

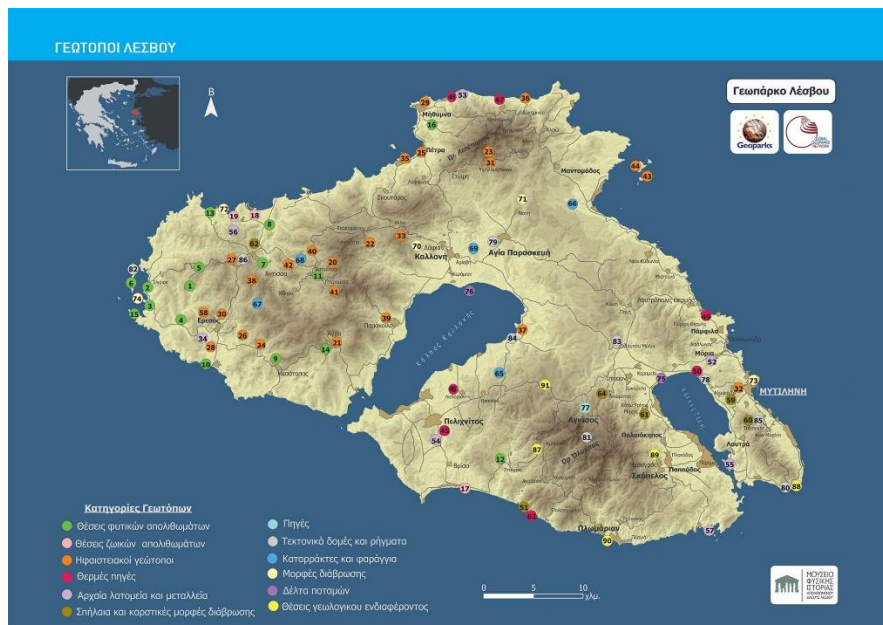


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία

Θέμα: Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.



Φοιτητής : Σαββάλας Παναγιώτης

Επιβλέπων : Ζούρος Νικόλαος

2017

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Αφιερώνεται στην οικογένειά μου,

Πρόλογος

Η παρούσα πτυχιακή εκπονήθηκε στα πλαίσια του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Πανεπιστημίου Αιγαίου για το Τμήμα Γεωγραφίας. Αποσκοπεί στον να παρουσιάσει το θέμα : Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου. Χωρίζεται στις ακόλουθες ενότητες οι οποίες αναλύονται πιο αναλυτικά στα ακόλουθα κεφάλαια :

1. Γεώτοποι-Ορισμοί
Γεωκληρονομιά-Γεωμνημεία-Γεωποικιλότητα.
2. Διαχείριση γεωποικιλότητας: απογραφή, προστασία, ανάδειξη και αξιοποίηση.
3. Φορείς Διαχείρισης Γεωποικιλότητας : Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO - Γεωπάρκο Λέσβου
4. Μέθοδος έρευνας για την καταγραφή της γεωποικιλότητας.
5. Θεματική Χαρτογραφία
6. Μελέτες περίπτωσης
7. Διαχείριση γεωτόπων- ανάδειξη και αξιοποίηση στο Γεωπάρκο Λέσβου.
8. Συμπεράσματα

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου τον κύριο Ζούρο Νικόλαο με την ευγένειά και την υπομονή του με βοήθησε να ενσωματωθώ καλύτερα στις απαιτήσεις της πτυχιακής μου και μου μετέφερε γνώσεις οι οποίες ήταν και θα είναι πολύ σημαντικά εφόδια για το μέλλον. Ακόμη ο κύριος Σουλακέλλης ασφαλώς και εκείνος με την ευγένεια και υπομονή του ,καθώς ασχολήθηκε πολλές ώρες με την διεκπεραίωση της πτυχιακής μου, καθώς είχαμε αρκετά προβλήματα στην μεθοδολογία αλλά πάντα ήταν μια ιδιαίτερα χρήσιμη πηγή βοήθειας. Επίσης ο κύριος Βαλιάκος, ο οποίος σε κάθε δυσκολία που παρουσιάστηκε είχε την υπομονή και ευγένεια να με βοηθήσει σε οποιοδήποτε πρόβλημα και να συνάντησα. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω και την οικογένειά μου καθώς ήταν αρωγοί σε όλη την διαδρομή μου από την αρχή της φοιτητικής μου διαδρομής μέχρι τώρα, καθώς υπέμειναν πολλά και τους ευχαριστώ για την στήριξή τους σε όλη αυτή την πορεία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Περίληψη	8
2. Εισαγωγή.....	9
1.1. Γεώτοποι	10
1.2. Γεωπάρκα.....	13
1.3. Γεωκληρονομιά.....	15
1.4. Γεωποικιλότητα	16
1.5. Γεωμνημεία.....	17
1.6. Γεωλογία Λέσβου	17
1.6.1. Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους ή ‘Μπαλή Αλώνια’.	20
1.6.2. Πάρκο Νησιώπης	21
2. Διαχείριση γεωποικιλότητας: απογραφή, προστασία, ανάδειξη και αξιοποίηση	23
2.1. Αναγκαιότητα απογραφής γεωποικιλότητας.....	23
2.2. Θεσμικό πλαίσιο προστασίας.....	24
2.3. Μέτρα προστασίας.....	24
2.4. Διατήρηση συντήρηση	25
2.5. Ανάδειξη και αξιοποίηση.....	29
2.5.1. Ερμηνεία	29
2.5.2. Προσβασιμότητα.....	29
2.5.3. Ενημερωτικό υλικό	29
3. Φορείς Διαχείρισης Γεωποικιλότητας : Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO Γεωπάρκο Λέσβου	31
3.1. Παγκόσμια Γεωπάρκα Unesco.....	31
3.2. Γεωπάρκο Λέσβου	31
4. Μέθοδος έρευνας για την καταγραφή της γεωποικιλότητας.....	34
4.1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση	34
4.2. Αναγνώριση γεωτόπων στο ύπαιθρο.....	34
4.3. Καταγραφή.....	34
4.4. Ενημέρωση.....	35
4.5. Αρχαιοθέτηση.....	36
4.6. Αξιολόγηση.....	37
5. Θεματική Χαρτογραφία	38
5.1. Μεθοδολογία Πάρκου Απολιθωμένου Δάσους Μπαλή Αλώνια.....	38
5.2. Μεθοδολογία Νησιώπη.....	41

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

6.	Μελέτες περίπτωσης	48
6.1.	Ευρωπαϊκή ήπειρος	49
6.1.1.	Ireland & United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, Marble Arch Caves UNESCO Global Geopark	49
6.1.2.	Austria, Ore of the Alps UNESCO Global Geopark	50
6.1.3.	Finland, Rokua UNESCO Global Geopark	51
6.1.4.	Italy, Sesia Val Grande UNESCO Global Geopark	52
6.1.5.	Austria & Slovenia, Karawanken / Karavanke UNESCO Global Geopark	53
6.1.6.	Greece, Lesvos Island UNESCO Global Geopark	54
6.1.7.	Greece, Vikos - Aaos UNESCO Global Geopark	58
6.1.8.	Greece, Sitia UNESCO Global Geopark	59
6.1.9.	Greece, Psiloritis UNESCO Global Geopark	60
6.1.9.1.	Θέση Τίμιος Σταυρός-Τουμπωτός Πρίνος Γεωπάρκου Ψηλορείτη	61
6.2.	Αμερικανική Ήπειρος	63
6.2.1.	Brazil, Araripe UNESCO Global Geopark	63
6.2.2.	Mexico, Mixteca Alta, Oaxaca UNESCO Global Geopark	64
6.3.	Ασιατική Ήπειρος	65
6.3.1.	China, Lushan UNESCO Global Geopark	65
6.3.2.	China, Fangshan UNESCO Global Geopark	67
6.3.3.	Japan, Aso UNESCO Global Geopark	68
6.3.4.	Iran (Islamic Republic of), Qeshm Island UNESCO Global Geopark	69
7.	Διαχείριση γεωτόπων- ανάδειξη και αξιοποίηση στο Γεωπάρκο Λέσβου.	74
7.1.	Προστασία και Γεωδιατήρηση	74
7.2.	Εκπαιδευτικές δράσεις	74
7.3.	Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση κοινού	75
7.4.	Τουριστική Ανάπτυξη και Ενίσχυση της Τοπικής Οικονομίας	75
8.	Αποτελέσματα - συζήτηση	77
8.1.	Προβλήματα	83
8.2.	Συζήτηση	84
	Βιβλιογραφία	86

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1:Απολιθωμένη Σεκόια Πάρκο Απ.Δάσους ‘Μπαλή Αλώνια’. Ο μεγαλύτερος απολιθωμένος κορμός στον κόσμο με ύψος 7,02 μέτρα.	13
Εικόνα 2: Απολιθωμένος κατακείμενος κορμός Σεκόιας Πάρκο Νησιώπης	13
Εικόνα 3: Χάρτης Γεωπάρκων	14
Εικόνα 4:Πάρκα και Προστατευόμενες Περιοχές Λέσβου	18
Εικόνα 5:Γεωλογικός χάρτης Λέσβου	20
Εικόνα 6:Απολιθωμένος κορμός στην Νησιώπη	30
Εικόνα 7:Καταγραφή απολιθωματοφόρων θέσεων στο Πάρκο της Νησιώπης με GPS.	35
Εικόνα 8:Ενημέρωση πολιτών για τα ευρήματα ζωικών και φυτικών απολιθωμάτων στο κέντρο ενημέρωσης του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.	36
Εικόνα 9:Marble Arch Caves Geopark.....	49
Εικόνα 10:Ore of the Alps Geopark	50
Εικόνα 11:Rokua Geopark	51
Εικόνα 12:Sesia Val Grande Geopark	52
Εικόνα 13:Karawaken Geopark	53
Εικόνα 14:Χάρτης Πάρκου Πλάκας με ισοΰψεις.....	54
Εικόνα 15:Χάρτης Πάρκου Πλάκας,με δορυφορική εικόνα.....	55
Εικόνα 16:Όρια προστατευόμενης περιοχής Απ.Δάσους Λέσβου.....	56
Εικόνα 17:Χάρτης Γεωτόπων Λέσβου.....	57
Εικόνα 18:Θέσεις ενδιαφέροντος ,Γεωπάρκο Βίκου-Αωού.....	58
Εικόνα 19:Γεωπάρκο Σητείας.....	59
Εικόνα 20:Γεωπάρκο Ψηλορείτη.....	60
Εικόνα 21:Θέσεις ενδιαφέροντος στο τμήμα του Γεωπάρκο Ψηλορείτη, Τίμιος Σταυρός-Τουμπωτός Πρίνος.....	61
Εικόνα 22:Γεώτοποι,Γεωπάρκο Ψηλορείτη.....	62
Εικόνα 23:Araripe Geopark	63
Εικόνα 24:Mixteca Alta Geopark	64
Εικόνα 25:Lushan Geopark,υπόβαθρο με ισοΰψεις	65
Εικόνα 26:Γεω-χάρτης Lushan Geopark	66
Εικόνα 27:Fangshan Geopark.....	67
Εικόνα 28:Aso Geopark	68
Εικόνα 29:Qeshm Geopark.....	69

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Εικόνα 30:Χάρτης σύγκρισης δύο DEM Νησιώπης	78
Εικόνα 31:Χάρτης Πάρκου Απ.Δάσους Λέσβου"Μπαλή Αλώνια"	80
Εικόνα 32:Χάρτης Νησιώπης	82

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Κατηγορίες γεωτόπων	12
Πίνακας 2: Πηγές δεδομένων	41
Πίνακας 3: Πηγές δεδομένων	46
Πίνακας 4:Πίνακας με χαρακτηριστικά χαρτών γεωπάρκων ανα ήπειρο	72

1. Περίληψη

Στόχος της παρούσας πτυχιακής είναι να αναδείξει την θετική συμβολή από την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας στην διαχείριση της φυσικής κληρονομιάς. Ως μελέτη περίπτωσης χρησιμοποιείται η περίπτωση του Γεωπάρκου Λέσβου και ειδικότερα η προστατευόμενη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους όπου η χρήση της χαρτογραφίας συμβάλει σημαντικά στην ανάδειξη και ορθολογική διαχείριση «Μνημείων της Φύσης» όπως χαρακτηρίζονται οι περιοχές των υπαίθριων πάρκων. Αρχικά στην παρούσα πτυχιακή πριν εντυφώσουμε στις μεθόδους της θεματικής χαρτογραφίας θα μας παρουσιαστούν γενικότερες έννοιες όπως είναι: οι γεώτοποι, τα γεωπάρκα, η γεωκληρονομιά, η γεωποικιλότητα,, τα γεωμνημεία και η γεωλογία της Λέσβου. Ακόμη έννοιες για την διαχείριση της γεωποικιλότητας αλλά και οι φορείς διαχείρισης. Ειδικότερα μέσω της δημιουργίας θεματικών χαρτών με την χρήση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας(θα παρουσιαστούν οι μεθοδολογίες δημιουργίας,μέσα στο κείμενο) είναι δυνατή η λήψη μέτρων διαχείρισης και η υλοποίηση δράσεων αξιοποίησης σε δύο πάρκα του Απολιθωμένου δάσους Λέσβου. Αρχικά δημιουργήθηκε ένας χάρτης σύγκρισης δύο ψηφιακών μοντέλων εδάφους(ένα τοπογραφικού και ένα που μου δόθηκε από Drone) για το πάρκο της Νησιώπης. Εν συνεχεία δημιουργήθηκε ένας χάρτης ανάδειξης των γεωτόπων τόσο για το πάρκο Μπαλή Αλώνια αλλά και για το θαλάσσιο πάρκο Νησιώπης. Τέλος μαζί με αυτούς τους χάρτες παρήχθησαν και τα αντίστοιχα τρισδιάστατα μοντέλα και για τα δύο πάρκα(αλλά και για τους τρεις χάρτες), έτσι ώστε να τα παρατηρήσουμε και με μια διαφορετική οπτική.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

2. Εισαγωγή

Η Γη σχηματίστηκε τα τελευταία 4,5 δισεκατομμύρια χρόνια. Από την στιγμή που δημιουργήθηκε η πρώτη λιθώδης κρούστα στην επιφάνειά της η όψη της παρουσιάζει μια συνεχιζόμενη μεταβολή. Μέσα από αυτήν την διαδικασία είμαστε σε θέση να παρατηρήσουμε ότι ο πλανήτης είναι “ζωντανός” καθώς διαδραματίζεται σε αυτόν ένα πλήθος πολύπλοκων και αλληλοεπηρεαζόμενων διεργασιών στο βάθος αλλά και στην επιφάνεια. Τα οποία καταγράφονται στα πετρώματα κατά κύριο λόγο αλλά παρουσιάζουν και διάφορα άλλα κατάλοιπα όπως είναι οι στηλοειδείς λάβες, σπήλαια κ.α. (Δ.Ι.Παπανικολάου,Χρ.Ι.Σιδέρης 2007).

Κατά κύριο λόγο αυτές οι μεταβολές στον εδαφικό ορίζοντα συντελούνται από πολλούς και διάφορους παράγοντες οι οποίοι είναι κυρίως δύο :οι ενδογενείς διεργασίες και οι εξωγενείς διεργασίες.

Με τον όρο “ενδογενείς διεργασίες” εννοούμε όλες εκείνες τις διεργασίες οι οποίες περιγράφονται με αυτόν τον τρόπο σχηματικά και επηρεάζουν την μορφολογία της Γης από το εσωτερικό προς την επιφάνειά της. Η ενέργεια εκλύεται από ενδογενείς πηγές, με χαρακτηριστικά παραδείγματα όπως είναι: τα ηφαίστεια, οι σεισμοί, τις μεταστοιχειώσεις ραδιενεργών στοιχείων στον πυρήνα και έχουν σαν συνέπεια την ανύψωση καινούριων γεωμορφών με την βοήθεια των λιθοσφαιρικών διαδικασιών. Σαν αποτέλεσμα τους οι δυνάμεις αυτές παράγουν συνεχώς νέο ανάγλυφο.

Με τον όρο “εξωγενείς δυνάμεις” εννοούμε κατά κύριο λόγο τις δυνάμεις οι οποίες έχουν άμεση σχέση με διαδικασίες των τριών εξωτερικών συστημάτων τα οποία είναι : η υδρόσφαιρα, η ατμόσφαιρα και η βιόσφαιρα. Στην επιφάνεια είναι η αντίθετη δύναμη των ενδογενών και δρουν αντίρροπα ως προς αυτές και η ενέργειά τους εξαρτάται από τον ήλιο.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι όσο το μέτρο των ενδογενών δυνάμεων είναι μεγαλύτερο από αυτό των εξωγενών τότε παρατηρούμε ανύψωση της συγκεκριμένης περιοχής και με αυτόν τον τρόπο πραγματοποιείται η ορογένεση . (Δ.Ι.Παπανικολάου, Χρ.Ι.Σιδέρης 2007).

Μέσα από όλες αυτές τις διαδικασίες-διεργασίες κατά το πέρασμα του χρόνου είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε ότι οι ήπειροι μετακινούνται, διασπώνται αλλά και συγκολλούνται. (Δ.Ι.Παπανικολάου, Χρ.Ι.Σιδέρης 2007).

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Οι ωκεανοί οι οποίοι στα πρώτα στάδια τους διευρύνονται ακολούθως σμικρύνονται και εν τέλει εξαφανίζονται(Δ.Ι.Παπανικολάου, Χρ.Ι.Σιδέρης 2007).

Μέσα από όλες αυτές τις διαδικασίες είχαμε τον σχηματισμό και την δημιουργία των γεωτόπων που αποτελούν την γεωκληρονομιά της Γης, με άλλα λόγια ένα παράθυρο στην γεωλογική ιστορία του πλανήτη μας.

Στην συνέχεια θα δούμε αναλυτικότερα κάποιες βασικές έννοιες , οι οποίες θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε καλύτερα την γεωλογική ουσία της πτυχιακής.

1.1. Γεώτοποι

Για την δημιουργία μιας γεωλογικής δομής-μορφής πάνω στην γήινη επιφάνεια εξέχοντα ρόλο διαδραματίζουν σε αυτό τόσο οι ενδογενείς όσο και οι εξωγενείς δυνάμεις οι οποίες προαναφέρθηκαν νωρίτερα. Μέσα από αυτές τις διεργασίες δημιουργούνται οι γεώτοποι.

Ο όρος γεώτοπος αναφέρθηκε από τον Strum αρχικά το 1994 και ``χρησιμοποιήθηκε για να περιγράψει ένα διακριτό τμήμα της γεώσφαιρας με ιδιαίτερο γεωλογικό και γεωμορφολογικό ενδιαφέρον. (Ζούρος Νικόλαος, 2016)

Κάποιοι άλλοι ερευνητές παρουσιάζουν τους γεώτοπους ως απολιθώματα(φυτικά και ζωικά),τα πετρώματα, τα τοπία και τις γεωμορφές. Αντιπροσωπεύονται από ένα μεγάλο μέρος θραυσμάτων του γεωλογικού περιβάλλοντος αλλά παράλληλα και άλλων εκτεθειμένων γεωλογικών αντικειμένων (Ruban ,2010, p.326) (Neches Iřina-Maria,2015). Όλα αυτά τα προϊόντα αποτελούν κάποιες ιδιαίτερα αξιόλογες παραμέτρους του φυσικού περιβάλλοντος. Η εξέλιξη των οικοσυστημάτων δεν επηρεάζεται αποκλειστικά από το κλίμα που επικρατεί στην εκάστοτε περιοχή αλλά ως επι το πλείστον ως ένα μεγάλο βαθμό πρωταρχικό ρόλο διαδραματίζει το ανάγλυφο που επικρατεί στην περιοχή αλλά και τους γεωλογικούς σχηματισμούς που συναντώνται εκεί. Έτσι είμαστε σε θέση να καταλάβουμε ότι σημαντικό ρόλο σε μια περιοχή και στην διαμόρφωση των γεωτόπων σε αυτή έχουν οι αβιοτικοί παράγοντες και όχι τόσο οι βιοτικοί(Ζούρος Ν., Βαλιάκος Η., 2005).

