίων ώστε να εντοπιστούν τελικά οι κατάλληλες εκείνες περιοχές οι οποίες θα πληρούν τις προδιαγραφές όπου η άσκηση της δασικής αναψυχής θα είναι επιτυχημένη. Ο κάθε ένας από τους τρεις χώρους θα έχει διαφορετική χρήση από τους επισκέπτες αφού χρησιμοποιούνται διαφορετικά κριτήρια αποκλεισμού εκτάσεων.

Πιο συγκεκριμένα, στο **Πείραμα 1** επιλέχθηκαν τα εξής κριτήρια αποκλεισμού:

Πίνακας 3. Κριτήρια αποκλεισμού

Κριτήριο	Υποκριτήριο	Χωρική/Μη Χωρική Παράμετρος	Μέτρα
Αποκλεισμού Οικονομικοτεχνικά	Άσφαλτος	Απόσταση	<= 500
	Δασικό οδικό δίκτυο	Απόσταση	<=100
	Αντιτυρικές λωρίδες	Απόσταση	<=500
	Δασικά Μονοπάτια	Απόσταση	<=500
Κοινωνικο- πολιτιστικά	Χώροι Αναψυχής	Απόσταση	Αποκλεισμός
Περιβαλλοντικά	Υδρογραφικό δίκτυο	Απόσταση	<=100
	Κλίση	Απόσταση	<=5 %

Με βάση λοιπόν τις παραπάνω αποστάσεις σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού εξήχθει ο χάρτης καταλληλότητας (Χάρτης 8) αλλά διαπιστώνεται πως λόγω των αυστηρών κριτηρίων που πάρθηκαν για την μελέτη της ίδρυσης των χώρων αναψυχής, η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν οι ενδεδειγμένες περιοχές δεν είναι επαρκείς για την επιλογή των πλέον κατάλληλων θέσεων για αναψυχή.



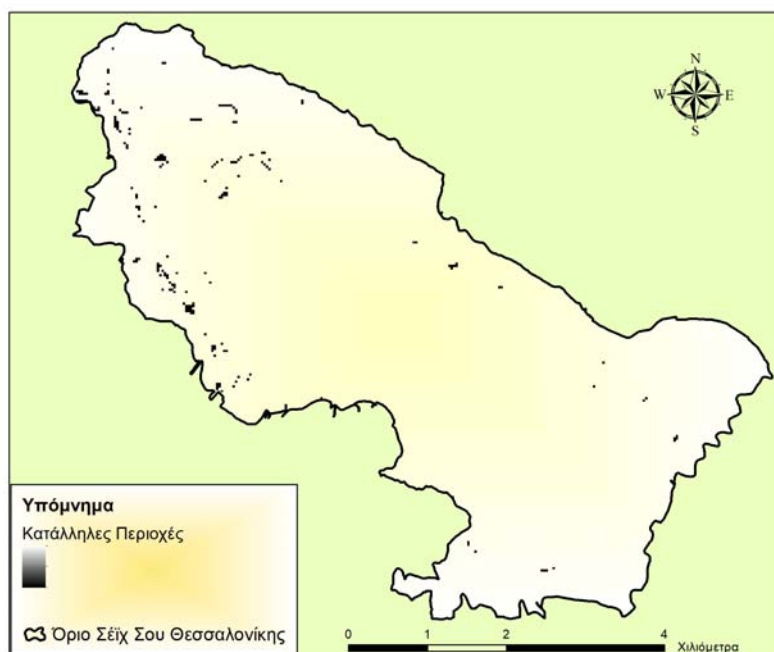
Χάρτης 8: Καταλληλότητα Χώρων Δασικής Αναψυχής με κλίση εδάφους <=5 %, Πείραμα 1.

Στο **Πείραμα 2** επιλέχθηκαν τα εξής κριτήρια αποκλεισμού:

Πίνακας 4. Κριτήρια αποκλεισμού

Κριτήριο	Υποκριτήριο	Χωρική/Μη Χωρική Παράμετρος	Μέτρα
Οικονομοτεχνικά	Άσφαλτος	Απόσταση	<=500
	Δασικό οδικό δίκτυο	Απόσταση	<=100
	Αντιτυρικές λωρίδες	Απόσταση	<=500
	Δασικά Μονοπάτια	Απόσταση	<=500
Κοινωνικο- πολιτιστικά	Χώροι Αναψυχής	Απόσταση	Αποκλεισμός
Περιβαλλοντικά	Υδρογραφικό δίκτυο	Απόσταση	<=100
	Κλίση	Απόσταση	<=8 %

Με βάση λοιπόν τις παραπάνω αποστάσεις, σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού, δημιουργήθηκε ο χάρτης καταλληλότητας (Χάρτης 9) αλλά διαπιστώνεται πως λόγω των αυστηρών κριτηρίων που πάρθηκαν για την μελέτη της ίδρυσης των χώρων αναψυχής, η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν οι ενδεδειγμένες περιοχές δεν είναι επαρκείς για τη ψυφιοποίηση και εξαγωγή των πλέον κατάλληλων θέσεων αναψυχής.



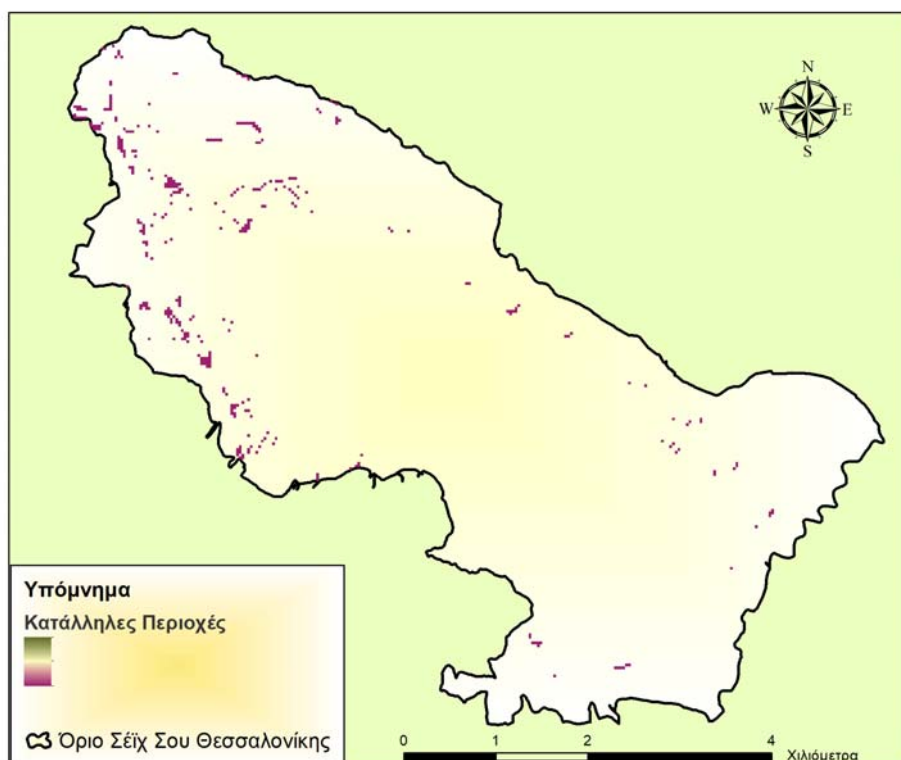
Χάρτης 9: Καταλληλότητα Χώρων Δασικής Αναψυχής με κλίση εδάφους <=8. Πείραμα 2

Στο **Πείραμα 3** επιλέχθηκαν τα εξής κριτήρια αποκλεισμού:

Πίνακας 5. Κριτήρια αποκλεισμού

Κριτήριο	Υποκριτήριο	Χωρική/Μη Χωρική	Μέτρα
Αποκλεισμού	Αποκλεισμού	Παράμετρος	
Οικονομικοτεχνικά	Άσφαλτος	Απόσταση	<=500
	Δασικό οδικό δίκτυο	Απόσταση	<=100
	Αντιτυρικές λωρίδες	Απόσταση	<=500
	Δασικά Μονοπάτια	Απόσταση	<=500
Κοινωνικο- πολιτιστικά	Χώροι Αναψυχής	Απόσταση	Αποκλεισμός
Περιβαλλοντικά	Υδρογραφικό δίκτυο	Απόσταση	<=100
	Κλίση	Απόσταση	<=10 %

Με βάση λοιπόν τις παραπάνω αποστάσεις σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού διαμορφώθηκε ο χάρτης καταλληλότητας (Χάρτης 10) αλλά διαπιστώνεται πως λόγω των αυστηρών κριτηρίων που πάρθηκαν για την μελέτη της ίδρυσης των χώρων αναψυχής, η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν οι ενδεδειγμένες περιοχές δεν είναι επαρκείς για τη ψυφιοποίηση και εξαγωγή των πλέον κατάλληλων θέσεων αναψυχής.