Εκτός όμως από την καθαρά γεωλογική τους σημασία οι γεώτοποι έχουν και ένα ευρύτερο φάσμα το οποίο ακολουθεί και κάποιες άλλες έννοιες:

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

- Ιστορικά ο όρος γεώτοπος μπορεί να ερμηνευθεί σαν την συνέχεια-ενοποίηση μεταξύ του παρόντος και διεργασιών που έλαβαν χώρα στην προϊστορική και ιστορική εποχή . (Ilies Dorina Camelia, Josan Nicolae, 2009)
- Η φιλοσοφική-πολιτισμική πτυχή αναφέρεται στην επικοινωνία μεταξύ δύο διαφορετικών εννοιών. Τόσο των ανθρωπιστικών όσο και επιστημονικών. (Ilies Dorina Camelia, Josan Nicolae, 2009)
- Το πνευματικό χαρακτήρα των γεωτόπων καθώς αρκετοί είναι οι γεωτόποι οι οποίοι φυλάσσονται εδώ και εκατοντάδες έως και χιλιάδες χρόνια. Χαρακτηριστικό παράδειγμα των γεωτόπων σαν χώρους λατρείας έχει να μας παρουσιάσει και η Χριστιανική θρησκεία. Χαρακτηριστικά παραδείγματα από την ελληνική επικράτεια είναι το Άγιον Όρος το οποίο βρίσκεται στο βουνό Άθως της Χαλκιδικής, αξίζει να αναφερθεί όμως και η μοναστική κοινότητα η οποία βρίσκεται στα Μετέωρα της Καλαμπάκας. Ιδιαίτερα αυτά τα δύο παραδείγματα από τον ελληνικό χώρο μας δηλώνουν την σχέση μεταξύ των γεωτόπων και των πνευματικών συνόλων. Επίσης παραδείγματα από το εξωτερικό αποτελούν πέντε βουνά της Κίνας τα οποία λόγο του ύψους τους και της αμεσότητάς τους με τον ουρανό θεωρήθηκαν ιερά καθώς επίσης πιστευόταν ότι οι περιέργες αυτές μορφές δήλωναν την συνύπαρξη του φυσικού με το υπερφυσικό. (Ilies Dorina Camelia, Josan Nicolae, 2009)
- Αξίζει αναφοράς και ο εκπαιδευτικός χαρακτήρας των γεωτόπων. Καθώς μέσα από την μελέτη τους αλλά και την ενασχόληση μαζί τους είμαστε σε θέση να κατανοήσουμε τόσο τις μηχανικές διεργασίες αλλά και τις φυσικές μέσα από τις οποίες δημιουργήθηκαν, όπως επίσης και η εκμάθηση βασικών κανόνων συμπεριφοράς τόσο στις προστατευόμενες περιοχές όσο και στο περιβάλλον γενικότερα. (Ilies Dorina Camelia, Josan Nicolae, 2009)
- Τέλος έχουν και έναν καλλιτεχνικό-πολιτιστικό χαρακτήρα. Καθώς δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις που διάφοροι γεώτοποι έχουν χρησιμοποιηθεί σαν πηγή έμπνευσης και καλλιτεχνικής δημιουργίας στην ζωγραφική, στην ποίηση, στην μουσική, γλυπτική κ.α. Ακόμη χρησιμοποιούνται σαν υλικό για την παραγωγή αλλά και σαν background σε διάφορες ταινίες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα έχει να κάνει με τους ζωγραφικούς πίνακες του Yellowstone από τον T.Moran ή ένας άλλος καλλιτέχνης(γραφίστας) ο Cezanne ο οποίος είχε “γοητευτεί” από το βουνό Sainte- Victoire το ζωγράφισε δημιουργώντας εξήντα παραλλαγές (Ilies Dorina Camelia, Josan Nicolae, 2009) .

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

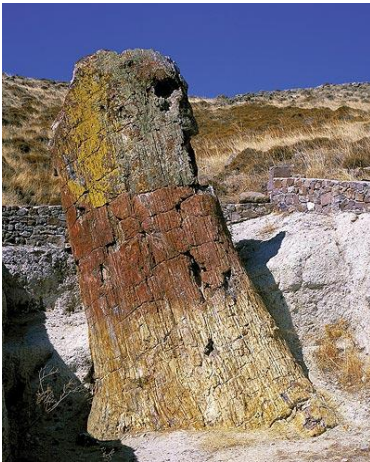
Πίνακας 1: Κατηγορίες γεωτόπων

A. Υλικά της λιθόσφαιρας
A1. Ορυκτά
A2. Πετρώματα και Ιζήματα
A3. Εδαφικοί σχηματισμοί
A4. Απολιθώματα
B. Γεωμορφές και διεργασίες της λιθόσφαιρας
B1. Πυριγενείς γεωμορφές και διεργασίες
B2. Τεκτονικές γεωμορφές και διεργασίες
<ul style="list-style-type: none"> • Ρήγματα • Επωθήσεις, εφιππέσεις • Αντίκλινα και Πτυχωμένα στρώματα, • Καλύμματα, • Τεκτονικά παράθυρα
B3. Μετακινήσεις μαζών και γεωμορφές
B.4. Ποτάμιες γεωμορφές και διεργασίες
<ul style="list-style-type: none"> • Κοιλάδες • Ποτάμιες αναβαθμίδες • Φαράγγια • Κατάρρακτες • Δέλτα
B.5. Παράκτιες γεωμορφές και διεργασίες
<ul style="list-style-type: none"> • Ακτές απόθεσης • Ακτές διάβρωσης
B.6. Παγετώδεις γεωμορφές και διεργασίες
<ul style="list-style-type: none"> • Παγετώδεις κοιλάδες • Φιόρδ • Μοραίνες • Εσκερ • Ντρούμλιν
B.7. Περιπαγετώδεις γεωμορφές και διεργασίες
B.8. Γεωμορφές και διεργασίες σε ερημικό και ξηρή περιβάλλον
<ul style="list-style-type: none"> • Θίνες • Μορφές αιολικής διάβρωσης
B.9. Καρστικές γεωμορφές και διεργασίες
<ul style="list-style-type: none"> • Σπήλαια • Υπόγειες καρστικές δομές • Επιφανειακές καρστικές δομές
B.10. Γεωμορφές και διεργασίες μηχανικής αποσάθρωσης
Γ. Τοπία
Γ.1. Οροσειρές
Γ.2. Πεδιάδες

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Γ.3. Τάφροι
Γ.4. Νησιά
Γ.5. Έρημοι
Γ.6. Υγρότοποι – Λίμνες
Γ.7. Ακτές
Γ.8. Παγετώνες
Δ. Ανθρωπογενείς γεότοποι
Δ.1. Θέσεις μεταλλευτικής δραστηριότητας
Δ.2. Θέσεις λατομικής δραστηριότητας
Δ.3. Ορύγματα, Τεχνητά πρανή, Διώρυγες
Δ.4. Μεγάλες τεχνικές κατασκευές

Πηγή : Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, 2017



Εικόνα 1: Απολιθωμένη Σεκία Πάρκο Απ. Δάσους "Μπαλή Αλώνια". Ο μεγαλύτερος απολιθωμένος κορμός στον κόσμο με ύψος 7,02 μέτρα.

Πηγή: petrifiedforest.gr



Εικόνα 2: Απολιθωμένος κατακείμενος κορμός Σεκίας Πάρκο Νησιώπης

Πηγή: petrifiedforest.gr

1.2. Γεωπάρκα

Στην συνέχεια θα γνωρίσουμε τον όρο για τα Γεωπάρκα .Με τον όρο γεωπάρκα αναφερόμαστε σε μια περιοχή που περιλαμβάνει γεωλογική κληρονομιά και περιλαμβάνει μια στρατηγική για βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη τόσο για την τοπική κοινωνία όσο και για το πάρκο. (parukgeopark 2017)

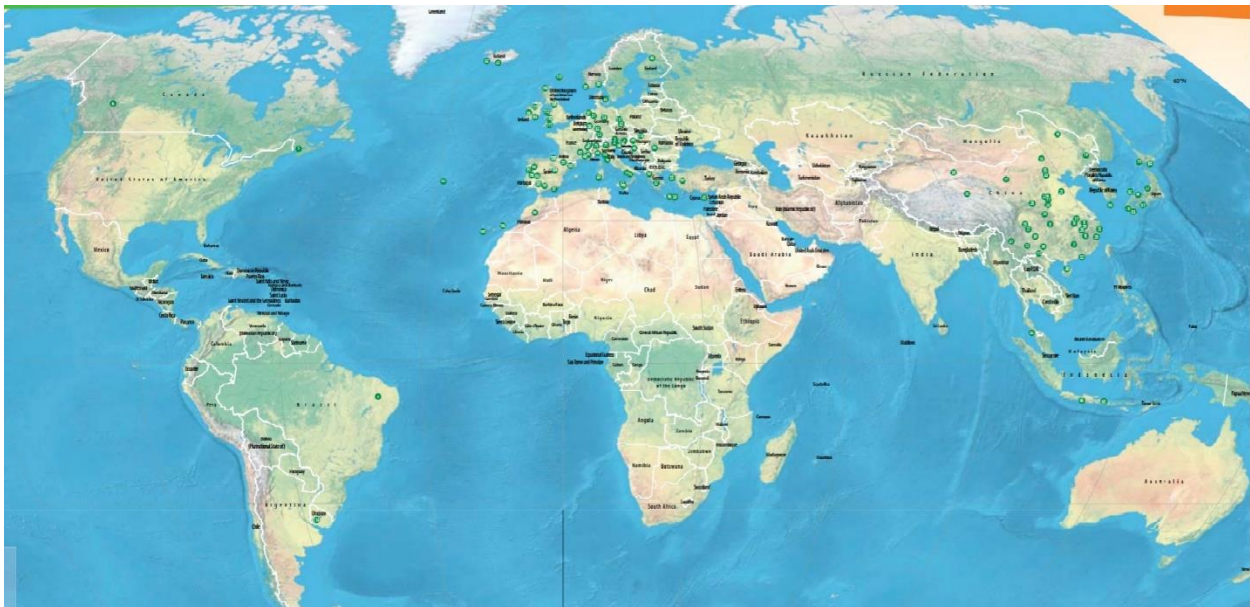
Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Πιο αναλυτικά είναι περιοχές, που θεμιτό θα ήταν να εξυπηρετούσαν κάποιους σκοπούς όπως: σχετικά με την γεωλογική κληρονομιά όπου σε κάθε γεωπάρκο θα πρέπει να περιλαμβάνει έναν συγκεκριμένο αριθμό σημαντικών γεωλογικών θέσεων οι οποίες είναι σημαντικές και χρίζουν προσοχής όσον αφορά την επιστημονική τους ποιότητα, αξία και έχουν σημαντική εκπαιδευτική και αισθητική αξία.

Ακόμη το κάθε γεωπάρκο θα πρέπει να ενισχύει την ανάπτυξη και οικονομία της τοπικής κοινωνίας που ανήκει. Έτσι θα πρέπει να πραγματοποιείται μία σύνδεση μεταξύ της ανάπτυξης της γεωκληρονομιάς και του γεωτουρισμού.

Σε συνεργασία με τους κατοίκους της περιοχής θα πρέπει να τους δοθεί-γνωστοποιηθεί η δυνατότητα να γνωρίσουν καλύτερα την αξία της γεωλογικής κληρονομιάς της περιοχής τους έτσι ώστε να μπορέσουν να δραστηριοποιηθούν ενεργά στην αξιοποίηση του και στην πολιτιστική αξιοποίηση των εδαφών του.

Να αναπτύσσει πειραματικές μεθοδολογίες έτσι ώστε να είναι σε θέση να προστατεύσει καλύτερα με καινούριες και ασφαλείς μεθόδους την γεωλογική του κληρονομιά. (Europeangeoparks 2017)



Εικόνα 3: Χάρτης Γεωπάρκων

Τα παγκόσμια γεωπάρκα σε όλο τον κόσμο. Χάρτης από το Global Geoparks Network. Όπως παρατηρούμε η πλειονότητα των γεωπάρκων βρίσκεται στην Ευρωπαϊκή ήπειρο, αρκετά

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

βρίσκονται στην Κίνα και στην Ιαπωνία και μερικά ακόμα αλλά σαφώς λιγότερα σε αριθμό στην Β.Αμερική και στην Λατινική Αμερική. Αυτή την στιγμή υπάρχουν 127 Παγκόσμια Γεωπάρκα της Unesco σε όλο τον κόσμο και πιο συγκεκριμένα σε 35 χώρες.

Πιο συγκεκριμένα ολόκληρο το νησί της Λέσβου εντάχθηκε τόσο στο Δίκτυο Ευρωπαϊκών γεωπάρκων όσο και στο Παγκόσμιο δίκτυο γεωπάρκων της Unesco το 2012. Αξίζει να αναφέρουμε ότι επεκτάθηκαν τα όρια του γεωπάρκου καθώς ήδη προϋπήρχε το γεωπάρκο του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. (Lesvosmuseum,2017)

1.3. Γεωκληρονομιά

Εν συνεχεία ακολουθεί η έννοια της γεωκληρονομιάς και της γεωδιατήρησης, οι οποίες είναι δύο συναφείς έννοιες και αντιπροσωπεύουν κατά κύριο λόγο τις επιστήμες της Γης για παράδειγμα την γεωλογία. Σαν αποτέλεσμα αυτού η λέξη γεωκληρονομιά είναι συνώνυμη της "κληρονομιάς της Γης" σύμφωνα με τον Doyle et al.(1994).

Η γεωκληρονομιά επικεντρώνεται και εστιάζει στην ποικιλία ευρημάτων τα οποία μπορεί να είναι απολιθώματα, ορυκτά και πετρώματα. Επίσης εστιάζει και στα πετρογενετικά χαρακτηριστικά τα οποία γνωστοποιούν την προέλευση αλλά και τις μεταβολές τις οποίες έχουν υποστεί τα ορυκτά, τα πετρώματα και τα απολιθώματα μέσα στα χιλιάδες ή και εκατομμύρια χρόνια της ύπαρξής τους από διάφορους παράγοντες (διάβρωση-αποσάθρωση) αλλά παράλληλα και άλλες διεργασίες. Ακόμη περιλαμβάνει γεωμορφές αλλά και διάφορα επίγεια χαρακτηριστικά τα οποία έχουν επηρεαστεί εν μέρη και από τις παροντικές αλλά και παρελθοντικές επιπτώσεις του κλίματος στην επιφάνεια του πλανήτη (McBriar,1995). Επίσης έχουν αξία επιστημονική, εκπαιδευτική, πολιτιστική και αισθητική. (Iucn,2017)

Η γεωκληρονομιά περιλαμβάνει ένα μεγάλο εύρος παγκόσμιων, εθνικών, κρατικών αλλά και τοπικών γεωλογικών χαρακτηριστικών, σε όλες τις κλίμακες σε περιοχές οι οποίες είναι πολιτιστικά σημαντικές αλλά και εγγενώς σημαντικές καθώς μέσα από τα δεδομένα που εντοπίζουμε σε αυτές μας προσφέρονται πληροφορίες για την εξέλιξη της Γης και την ιστορία της. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διδασκαλία αλλά και στην έρευνα.

Η γεωκληρονομιά εστιάζει κατά κύριο λόγο σε χαρακτηριστικά τα οποία έχουν γεωλογική σημασία σε εύρος και μέγεθος όπως είναι οι πυριγενείς γεωμορφές-πετρώματα, μεταμορφωμένα,

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

ιζηματογενή, υδρολογικών χαρακτηριστικών, παλαιοντολογικών, γεωχημικών κ.α. και κατόπιν μελέτης αποφασίζεται ποιο από αυτά σε κάθε περίπτωση θα χαρακτηριστεί ως γεωκληρονομιά και εν συνεχεία γεωδιατήρηση (Brocx M., Semeniuk V., 2007).

1.4. Γεωποικιλότητα

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια μεγάλη αναγνώριση ότι η γεωποικιλότητα είναι η σύνδεση μεταξύ της Γης, των ανθρώπων της και των κουλτουρών που αναπτύσσουν αυτοί πάνω της.(Gray 2004; Stanley M. 2004 ; Gray and Gordon 2008).

Την δεκαετία του 1990 τόσο οι γεωλόγοι όσο και οι γεωμορφολόγοι ξεκίνησαν να χρησιμοποιούν τον καινούριο όρο "γεωποικιλότητα", έτσι ώστε να είναι σε θέση να μπορέσουν να περιγράψουν την ποικιλία που συναντάται εντός του αβιοτικού περιβάλλοντος. Παρόλα αυτά η μεγαλύτερη βαρύτητα δόθηκε τόσο στην διατήρηση της "άγριας" ζωής όσο και στην βιοποικιλότητα και αυτό ενίσχυσε την μεγάλη ανισορροπία που υπήρχε μεταξύ των πολιτικών φυσικής συντήρησης- διατήρησης και πρακτικών μεταξύ φυσικών στοιχείων του βιοτικού αλλά και αβιοτικού περιβάλλοντος(Gray 2004). Παρότι τόσο η γεωμορφολογική όσο και η γεωλογική συντήρηση υπάρχουν για περισσότερα από 100 χρόνια δεν είχαν αξιοποιηθεί πλήρως και με την πλήρη αναγνώριση.

"Η γεωποικιλότητα (geodiversity) αναφέρεται στην ποικιλία των γεωμορφολογικών, γεωλογικών, και εδαφικών χαρακτηριστικών που συναντώνται στην γεώσφαιρα, ακόμη αξίζει να τονίσουμε ότι αναφέρεται επίσης στην ποικιλία συστημάτων, φαινομένων και ενεργών διεργασιών που έχουν ως αποτέλεσμα την δημιουργία των τοπίων, των γεωμορφών, των πετρωμάτων, των ορυκτών, των απολιθωμάτων καθώς και των εδαφικών και άλλων ιζηματογενών αποθέσεων." (Ζούρος Νικόλαος, Διάλεξη Γεώτοποι- Γεωποικιλότητα- Γεωδιατήρηση, Μάθημα Σχεδιασμός και αξιοποίηση Βιογεωτόπων, 2016)

Με τον όρο "γεωποικιλότητα" με άλλα λόγια εννοούμε την ποικιλία περιοχών γεωλογικής κληρονομιάς, είναι σε θέση να ποσοτικοποιηθεί με βάση τους τύπους των γεωτόπων (Ruban Dmitry A., 2010). Αναφερόμαστε κατά κύριο λόγο στο φυσικό εύρος τόσο των γεωλογικών(απολιθώματα, ορυκτά, πετρώματα) όσο και των γεωμορφολογικών(φυσικές διεργασίες και τοπία) και εδαφικών μορφών(Gray 2004) όπου οι διάφορες διεργασίες τις διαμορφώνουν και τις μεταβάλλουν(Iucn,2017).

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των γεωτόπων που συναντώνται σε μια περιοχή τόσο υποδηλώνεται ότι έχουμε μεγάλο βαθμό "γεωποικιλότητας" εκεί. Δύο επιπρόσθετα χαρακτηριστικά, τα οποία μας επιτρέπουν να μετρήσουμε την ποσότητα των γεωτόπων παράλληλα όμως και την σχέση ποικιλομορφίας-ποσότητας αντίστοιχα είναι η γεωμετρία της περιοχής και ο γεωχωρισμός. Η απώλεια της γεωποικιλότητας είναι δυνατόν να υπολογιστεί με την καταγραφή της μείωσης των γεωτόπων και με όσους τύπους γεωτόπων συνδέονται με την μείωση. Στην ποσοτική αξιολόγηση της περιφερειακής γεωλογικής κληρονομιάς συμβάλλει ο υπολογισμός της σχετικής και παράλληλα πολυδιάστατης γεωποικιλότητας (Ruban Dmitry A., 2010).

Επίσης τόσο το σύνολο της χώρας μας όσο και ο αιγαιακός χώρος πιο συγκεκριμένα παρουσιάζει μια εντυπωσιακή φυσική δομή, η οποία οφείλεται στις διεργασίες που την δημιούργησαν και είναι ακόμα ενεργές. Στα πετρώματα των ελληνικών νησιών αλλά και της ηπειρωτικής Ελλάδας είναι καταγεγραμμένη μια ποικιλία περιβαλλοντικών, κλιματικών και γεωδυναμικών συνθηκών που συντέλεσαν στην γεω-ιστορική εξέλιξη της Ελληνικής περιοχής εδώ και εκατομμύρια χρόνια.(Ζούρος Ν., Βαλιάκος Η., 2005)(Geodifhs,2017)

1.5. Γεωμνημεία

Η IUCN στον ορισμό για τα γεωμνημεία αναφέρει ότι είναι περιοχές που προστατεύουν ένα συγκεκριμένο φυσικό μνημείο το οποίο μπορεί να είναι : μια γεωμορφή, ένα σπήλαιο, γεωλογικά χαρακτηριστικά κ.α. Είναι κατά βάση μικρές προστατευμένες περιοχές και έχουν αρκετές φορές μεγάλη η αξία στην επισκεψιμότητά τους.(Biodiversitya, 2017)

Στην παρούσα εργασία θα εντυφύσουμε κατά κύριο λόγο σε δύο περιοχές τις οποίες έχουμε προαναφέρει και είναι δύο από τα πάρκα του απολιθωμένου δάσους: Μπαλή Αλώνια και το νεοσύστατο πάρκο της Νησιώπης. Στην συνέχεια θα γνωρίσουμε καλύτερα τα δύο πάρκα αυτά.

1.6. Γεωλογία Λέσβου

- i. Η Λέσβος είναι ένα από τα μεγαλύτερα νησιά του ελληνικού χώρου με έκταση στα 1636 Km² και βρίσκεται στο Βορειοανατολικό Αιγαίο. Στο νησί διακρίνονται τέσσερις φυσικογεωγραφικές ενότητες :
- ii. Στο νοτιοανατολικό τμήμα του νησιού βρίσκεται το δεύτερο ψηλότερο βουνό ο Όλυμπος και αποτελείται κυρίως από οφιολιθικά και μεταμορφωμένα πετρώματα.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

- iii. Το τεκτονικό βύθισμα, το οποίο αποτελείται κυρίως από Τεταρτογενή και Νεογενή ιζήματα, και βρίσκεται στον Κόλπο της Καλλονής.
- iv. Στο κεντρικό τμήμα του νησιού υπάρχει η αλυσίδα Τριτογενούς ηλικίας ηφαιστειακών κέντρων που αποτελούνται από διαδοχικά υψώματα κατεύθυνσης ΒΑ-ΝΔ.
- v. Κλείνοντας στο δυτικό τμήμα της Λέσβου παρατηρούνται κυρίως πυροκλαστικά πετρώματα εξαιτίας των ηφαιστειακών εκρήξεων, σε μία λοφώδες περιοχή σε μία εντυπωσιακή κυματοειδή μορφολογία σχετικά με το ανάγλυφό της.(Οδηγός Νησιώπης,2015)

Στον χάρτη που ακολουθεί παρατηρούμε τα προαναφερθέντα φυσικογεωγραφικά χαρακτηριστικά όπως επίσης και τις περιοχές Natura και τα όρια της έκτασης του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.(Οδηγός Νησιώπης,2015)



Εικόνα 4:Πάρκα και Προστατευόμενες Περιοχές Λέσβου

Πηγή:lesvosmuseum.gr

Στον γεωλογικό χάρτη της Λέσβου (εικ. 4) παρατηρούμε :

Τόσο στο νοτιοανατολικό άκρο της νήσου όσο και στο βορειοδυτικό δηλαδή στον κόλπο της Γέρας αλλά και βόρεια του Σιγρίου μέχρι τον Γαβαθά συναντάμε τα παλαιότερα ηλικιακά πετρώματα(χαλαζίτες, φυλλίτες, σχιστόλιθους, μάρμαρα και κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους) τα

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

οποία είναι μεταμορφωμένα. Είναι μία αυτόχθονη ενότητα που αποτελεί το φυσικό γεωλογικό υπόβαθρο της Λέσβου.

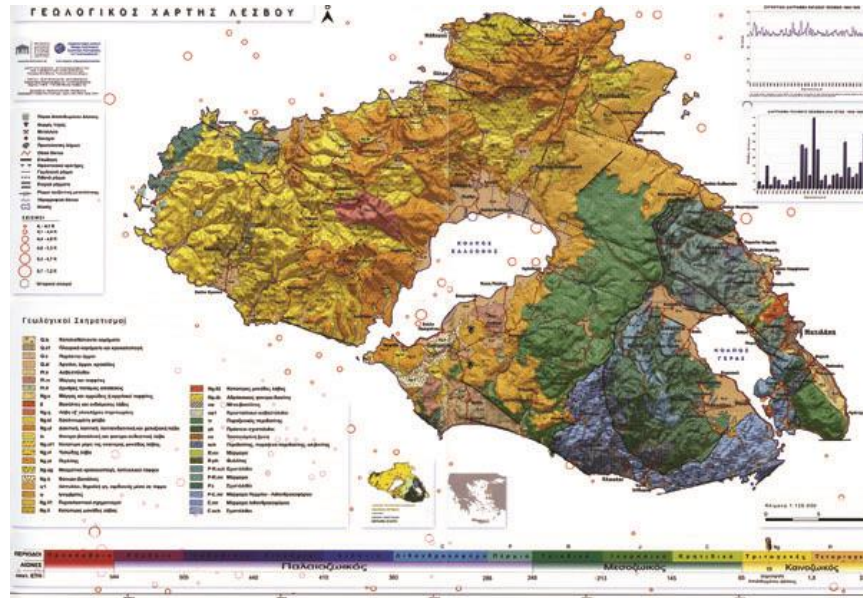
Μία άλλη ,αυτή την φορά αλλόχθονη ενότητα αποτελείται από πετρώματα τα οποία δημιουργήθηκαν στον πυθμένα της Τηθύος και εκείνα συμπίεστηκαν και τοποθετήθηκαν τεκτονικά πάνω στα πετρώματα όταν κατά την διάρκεια του Μεσοζωικού καταστράφηκε η Τυθής. Τέτοια πετρώματα έχουμε κυρίως στον ορεινό όγκο του Ολύμπου , ο οποίος είναι ένα τεκτονικό παράθυρο στην κορυφή του με οφιολιθικά πετρώματα. Οφιολιθικά πετρώματα επίσης συναντάμε στο Σίγρι, στα Λάψαρνα , νότια της Μυτιλήνης και στην περιοχή της Αμαλής.

Ακολουθεί μία ενότητα που βρίσκεται στην περιοχή των Λαψάρνων και του Γαβαθά. Αποτελείται κατά κύριο λόγο λιμναία ιζήματα από μάργες και μαργαϊκούς ασβεστόλιθους οι οποίοι με την σειρά τους ακολουθούν και φιλοξενούν στρώματα αποτελούμενα από λιγνίτη.

Τα ηφαιστειακά πετρώματα είναι αυτά που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του νησιού σχεδόν τα 2/3, αυτά είναι το δυτικό(τμήμα του Απολιθωμένου Δάσους), το κεντρικό και το βόρειο. Είμαστε σε θέση να γνωρίσουμε εντυπωσιακούς ηφαιστειακούς σχηματισμούς με χαρακτηριστικό παράδειγμα τις λάβες στην περιοχή της Ερεσού. Ακόμα ο σχηματισμός από ανδευτικές και βασαλτικές λάβες στον σχηματισμό του Σκουτάρου, οι φλέβες στον Μεσότοπο, ο ιγνιμβρίτης στην περιοχή του Πολιχνίτου, τα πυροκλαστικά πετρώματα στην περιοχή του οικισμού Σίγρι, ο σχηματισμός Μυτιλήνης και τέλος λάβες ηλικίας 16.8 εκατομμυρίων ετών που έχουν βασαλτική σύσταση.

Η τελευταία ενότητα αποτελείται με τους νεότερους σε ηλικία σχηματισμούς που συναντώνται τόσο σε πεδινές όσο και σε παράκτιες εκτάσεις. Εκεί συναντάμε Νεογενή-Τεταρτογενή λιμναία ιζήματα από αργίλους, άμμους και μάργες όπως επίσης και χαλαρούς αλλουβιακούς σχηματισμούς, παράκτιες άμμους, κορήματα, ερυθρές ποτάμιες αποθέσεις και κροκαλοπαγή.(Οδηγός Νησιώπης,2015)

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.



Εικόνα 5:Γεωλογικός χάρτης Λέσβου

Πηγή: petrifiedforest.gr

1.6.1. Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους ή “Μπαλή Αλώνια”.

Το πάρκο δημιουργήθηκε το 1987 και ήδη από τον μακρινό 18^ο αιώνα αναφέρεται ως “Κύρια Απολιθωμένη”. Είναι το πρώτο πάρκο επίσκεψης του Απολιθωμένου Δάσους και καταλαμβάνει μια έκταση 500 στρεμμάτων. Στο πάρκο συναντάμε πληθώρα ιστάμενων κορμών, οι οποίοι είναι άριστα συντηρημένοι. Εκεί ο επισκέπτης μπορεί να συναντήσει φυτικά απολιθώματα όπως : απολιθωμένους κορμούς που ανήκουν στην οικογένεια των ταξοδειδών(προγονική μορφή της Σεκόιας η Αειθαλής, που συναντάτε σήμερα στην δυτική ακτή των Η.Π.Α), κορμούς κωνοφόρων δέντρων ,προτοπευκίδων κ.α.(Petrifiedforest,2017)

Γεωλογία-Γεωμορφολογία Πάρκου “Μπαλή Αλώνια”

Το πάρκο χωρικά τοποθετείται στην νότια πλαγιά του ορεινού όγκου του Ορδύμνου καταλαμβάνοντας μια σχετικά μικρή λεκάνη απορροής σε έναν από τους κλάδους του ποταμιού Τσιγλιώντα.

Πιο συγκεκριμένα στο χωρικό τμήμα που περιλαμβάνεται η περιοχή μελέτης εντοπίζονται αποκλειστικά πυροκλαστικά πετρώματα και η χρονολογία στην οποία ανήκουν βρίσκεται στο Κατώτερο Μειόκαινο. Σε αυτά τα πυροκλαστικά πετρώματα είμαστε σε θέση να παρατηρήσουμε:

- Τεμαχίδια λαβών , οι οποίες περιέχονται μέσα σε οριζόντες λασποροών.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

- Γωνιώδη τεμάχια ελαφρόπετρας, τα οποία ποικίλουν σε μέγεθος και αυτά εντοπίζονται μέσα σε ορίζοντες ηφαιστειακής στάχτης.
- Κροκάλες ηφαιστειακής προέλευσης μεγάλων διαστάσεων, που βρίσκονται στο εσωτερικό οριζόντων ηφαιστειακών κροκαλοπαγών.

Οι σχηματισμοί με αυτούς τους ορίζοντες σχηματίστηκαν πριν από 20 εκατομμύρια χρόνια ως επακόλουθο των ηφαιστειακών εκρήξεων που συντελέστηκαν στην περιοχή. Τόσο σε αυτή την περιοχή όσο και στο πάρκο της Νησιώπης σε αρκετές από τις απολιθωματοφόρες θέσεις συναντάμε τους χαρακτηριστικούς ορίζοντες από ελαφρόπετρα. Το οποίο γεγονός μας πιστοποιεί την αέρια μετακίνηση ηφαιστειακών υλικών στην ευρύτερη περιοχή.

Οι ορίζοντες λασποροών που αναφέρονταινωρίτερα αξίζει να αναφερθεί ότι σχηματίστηκαν σε περιόδους ησυχίας και όχι σε περιόδους ηφαιστειακών εκρήξεων. Πιο συγκεκριμένα την ηφαιστειακή δραστηριότητα ακολούθησε μια περίοδος βροχοπτώσεων, όπου τα νερά της βροχής παρέσυραν την ηφαιστειακή στάχτη που υπήρχε στο ανώτερο τμήμα του εδάφους. Δημιουργήθηκαν με αυτόν τον τρόπο οι λασποροές, που μετακίνησαν με την σειρά τους τα ηφαιστειακά πετρώματα που βρέθηκαν στην διαδρομή τους όπως επίσης και αποκομμένους κορμούς και για αυτόν τον λόγο εντοπίζονται στις σημερινές τους θέσεις στο εσωτερικό τμημάτων από λασποροές.(Οδηγός Πάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου,2016)

1.6.2. Πάρκο Νησιώπης

Στο πάρκο της Νησιώπης ή αλλιώς Μεγαλονήσι βρίσκεται στο δυτικό άκρο της Νήσου Λέσβου και κλείνει από δυτικά τον κόλπο του οικισμού Σίγρι (όπου βρίσκεται το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου). Κατά μήκος της συνολικής έκτασης του νησιού έχει εντοπιστεί ένας πολύ μεγάλος αριθμός φυτικών απολιθωμάτων και κορμών(τόσο κατακείμενων όσο και ιστάμενων). Ακόμη αξίζει να αναφέρουμε ότι ο πολύ μεγάλος αριθμός φυτικών απολιθωμάτων χαρακτηρίζουν την μικρή αυτή νησίδα ως έναν μοναδικό γεώτοπο.

Η περιοχή κατά το πρόσφατο γεωλογικό παρελθόν γνώρισε έντονη τεκτονική ρηξιγενή δραστηριότητα και αυτό μαρτυράτε από τα πολλά ρήγματα που μπορούμε να εντοπίσουμε και υπάρχουν στην περιοχή. Στα φυτικά απολιθώματα συναντάμε μεγάλο εύρος αγγειόσπερμων δέντρων αλλά και προγονικές μορφές Σεκόιας(κωνοφόρα δέντρα).(Petrifiedforest,2017)

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Γεωλογία-Γεωμορφολογία Νησιώπης

Η στρωματογραφία της περιοχής είναι εμφανείς σε όλες τις απολιθωματοφόρες-ανασκαφικές θέσεις της νήσου αλλά παράλληλα και στις ακτές, πιο συγκεκριμένα :

- Κατά μήκος ολόκληρης της ακτογραμμής της Νησιώπης συναντάμε σε έναν κατώτερο ορίζοντα λεπτόκοκκη ηφαιστειακή τέφρα, που ήρθε με μεγάλη ταχύτητα από τις ηφαιστειακές εκρήξεις και σκέπασε το τροπικό-υποτροπικό δάσος που εκτεινόταν στην περιοχή μέσω της ατμόσφαιρας.
- Στην πάνω πλευρά υπάρχει ένα στρωματίδιο παλαιοεδάφους το οποίο αναπτύχθηκε εξαιτίας των σιδηρούχων και θειούχων στοιχείων του εδάφους που αναπτύχθηκε πάνω στην ηφαιστειακή τέφρα και είναι χρώματος καστανού και κίτρινου.
- Ακολουθεί ένας ορίζοντας ο οποίος συναντάτε στην πλειονότητα των απολιθωματοφόρων θέσεων, είναι πυροκλαστικού υλικού και συναντάμε εκεί απολιθωμένα ριζικά συστήματα, κλαδιά και κορμούς(κατακεείμενους και ιστάμενους).
- Στην συνέχεια έναν νεότερο ορίζοντα πυροκλαστικού υλικού που περιέχει συνήθως κορμούς αγγειόσπερμων και κωνοφόρων δέντρων. Έχει ανοικτό γκρι χρώμα με κάποια μικρά-αποστραγγυλεμένα και γωνιώδη μαύρα, λευκά και κόκκινα τεμάχια.
- Ο επόμενος ορίζοντας αποτελείται από ηφαιστειακά κροκαλο-λατυποπαγή διαφόρων διαστάσεων και χρωματισμών. Είναι ένας ορίζοντας lahar, πυροκλαστικών υλικών και ροών λάβας που έφτασαν στο τμήμα της νησίδας αργότερα από τις ηφαιστειακές εκρήξεις κατά κύριο λόγο με την βοήθεια ποταμιών λασποροής αφού διένυσαν μεγάλες αποστάσεις με αυτόν τον τρόπο. Στο τέλος αποτέθηκαν πάνω από τον ήδη προϋπάρχοντα εδαφικό ορίζοντα.
- Από τον ορίζοντα των lahar ακολουθεί ένας άλλος ορίζοντας από πυροκλαστικά υλικά στον οποίο μπορούν να βρεθούν ριζικά συστήματα, κορμοί και κλαδιά.
- Ακολουθεί ένας ακόμα εδαφικός ορίζοντας lahar.
- Έπεται ένας εδαφικός ορίζοντας από ηφαιστειακή τέφρα μεταγενέστερων ηφαιστειακών εκρήξεων.
- Τέλος κατά κύριο λόγο στις νότιες ακτές συναντάμε έναν ορίζοντα ελαφρόπετρας. (Οδηγός Νησιώπης,2015)

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Διαχείριση γεωποικιλότητας: απογραφή, προστασία, ανάδειξη και αξιοποίηση.

1.7. Αναγκαιότητα απογραφής γεωποικιλότητας

Η αναγκαιότητα απογραφής της γεωποικιλότητας είναι μεγάλη και ιδιαίτερος σημαντική τόσο για επιστημονικούς όσο και μη επιστημονικούς λόγους.

Αρχικά για επιστημονικούς λόγους είναι ιδιαίτερα σημαντικό να γνωρίζουμε την ακριβή θέση που βρέθηκαν τα στοιχεία της γεωποικιλότητας έτσι ώστε να κατανοήσουμε τον χώρο, να κάνουμε περισσότερες μελέτες και να βγάλουμε περισσότερα συμπεράσματα για την ευρύτερη περιοχή στην οποία βρέθηκαν.

Ακόμη στην περίπτωση που πρέπει να μετακινήσουμε τα ευρήματά μας είτε για την συντήρησή τους είτε για την οποιασδήποτε άλλης μορφής προστασία τους είναι ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς πρέπει να γνωρίζουμε την φυσική τους θέση στην οποία βρέθηκαν, καθώς στο μέλλον μπορεί να τα επιστρέψουμε στον τόπο εύρεσής τους για την in situ προβολή τους.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι είναι ιδιαίτερα σημαντικά και στην πολεοδομία-χωροταξία. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις που κατά την διάρκεια έργων είτε από την πολιτεία είτε από κάποιον ιδιώτη έχουν βρεθεί είτε γεωλογικές μορφές(π.χ. απολίθωμα) είτε αρχαιολογικά(π.χ. κτίσματα, αντικείμενα). Έτσι θεμιτό θα ήταν να γίνεται απογραφή των θέσεων αλλά και των στοιχείων που βρέθηκαν για τους ακόλουθους λόγους :

- Γνωρίζουμε την φυσική τους θέση
- Σε περίπτωση μετακίνησης να ξέρουμε που πρέπει να επιστραφούν
- Να γίνει αλλαγή των σχεδίων στο έργο που πραγματοποιείται έτσι ώστε να μην "πέσει" πάνω στις θέσεις ενδιαφέροντος και τις καταστρέψει, αλλά εφόσον γνωρίζει ο χωροτάκτης τις θέσεις να δημιουργήσει "νέα" σχέδια τα οποία δεν θα επηρεάζουν τις γεωλογικές θέσεις που εντοπίστηκαν.
- Για οποιαδήποτε άλλη επιστημονική μελέτη.

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα από το Γεωπάρκο Λέσβου που είναι και το αντικείμενο μελέτης της παρούσας διατριβής, καθώς στην διαπλάτυνση του νέου οδικού άξονα από την Καλλονή προς το Σίγρι(πιο συγκεκριμένα από την Άντισσα μέχρι το Σίγρι) εντοπίστηκε ένα "καινούριο απολιθωμένο δάσος" σε ευρήματα, αλλά και άλλα φυτικά απολιθώματα(π.χ. φύλλο

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

φοίνικα, δάφνης, κανέλλας). Ακολούθως δημιουργήθηκαν χάρτες με τις ονομασίες των θέσεων εύρεσης των απολιθωμάτων αλλά και την ακριβή τους θέση. Εν συνεχεία καθώς πλέον υπήρξε γνώση για τις τοποθεσίες των απολιθωμάτων πραγματοποιήθηκαν ανασκαφές εύρεσης και διάσωσης τους, ενώ παράλληλα άλλαξαν τα σχέδια του δρόμου έτσι ώστε να μην περνάει μέσα από τις απολιθωματοφόρες θέσεις και καταστρέφει τα "νέα" ευρήματα.