Χάρτης 10: Καταλληλότητα Χώρων Δασικής Αναψυχής με κλίση εδάφους ≤ 10 , Πείραμα 3

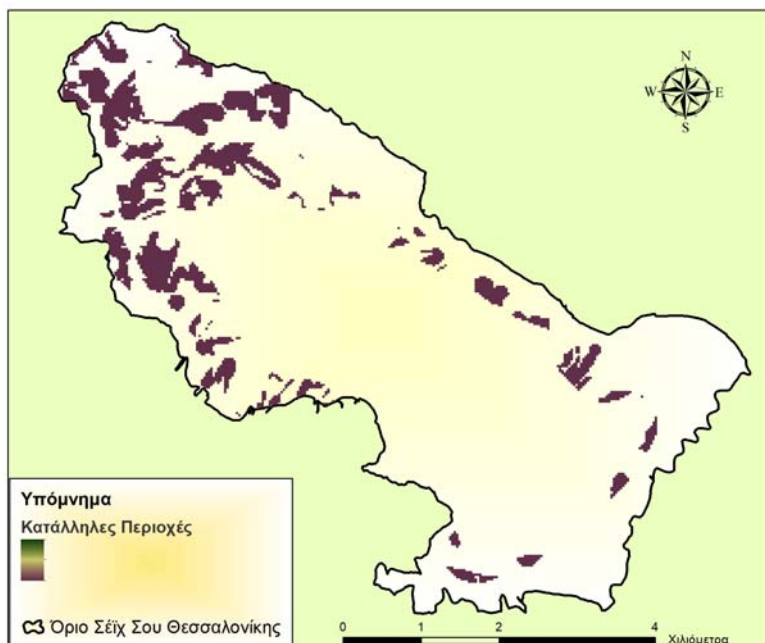
Στο **πείραμα 4** επιλέχθηκαν τα εξής κριτήρια αποκλεισμού:

Πίνακας 6. Κριτήρια αποκλεισμού

Κριτήριο	Υποκριτήριο	Χωρική/Μη Χωρική	Μέτρα
Αποκλεισμού	Αποκλεισμού	Παράμετρος	
Οικονομικοτεχνικά	Άσφαλτος	Απόσταση	≤ 500
	Δασικό οδικό δίκτυο	Απόσταση	≤ 100
	Αντιτυρικές λωρίδες	Απόσταση	≤ 500
	Δασικά Μονοπάτια	Απόσταση	≤ 500
Κοινωνικο- πολιτιστικά	Χώροι Αναψυχής	Απόσταση	Αποκλεισμός
Περιβαλλοντικά	Υδρογραφικό δίκτυο	Απόσταση	≤ 100
	Κλίση	Απόσταση	$\leq 15\%$

Με βάση λοιπόν τις παραπάνω αποστάσεις σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού εξήχθη ο χάρτης καταλληλότητας (Χάρτης 11) και διαπιστώνεται πως λόγω της επιτυχημένης επιλογής κριτηρίων που πάρθηκαν για την μελέτη της ίδρυσης των χώρων αναψυχής, η

συνολική έκταση που καταλαμβάνουν οι ενδεδειγμένες περιοχές είναι επαρκείς για την επιλογή των πλέον κατάλληλων θέσεων αναψυχής.



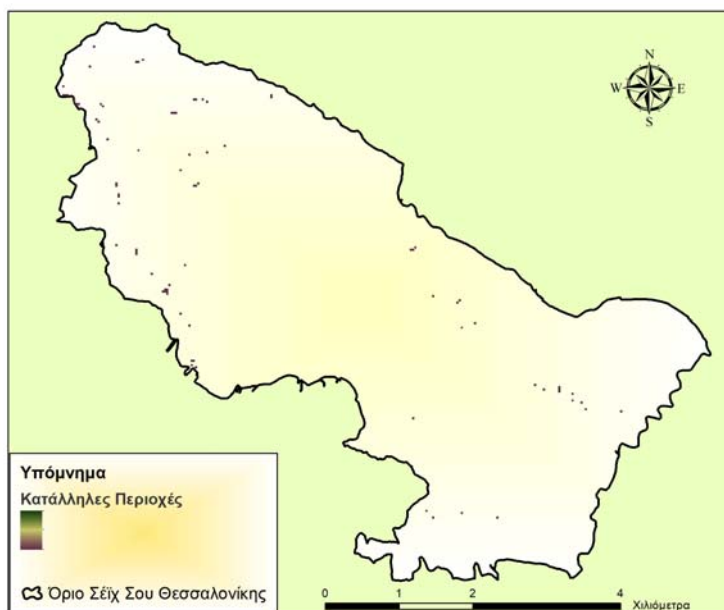
Χάρτης 11: Καταλληλότητα Χώρων Δασικής Αναψυχής με κλίση εδάφους ≤ 15 , Πείραμα 4

Στο **πείραμα 5** επιλέχθηκαν τα εξής κριτήρια αποκλεισμού:

Πίνακας 7. Κριτήρια αποκλεισμού

Κριτήριο	Υποκριτήριο	Χωρική/Μη Χωρική Παράμετρος	Μέτρα
Οικονομικοτεχνικά	Ασφαλτος	Απόσταση	≤ 1000
	Δασικό οδικό δίκτυο	Απόσταση	≤ 100
	Αντιπυρικές λωρίδες	Απόσταση	≤ 500
	Δασικά Μονοπάτια	Απόσταση	≤ 500
Κοινωνικο- πολιτιστικά	Χώροι Αναψυχής	Απόσταση	Αποκλεισμός
Περιβαλλοντικά	Υδρογραφικό δίκτυο	Απόσταση	≤ 100
	Κλίση	Απόσταση	$\leq 5\%$

Με βάση λοιπόν τις παραπάνω αποστάσεις σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού δημιουργήθηκε ο χάρτης καταλληλότητας (Χάρτης 12) αλλά διαπιστώνεται πως λόγω των αυστηρών κριτηρίων που πάρθηκαν για την μελέτη της ίδρυσης των χώρων αναψυχής, η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν οι ενδεδειγμένες περιοχές δεν είναι επαρκείς για τη ψηφιοποίηση και εξαγωγή των πλέον κατάλληλων θέσεων αναψυχής.



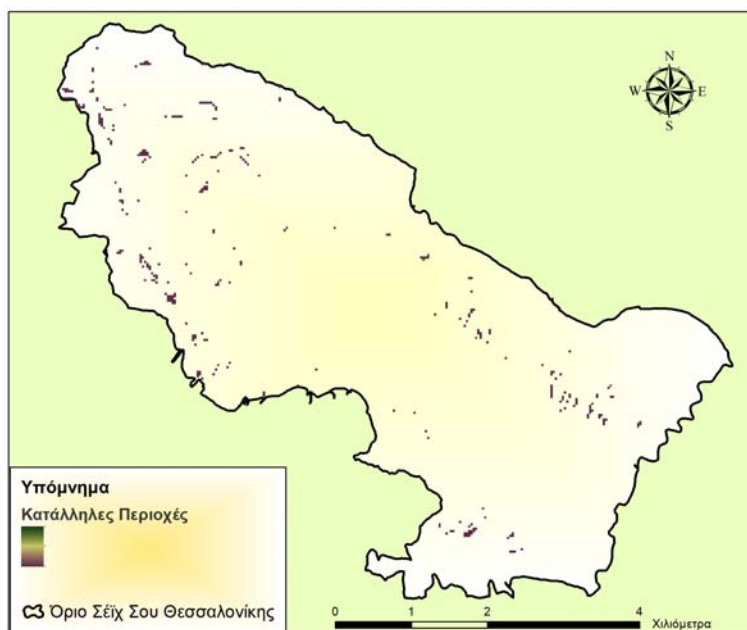
Χάρτης12: Καταλληλότητα Χώρων Δασικής Αναψυχής με κλίση εδάφους <=5, Πείραμα 5