Ακόμη είναι ιδιαίτερα σημαντικό να γίνει απογραφή καθώς υπάρχουν και μη επιστημονικοί λόγοι που συντελούν σε αυτό καθώς εφόσον δημιουργηθούν χάρτες θα βοηθήσουν σημαντικά και άλλους τομείς όπως:

- Τουριστική αξία καθώς ο επισκέπτης της περιοχής του Γεωπάρκου θα είναι σε θέση να γνωρίζει που βρίσκεται η κάθε περιοχή και να μπορεί να την επισκέπτεται. Παράλληλα με αυτόν τον τρόπο θα γνωρίζει και το τι περιλαμβάνει η κάθε θέση ενδιαφέροντος.
- Εκπαιδευτική αξία υπάρχει επίσης, καθώς με αυτόν τον τρόπο εφόσον γνωρίζουμε τις θέσεις θα μπορούμε να μαθαίνουμε και περισσότερα στοιχεία για αυτήν. Για παράδειγμα τον τρόπο δημιουργίας της, το πότε δημιουργήθηκε, ποια διαδικασία ήταν αυτή που συντέλεσε στην δημιουργία της κ.α.

1.8. Θεσμικό πλαίσιο προστασίας

Αφορά τη θέσπιση κανόνων προστασίας με θέσπιση νόμων από το κοινοβούλιο, ψήφιση προεδρικών διαταγμάτων από το Πρ. της Δημοκρατίας, με την έκδοση προεδρικών αποφάσεων από τους υπουργούς μίας κυβέρνησης. Αλλά έχει και το στοιχείο της τεκμηρίωσης, καθώς εξηγεί το γιατί έγιναν και ποιες θα είναι οι επιπτώσεις. Στις οικονομικές επιπτώσεις απαντά το γενικό λογιστήριο του κράτους. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

1.9. Μέτρα προστασίας

Αρχικά πρέπει να επισημάνουμε ότι η προστασία και η συντήρηση είναι δύο διαφορετικές έννοιες οπότε θα τις δούμε ξεχωριστά.

Προστασία : Είναι η διαδικασία κατά την οποία δημιουργείται μέσα από ένα πλέγμα ενεργειών έτσι ώστε να αποτραπεί η περαιτέρω υποβάθμιση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται ένας

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

γεώτοπος π.χ. ένας φράχτης αποτρέπει την υποβάθμισή του καθώς αποτρέπει κάποιον τόσο στο να καταστρέψει την δομή του όσο και την αισθητική του.

Συντήρηση :Αποκαθιστούμε –ανασυστούμε ένα κατεστραμμένο πέτρωμα απολίθωμα. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

1.10. Διατήρηση συντήρηση

Όπου είναι δυνατό πραγματοποιείται ανασκαφική έρευνα, αυτό πραγματοποιείται έπειτα από συστηματική οργάνωση μιας ομάδας ποικίλων επιστημόνων και ειδικοτήτων όπως είναι οι γεωλόγοι, γεωγράφοι, εργάτες, τεχνικοί και εργατοτεχνικοί , εφόσον υπάρχει και δύναται να αξιοποιηθεί ο κατάλληλος εξοπλισμός. Σε πρώτη φάση διενεργείται επιφανειακή έρευνα παράλληλα με τις εκσκαφικές διεργασίες που παρακολουθούνται συνεχώς. Τα μέλη της ειδικευμένης ομάδας “χτενίζουν” την ευρύτερη περιοχή , έτσι ώστε να εντοπίσουν τις θέσεις αλλά και όσο το δυνατόν περισσότερα νέα ευρήματα. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

Εν συνεχεία τα μέλη της ομάδας τον αριθμό των ευρημάτων και καταγράφουν τις ενδείξεις οι οποίες σχετίζονται με την ύπαρξη γεωμορφών στην περιοχή. Γίνεται συγκέντρωση στοιχείων , τα οποία συγκεντρώνονται και μελετώνται. Υπάρχουν και ορισμένα ευρήματα στα οποία είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθούν ανασκαφές και στην συγκεκριμένη διαδικασία χρησιμοποιούνται κάποια από τα ακόλουθα εργαλεία:

- Αξίνα,
- τσάπα(για την αφαίρεση εδαφικού υλικού),
- οδοντιατρικά εργαλεία,
- καλαμάκια,
- λεπτά πινέλα,
- σκουπάκια,
- σκαλιστήρι,
- μυστρί,
- ξύστρα,
- σουβλί,

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

- λεπτά πινέλα(όλα αυτά είναι απαραίτητα για λεπτομερή εργασία),
- φτυάρι
- φαράσι για την απομάκρυνση του χώματος. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

Επιπρόσθετα χρησιμοποιούμε για την αποτύπωση των ευρημάτων :φωτογραφικό εξοπλισμό, μετροταινίες και ειδικά όργανα αποτύπωσης θέσης(τοπογραφικά όργανα, GPS) για την καταγραφή τόσο του υψομέτρου της θέσης όσο και των συντεταγμένων του εκάστοτε ευρήματος. Για να είμαστε σε θέση να τεκμηριώσουμε την ανασκαφική έρευνα χρειάζεται περιγραφική, φωτογραφική και σχεδιαστική αποτύπωση. Σε κάθε εύρημα αποδίδεται ειδικός ξεχωριστός κωδικός που αποτελεί και το ‘‘όνομά’’ του.

Σε όλα τα στάδια αξίζει να αναφέρουμε ότι ακολουθείται μια λεπτομερείς συστηματική καταγραφή όλων των στοιχείων της ανασκαφικής έρευνας, με την τήρηση αναλυτικού ημερολογίου ανασκαφής. Το ημερολόγιο μπορεί να είναι τόσο αναλογικής μορφής(χαρτί ,μολύβι)όσο και ψηφιακής μορφής(στον Η/Υ) με φωτογραφικό υλικό του κάθε ευρήματος και με πληροφορίες παράλληλα τόσο για το έδαφος της περιοχής όσο και για το ίδιο το εύρημα(είδος ευρήματος ,τρόπο αποκάλυψης, θέση διατήρησης ,κατάσταση διατήρησης του ευρήματος. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

Στην συνέχεια γίνεται η διαδικασία **καθαρισμού-συντήρησης:**

Στην συντήρηση περιλαμβάνονται κάποια στάδια :

1. Επεμβάσεις συντήρησης
2. Επεμβάσεις αποκατάστασης
3. Ενέργειες προληπτικής συντήρησης

Στις επεμβάσεις συντήρησης σκοπός τους είναι μέσω της ανασκαφής είναι η ανάδειξη του ευρήματος έτσι ώστε να είναι δυνατή η περαιτέρω επιστημονική μελέτη αλλά και να δοθούν χρήσιμες- ουσιαστικές πληροφορίες στον απλό πολίτη για το εύρημα. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Ακολούθως πραγματοποιείται καθαρισμός της επιφάνειας του ευρήματος για την αφαίρεση περιττών σωμάτων-στοιχείων όπως είναι:

- πυροκλαστικό υλικό,
- σκόνη,
- βλάστηση,
- χώμα,
- προϊόντα διάβρωσης κ.α.

Πραγματοποιείται καθαρισμός ανάλογος των επικαθίσεων αλλά και με βάση την ευαισθησία του ευρήματος γίνεται μηχανικά με νερό και οργανικούς αλλά αν και εφόσον χρειαστεί ανόργανους διαλύτες. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

Οπότε με βάση αυτό έχουμε τα ακόλουθα στάδια :

Μηχανικός καθαρισμός : Συνιστά την αφαίρεση με προσεκτική απόξεση από την επιφάνεια του ευρήματος και απομακρύνει όλα εκείνα τα στοιχεία που αλλοιώνουν τόσο την δομή του όσο και την αισθητική του. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται είναι: πινέλα, βουρτσάκια, μυστρί, ξύστρα κ.α.

Υδατικός καθαρισμός : Έπεται από την διαδικασία τον μηχανικό καθαρισμό σε αυτό το στάδιο η επιφάνεια του ευρήματος ξεπλένεται με νερό έτσι ώστε να απομακρυνθούν όλα εκείνα τα στοιχεία που δεν απομακρύνθηκαν μηχανικά.

Χημικός καθαρισμός : Σε αυτό το στάδιο πραγματοποιείται η απομάκρυνση όλων εκείνων των εναπομεινάντων επικαθίσεων όπου δεν έχουν απομακρυνθεί από τον μηχανικό και τον υδατικό καθαρισμό. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται διάφοροι οργανικοί και ανόργανοι διαλύτες όπως καθαρή ακετόνη C_3H_6O , διάλυμα υδροχλωρικού οξέος σε απιονισμένο νερό HCl , καθαρή αιθανόλη C_2H_5OH κ.α. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

Στην συνέχεια γίνεται στερέωση της επιφάνειας του ευρήματος, αυτό γίνεται στην περίπτωση που το εύρημά μας παρουσιάζει προβλήματα λόγω κονιορτοποίησης ή αποσάθρωσης της επιφάνειάς του. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Στερέωση –συγκόλληση ρωγματομένων επιφανειών του ευρήματος, είναι μία διαδικασία που πραγματοποιείται με πυκνά διαλύματα ακρυλικής θερμοπλαστικής ρητίνης συμπολυμερούς μεθυλακρυλικού εστέρα(Paraloid B67) σε καθαρή ακετόνη αυτά εισάγονται με την βοήθεια μίας ένεσης που περνάει στις ρωγμές της επιφάνειας. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

Έπεται η ταυτοποίηση των αποσπασμένων τμημάτων του ευρήματος καθώς σε αυτό το τμήμα προσπαθούμε να ταυτοποιήσουμε που ακριβώς ταιριάζει το κάθε ένα αποσπασμένο εύρημα από το κεντρικό και αν μπορούμε να τα ενώσουμε. Αυτή την διαδικασία βοηθάει σημαντικά:

- τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του ευρήματος
- το χρωματισμό τους
- το σημείο από το οποίο προέρχονται από την επιφάνεια του ευρήματος
- το σχήμα του

Εν συνεχεία αφού εντοπίζουμε το που ταιριάζει το κάθε αποκομμένο τμήμα, τότε κάνουμε την διαδικασία συγκόλλησης των αποσπασμένων τμημάτων του ευρήματος. Ακολουθεί μετά από αυτό η διαδικασία αποκατάστασης. Αυτή η διαδικασία έχει σαν σκοπό να δοθεί στο εύρημα η εικόνα του ενιαίου συνόλου και την όσο το δυνατόν πιο κοντινή εικόνα στην αρχική της. Έπονται οι συμπληρώσεις των απωλειών του ευρήματος όπου αυτό γίνεται όταν στην επιφάνεια των ευρημάτων εξακολουθούν να υπάρχουν περιοχές ή τμήματα που επηρεάζουν την στατικότητα του όσο και το αισθητικό αποτέλεσμα τότε θεωρείται επιβεβλημένη η συμπλήρωση των απωλειών με κονιάματα όπως έγχρωμα κονιάματα και έγχρωμα τσιμεντοκονιάματα. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

Προκειμένου να υπάρχει ομοιομορφία στο εύρημα ακολουθεί η αισθητική αποκατάσταση των συμπληρώσεων με τη χρήση ανάλογων χρωμάτων.

Επίσης πραγματοποιείται η στερέωση της επιφάνειας του ευρήματος, όπου ολοκληρώνεται η διαδικασία της συντήρησης με επάλειψη της επιφάνειας με στερεωτικό διάλυμα.

Τελειώνοντας γίνεται υδροφοβίωση της επιφάνειας. Έτσι προστατεύεται από το νερό της βροχής το οποίο θα δημιουργήσει πρόβλημα στην μελλοντική διατήρησή του. Σε αυτό το τμήμα γίνεται

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

επάλειψη στην επιφάνεια του ευρήματος με υδροφοβικό διάλυμα. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

1.11. Ανάδειξη και αξιοποίηση

Η ανάδειξη και η αξιοποίηση των περιοχών της γεωποικιλότητας έρχεται μέσω της ακολουθίας των διαδικασιών :

- Ερμηνεία
- Προσβασιμότητα
- Ενημερωτικό υλικό

Ας δούμε όμως αυτές τις έννοιες πιο αναλυτικά

1.11.1.Ερμηνεία

Μέσα από μελέτες επιστημονικών κειμένων και άρθρων γνωρίζουμε όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες για την συγκεκριμένη απολιθωματοφόρα θέση , εφόσον αυτή-ές υπάρχουν. Ακόμη από το κάθε εύρημα για παράδειγμα ένα φυτικό απολίθωμα μας γίνεται γνωστή η βλάστηση της περιοχής στην συγκεκριμένη τοποθεσία την περίοδο που χρονολογείται το εύρημα.

1.11.2.Προσβασιμότητα

Ένα ακόμη ιδιαίτερα σημαντικό χαρακτηριστικό τόσο της ανάδειξης όσο και της αξιοποίησης είναι η προσβασιμότητα της εκάστοτε θέσης. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπάρχει κάποια δίοδος στην προσβασιμότητα της κάθε θέσεις, όπου κάτι τέτοιο είναι δυνατό είτε με κάποιον δρόμο είτε με μονοπάτι είτε με οποιονδήποτε άλλο τρόπο. Άλλωστε δεν είναι λίγες οι θέσεις ενδιαφέροντος, που ενώ έχουν μια καλή προσβασιμότητα για παράδειγμα περνάει ένα δρόμος από κοντά τους, εξαιτίας του ότι οι περιοχές που βρέθηκαν ανήκουν σε κάποιον ιδιώτη δεν μπορούν α προσεγγιστούν καθώς συνήθως είναι περιφραγμένες.

1.11.3.Ενημερωτικό υλικό

Ένα ακόμα πολύ σημαντικό στοιχείο της ανάδειξης της γεωποικιλότητας είναι το ενημερωτικό υλικό που μοιράζεται είτε σε έντυπη(αφίσες, φυλλάδια, καρτ ποσταλ) είτε σε ηλεκτρονική μορφή η οποία έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια με διάφορες μορφές όπως είναι :

- Κείμενα περιγραφής της γεωποικιλότητας της περιοχής με γενικότερα στοιχεία

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

- Φωτογραφικό υλικό
- Χάρτες ανάδειξης της περιοχής με χρήσιμες πληροφορίες όπως είναι: θέσεις ενδιαφέροντος, προσβασιμότητα, ανάγλυφο περιοχής κ.α.
- Συνδυασμός των παραπάνω στοιχείων
- Ταινίες-Βίντεο της περιοχής ενδιαφέροντος με παράλληλη ακουστική ενημέρωση για την περιοχή.
- Ενημερωτικές δράσεις του υπεύθυνου φορέα διαχείρισης

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό τόσο για την προβολή όσο και για την γνωστοποίηση του στοιχείου , το οποίο προβάλλει, καθώς δεν είναι λίγες οι φορές που τέτοιες ενέργειες δημιουργούν τον εντυπωσιασμό και εν συνεχεία την θέληση σε κάποιον να επισκεφτεί την προβαλλόμενη θέση ενδιαφέροντος αλλά και στοιχεία για αυτήν, που συνήθως υπάρχουν σε αυτό το υλικό.



Εικόνα 6:Απολιθωμένος κορμός στην Νησιώπη

Απολιθωμένος κορμός στο Πάρκο της Νησιώπης από φωτογραφικό υλικό ενημέρωσης- προβολής του Απολιθωμένου δάσους στο διαδίκτυο. Πηγή :Natural History Museum of the Lesvos Petrified Forest- facebook.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

2. Φορείς Διαχείρισης Γεωποικιλότητας : Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO Γεωπάρκο Λέσβου

2.1. Παγκόσμια Γεωπάρκα Unesco

Με τον όρο Παγκόσμια Γεωπάρκα Unesco χαρακτηρίζουμε συγκεκριμένα τμήματα περιοχών τα οποία περιλαμβάνουν περιοχές διεθνούς γεωλογικής σημασίας και η διαχείρισή τους σχετίζεται με την προστασία τους, την εκπαίδευση και την αειφόρο ανάπτυξη. Η προσέγγισή τους αρχικά σχετίζεται με την διατήρηση των περιοχών που περιλαμβάνουν και χρίζουν προστασία. Εν συνεχεία με την βοήθεια των τοπικών κοινοτήτων πραγματοποιείται προσπάθεια για την αειφόρο ανάπτυξη τόσο του ίδιου του Γεωπάρκου όσο και της ευρύτερης περιοχής στην οποία βρίσκεται αλλά και της τοπικής κοινότητας που περιλαμβάνεται μέσα σε αυτήν. Ο αριθμός των γεωπάρκων που συναντώνται αυτή την στιγμή σε ολόκληρο τον κόσμο είναι σε 35 χώρες 127 Παγκόσμια Γεωπάρκα της Unesco.

Η Unesco ξεκίνησε το εγχείρημά της σχετικά με τα Γεωπάρκα το 2001. Αργότερα και πιο συγκεκριμένα το 2004 στην πρωτεύουσα της Γαλλίας, το Παρίσι πραγματοποιήθηκε συνάντηση από 17 Ευρωπαϊκά και 8 Κινέζικα γεωπάρκα. Ως αποτέλεσμα αυτής της συνάντησης ήταν η δημιουργία του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων -Global Geoparks Network ή απλούστερα GGN. Σαν αποτέλεσμα αυτού του δικτύου τα Γεωπάρκα που θα λαμβάνουν μέρος σε αυτό θα έχουν την δυνατότητα να συνεργάζονται μεταξύ τους αλλά και παράλληλα να αλληλοβοηθούνται σε διάφορες δράσεις.

Στις 17 Νοεμβρίου 2015 κατά την 38^η Γενική διάσκεψη του οργανισμού δημιουργήθηκε από τα 135 μέλη-κράτη μία νέα ετικέτα υπό την αιγίδα της Unesco, επονομαζόμενη και ως Παγκόσμια Γεωπάρκα Unesco. Με αυτόν τον τρόπο εκφράζεται η αναγνώριση από τις κυβερνήσεις για την σημαντικότητα της διαχείρισης- αξιοποίησης μέσω ενός ολιστικού τρόπου των σπάνιων- μοναδικών γεωλογικών περιοχών. (Unesco ,2017)

2.2. Γεωπάρκο Λέσβου

Η Λέσβος είναι ένα νησί του βορειοανατολικού Αιγαίου στο οποίο αναδεικνύονται μοναδικά τοπία φυσικού κάλλους αλλά και εντυπωσιακοί γεωλογικοί σχηματισμοί παράλληλα με ένα πλήθος πολιτιστικών μνημείων και οικοτόπων. Όλα αυτά συνετέλεσαν στην αναγνώριση του νησιού αλλά και στην ένταξή του στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων της Unesco. (Lesvosgeopark, 2017)

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Από τον Σεπτέμβρη του 2012 ολόκληρο το νησί της Λέσβου αναγνωρίστηκε σαν ένα ενιαίο Γεωπάρκο και όχι μόνο το δυτικό του τμήμα δηλαδή η προστατευόμενη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, που είχε αναγνωρισθεί έως τότε.(Hellenicgeoparks,2017)

Στο δυτικό τμήμα της Λέσβου βρίσκεται ένα μοναδικό μνημείο της γεωλογικής ιστορίας του Αιγαίου αλλά και των διεργασιών(κυρίως ηφαιστειακών) που έγιναν σε αυτό πριν από εκατομμύρια χρόνια, το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου, το οποίο θα παρουσιαστεί πιο ολοκληρωμένα στην συνέχεια.

Σε όλη την έκταση της νήσου εντοπίζονται σπάνια αλλά και μοναδικής αξίας γεωλογικά μνημεία και γεωμορφές. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι: οι θερμές πηγές, καταρράκτες, απολιθωματοφόρες θέσεις, ηφαίστεια, παράκτιες γεωμορφές αλλά και μεγάλα γεωλογικά ρήγματα.

Σχετικά με την οικολογική αξία του νησιού χαρακτηριστικό είναι ότι υπάρχουν τρεις ιδιαίτερα σημαντικές θέσεις οικολογικής αξίας, οι οποίες έχουν αναγνωρισθεί και ενταχθεί από το Ευρωπαϊκό Δίκτυο 'Natura 2000'. Αυτές οι περιοχές αφορούν:

- Απολιθωμένο Δάσος-Δυτική Χερσόνησος
- Κόλπος Γέρας και όρος Όλυμπος
- Υγρότοποι Κόλπου Καλλονής

(Lesvosgeopark, 2017).

Επίσης στο νησί βρίσκονται αρκετά βυζαντινά μοναστήρια, παραδοσιακά χωριά, αρχαιολογικά μνημεία, μεσαιωνικά κάστρα κ.α. Είναι ο τόπος καταγωγής σημαντικών προσώπων της ιστορίας του όπου και όχι μόνο όπως: ο φιλόσοφος Θεόφραστος, η Σαπφώ, ο Οδυσσέας Ελύτης και άλλες πολύ σημαντικές προσωπικότητες.(Lesvosgeopark, 2017).

Το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου(έχει ανακηρυχθεί ως Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης) δημιουργήθηκε πριν από 16,5-20,5 εκατ.χρόνια από τις ηφαιστειακές εκρήξεις των ηφαιστείων που ήταν εκείνη την περίοδο ενεργά στην νήσο. Αυτά τα ηφαίστεια ήταν της Βατούσας(το οποία ευθύνεται σε μεγαλύτερο βαθμό για την απολίθωση του δάσους),του Λεπέτυμνου, της Άγρας και της Ανεμότιας. Εκείνη την περίοδο η Λέσβος δεν ήταν νησί όπως σήμερα αλλά ενωνόταν με την ηπειρωτική Ελλάδα με μια μεγάλη έκταση γης(καθώς τότε δεν υπήρχε το Αιγαίο πέλαγος) με την Αιγίδα χέρσο. Ταυτοχρόνως ιδιαίτερα στο δυτικό τμήμα του νησιού εκτεινόταν ένα μεγάλο

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

τροπικό – υποτροπικό δάσος σε τροπικό κλίμα, στο οποίο υπήρχαν Σεκόιες, φοίνικες, δάφνη, κανέλλα, κυπαρισσίδες, πολλά είδη Δρυός(βελανιδιές) κ.α. είδη φυτών τα οποία την σημερινή εποχή έχουμε την δυνατότητα να τα συναντήσουμε σε αντίστοιχα τροπικά δάση όπως στον Αμαζόνιο. Ακολούθησαν ηφαιστειακές εκρήξεις κατά κύριο λόγο από το ηφαίστειο της Βατούσας. Η ηφαιστειακή σκόνη σε συνδυασμό με τις τροπικές καταιγίδες κάλυψαν τα φυτά και δεν τα έκαψαν, καθώς δημιουργήθηκε λάσπη. Εν συνεχεία ακολούθησαν θερμά υγρά πλούσια σε πυρίτιο τα οποία απολίθωσαν τέλεια τους φυτικούς αλλά και ζωικούς οργανισμούς. Αυτός είναι ο λόγος που σήμερα συναντάμε ιδιαίτερα στο δυτικό τμήμα του νησιού τον κύριο όγκο των απολιθωμάτων.

Το Απολιθωμένο δάσος Λέσβου σήμερα συνιστά ένα “παράθυρο” στην γεωλογική ιστορία της περιοχής και εκτός από το κυρίως μουσείο που βρίσκεται στον οικισμό Σίγρι περιλαμβάνει και τα ακόλουθα πάρκα (όλα στην δυτική πλευρά του νησιού και εντός της προστατευόμενης περιοχής):Πάρκο Νησιώπης, Πάρκο Χαμανδρούλα, Πάρκο Σκαμιούδας Άντισσας, Πάρκο Πλάκας, Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους(Μπαλή Αλώνια, Πάρκο Σιγρίου. Στην παρούσα διπλωματική θα εστιάσουμε στο Πάρκο της Νησιώπης και στο Μπαλή Αλώνια.

Ως αποτέλεσμα όλων των παραπάνω στην Λέσβο αναδεικνύονται στοιχεία της φυσικής, πολιτιστικής και γεωλογικής κληρονομιάς. Ταυτόχρονα με πολλά μουσεία, το δίκτυο γεωτόπων και οικοτόπων, αρχαιολογικών χώρων κ.α.(Lesvosgeopark,2017). Έτσι όλα τα παραπάνω συνετέλεσαν στο να ανακηρυχθεί η Λέσβος Παγκόσμιο Γεωπάρκο της Unesco.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

3. Μέθοδος έρευνας για την καταγραφή της γεωποικιλότητας.

Ας γνωρίσουμε όμως τα στάδια που ακολουθούμε έτσι ώστε να πραγματοποιήσουμε την καταγραφή της γεωποικιλότητας.

3.1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Σε αυτό το στάδιο των μελετών πριν κατευθυνθούμε στο πεδίο και στην έρευνα πεδίου, θεμιτό θα ήταν και απαραίτητο να πραγματοποιηθεί έρευνα όχι αποκλειστικά σε κείμενα ερευνών και επιστημονικές εργασίες αλλά και σε οτιδήποτε άλλο (μη επιστημονικές) είναι σχετικό με την έρευνα στην περιοχή μελέτης. Κάτι τέτοιο είναι δυνατόν να αποτελείται από φωτογραφίες, πίνακες ζωγραφικής πιθανό οπτικοακουστικό υλικό που θα περιγράψει την περιοχή κ.α.

3.2. Αναγνώριση γεωτόπων στο ύπαιθρο

Είναι η διαδικασία κατά την οποία εφόσον έχουμε κάνει την απαραίτητη συλλογή και εντοπισμό πληροφοριών από τα μέσα που αναφέρονται παραπάνω, βγαίνουμε στο πεδίο, έτσι ώστε να πραγματοποιήσουμε την επιτόπια έρευνα. Με αυτόν τον τρόπο θα διαπιστώσουμε αν όντως οι αναφορές και τα στοιχεία που μας παρουσιάζονται από την βιβλιογραφία αναφορικά με την γεωποικιλότητα είναι ορθά. Αξίζει να αναφέρουμε ότι παράλληλα με αυτές τις διαδικασίες και εφόσον έχουμε το κατάλληλο γνωστικό επίπεδο μπορούμε να εντοπίσουμε πιθανές θέσεις ενδιαφέροντος στην περιοχή, οι οποίες δεν έχουν αναφερθεί ή εντοπιστεί.

3.3. Καταγραφή

Αυτό που προσπαθούμε σε αυτό το τμήμα είναι να καταγράψουμε(π.χ. GPS , αεροφωτογραφίες, δορυφορικές εικόνες, επιτόπια έρευνα στο ύπαιθρο) το που είναι το κάθε εύρημα και να το χαρτογραφήσουμε με κάποιο γεωγραφικό σύστημα έτσι ώστε να γνωρίζουμε την θέση του τώρα. Αλλά και το που βρισκόταν και τις πιθανές συνθήκες στην συγκεκριμένη περιοχή τότε. (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.



Εικόνα 7: Καταγραφή απολιθωματοφόρων θέσεων στο Πάρκο της Νησιώπης με GPS.

3.4. Ενημέρωση

Αξιοσημείωτο είναι ότι αρκετά σημαντικό και προσοδοφόρο είναι να πραγματοποιούνται ενημερώσεις από τους υπεύθυνους φορείς της κάθε περιοχής για την γεωποικιλότητα που υπάρχει. Αυτό είναι δυνατόν να γίνει με πολλούς τρόπους όπως με επιστημονικές και μη ημερίδες, δηλαδή, τόσο ως προς την επιστημονική κοινότητα όσο και ως προς την τοπική κοινωνία και γενικότερα. Ακόμη με ενημερωτικά φυλλάδια και αφίσες, καρτ ποστάλ. Ένα ακόμη ιδιαίτερα ανεπτυγμένο μέσο τα τελευταία χρόνια είναι το διαδίκτυο. Με αυτόν τον τρόπο θα υπάρχει η δυνατότητα ενημέρωσης όχι μόνο για τους ντόπιους πληθυσμούς αλλά και για εκείνους που βρίσκονται μακριά τόσο σε άλλο μέρος της χώρας το οποίο είναι μακρινό όσο και σε άλλες χώρες.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.



Εικόνα 8:Ενημέρωση πολιτών για τα ευρήματα ζωικών και φυτικών απολιθωμάτων στο κέντρο ενημέρωσης του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.

3.5. Αρχαιοθήτηση

Έχει δύο στάδια :

Τεκμηρίωση : Θα χρειαστούν πολλές ειδικότητες αλλά κυρίως Γεωγράφοι. Θα πρέπει ο Γεωγράφος να αντιληφθεί όλες τις επιμέρους αξίες του τοπίου όπως είναι: οι γεωλογικές, γεωμορφολογικές, πολιτιστικές, οικολογικές κ.α. αξίες και δομές. Θα συνεργαστεί με άλλες ειδικότητες όπως ο γεωλόγος, περιβαλλοντολόγος κ.α. και θα τεκμηριώσει τις θέσεις ενδιαφέροντος μίας περιοχής. Δηλαδή θα μαζέψει όλα εκείνα τα στοιχεία(με την μορφή κειμένου) με όλες τις αξίες που περιέχει η θέση μαζί με φωτογραφικό υλικό. Με την τεκμηρίωση αυτό που προσπαθούμε να επιτύχουμε είναι αποκτήσουμε το μέγιστο των πληροφοριών από το εύρημα.

Αρχαιοθήτηση: Όλα αυτά τα στοιχεία πρέπει να υπάρχουν σε μία βάση δεδομένων έτσι ώστε όποτε χρειαστεί να είναι υπολήψιμη η πληροφορία και όταν έρχεται κάποιο νέο δεδομένο να το προσθέτουμε . (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

3.6. Αξιολόγηση

Σε αυτό το στάδιο παρατηρούμε την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο γεώτοπος. Δεν αναφέρεται μόνο στις φυσικές διεργασίες ούτε μόνο στις ανθρωπογενείς διεργασίες. Αλλά υπάρχουν και οι δράσεις που κάνει μόνη της η φύση(φυσική αλλαγή).

Είναι η διαδικασία όπου η συγκέντρωση της πληροφορίας μπαίνει σε μια λογική σειρά και στην συνέχεια αφού συγκρίνουμε μεταξύ τους τις διάφορες θέσεις για το ποιες έχουν προτεραιότητα(μεγαλύτερη σημασία) και ποιες όχι . (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

4. Θεματική Χαρτογραφία

4.1. Μεθοδολογία Πάρκου Απολιθωμένου Δάσους Μπαλή Αλώνια.

Στην παρούσα εργασία θέλουμε να δημιουργήσουμε το ψηφιακό ανάγλυφο εδάφους για το πάρκο του απολιθωμένου δάσους "Μπαλή Αλώνια" το οποίο βρίσκεται βορειότερα από τον οικισμό Σίγρι της νήσου Λέσβου. Στην παρούσα διπλωματική μετατρέπουμε αυτοματοποιημένα τις ισοϋψείς που είναι στα 4 μέτρα από τους χάρτες γης της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού του Πάρκου που είναι κλίμακας 1:5.000 ,δηλαδή μετατροπή από raster σε vector χωρίς ψηφιοποίηση αλλά με αυτοματοποιημένη ψηφιοποίηση με την χρήση λογισμικών όπως το Win Topo Professional. Πιο συγκεκριμένα έχουμε έναν χάρτη raster που έχει πάνω του τεσσάρεις ισοϋψείς και μέχρι τώρα η μέθοδος που ακολουθήσαμε ήταν να σκανάρουμε το φύλλο του χάρτη, να γίνει γεωμετρική διόρθωση και να ψηφιοποιήσουμε τις γραμμές των ισοϋψών. Για την αυτοματοποιημένη ψηφιοποίηση των γραμμών χρησιμοποιήσαμε το λογισμικό Win Topo Professional.

Αρχικά όμως ακολουθήσουμε τα στάδια με την σειρά πραγματοποίησής τους :

Μετατρέψαμε την εικόνα του χάρτη .jpeg στο Arc Map για να είμαστε σε θέση να τους επεξεργαστούμε και να τους ψηφιοποιήσουμε καλύτερα σε μορφές .tif καθώς αυτή διαβάζει το Win Topo. Το αρχείο .tif που προέκυψε το εισήγαμε στο πρόγραμμα Win Topo Professional με σκοπό να μετατρέψουμε το raster σε vector, όπου μετατρέπονται εκεί τα pixel της εικόνας σε γραμμές για να με βοηθήσει στην διαδικασία της ψηφιοποίησης. Δοκιμάστηκαν διάφορες μεθόδους (12-δώδεκα) όπως και στον χάρτη της νήσου Νησιώπης για να οδηγηθούμε στην καταλληλότερη που τελικά χρησιμοποιήσα και έτσι πραγματοποίησα την διαδικασία vectorise. Για να επιλέξουμε την καταλληλότερη μέθοδο έπρεπε να εντοπίσουμε ποια μέθοδος συμπληρώνει πληρέστερα τις γραμμές με όσον το δυνατό λιγότερα κενά μεταξύ τους. Ήταν ένας συνδυασμός των κατηγοριών Thinning(Centre Line), όπου έβαλα την εντολή Sentiford και στο Display image after Vectorisation έβαλα Retain Original Image(Default option).

Δοκιμάσαμε τόσες μεθόδους έτσι ώστε να βρούμε την βέλτιστη, καθώς σε διάφορες μεθόδους είχαμε διάφορα προβλήματα όπως για παράδειγμα μερικές δεν εμφάνιζαν τις γραμμές που θέλαμε αλλά τις γραμμές σε μορφή pixel ή διακεκομμένες ή ακόμα και τελίτσες αντί για γραμμές. Τελικά επέλεξα αυτήν που είχε τις πληρέστερες γραμμές με τα λιγότερα κενά μεταξύ αυτών. Έτσι για να

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

μπορέσω να έχω όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια ψηφιοποίησα όσες γραμμές δεν ήταν ολόκληρες συμπληρωμένες.

Όπως προανέφερα αφού εντοπίσαμε την καταλληλότερη μέθοδο από το αρχείο .dxf που προέκυψε(το εξήγαγα σε τέτοια μορφή αρχείου καθώς αυτήν διαβάζει το Arc Map).Μετά από αυτό το πρόγραμμα μας δίνει την δυνατότητα να επιλέξουμε μεταξύ πέντε αρχείων : Polygon, Point, Annotation, Multipatch, Polyline. Επιλέξαμε το Polyline καθώς η επεξεργασία έγινε με βάση τις γραμμές των ισοϋψών. Πραγματοποιήθηκε γεωμετρική διόρθωση της εικόνας .jpeg με το αρχείο .dxf για να ταυτιστούν οι γραμμές του αρχείου από το Win Topo ακριβώς πάνω στις ισοϋψείς της εικόνας μας και να μην έχουμε απόκλιση. Επίσης πραγματοποιούμε γεωμετρική διόρθωση καθώς το Win Topo δεν διατηρεί την γεωμετρική διόρθωση που είχε ήδη γίνει. Στην διαδικασία της γεωμετρικής διόρθωσης πήρα δύο σημεία(διαγώνια πάνω στην εικόνα) το ένα στο ΒΑ τμήμα του χάρτη και το άλλο στο ΝΔ.

Ακολούθως διαχώρισα τις ισοϋψείς από τα μονοπάτια του πάρκου ,έτσι ώστε να μην δώσουμε τιμή κάποιας ισοϋψείς σε κάποιο μονοπάτι περιήγησης του πάρκου που μελετάμε. Εν συνεχεία εντόπισα τις τιμές των ισοϋψών και τις καταχώρησα στην στήλη Elevation στο attribute table όπως αυτές ταιριάζουν στα φύλλα του Γ.Υ.Σ. Σε όσες ισοϋψείς έλειπαν τμήματα και δεν ήταν ολόκληρες προσθέσαμε τα τμήματα των γραμμών που έλειπαν και τα ενοποιήσαμε με τα υπόλοιπα-τις αντίστοιχες ισοϋψείς με την διαδικασία merge (όλα αυτά στο πρόγραμμα Arc Map 10.2.2) .

Μετά από αυτή την διαδικασία όσες ισοϋψείς δεν είχαν νόμμερο στην στήλη Elevation τις διαγράψαμε και έτσι δημιουργήσαμε ένα νέο αρχείο shapefile (.shp) με τις ισοϋψείς μόνο που είχαν νόμμερο στην στήλη του Elevation.

Αφού πραγματοποιήθηκαν οι προηγούμενες ενέργειες, έγινε η μέθοδος TIN, μία ψηφιακή διαδικασία για την αντιπροσώπευση της μορφολογίας της επιφάνειας.

Αφού πήραμε το αποτέλεσμα μετατρέψαμε το TIN σε Raster και έτσι δημιουργήσαμε το Dem της περιοχής μελέτης. Στην πρώτη δοκιμή για να δούμε την απεικόνιση του ψηφιακού μοντέλου ανάγλυφου αποφασίσαμε να δημιουργήσουμε με την μορφή κύκλων σε κάποιες συγκεκριμένες κορυφές(κατά κύριο λόγο) με υψόμετρα τα οποία αναγράφονται στο τοπογραφικό χάρτη της

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Γ.Υ.Σ. αφού δημιουργήθηκαν αυτά τα δεκαοχτώ σημεία η διαδικασία επαναλήφθηκε και δημιουργήθηκε το καινούριο DEM του πάρκου "Μπαλή Αλώνια".

Εν συνεχεία καθώς επιθυμούμε να έχουμε καλύτερη οπτική στην τελική απεικόνιση της περιοχής μελέτης ,δημιουργήθηκε το Hillshade της περιοχής όχι μόνο του πάρκου αλλά και της ευρύτερης περιοχής περιμετρικά αυτού.

Ακολούθως δημιουργήθηκε ένας χάρτης με βάση το DEM και το Hillshade .

Ο βασικός θεματικός χάρτης του Πάρκου του Απολιθωμένου Δάσους Μπαλή Αλώνια δημιουργήθηκε για να μπορέσει να παρουσιάσει τις θέσεις και το περιεχόμενο των απολιθωματοφόρων θέσεων. Για το background της εικόνας χρησιμοποιήθηκε το DEM που δημιουργήσαμε από τον τοπογραφικό της Γ.Υ.Σ. 1:5.000, αλλά και από το Hillshade που προέκυψε στην συνέχεια. Η βασική διάκριση των δεδομένων έχει γίνει σε:

Ιστάμενους Κορμούς

Κατακείμενους Κορμούς

Περιπατητικές Διαδρομές

- 1^η Περιπατητική Διαδρομή
- 2^η Περιπατητική Διαδρομή
- 3^η Περιπατητική Διαδρομή
- 4^η Περιπατητική Διαδρομή

Γενικότερα Χαρακτηριστικά

- Όρια Πάρκου
- Μονοπάτι
- Οδικό Δίκτυο

Οι πηγές δεδομένων παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2: Πηγές δεδομένων

Δεδομένα	Φορέας	Έτος
Τοπογραφικός Χάρτης	Γεωγραφική υπηρεσία Στρατού	1976
Εικόνα Δορυφορική	Google Earth Pro	2014
Προβαλλόμενα Σημεία, Γραμμές	Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	2016
Σημεία(Είσοδος, Κιόσκι, WC, Κυλικείο, Θέση Θέασης, Θέση Ανάπαυσης)	Google Earth Pro	2014
Ολόκληρη η Λέσβος για τον Location Map	Geodata.gov.gr	2011

4.2. Μεθοδολογία Νησιώπη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία θέλουμε να δημιουργήσουμε το ανάγλυφο εδάφους για την νησίδα Νησιώπη απέναντι από τον οικισμό Σίγρι της νήσου Λέσβου. Για να πραγματοποιήσουμε αυτήν την διαδικασία μετατρέπουμε αυτοματοποιημένα τις ισοϋψείς που είναι στα 4 μέτρα από τους χάρτες γης της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού της Νήσου Νησιώπης που είναι κλίμακας 1:5.000 ,δηλαδή μετατροπή από raster σε vector χωρίς ψηφιοποίηση αυτοματοποιημένα με την χρήση λογισμικών όπως το Win Topo Professional.

Πιο συγκεκριμένα έχουμε έναν χάρτη raster που έχει πάνω του τεσσάρες ισοϋψείς και μέχρι τώρα η μέθοδος που ακολουθήσαμε ήταν να τον σκανάρουμε, το φύλλο του χάρτη, να γίνει γεωμετρική διόρθωση και να ψηφιοποιήσουμε τις γραμμές των ισοϋψών. Για την αυτοματοποιημένη ψηφιοποίηση των γραμμών χρησιμοποιήσαμε το λογισμικό Win Topo Professional.

Η Νησιώπη είναι μια νησίδα που κλείνει από δυτικά τον κόλπο του Σιγρίου, σχηματίζοντας ένα αγκυροβολικό. Στο μεγαλύτερο μέρος της νήσου εντοπίζονται τόσο χερσαία όσο και θαλάσσια απολιθώματα. Πιο συγκεκριμένα εντοπίζονται τόσο ιστάμενοι όσο και κατακείμενοι κορμοί. Στηριχθήκαμε σε δύο φύλλα(χάρτες ισοϋψών) από το Γ.Υ.Σ (Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού) και τα συγκεκριμένα είναι σκαναρισμένα σε χαμηλή ανάλυση.