Στο **πείραμα 6** επιλέχθηκαν τα εξής κριτήρια αποκλεισμού:

Πίνακας 8. Κριτήρια αποκλεισμού

Κριτήριο	Υποκριτήριο	Χωρική/Μη Χωρική	Μέτρα
Αποκλεισμού	Αποκλεισμού	Παράμετρος	
Οικονομικοτεχνικά	Άσφαλτος	Απόσταση	<=1000
	Δασικό οδικό δίκτυο	Απόσταση	<=100
	Αντιτυρικές λωρίδες	Απόσταση	<=500
	Δασικά Μονοπάτια	Απόσταση	<=500
Κοινωνικο- πολιτιστικά	Χώροι Αναψυχής	Απόσταση	Αποκλεισμός
Περιβαλλοντικά	Υδρογραφικό δίκτυο	Απόσταση	<=100
	Κλίση	Απόσταση	<=8 %

Με βάση λοιπόν τις παραπάνω αποστάσεις σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού δημιουργήθηκε ο χάρτης καταλληλότητας (Χάρτης 13) αλλά διαπιστώνεται πως λόγω των αυστηρών κριτηρίων που πάρθηκαν για την μελέτη της ίδρυσης των χώρων αναψυχής, η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν οι ενδεδειγμένες περιοχές δεν είναι επαρκείς για τη ψυφιοποίηση και εξαγωγή των πλέον κατάλληλων θέσεων αναψυχής.



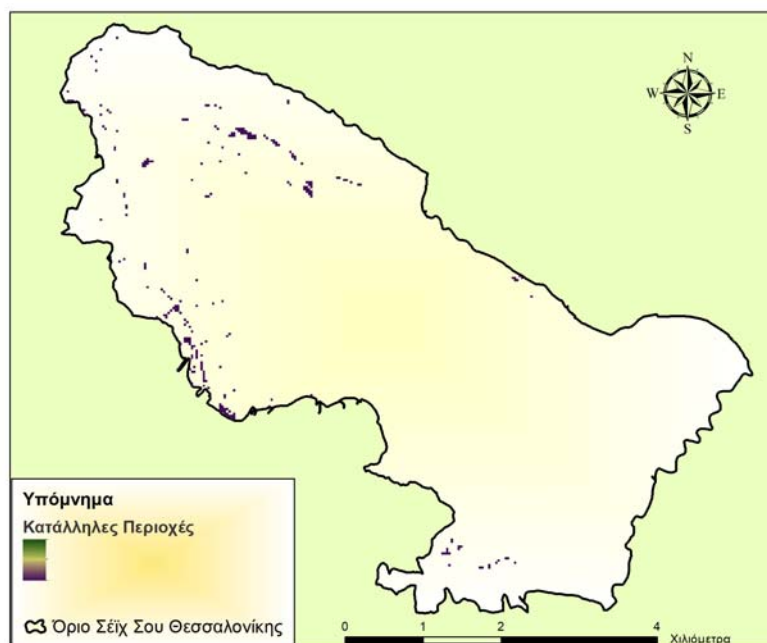
Χάρτης 13: Καταλληλότητα Χώρων Δασικής Αναψυχής με κλίση εδάφους ≤ 8 , Πείραμα.

Στο **πείραμα 7** επιλέχθηκαν τα εξής κριτήρια αποκλεισμού:

Πίνακας 9. Κριτήρια αποκλεισμού

Κριτήριο	Υποκριτήριο	Χωρική/Μη Χωρική	Μέτρα
Αποκλεισμού Οικονομικοτεχνικά	Άσφαλτος	Απόσταση	≤ 500
	Δασικό οδικό δίκτυο	Απόσταση	≤ 700
	Αντιτυρικές λωρίδες	Απόσταση	≤ 500
	Δασικά Μονοπάτια	Απόσταση	≤ 700
Κοινωνικο- πολιτιστικά	Χώροι Αναψυχής	Απόσταση	Αποκλεισμός
Περιβαλλοντικά	Υδρογραφικό δίκτυο	Απόσταση	≤ 1000
	Κλίση	Απόσταση	$\leq 5 \%$

Με βάση λοιπόν τις παραπάνω αποστάσεις σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού ανασυγκροτήθηκε ο χάρτης καταλληλότητας (Χάρτης 14) αλλά διαπιστώνεται πως λόγω των αυστηρών κριτηρίων που πάρθηκαν για την μελέτη της ίδρυσης των χώρων αναψυχής, η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν οι ενδεδειγμένες περιοχές δεν είναι επαρκείς για τη ψυφιοποίηση και εξαγωγή των πλέον κατάλληλων θέσεων αναψυχής.



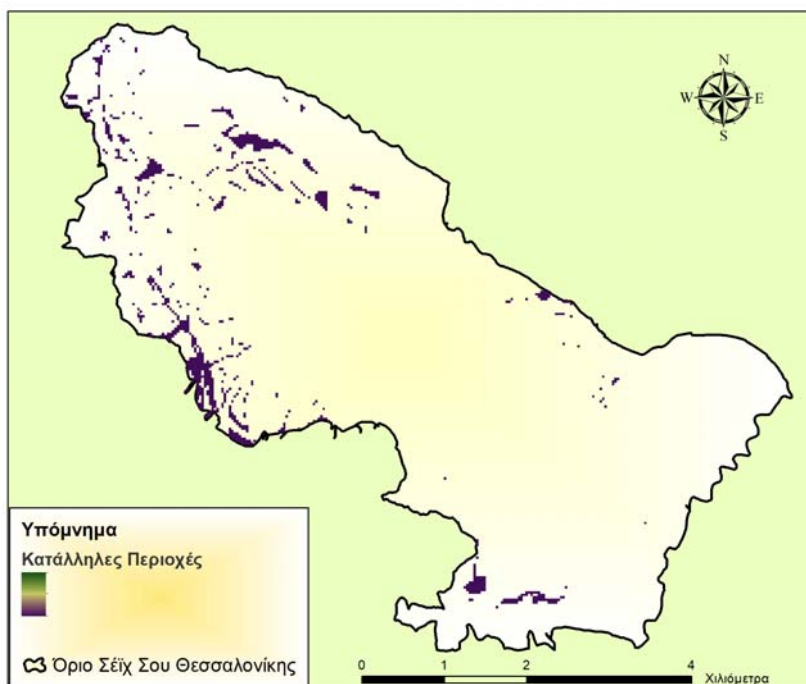
Χάρτης 14: Καταλληλότητα Χώρων Δασικής Αναψυχής με κλίση εδάφους ≤ 3 , Πείραμα 7

Στο **πείραμα 8** επιλέχθηκαν τα εξής κριτήρια αποκλεισμού:

Πίνακας 10. Κριτήρια αποκλεισμού

Κριτήριο	Υποκριτήριο	Χωρική/Μη Χωρική	Μέτρα
Αποκλεισμού	Αποκλεισμού	Παράμετρος	
Οικονομικοτεχνικά	Άσφαλτος	Απόσταση	≤ 500
	Δασικό οδικό δίκτυο	Απόσταση	≤ 700
	Αντιτυρικές λωρίδες	Απόσταση	≤ 500
	Δασικά Μονοπάτια	Απόσταση	≤ 700
Κοινωνικο- πολιτιστικά	Χώροι Αναψυχής	Απόσταση	Αποκλεισμός
Περιβαλλοντικά	Υδρογραφικό δίκτυο	Απόσταση	≤ 1000
	Κλίση	Απόσταση	$\leq 10 \%$

Με βάση λοιπόν τις παραπάνω αποστάσεις σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού εξήχθη ο χάρτης καταλληλότητας (Χάρτης 15) και διαπιστώνεται πως λόγω της επιτυχημένης επιλογής κριτηρίων που πάρθηκαν για την μελέτη της ίδρυσης των χώρων αναψυχής, η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν οι ενδεδειγμένες περιοχές είναι επαρκείς για την επιλογή των πλέον κατάλληλων θέσεων για αναψυχή.