Αρχικά όμως ας ακολουθήσουμε τα στάδια με την σειρά πραγματοποίησής τους :

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Ενοποιήσαμε τους δύο χάρτες στο Arc Map για να είμαστε σε θέση να τους επεξεργαστούμε και να τους ψηφιοποιήσουμε καλύτερα σε μορφές .tif καθώς αυτές διαβάζει το Win Topo. Το αρχείο .tif που προέκυψε το εισάγαμε στο πρόγραμμα Win Topo Professional με σκοπό να μετατρέψουμε το raster σε vector, όπου μετατρέπονται εκεί τα pixel της εικόνας σε γραμμές για να με βοηθήσει στην διαδικασία της ψηφιοποίησης. Δοκιμάσαμε διάφορες μεθόδους (12-δώδεκα) για να οδηγηθούμε στην καταλληλότερη που τελικά χρησιμοποιήσαμε και έτσι κάναμε την διαδικασία vectorise. Για να επιλέξουμε την καταλληλότερη μέθοδο έπρεπε να εντοπίσουμε ποια μέθοδος συμπληρώνει πληρέστερα τις γραμμές με όσον το δυνατό λιγότερα κενά μεταξύ τους. Ήταν ένας συνδυασμός των κατηγοριών Thinning(Centre Line), όπου έβαλα την εντολή Sentiford και στο Display image after Vectorisation έβαλα Retain Original Image(Default option).

Πιο αναλυτικά δοκιμάστηκαν τόσες μέθοδοι έτσι ώστε να βρούμε την βέλτιστη, καθώς σε διάφορες μεθόδους είχαμε διάφορα προβλήματα όπως για παράδειγμα μερικές δεν εμφάνιζαν τις γραμμές που θέλαμε αλλά τις γραμμές σε μορφή pixel ή διακεκομμένες ή ακόμα και τελίτσες αντί για γραμμές. Τελικά επιλέξαμε αυτήν που είχε τις πληρέστερες γραμμές με τα λιγότερα κενά μεταξύ αυτών. Έτσι για να είμαστε σε θέση να έχουμε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια ψηφιοποιήσαμε όσες γραμμές δεν ήταν ολόκληρες συμπληρωμένες.

Όπως προανέφερα αφού εντοπίσαμε την καταλληλότερη μέθοδο από το αρχείο .dxf που προέκυψε(το εξήγαγα σε τέτοια μορφή αρχείου καθώς αυτήν διαβάζει το Arc Map). Μετά από αυτό το πρόγραμμα μας δίνει την δυνατότητα να επιλέξουμε μεταξύ πέντε αρχείων : Polygon, Point, Annotation, Multipach, Polyline. Επιλέξαμε το Polyline καθώς η επεξεργασία πραγματοποιήθηκε με βάση τις γραμμές των ισοϋψών. Πραγματοποίησα γεωμετρική διόρθωση της εικόνας .tif με το αρχείο .dxf για να ταυτιστούν οι γραμμές του αρχείου από το Win Topo ακριβώς πάνω στην εικόνα μας και να μην έχουμε απόκλιση. Επίσης πραγματοποιούμε γεωμετρική διόρθωση καθώς το Win Topo δεν διατηρεί την γεωμετρική διόρθωση που είχε ήδη γίνει. Στην διαδικασία της γεωμετρικής διόρθωσης πήρα δύο σημεία(διαγώνια πάνω στην εικόνα) το ένα στο ΒΑ τμήμα του χάρτη και το άλλο στο ΝΔ.

Ακολούθως διαχωρίσαμε τις ισοϋψείς από τα μονοπάτια του νησιού ,έτσι ώστε να μην δώσουμε τιμή κάποιας ισοϋψείς σε κάποιο μονοπάτι. Εν συνεχεία εντοπίσαμε τις τιμές των ισοϋψών και τις καταχωρήσαμε στην στήλη Elevation στο attribute table όπως αυτές ταιριάζουν με βάση τα φύλλα του Γ.Υ.Σ. Σε όσες ισοϋψείς έλειπαν τμήματα και δεν ήταν ολόκληρες προσθέσαμε τα τμήματα

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

των γραμμών που έλειπαν και τα ενοποιήσαμε με τα υπόλοιπα-τις αντίστοιχες ισοϋψείς με την διαδικασία merge (όλα αυτά στο πρόγραμμα Arc Map 10.2.2) .

Μετά από αυτή την διαδικασία όσες ισοϋψείς δεν είχαν νούμερο στην στήλη Elevation τις διαγράψαμε και έτσι δημιουργήσαμε ένα νέο αρχείο shapefile (.shp) με τις ισοϋψείς μόνο που είχαν νούμερο στην στήλη του Elevation.

Παράλληλα με αυτές τις διαδικασίες στο Google Earth Pro εντόπισα την νήσο Νησιώπη και ψηφιοποίησα την ακτογραμμή της .Αρχικά η ακτογραμμή δημιουργήθηκε με ύψος εικόνας στα 200 μέτρα με ημερομηνία εικόνας 06/08/2016. Κατόπιν αυτής της διαδικασίας προκειμένου να έχουμε μεγαλύτερη ακρίβεια και καλύτερα αποτελέσματα, πραγματοποιήθηκε άλλη μια διαδικασία διορθωτική στα 100 μέτρα από την οποία εξάγαμε εν τέλει την ακτογραμμή της νήσου σε αρχεία .kml και .kmz(το ίδιο είναι το αποτέλεσμα και από τα δύο αρχεία, απλά δημιουργήθηκαν και στα δύο για μεγαλύτερη ασφάλεια των δεδομένων) . Πραγματοποιήσαμε δύο διορθώσεις στην διαδικασία ψηφιοποίησης(200 μ. και 100μ.) της ακτογραμμής καθώς έτσι θα έχουμε μεγαλύτερη ακρίβεια στην ακτογραμμή της νησίδας. Ακόμη σε όσα σημεία δεν είμασταν σίγουροι για την ακτογραμμή καθώς σε μερικά δεν ήταν καθαρή η εικόνα(αλλού είχε σκίαση ή σε άλλα τμήματα μπερδεύοντουσαν οι χρωματισμοί του εδάφους με αυτούς της θάλασσας) ,συγκρίναμε την εικόνα και από το Google Eearth.

Το αρχείο που εξάγαμε σε .kml το μετέφερα στο QGIS όπου και του δώσαμε προβολικό σύστημα WGS 84 και στην συνέχεια το μεταφέραμε στο Arc Map όπου μετατράπηκε το προβολικό σύστημα σε Greek Grid καθώς το αρχείο δεν το “διάβαζε” στο Arc Map αλλά το Q GIS το “διάβαζε” κανονικά, οπότε είχαμε πρόβλημα στην ανάγνωση του αρχείου απευθείας στο Arc Map.Επομένως για να μπορεί να “διαβάζεται” κανονικά στο Arc Map πραγματοποιήσαμε την παραπάνω διεργασία για το προβολικό πρώτα στο QGIS και εν συνέχεια στο Arc Map.

Αφού πραγματοποιήθηκαν οι προηγούμενες ενέργειες, έγινε η μέθοδος TIN,μια ψηφιακή διαδικασία για την αντιπροσώπευση της μορφολογίας της επιφάνειας.

Ας γνωρίσουμε όμως λίγο αναλυτικότερα τον όρο TIN.Με τον όρο τριγωνικά ακανόνιστα δίκτυα (Triangulated Irregular Network - TIN) εννοούμε όσα έχουν χρησιμοποιηθεί από την κοινότητα των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών εδώ και αρκετά χρόνια και ως επι το πλείστον είναι ένα ψηφιακό μέσο για την απεικόνιση της μορφολογίας της επιφάνειας του εδάφους. Είναι μία

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

μορφή, η οποία αναπαριστά με μορφή διανυσματικών ψηφιακών γεωγραφικών δεδομένων που κατασκευάζονται με τριγωνισμό ενός συνόλου κορυφών (σημείων). Οι κορυφές που προκύπτουν ενώνονται μεταξύ τους κατά βάση με μια σειρά άκρων και έτσι σχηματίζουν ένα δίκτυο τριγώνων.(Desktoparcgis, 2017)

Αφού πήραμε το αποτέλεσμα μετατρέψαμε το TIN σε Raster και έτσι δημιουργήσαμε το Dem της νήσου Νησιώπης. Το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους έχει ως δομή το δίκτυο ακανόνιστων τριγώνων (TIN), με έναν πιο παραστατικό τρόπο μπορούμε να "πούμε" ,ότι είναι το σύνολο ενός πλήθους τριγωνικών επιφανειών των οποίων οι κορυφές ταυτίζονται με τις θέσεις των σημείων των δεδομένων εισόδου. Για κάθε μία κορυφή του τριγώνου "αποθηκεύεται" το υψόμετρο και εν συνεχεία προκύπτει και δημιουργείται το DEM.(Repository.kallipos, 2017).

Τα Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους συνήθως κατασκευάζονται χρησιμοποιώντας δεδομένα που συλλέγονται με τη χρήση τεχνικών τηλεπισκόπησης, αλλά μπορεί επίσης να κατασκευαστούν από το κτηματολόγιο. Τα DEMs χρησιμοποιούνται συχνά σε γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, και είναι η πιο κοινή βάση για την παραγωγή ψηφιακών χαρτών. Ενώ μια DSM μπορεί να είναι χρήσιμη για τη μοντελοποίηση του τοπίου, πόλης και οπτικοποίησης εφαρμογών, ένα DTM συχνά απαιτείται για μοντελοποίηση σε πλημμύρες ή αποχετεύσεις, μελέτες χρήσης γης, γεωλογικές εφαρμογές, και άλλες εφαρμογές. Πιο συγκεκριμένα στηρίχθηκα στο elevation και στο μήκος κελιού έβαλα 4.

Ακολούθησε η μέθοδος Hillshade (σκίαση ανάγλυφου) για καλύτερη απεικόνιση. Είναι η τρισδιάστατη απεικόνιση της επιφάνειας ,με την σχετική θέση του ήλιου που λαμβάνεται υπόψιν για την σκίαση της εικόνας. Αυτή η λειτουργία χρησιμοποιεί το αζιμούθιο και το υψόμετρο, ιδιότητες για να καθορίσει την θέση του ηλίου.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι δημιουργήσαμε το πολύγωνο της Νησιώπης .

Εκτός από το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους που δημιουργήθηκε από τον τοπογραφικό χάρτη της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού, αξιοποιήθηκε και άλλο ένα DEM το οποίο προήλθε από Drone και θα οδηγηθούμε στην συνέχεια σε μία σύγκρισή τους, όπως και έγινε στην συνέχεια.

Πιο συγκεκριμένα από το εργαστήριο χαρτογραφίας μου δόθηκε μια εικόνα .tif ενός DEM της νήσου Νησιώπης που δημιουργήθηκε από Drone με απόκλιση χιλιοστών που εμείς την μετατρέψαμε στην συνέχεια. Το πρόβλημα που προέκυψε είναι ότι το προβολικό της σύστημα

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

ήταν σε WGS 84 οπότε το μετατρέψαμε σε Greek Grid για να συμφωνεί με τα υπόλοιπα δεδομένα μας.

Αφού πλέον και τα δύο raster έχουν το ίδιο προβολικό σύστημα, πρέπει να τα συγκρίνουμε την διαδικασία της αφαίρεσης έτσι ώστε να διαπιστώσουμε που διαφέρουν ποσοτικά και όχι μόνο οπτικά. Αλλά για να γίνει αυτό πρέπει πρώτα να μετατρέψουμε και στα δύο raster τα pixel να έχουν το ίδιο μήκος κελιών, επομένως οδηγούμαστε στην διαδικασία του Resampling.

Έτσι μετατρέψαμε το raster που μας δόθηκε από το εργαστήριο χαρτογραφίας (DEM Drone) στο μήκος των pixel όπως και στο DEM που φτιάξαμε νωρίτερα. Ο τύπος που πραγματοποιήσαμε την αφαίρεση είναι (DEM Drone)- (DEM τοπογραφικού χάρτη). Η μέθοδος που έγινε το Resampling είναι αυτή του πλησιέστερου γείτονα (nearest neighbor) με μήκος κελιών $X*Y = 4*4$. Τα αποτελέσματα είναι σε μέτρα και μας δείχνουν το που διαφέρουν τα δύο αυτά DEM.

Ακολούθως τοποθετήσαμε μάσκα στην νήσο Νησιώπη, έτσι ώστε να εξαφανίσουμε την θάλασσα περιμετρικά της νήσου στο DEM που προέκυψε από την διαδικασία της αφαίρεσης.

Πολλές από τις διαφορές μεταξύ των δύο DEM εντοπίζονται κυρίως στα τμήματα που έχουμε γκρεμούς. Εκεί οι ισοϋψείς του τοπογραφικού δεν είχαν την απαραίτητη επικάλυψη και τους τοποθετήσαμε εμείς όσο το δυνατόν καλύτερα μπορούσαμε, παρ' όλα αυτά σε αρκετά σημεία τα δύο DEM δεν ταυτίζονται. Η ταύτισή τους εντοπίζεται κυρίως στο κεντρικό τμήμα της νήσου όπου εκεί δεν έχουμε σημαντικές μεταβολές στα υψόμετρα και το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας είναι επίπεδο.

Επιπρόσθετα δεν έχουμε ταύτιση στο ανάγλυφο και σε άλλα σημεία όπως σε ένα τμήμα στο νότιο τμήμα της νήσου, που εκεί υπάρχει ένας φάρος και το Dem του Drone εμφανίζεται υπερυψωμένο σε αυτό το τμήμα συγκριτικά με αυτό του τοπογραφικού χάρτη.

Εν συνεχεία για το καινούριο DEM που προέκυψε με την διαδικασία της αφαίρεσης φτιάξαμε από το Arc Map τις ισοϋψείς του.

Τέλος δημιουργήθηκε στο πρόγραμμα Arc Map Scene ένα τρισδιάστατο μοντέλο του ανάγλυφου σύγκρισης των δύο Dem. Όταν όμως βάλαμε το DEM το οποίο προέκυψε από την αφαίρεση των δύο προαναφερθέντων DEM (Drone-Τοπογραφικού) δεν είχαμε καλή τρισδιάστατη απεικόνιση. Αρκετά τμήματα του ψηφιακού μοντέλου ανάγλυφου ήταν πάνω από την επιφάνεια του νησιού

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

και αρκετά κάτω από αυτήν. Επομένως για καλύτερη απεικόνιση των διαφορών σε τρισδιάστατη μορφή εισαγάγαμε στο πρόγραμμα τα DEM τόσο του Drone όσο και του Τοπογραφικού στα οποία πλέον είμαστε σε θέση να παρατηρήσουμε τα τμήματα του ανάγλυφου τα οποία διαφέρουν από το ένα μοντέλο στο άλλο. Έτσι κάναμε στο animation που δημιουργήσαμε τις παρατηρήσεις μας.

Στο τρισδιάστατο μοντέλο με πράσινο χρώμα είναι το DEM του τοπογραφικού, ενώ με κόκκινο είναι το DEM του Drone.

Ο βασικός θεματικός χάρτης της Νησιώπης δημιουργήθηκε με την χρήση του DEM και του Hillshade , που δημιουργήσαμε νωρίτερα. Για μεγαλύτερη κατανόηση του χώρου αλλά και για απεικόνισή του δοκίμασα διάφορες τιμές στο transparency και κατέληξα στο 40% . Τα δεδομένα που χρησιμοποιήσα και χωρίσαμε στις ακόλουθες κατηγορίες είναι:

Ιστάμενους Κορμούς

Κατακείμενους Κορμούς

Απολιθωματοφόρα Θέση με Πλήθος Κατακείμενων Κορμών

Γενικότερα Χαρακτηριστικά

- Προστατευόμενη Περιοχή με βάση το Π.Δ.
- Όριο περιοχής Natura
- Ισοϋψείς
- Μονοπάτι
- Λίμνη
- Ακτογραμμή

Πίνακας 3: Πηγές δεδομένων

Δεδομένα	Φορέας	Έτος
Τοπογραφικός Χάρτης	Γεωγραφική υπηρεσία Στρατού	1976
Εικόνα Δορυφορική	Google Earth Pro	2014
Προβαλλόμενα Σημεία(Απ.θέσεων, Γραμμές,Λίμνη)	Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	2016

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Σημεία(Θέση Θέασης, Κιόσκι,WC, Αγ.Γεώργιος , Φάρος, Αποθήκη)	Google Earth Pro	2014
DEM Drone	Εργαστήριο Χαρτογραφίας Παν.Αιγαίου Τμήμα Γεωγραφίας	2017
Όριο Περιοχής Natura	Geodata.gov.gr	2015
Ολόκληρη η Λέσβος για τον Location Map	Geodata.gov.gr	2011

Αξίζει να αναφερθεί, ότι καθώς το DEM δεν ταυτιζόταν πλήρως με την ακτογραμμή σε όλα τα σημεία της, προχωρήσαμε στην δημιουργία Buffer ίδιου χρώματος με τα σημεία που παρουσιάζονταν "κενά". Επίσης για να καλύψουμε τα σημεία του DEM τα οποία υπερκάλυπταν την ακτογραμμή δημιουργήσαμε και ένα εξωτερικό Buffer κατά μήκος της ακτογραμμής και αυτό όπως τα προηγούμενα δύο, αλλά αυτή την φορά από την εξωτερική πλευρά της ακτογραμμής και του δώσαμε το χρώμα που είχε δοθεί στην θάλασσα.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

5. Μελέτες περίπτωσης

Όπως υποστηρίζετε και στο βιβλίο στοιχεία χαρτογραφίας από τους Robinson et.al. ο χάρτης απεικονίζει ένα τμήμα της επιφάνειας της γης πάνω στο χαρτί, αυτός είναι και ο λόγος που δέχεται το συγκεκριμένο τμήμα "σμίκρυνση". Μέσα από αυτήν την διαδικασία υπάρχει μία συγκεκριμένη πάντα αναλογία η οποία μας δηλώνει το πως έχουν μετατραπεί οι διαστάσεις από την πραγματικότητα στον χάρτη, αυτή η αναλογία ονομάζεται κλίμακα. Για να είμαστε σε θέση να πραγματοποιήσουμε τροποποιήσεις πάνω στο χάρτη και έτσι ε αυτόν τον τρόπο να μεταφέρουμε την σφαιρική-γήινη επιφάνεια σε ένα φύλλο πρέπει πρώτα να γίνουν κάποιοι γεωμετρικοί σχηματισμοί που ονομάζονται χαρτογραφικές προβολές.(Robinson et al.,2002)

Ο πραγματικός κόσμος είναι αρκετά πολύπλοκος, έτσι αν θα θέλαμε να τον μεταφέρουμε αυτούσιο σε χάρτη η απεικόνιση θα γινόταν ακόμα πιο δύσκολη. Έτσι οι χάρτες είναι μια αφαίρεση της πραγματικότητας και προβάλλουν ουσιαστικά μόνο τις πληροφορίες που επιλέγουμε για να τονίσουμε από αυτούς, κάτι αντίστοιχο γίνεται και με τους χάρτες που ακολουθούν. Τέλος στους χάρτες για την απεικόνιση των προβαλλόμενων δεδομένων χρησιμοποιούνται κάποια σύμβολα όπως είναι :χρώματα, κουκκίδες, γραμμές, μοτίβα κ.α. , ο τρόπος της τοποθετήσεως τους επηρεάζουν σημαντικά την ανάγνωση και εν τέλη την κατανόησή του. (Robinson et al.,2002)

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

5.1. Ευρωπαϊκή ήπειρος

5.1.1. Ireland & United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, Marble Arch Caves UNESCO Global Geopark

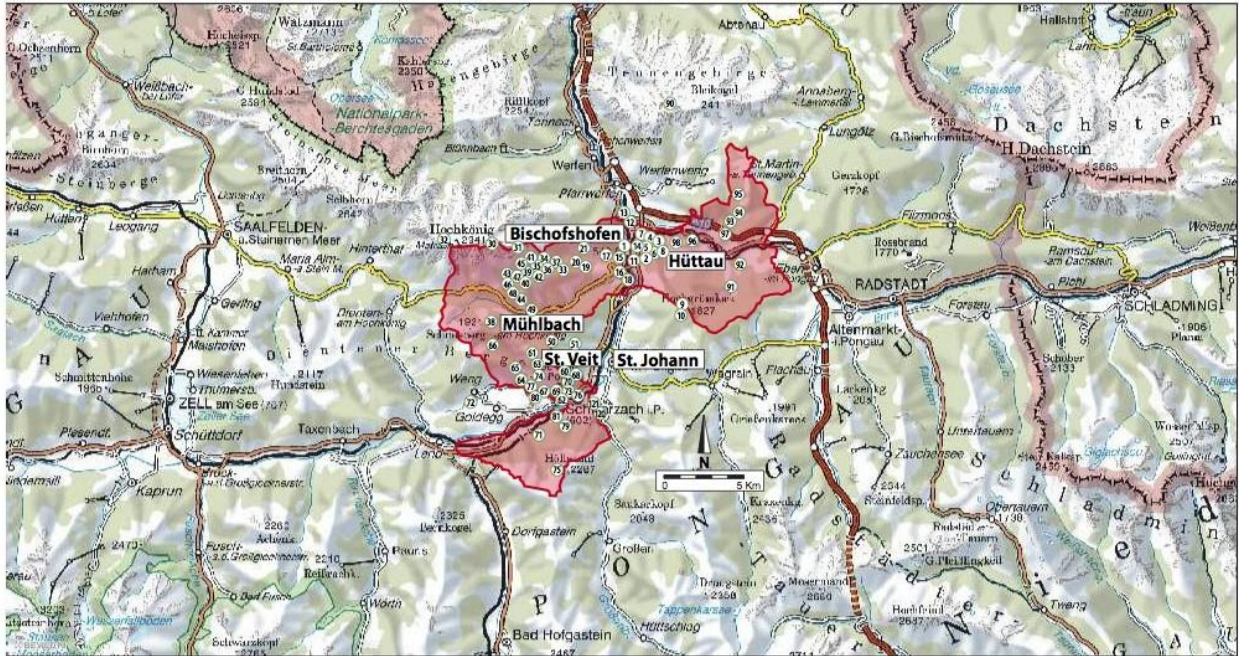


Εικόνα 9: Marble Arch Caves Geopark από το marblearchcavesgeopark.com

Το παρόν γεωπάρκο βρίσκεται στην Ιρλανδία, παρατηρούμε την προστατευόμενη περιοχή του Γεωπάρκου τις θέσεις ενδιαφέροντος με τους γεωτόπους σε μορφή κουκκίδων, όπως επίσης και την προστατευόμενη περιοχή και τα όρια του πάρκου.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

5.1.2. Austria, Ore of the Alps UNESCO Global Geopark

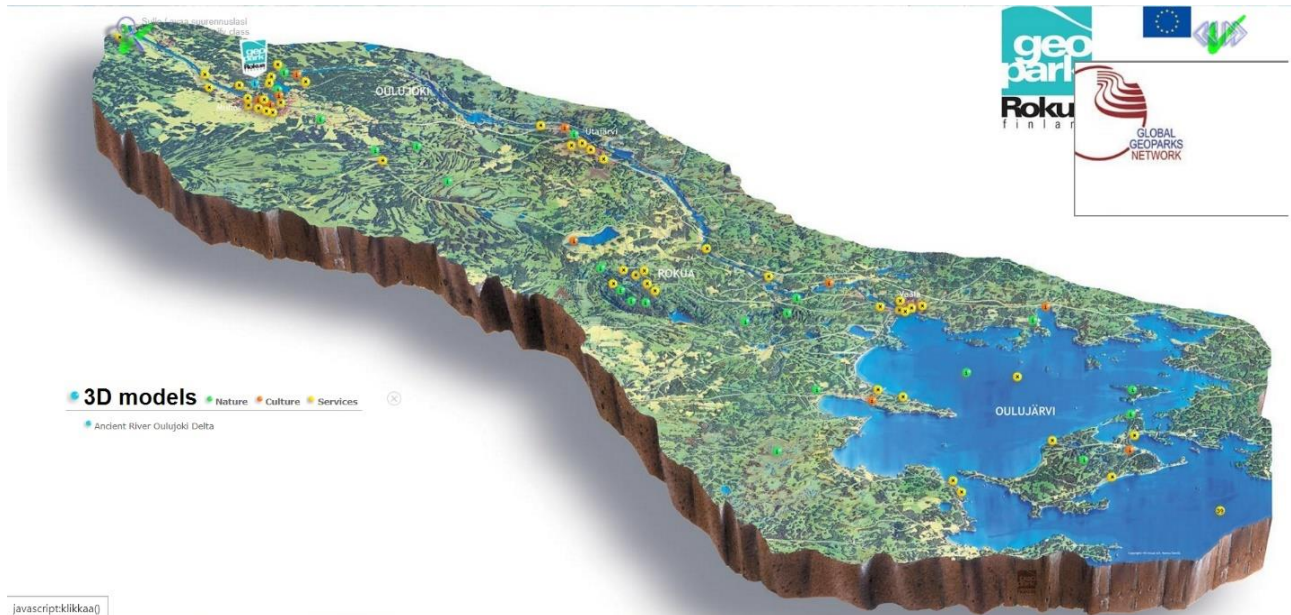


Εικόνα 10:Ore of the Alps Geopark από το geopark-erzderalpen.at .

Το γεωπάρκο Ore of the Alps βρίσκεται στην Αυστρία και στον χάρτη(εικόνα 10) παρατηρούμε την περιοχή του γεωπάρκου και τις θέσεις ενδιαφέροντος.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

5.1.3. Finland,Rokua UNESCO Global Geopark

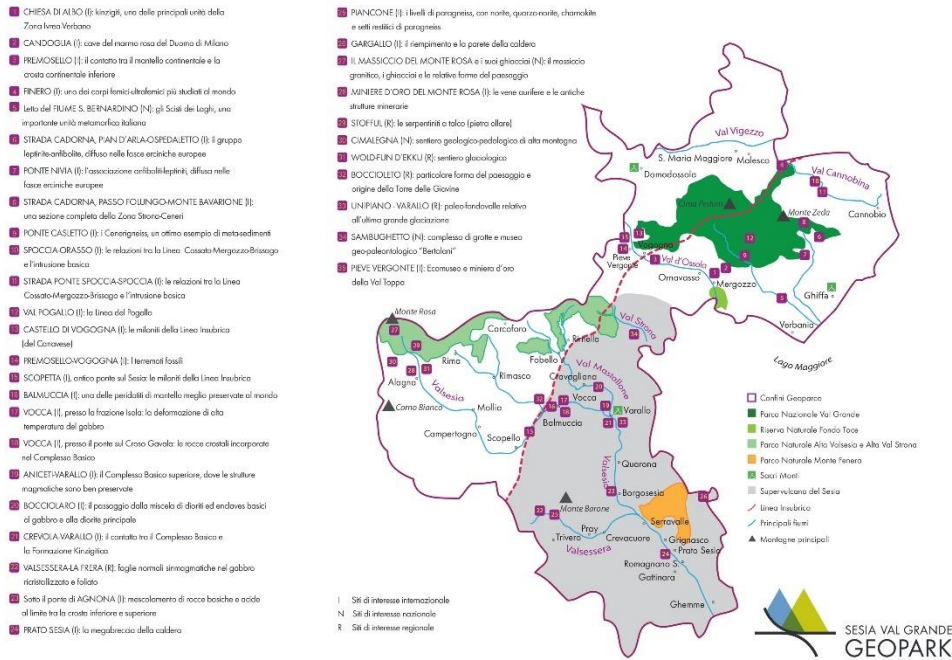


Εικόνα 11:Rokua Geopark από το panorama.com .

Το γεωπάρκο Rokua την Φινλανδία έχει δημιουργήσει έναν εντυπωσιακό διαδραστικό χάρτη(εικόνα 11)ο οποίος μας παρουσιάζεται σε τρισδιάστατη μορφή. Είμαστε σε θέση να παρατηρήσουμε το ανάγλυφο της περιοχής με ακρίβεια και έτσι κατανοούμε καλύτερα. Επίσης χρησιμοποιούνται κουκκίδες για την εύρεση των θέσεων που μας ενδιαφέρουν και με το κάθε “κλικάρισμα” με το ποντίκι του υπολογιστή πάνω στην κάθε κουκκίδα μας εμφανίζεται φωτογραφία με πληροφορίες για την συγκεκριμένη θέση.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

5.1.4. Italy, Sesia Val Grande UNESCO Global Geopark



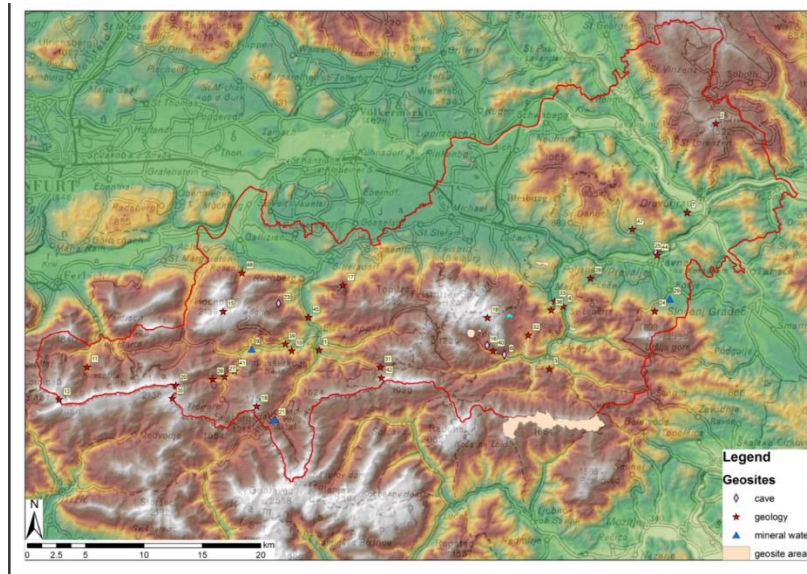
Εικόνα 12: Sesia Val Grande Geopark από το sesialvalgrandegeopark.it.

Το γεωπάρκο Sesia Val Grande βρίσκεται στην Ιταλία στον χάρτη(εικόνα 12)του οποίου παρατηρούμε ένα από τα ελάχιστα υπομνήματα ,που βρίσκονται στο εσωτερικό των χαρτών και όχι σε κάποιο άλλο μέρος της σελίδας των πάρκων στις ιστοσελίδες τους. Παρατηρούμε τις θέσεις ενδιαφέροντος με το υδρογραφικό δίκτυο.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

5.1.5. Austria & Slovenia, Karawanken / Karavanke UNESCO Global Geopark

Το γεωπάρκο Karawanken βρίσκεται στα σύνορα των χωρών Αυστρία και Σλοβενία.



Εικόνα 13: Karawanken Geopark από το geopark-karawanken.at.

Σε αυτόν τον χάρτη του γεωπάρκου παρατηρούμε τις γεωλογικές θέσεις και την περιοχή που καλύπτει το γεωπάρκο. Περιλαμβάνει ανάγλυφο του εδάφους και φαίνεται ελάχιστα το οδικό δίκτυο. Σε αυτόν τον χάρτη οι θέσεις ενδιαφέροντος παρουσιάζονται με ρόμβο, αστέρι και τρίγωνο. Βασική αντίθεση του παρόν χάρτη συγκριτικά με τους προηγούμενους, οι οποίοι έχουν κουκκίδες κατά κύριο λόγο.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

5.1.6. Greece, Lesvos Island UNESCO Global Geopark



Εικόνα 14:Χάρτης Πάρκου Πλάκας με ισούψεις από το lesvosmuseum.gr

Το γεωπάρκο Λέσβου βρίσκεται στην Ελλάδα. Ο χάρτης του πάρκου Πλάκας(εικόνα 14)μας παρουσιάζει τις απολιθωματοφόρες θέσεις αλλά και τις γεωδιαδρομές σε αυτό. Το υπόβαθρο στηρίζεται σε ισούψεις.

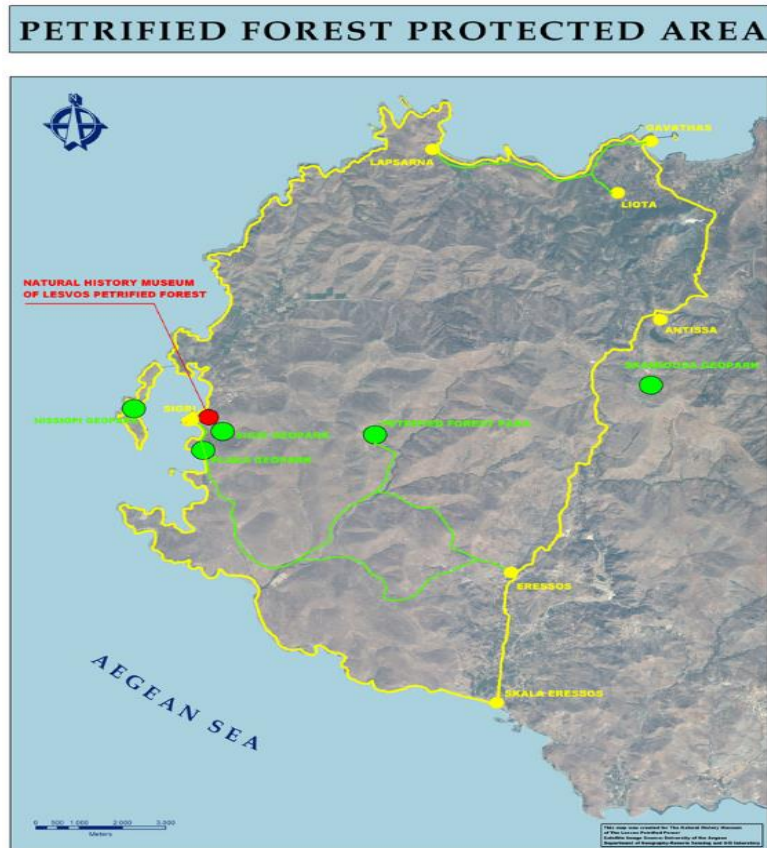
Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.



Εικόνα 15:Χάρτης Πάρκου Πλάκας,με δορυφορική εικόνα από το petrifiedforest.gr

Αυτός είναι ένας αντίστοιχος χάρτης(εικόνα 15)του πάρκου της Πλάκας του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. Η μεγάλη τους διαφορά και για αυτό παρουσιάζονται είναι το υπόβαθρο που στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι πιο αληθοφανές σχετικά με την περιοχή και το ανάγλυφό της.

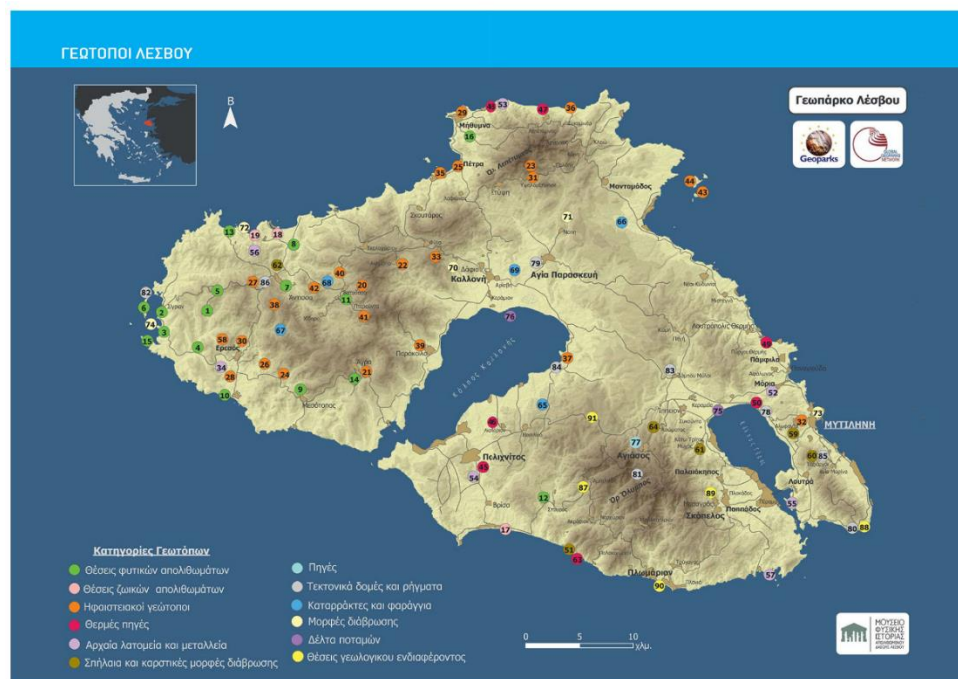
Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.



Εικόνα 16: Όρια προστατευόμενης περιοχής Απ.Δάσους Λέσβου από το petrifiedforest.gr

Στον παραπάνω χάρτη(εικόνα 16) παρατηρούμε την προστατευόμενη περιοχή και τα όρια του μουσείου. Όπως επίσης και τα έξι πάρκα που περιλαμβάνονται σε αυτό.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

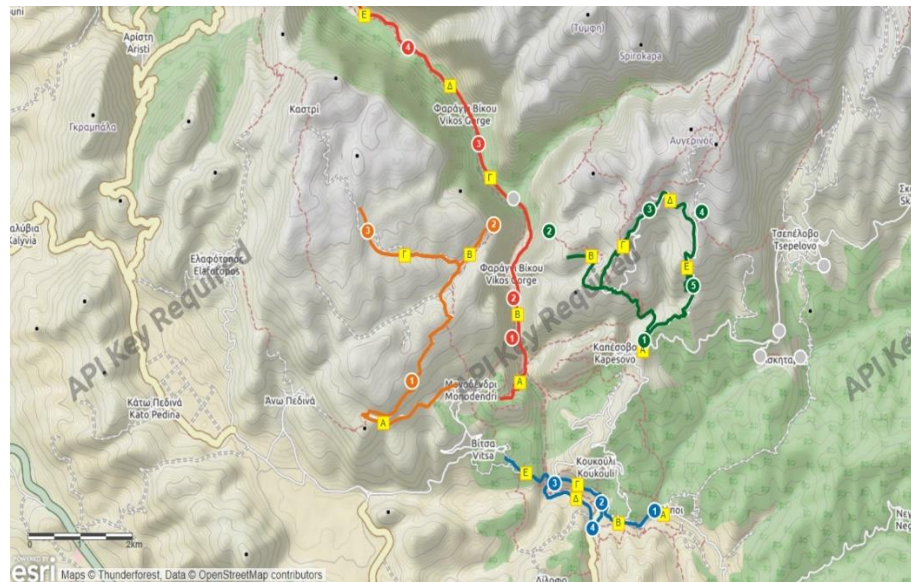


Εικόνα 17:Χάρτης Γεωτόπων Λέσβου από το petrifiedforest.gr

Χάρτης(εικόνα 17)με όλες τις κατηγορίες γεωτόπων σε όλη την έκταση του γεωπάρκου της Λέσβου.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

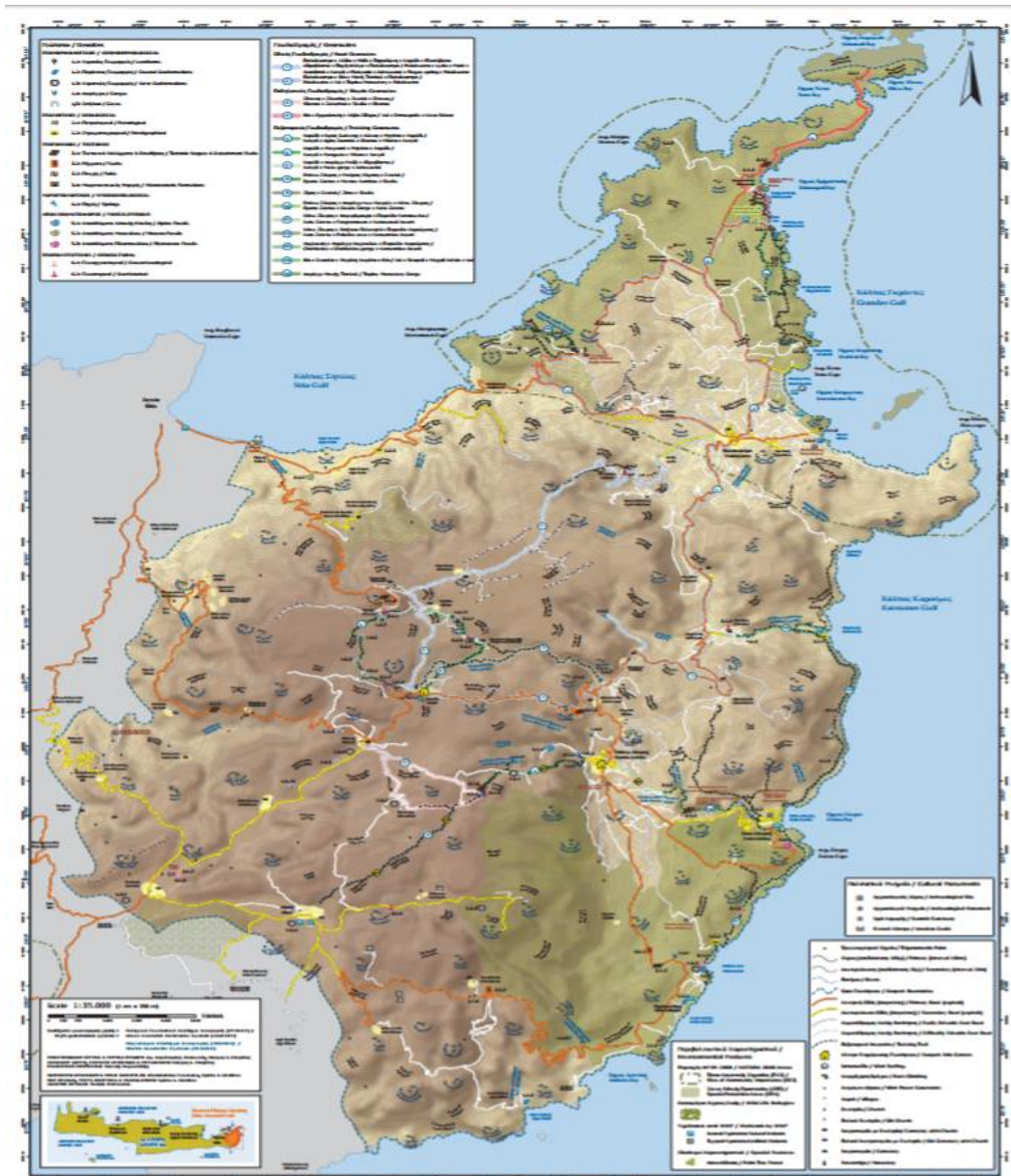
5.1.7. Greece, Vikos - Aaos UNESCO Global Geopark



Εικόνα 18:Θέσεις ενδιαφέροντος ,Γεωπάρκο Βίκου-Αωού από το arcgis.com .