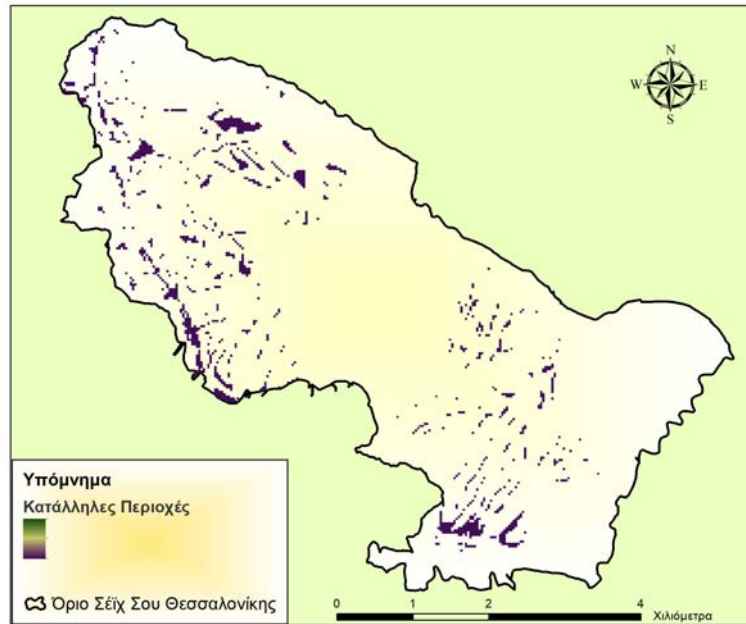
Χάρτης 15: Καταλληλότητα Χώρων Δασικής Αναψυχής με κλίση εδάφους ≤ 10 , Πείραμα 8

Πιο συγκεκριμένα, στο **πείραμα 9** επιλέχθηκαν τα εξής κριτήρια αποκλεισμού:

Πίνακας 11. Κριτήρια αποκλεισμού

Κριτήριο	Υποκριτήριο	Χωρική/Μη Χωρική	Μέτρα
Αποκλεισμού Οικονομικοτεχνικά	Αποκλεισμού	Παράμετρος	
	Άσφαλτος	Απόσταση	≤ 1500
	Δασικό οδικό δίκτυο	Απόσταση	≤ 200
	Αντιπυρικές λωρίδες	Απόσταση	≤ 500
Κοινωνικο- πολιτιστικά	Δασικά Μονοπάτια	Απόσταση	≤ 700
	Χώροι Αναψυχής	Απόσταση	Αποκλεισμός
Περιβαλλοντικά	Υδρογραφικό δίκτυο	Απόσταση	≤ 1000
	Κλίση	Απόσταση	$\leq 10 \%$

Με βάση λοιπόν τις παραπάνω αποστάσεις σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού εξήχθει ο χάρτης καταλληλότητας (Χάρτης 16) και διαπιστώνεται πως λόγω της επιτυχημένης επιλογής κριτηρίων που πάρθηκαν για την μελέτη της ίδρυσης των χώρων αναψυχής, η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν οι ενδεδειγμένες περιοχές είναι επαρκείς για την επιλογή των πλέον κατάλληλων θέσεων για αναψυχή.



Χάρτης 16: Καταλληλότητα Χώρων Δασικής Αναψυχής με κλίση εδάφους ≤ 10 , Πείραμα 9

9. Αποτελέσματα -Συμπεράσματα

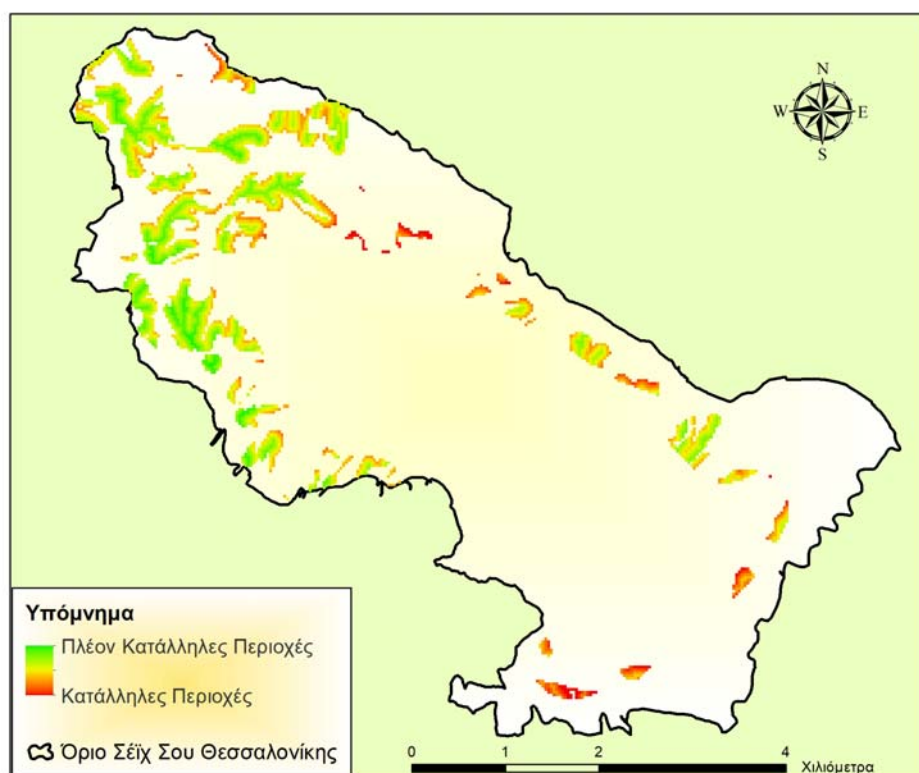
Το παρόν έγγραφο εξετάζει μια προσέγγιση για τον εντοπισμό των καλύτερων τοποθεσιών για την κατασκευή χώρων αναψυχής στο περιαστικό Δάσος Σείχ Σου Θεσσαλονίκης. Χρησιμοποιήθηκε μια προσέγγιση πολλαπλών κριτηρίων σε συνδυασμό με ανάλυση επικαλύψεων με βάση το GIS για τον προσδιορισμό του καταλληλότερου χώρου. Η μελέτη βασίστηκε σε ένα σύνολο βασικών κριτηρίων, τα οποία επιλέχθηκαν με βάση τις ήδη διαθέσιμες γνώσεις από την ερευνητική βιβλιογραφία καθώς και τους προϋπάρχοντες τοπικούς παράγοντες της περιοχής.

Σε αυτή την μεταπτυχιακή διατριβή χρησιμοποιείται η εξίσωση του σταθμισμένου αριθμητικού μέσου η οποία βοηθά στη δημιουργία υποκριτηρίου από τις επιμέρους παραμέτρους που το αποτελούν. Τα κλασσικά μοντέλα που χρησιμοποιούν βαρύτητα έχουν στόχο να αναδείξουν το μέγεθος ενός κριτηρίου σε χωρικά σημεία. Επιπρόσθετα, αποτελεί έναν από τους περισσότερο δημοφιλείς αλγορίθμους της ανάλυσης πολλαπλών κριτηρίων και εξαρτάται από δεδομένα τα οποία καθορίζονται μέσω της ασαφούς λογικής. Η χρήση του δημιουργεί χάρτες με διαφορετικό επίπεδο κινδύνου και έτσι οδηγούμαστε σε διαφορετικές εκφάνσεις για την τελική καταλληλότητα της περιοχής όπου θα είναι δυνατή η ίδρυση χώρων αναψυχής. Οι τρεις διαφορετικοί τελικοί χάρτες που αφορούν τις πλέον κατάλληλες περιοχές ταξινομήθηκαν σε 5 κατηγορίες που προέκυψε από τη χρήση του αλγορίθμου ArcGIS. Στις κατηγορίες αυτές οι βαρύτητες που τις δόθηκαν εμφανίζονται στον πίνακα 12. Με αυτό το τρόπο, μέσω του Σταθμισμένου αριθμητικού μέσου υπολογίστηκαν οι πλέον κατάλληλες περιοχές, δηλαδή περιοχές οι οποίες πληρούν τόσο τις προϋποθέσεις με βάση τα πειράματα που υλοποιήθηκαν όσο και με βάση της βαρύτητας των κριτηρίων αντίστοιχα.

Πίνακας 12. Βαρύτητες Κριτηρίων

<u>Κριτήριο</u>	<u>Βαρύτητα</u>
Άσφαλτος -Οδικό δίκτυο	0,3334
Δασικό οδικό δίκτυο	0,1111
Αντιπυρικές λωρίδες	0,3333
Δασικά Μονοπάτια	0,1111
Υδρογραφικό δίκτυο	0,1111

Τα αποτελέσματα της μελέτης από το πείραμα 4 εμφανίζονται στον Χάρτη 17 όπου οι περιοχές με πράσινο χρώμα είναι οι πλέον κατάλληλες περιοχές για την δημιουργία νέων χώρων αναψυχής, οι περιοχές με το κόκκινο χρώμα κρίνονται ως λιγότερο κατάλληλες ενώ οι λευκές περιοχές κρίνονται ως ακατάλληλες. Παρατηρούμε ότι οι κατάλληλες περιοχές αποτελούν ικανοποιητικό, για την εργασία μας, ποσοστό της συνολικής έκτασης του περιαστικού Δάσους Σείχ Σου.

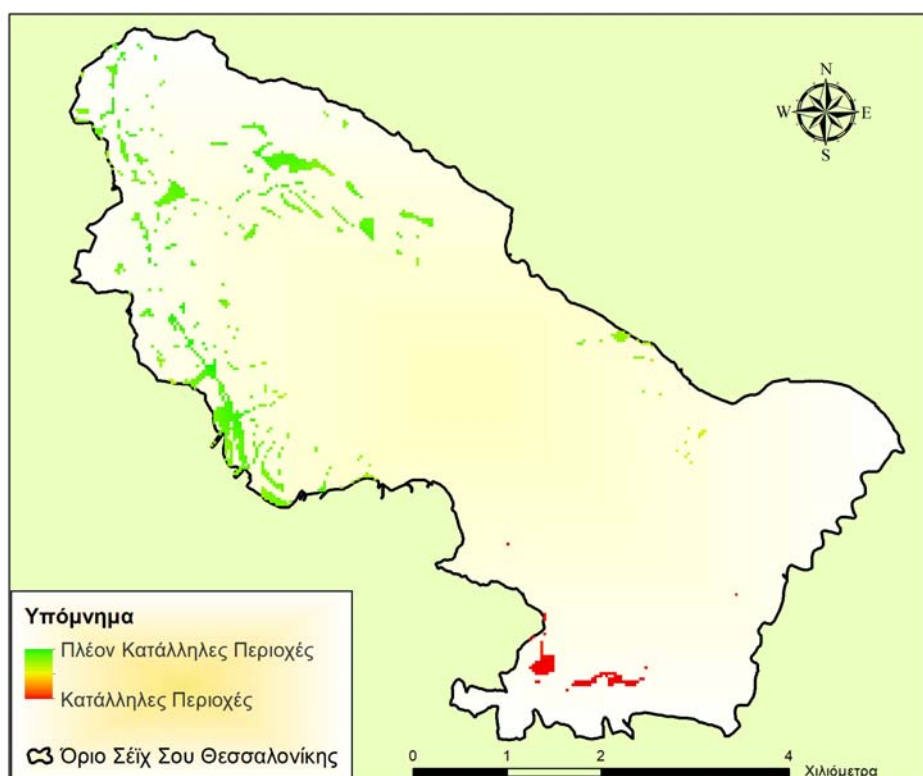


Χάρτης 17: Χάρτης πλέον κατάλληλων και κατάλληλων περιοχών, πείραμα 4

Πίνακας 13. Βαρύτητες Κριτηρίων

<u>Κριτήριο</u>	<u>Βαρύτητα</u>
Άσφαλτος -Οδικό δίκτυο	0,3334
Δασικό οδικό δίκτυο	0,1111
Αντιπυρικές λωρίδες	0,3333
Δασικά Μονοπάτια	0,1111
Υδρογραφικό δίκτυο	0,1111

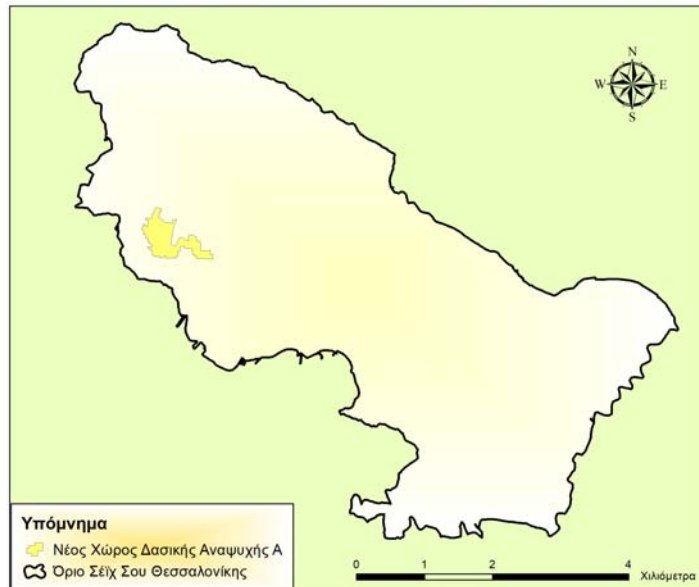
Επιπλέον, τα αποτελέσματα της μελέτης από το πείραμα 8 εμφανίζονται στον Χάρτη 18 όπου οι περιοχές με πράσινο χρώμα είναι οι πλέον κατάλληλες περιοχές για την δημιουργία νέων χώρων αναψυχής, οι περιοχές με το κόκκινο χρώμα κρίνονται ως λιγότερο κατάλληλες ενώ οι λευκές περιοχές κρίνονται ως ακατάλληλες. Παρατηρούμε ότι οι κατάλληλες περιοχές αποτελούν ικανοποιητικό ποσοστό της συνολικής έκτασης του περιαστικού Δάσους Σείχ Σου.



Χάρτης 18: Χάρτης πλέον κατάλληλων και κατάλληλων περιοχών, πείραμα 8

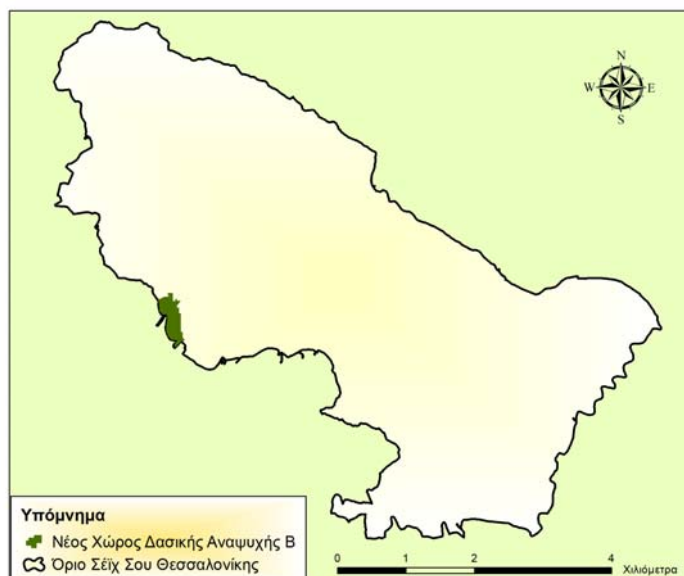
Τα τελικά αποτελέσματα της μελέτης αποτυπώνονται στις παρακάτω εικόνες.

Από το πείραμα 4, επιλέχθηκε και ψηφιοποιήθηκε η έκταση Α, η οποία βρίσκεται βορειοδυτικά του Περιαστικού Δάσους του Σείχ Σου με συνολικό εμβαδό 317 στρέμματα (Χάρτης 19).



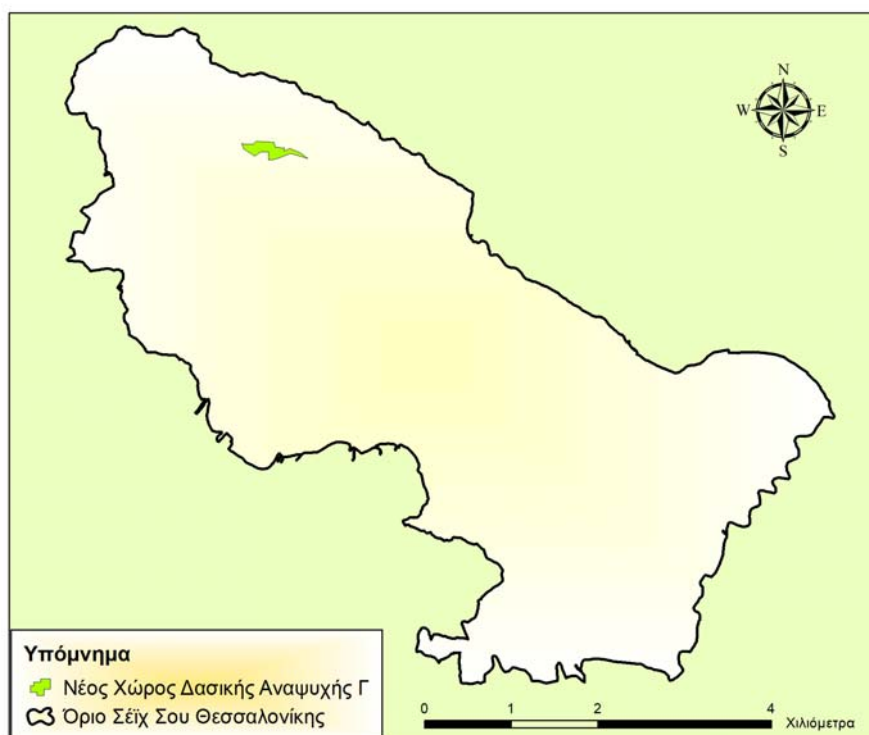
Χάρτης 19: Χώρος Δασικής Αναψυχής Α

Από το πείραμα 8, επιλέχθηκε και ψηφιοποιήθηκε η έκταση Β η οποία βρίσκεται δυτικά του Περιαστικού Δάσους του Σείχ Σου με συνολικό εμβαδό 157 στρέμματα (Χάρτης 20).



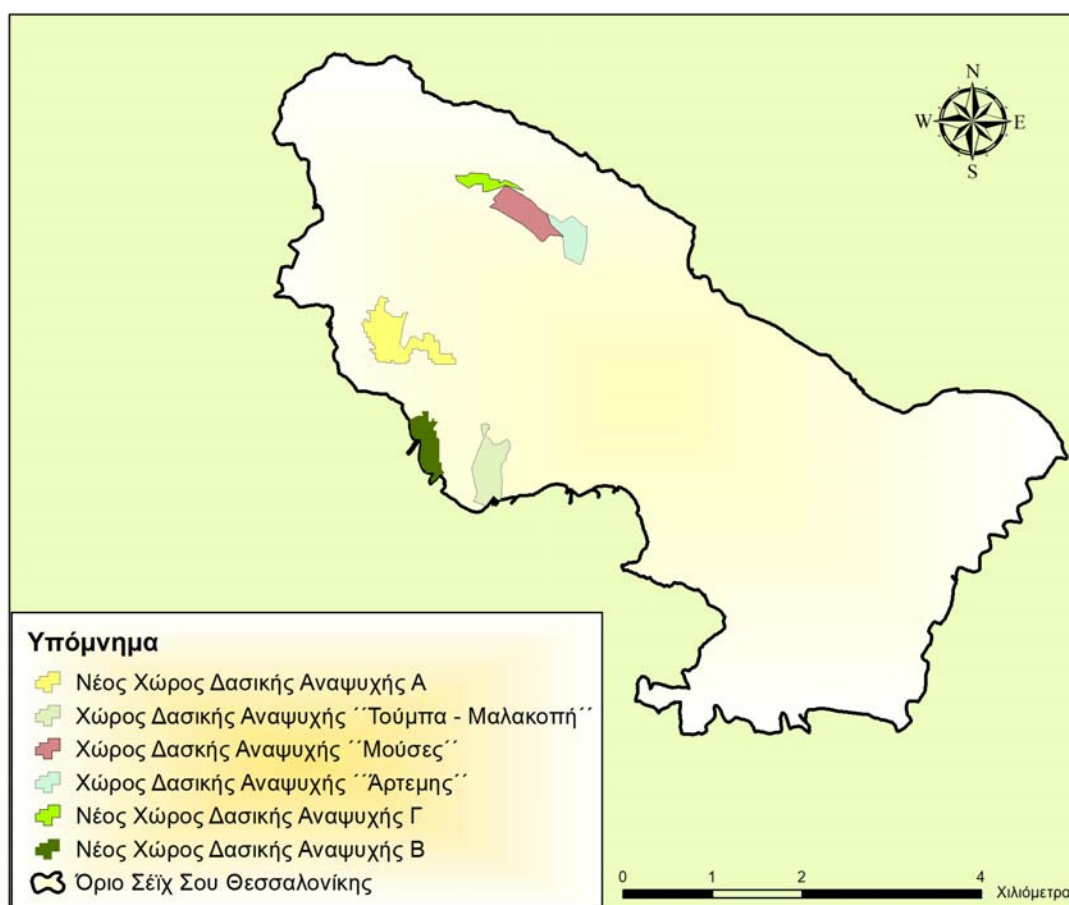
Χάρτης 20: Χώρος Δασικής Αναψυχής Β

Από το πείραμα 8, επιλέχθηκε και ψηφιοποιήθηκε η έκταση Γ, η οποία βρίσκεται Βορειοανατολικά του Περιαστικού Δάσους του Σείχ Σου με συνολικό εμβαδό 71 στρέμματα (Χάρτης 21).



Χάρτης 21: Χώρος Δασικής Αναψυχής Γ

Τέλος, παρατίθεται ο τελικός χάρτης (Χάρτης 22) που περιλαμβάνει τρεις παλαιούς χώρους δασικής αναψυχής (Άρτεμης, Μούσες, Τούμπα – Μαλακοπή) και τρεις νέες ψηφιοποιημένες περιοχές (Α,Β,Γ) οι οποίες προτείνονται ως οι πλέον κατάλληλες θέσεις αναψυχής. Στη νέα θέση αναψυχής (Α), λόγω της μικρής σχετικά κλίσης ($\leq 10\%$), είναι δυνατόν να δημιουργηθούν εγκαταστάσεις καθαριότητας, τουαλέτες, παιδότοποι, κούνιες, τραμπάλες, τσουλήθρα, πολύζυγα και θέσεις υπαίθριου γεύματος και ανάπαυσης. Αντίθετα, στη θέση (Β) και (Γ) προτείνεται, λόγω της μεγαλύτερης κλίσης ($\leq 15\%$), να ασκούνται οι εξής δραστηριότητες: Πεζοπορία, ποδηλασία, ιππασία, ορεινή ορειβασία και Αναρρίχηση.



Χάρτης 22: Τελικός Χάρτης έξι (6) Χώρων Αναψυχής

8. Προτεινόμενα Έργα Νέων Χώρων Δασικής Αναψυχής

Η παροχή διευκολύνσεων στους χώρους αναψυχής περιλαμβάνει τα κατωτέρω έργα – κατασκευές :

Υδρευση: Αντικατάσταση του υπάρχοντος και υπολειπόμενου δικτύου ύδρευσης, για τη συνεχή παροχή πόσιμου νερού μέσω του δικτύου υδροδότησης το οποίο υφίσταται στο Δάσος Πάρκο. Επισκευή των υπάρχοντων πέτρινων βρυσών και κατασκευή νέων όπου απαιτείται.

Εγκαταστάσεις Καθαριότητας, Τουαλέτες: Επισκευή των υπάρχοντων εγκαταστάσεων τουαλέτας και ανακατασκευή όσων παρουσιάζουν σημαντικές φθορές, καθώς και κατασκευή νέων όπου απαιτείται στους νέους χώρους.

- ↗ Παιδότοποι:** Συμπλήρωση των υφιστάμενων παιδότοπων, επισκευή των υπαρχόντων κατασκευών και δημιουργία νέων με κατασκευές όπως: Κούνιες, Τραμπάλες, Τσουλήθρα, Πολύζυγα.
- ↗ Θέσεις υπαίθριου γεύματος και ανάπαυσης:** Τοποθέτηση τραπεζόπαγκων και ξύλινων πάγκων για την εξυπηρέτηση υπαίθριων γευμάτων και την ανάπαυση των επισκεπτών. Επισκευή των παλαιότερων τραπεζόπαγκων ή ανακατασκευή όσων παρουσιάζουν σημαντικές φθορές.
- ↗ Αναψυκτήρια:** Εγκατάσταση ξύλινων αναψυκτηρίων, ανοικτών διαστάσεων 7X12.
- ↗ Κιόσκι:** Επισκευή ή ανακατασκευή των υφιστάμενων κατασκευών ‘κιόσκι’. Κατασκευή νέων σε χαρακτηριστικές θέσεις. Οι κατασκευές ‘κιόσκι’ είναι δύο τύπων: α) τύπου ‘Καλογερικού’ και β) τύπου ‘Μανιτάρι’
- ↗ Χώροι Στάθμευσης Αυτοκινήτων:** Διαμόρφωση χώρων στάθμευσης των αυτοκινήτων μπροστά και έξω από τους χώρους σε κατάλληλες θέσεις.
- ↗ Φυτοτεχνικές εργασίες:** Καθαρισμός των ξηρών και κατακείμενων δένδρων ή θάμνων ή κλαδιών, κλάδευση δέντρων μέχρι ύψους 3 μέτρων και θρυμματισμός των υπολειμμάτων. Φύτευση καλλωπιστικών δασικών δέντρων και θάμνων σε χαρακτηριστικές θέσεις των διαμορφωμένων χώρων.
- ↗ Φωλιές πουλιών:** Τοποθέτηση ξύλινων φωλεών πουλιών για την ανάπτυξη του φιλοθηραματικού αισθήματος.
- ↗ Ξύλινη Περίφραξη:** Ξύλινη περίφραξη θα κατασκευαστεί σε θέσεις που κρίνεται απαραίτητο για την προστασία των επισκεπτών και τη φύλαξη των κατασκευών.
- ↗ Ξύλινα Δοχεία απορριμμάτων:** Τοποθέτηση σε διάφορα σημεία ξύλινων δοχείων απορριμμάτων.
- ↗ Σήμανση:** Τοποθέτηση πινακίδων στις κύριες εισόδους του Δάσους, πινακίδων ενημέρωσης και πινακίδων κατευθύνσεων.

9. Πρόγραμμα αναγκαίων επιθεωρήσεων και συντηρήσεων του έργου και των εγκαταστάσεων του

- 1) Όλες οι κατασκευές από ξύλο θα βιάφονται κάθε 2 - 3 χρόνια. Βλάβες που τυχόν διαπιστώνονται στις υπαίθριες εγκαταστάσεις του χώρου θα πρέπει να αποκαθίστανται
- 2) Οι εγκαταστάσεις πρέπει να επιθεωρούνται και να συντηρούνται κατά τακτά διαστήματα
- 3) Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης μία φορά το χρόνο, κατά το μήνα Σεπτέμβριο
- 4) Οι εγκαταστάσεις ύδρευσης δύο φορές το χρόνο, τους μήνες Μάρτιο και Σεπτέμβριο, για λόγους περιορισμού των διαρροών και αποφυγής σπατάλης νερού.
- 5) Κατά τη θερινή περίοδο συνεχής περιοδικός έλεγχος για εντοπισμό συσσώρευσης καύσιμης ύλης (ξηρά δένδρα, κλαδιά και χόρτα) – κίνδυνος πυρκαγιάς.

10. Ανακεφαλαίωση

Ανακεφαλαιώνοντας τα αποτελέσματα της έρευνας έχουμε τα εξής:

Με βάση τη χαρτογραφική απεικόνιση της υπό μελέτη περιοχής (Σείχ Σου), την οποία επιμελήθηκε η Διεύθυνση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης, προέκυψαν με τη βοήθεια των Γεωγραφικών συστημάτων (GIS) έξι (6) νέοι χώροι δασικής αναψυχής. Αφού υπολογίσθηκε ένα σύνολο βασικών κριτηρίων, εφαρμόστηκε η εξίσωση του σταθμισμένου αριθμητικού μέσου η οποία βοηθά στη δημιουργία υποκριτηρίου από τις επιμέρους παραμέτρους που το αποτελούν. Ύστερα, χρησιμοποιήθηκε βαρύτητα η οποία είχε ως στόχο να αναδείξει το μέγεθος ενός κριτηρίου σε χωρικά σημεία.

Από την ανάλυση αυτή προέκυψαν τα εξής:

Η χρήση του GIS δημιουργεί χάρτες με διαφορετικό επίπεδο κινδύνου και έτσι οδηγούμαστε σε διαφορετικές εκφάνσεις για την τελική καταλληλότητα περιοχής όπου είναι δυνατή η ίδρυση χώρων αναψυχής. Οι δύο διαφορετικοί τελικοί χάρτες που αφορούν τις πλέον κατάλληλες περιοχές ταξινομήθηκαν σε 5 κατηγορίες (Ασφαλτος - Οδικό δίκτυο, Δασικό οδικό δίκτυο, Αντιπυρικές λωρίδες, Δασικά Μονοπάτια, Υδρογραφικό δίκτυο) και μέσω του Σταθμισμένου αριθμητικού μέσου υπολογίστηκαν οι πλέον κατάλληλες περιοχές, δηλαδή περιοχές οι οποίες πληρούν τόσο τις προϋποθέσεις με βάση την καταλληλότητα της θέσης όσο και της έκτασης.

11. Συμπεράσματα & Μελλοντική Έρευνα

Στη Διπλωματική αυτή Εργασία μελετήθηκε το περιαστικό Δάσος του Σείχ Σου της Θεσσαλονίκης το οποίο αποτελεί πνεύμονα της πόλης και χώρος αναψυχής για τους κατοίκους της. Απώτερος σκοπός ήταν να δοθεί θεωρητικά λύση στο ζήτημα που απασχολεί τη Δασική υπηρεσία σχετικά με την έλλειψη ασφάλειας και εποπτείας των 14 χώρων αναψυχής. Με βάση λοιπόν το παραπάνω, και με τη σύμφωνη γνώμη πάντοτε της Διεύθυνσης Αναδασώσεων που είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση του Δάσους, προτάθηκε να καταργηθούν από τους υπάρχοντες 14 χώρους οι 11 και με τη βοήθεια των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και της Πολυκριτηριακής Ανάλυσης να δημιουργηθούν 3 νέες περιοχές οι οποίες θα είναι μεγαλύτερες σε έκταση και με τις καλύτερες προδιαγραφές. Οι τρεις περιοχές που διατηρήθηκαν χαρακτηρίζονται για την καταλληλότητα σε ότι αφορά τη θέα, την κλίση, την Ασφαλτο, το Δασικό οδικό δίκτυο, τις Αντιπυρικές λωρίδες, τα Δασικά Μονοπάτια, και το Υδρογραφικό δίκτυο. Επίσης, οι 3 αυτές περιοχές, λόγω των περιορισμένων οικονομικών πόρων, συστήνεται να διατηρηθούν ώστε να μην υπάρξει μεγάλη οικονομική ζημία σε μία εποχή όπου δεν υπάρχουν αρκετές κρατικές χρηματοδοτήσεις για την δημιουργία εξ' ολοκλήρου του έργου αυτού. Εν έτη 2018, η Χώρα μας διανύει μία από τις πιο δύσκολες, οικονομικά και κοινωνικά, εποχές με συνέπεια να μην είναι εφικτή η συντήρηση όλων των θέσεων αυτών και κατ' επέκταση να καθίστανται μη λειτουργικοί οι χώροι αναψυχής.

Στη διπλωματική αυτή εργασία, δίνεται βάση στις δυνατότητες και παροχές των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS), στην ευρεία χρήση του και στην χρησιμότητά του ως ένα σημαντικό εργαλείο για τη χωροθέτηση εκτάσεων αναψυχής και όχι μόνο. Στο κοντινό μέλλον, η συγκεκριμένη μελέτη θα ήταν δυνατό να παρθεί και να ληφθεί υπ' όψιν της Δασικής Αρχής και να αποτελέσει χρήσιμη ιδέα για την υλοποίηση του έργου αυτού.

12. Παράρτημα

Πίνακας 14. Υπάρχοντες χώροι Δασικής Αναψυχής (Όνομα, Έκταση)

Table						
XDA_Polygon						
OBJECTID *	Shape *	Id	ΟΝΟΜΑ	Shape Length	Shape Area	recreation
1	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Ελαιώνες Πυλαίας - Α8	833,025049	34180,424564	1
2	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Κολυμπήθρες - Βάθρες - Α11	2118,578658	193402,922522	1
3	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Τούμπα - Μαλακοπή - Α12	2545,003365	219518,411461	1
4	Polygon	0	<Null>	329,940157	7423,750809	1
5	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Κρυονέρι 2 - Α3	1676,492899	90651,34108	1
6	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Τριανδρία 1 - Α7	1012,162573	68354,560486	1
7	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Τριανδρία 2 - Α7	567,775469	19209,148275	1
8	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Οξύς Λόφος - Α9	327,030999	7094,003521	1
9	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Άγιος Παύλος - Α4	1308,033851	89505,246072	1
10	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Ασπρη Πέτρα - Α5	2615,637109	115490,596964	1
11	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Πηγή Συνταξιούχων - Α10	805,25551	28667,365111	1
12	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Άρτεμις - Α6	1742,094619	134186,609345	1
13	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Καρά Τεπέ - Α1	730,408518	28092,978063	1
14	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Μούσες - Α14	2249,38292	198592,049803	1
15	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Μπαρμπαγιώργη - Α2	1480,315189	73957,905727	1
16	Polygon	0	Χ.Δ.Α. Συκιές - Α13	928,045597	45573,12031	1

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Coskun, H. G., Cigizoglu, H. K., Maktav, D., (2008) Integration of Information for Environmental Security, Springer p. 323-337
- FAO chapter 8 - "The implementation considerations for a marine fisheries gis" <http://www.fao.org/docrep/003/w0615e/W0615E08.htm>
- Feghhi, J., Teimouri, S., Makhdoom, M. F., Erfanifard, Y., Abbaszadeh, N., (2017) The assessment of degradation to sustainability in an urban forest ecosystem by GIS, **27**, p. 383-389.
- Gahegan, M., Ehlers, M., (2000) A framework for the modelling of uncertainty between remote sensing and geographic information systems. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, **55**, 176–188.
- Hegetschweilera, T., Plum, C., Fischerb, C., Brändlib, U., Ginzlerc, C., Hunzikera, M., (2017) Towards a comprehensive social and natural scientific forest-recreation monitoring instrument—A prototypical approach V.: 167, p.: 84-97
- Huang, B., Keisler, J., Linkovc, I., (2011) Multi-criteria decision analysis in environmental sciences: Ten years of applications and trends, **409** (19), 1 September 2011, Pages 3578-3594
- Kienasta, F., Degenhardtad, B., Weilenmannb, B., Wägerc, Y., Buchecker, M., (2012) GIS-assisted mapping of landscape suitability for nearby recreation, **105** (4), p. 385-399.
- Lozano, M., Bernal-Conesa, A., (2017) Environmental management of Natura 2000 network areas through the combination of Geographic Information Systems (GIS) with Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods. Case study in south-eastern. Land Use Policy, V.: 63, p.: 86-97.
- Mohammadreza, J.N., Abolghasem, S.N, Soo, M.C., (2018) Semantic interoperability of GIS and MCDA tools for environmental assessment and decision making, **100**, p.: 104-122
- Mokarrama, M., Hojatib, M., (2017). Using ordered weight averaging (OWA) aggregation for multi- criteria soil fertility evaluation by GIS case study: southeast Iran. Computer and electronics in Agriculture 132, 1–13
- Saaty, T. (1980). The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, USA.

- Turner, M. D., P.J, Taylor (2003) Critical Reflections on the Use of Remote Sensing and GIS Technologies in Human Ecological Research, **31** (2), p. 177–182
- Velasquez, M., Hester, P.T., (2013) An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods, **10** (2), p. 55-66
- Zadeh L.A., (1965). Fuzzy Sets. Information and Control, **8** (3), 338-353.
- Αϊναλής, Α., Θεοδούλου, Α., Αθανασιάδη, Β., (2006) Διεύθυνση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης, "Έργα ερμηνείας περιβάλλοντος περιστικού Δάσους Θεσσαλονίκης".
- Καραμέρης, Α., (2013) Αναψυχή στη Φύση p.: 39-41.
- Κοντός, Θ., Χαλβαδάκης, Κ., Σουλακέλης, Ν. (2004). Δημιουργία ολοκληρωμένου χωρικού συστήματος Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων για τη Χωροθέτηση ΧΥΤΑ: Η Περίπτωση της νήσου Λήμνου. 7ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο της «Ελληνικής Γεωργικής Εταιρείας». Μυτιλήνη, Οκτώβριος 2004.
- Κουτσόπουλος, Κ., Ανδρουλακάκης, Ν., (2012) Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Θεωρία και Πράξη με τη χρήση του ArcGIS 10 p.: 3.
- Ναθαναήλ Ευτυχία Γ. (2016) Διαδικασία πολυκριτήριας ανάλυσης Αναλυτική ιεραρχική μέθοδος, Πανεπιστημιακές σημειώσεις του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Εργαστήριο: Εργαστήριο Κυκλοφορίας, Μεταφορών και Διαχείρισης Εφοδιαστικής Αλυσίδας.
- Παρχαρίδης, Ισαάκ., (2015) Αρχές δορυφορικής Τηλεπισκόπησης, Θεωρία και εφαρμογές, Copyright ΣΕΑΒ, p. 12.
- Παυλίδης, Γ., 1988. Σημειώσεις και Ασκήσεις Χλωρίδας και Βλάστησης., Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ.
- Τουρλακίδης, Χ., 1997 Ειδική οριστική μελέτη αντιπλημμυρικών έργων καμένου περιαστικού δάσους Θεσσαλονίκης. Διεύθυνση Αναδασώσεων Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- Τζιμόπουλος, Κ., Σ. Τσομπάνογλου και Γ.Ν Φώτης (2013) Ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών GIS ως εργαλείο της ανοικτής διακυβέρνησης σε επίπεδο Τοπικής Αυτοδιοίκησης, 11^ο Τακτικό Επιστημονικό Συνέδριο.

Σύντομη Επισκόπηση Ηλεκτρονικής Βιβλιογραφίας

- Μπενέκου, Π. (2012) Δασική Αναψυχή στη Θεσσαλονίκη :
<https://sites.google.com/site/dasikianapsyxithessaloniki/seiech-sou/choroi-anapsyches>
- Μπούσδρας Θ., 2012. Καταγραφή ρεματικής βλάστησης στο ρέμα Κρυονερίου στο περιαστικό δάσος Θεσσαλονίκης Σείχ-Σου. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο:
http://legacy.callisto.gr/docs/BOUSDRAS_2012.pdf
- Σιώνα, Ο. (2008) Διαχείριση Αναψυχικού τοπίου: Περίπτωση του Σείχ Σου :
http://digilib.teiemt.gr/jspui/bitstream/123456789/3777/1/%CE%A0%CE%A4%CE%A5%CE%A7%CE%99%CE%91%CE%9A%CE%97_%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A7%20%CE%A3%CE%9F%CE%A5.pdf
- Τασίουλας Τ., 2012 ‘‘Ωρολογιακή βόμβα’’ το Σείχ Σου. Εφημερίδα Αγγελιοφόρος
<https://issuu.com/ekdotiki/docs/28072012>
- Δήμος Θεσσαλονίκης: <http://thessaloniki.gr/>
- ΕΛΣΤΑΤ <http://www.statistics.gr/>
- Βιβλιοθήκη Πανεπιστημίου Αιγαίου:
http://argo.ekt.gr/Opac2_4/Help/Databases/ELL/DKB_Mytilhnh_EL_.html
- Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Μυτιλήνης:
http://argo.ekt.gr/Opac2_4/Help/Databases/ELL/DKB_Mytilhnh_EL_.html
- Κεντρική Βιβλιοθήκη Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ): <https://www.lib.auth.gr>
- Διεύθυνση Αναδασώσεων Ν. Θεσσαλονίκης: <https://dasarxeio.com/2017/02/03/1958-4>
- Διεύθυνση Αναδασώσεων Κεντρικής Μακεδονίας, 2017
- Διαδικτυακή Κοινότητα Δασολόγων <https://dasologoi.gr>