Διαδραστικός χάρτης με τις θέσεις ενδιαφέροντος και τος γεωδιαδρομές του γεωπάρκου Βίκου-Αωού. Οι θέσεις ενδιαφέροντος και εδώ είναι σε κουκκίδες αποκλειστικά.

5.1.8. Greece, Sitia UNESCO Global Geopark



Εικόνα 19:Γεωπάρκο Σητείας από το sitia-geopark.gr .

Το γεωπάρκο Σητείας βρίσκεται στην ανατολική πλευρά της Κρήτης. Στον χάρτη μας(εικόνα 19)παρουσιάζονται οι θέσεις ενδιαφέροντος σε κουκκίδες, τα όρια του πάρκου, οι οδικοί άξονες σε αυτό αλλά και το ανάγλυφό του.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

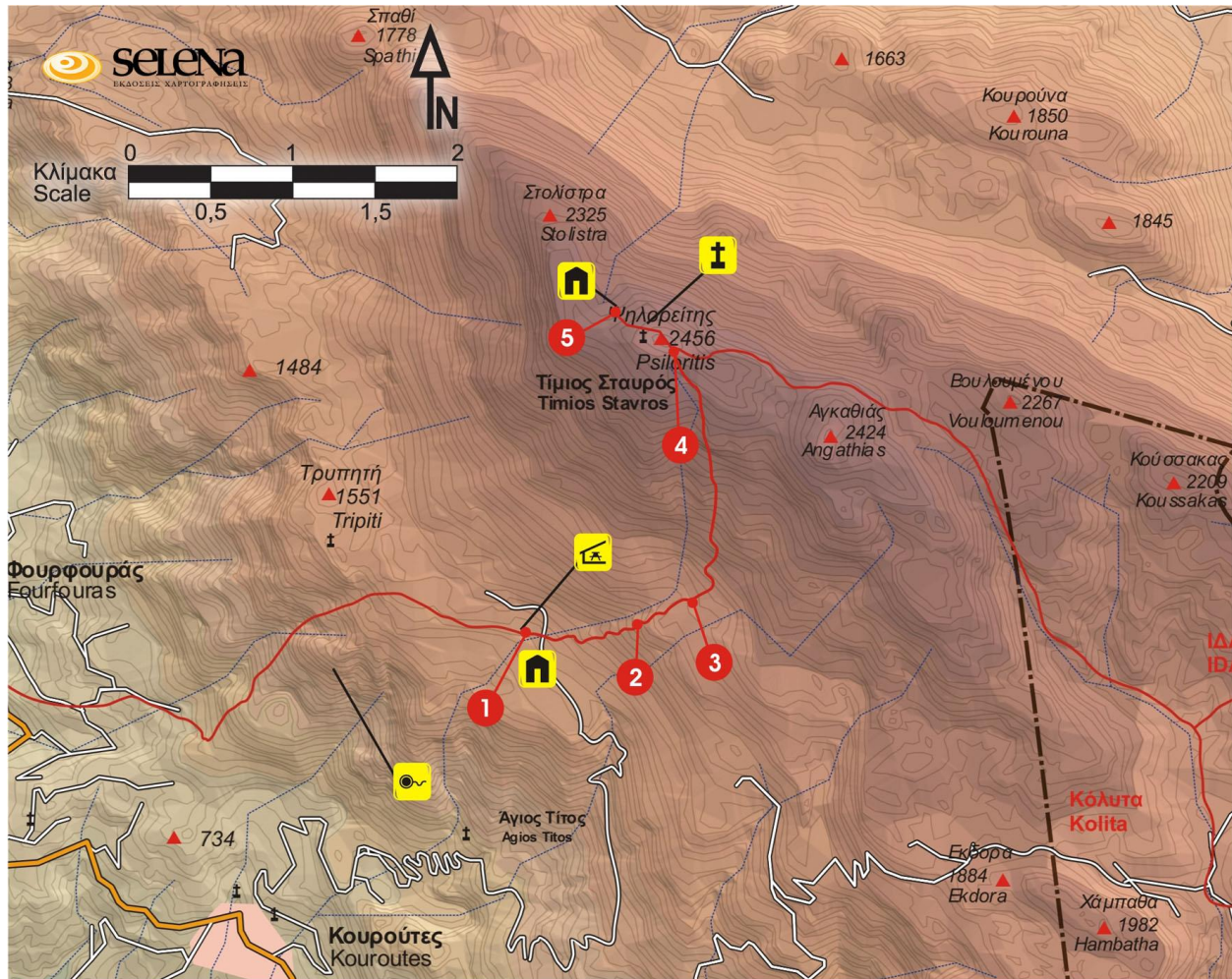
5.1.9. Greece, Psiloritis UNESCO Global Geopark



Εικόνα 20:Γεωπάρκο Ψηλορείτη από το psiloritis-natural-park.gr

Το γεωπάρκο Ψηλορείτη βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της Κρήτης. Στον παρόν χάρτη(εικόνα 20)οι θέσεις ενδιαφέροντος μας παρουσιάζονται μαζί με την κωδική τους ονοματολογία όπως ακόμη παρατηρούμε τα όρια του πάρκου και το ανάγλυφο της περιοχής.

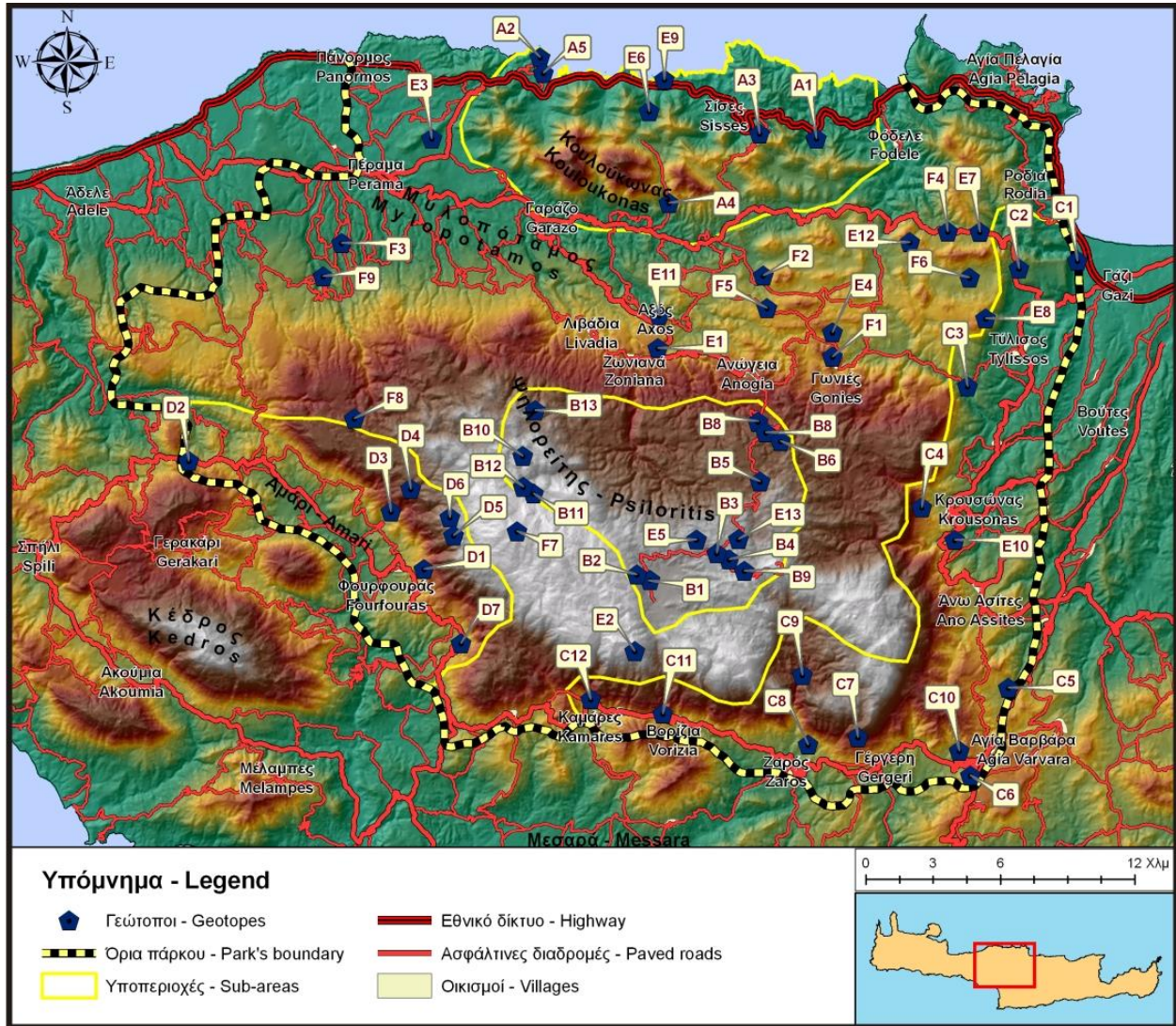
5.1.9.1. Θέση Τίμιος Σταυρός-Τουμπωτός Πρίνος Γεωπάρκου Ψηλορείτη



Εικόνα 21:Θέσεις ενδιαφέροντος στο τμήμα του Γεωπάρκου Ψηλορείτη, Τίμιος Σταυρός-Τουμπωτός Πρίνος από το psiloritisgeopark.gr

Στον παραπάνω χάρτη(εικόνα 21) απεικονίζονται οι θέσεις ενδιαφέροντος με τις γεωδιαδρομές σε αυτά σε μια περιοχή του γεωπάρκου. Υπάρχει και το ανάγλυφο που στηρίζεται σε ισοϋψείς.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.



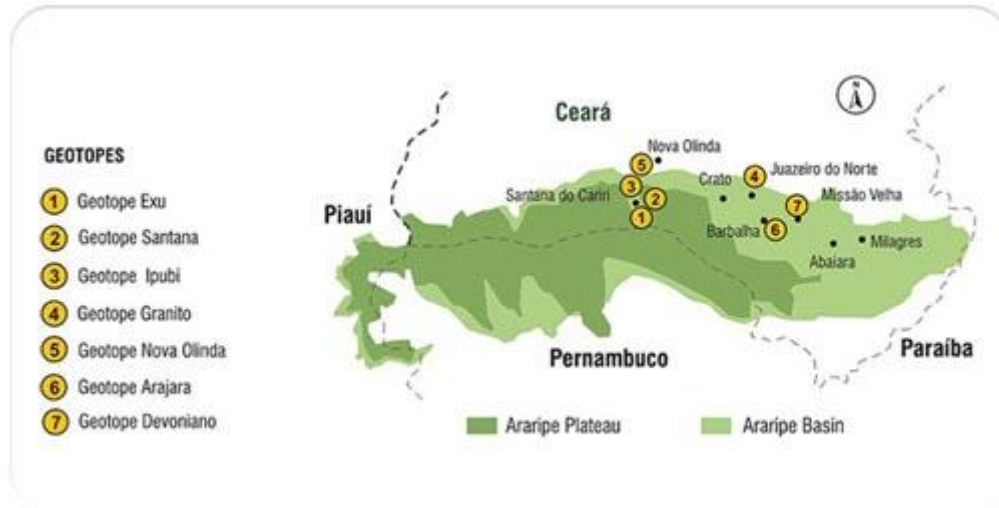
Εικόνα 22:Γεώτοποι,Γεωπάρκο Ψηλορείτη από το psiloritis-natural-park.gr

Πιο γενικός χάρτης(εικόνα 22)όσον αφορά τα είδη των γεωτόπων. Τονίζονται στον συγκεκριμένο οι θέσεις τους αλλά και το ανάγλυφο του εδάφους πάνω στο οποίο βρίσκονται. Σε αυτόν τον χάρτη οι θέσεις ενδιαφέροντος- γεώτοποι παρουσιάζονται όλοι με την μορφή ρόμβων.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

5.2. Αμερικανική Ήπειρος

5.2.1. Brazil, Araripe UNESCO Global Geopark

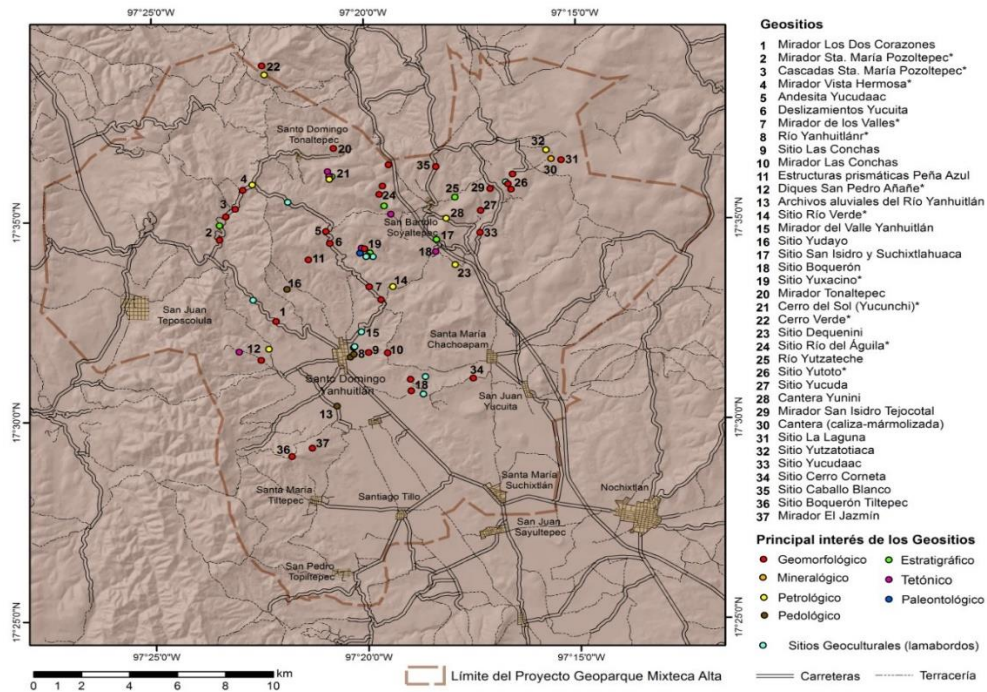


Εικόνα 23:Araripe Geopark από το globalgeopark.org .

Το πάρκο του χάρτη(εικόνα 23) μας γνωστοποιεί τις θέσεις γεωτόπων στο Βραζιλιάνικο πάρκο Araripe.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

5.2.2. Mexico, Mixteca Alta, Oaxaca UNESCO Global Geopark



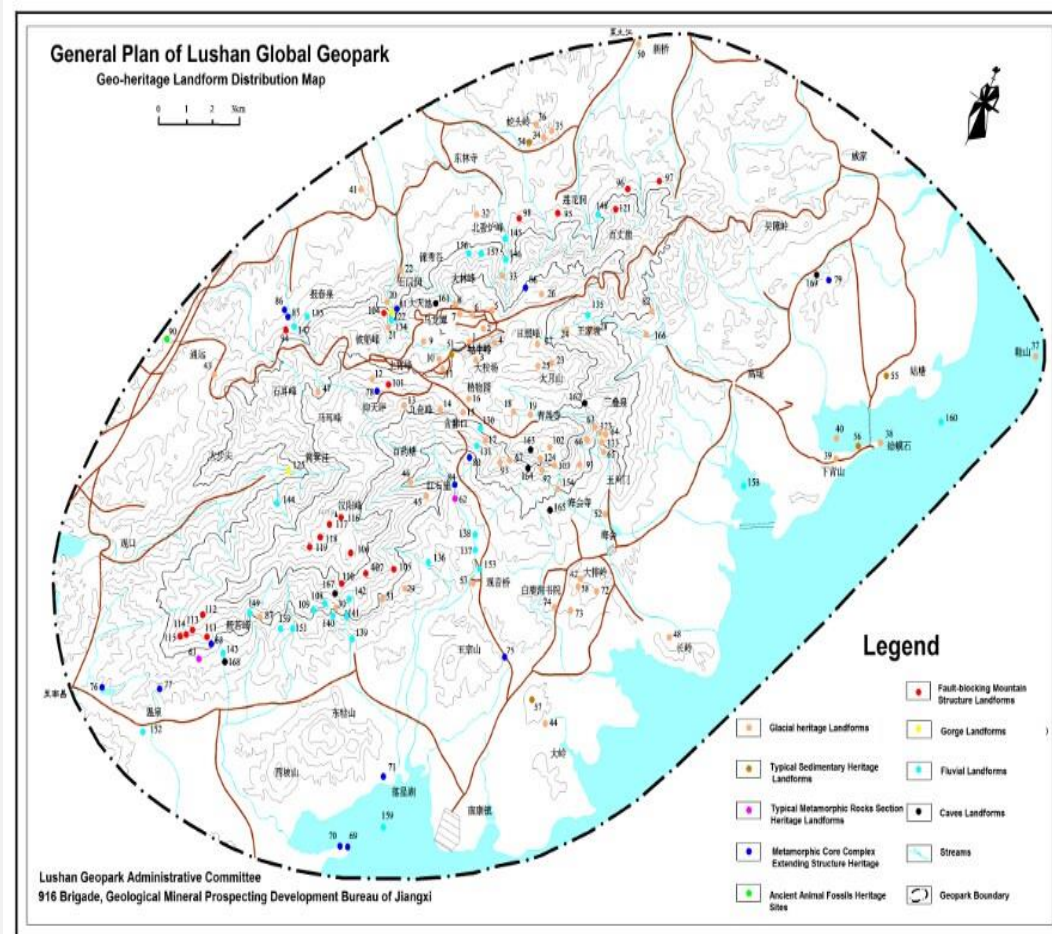
Εικόνα 24: Mixteca Alta Geopark από το geoparquemixtecaalta.org.

Το γεωπάρκο Mixteca Alta βρίσκεται στο Μεξικό, σε αυτόν τον χάρτη(εικόνα 24)έχουμε τις θέσεις ενδιαφέροντος που παρουσιάζονται με την μορφή κουκκίδων και για να τις ξεχωρίζουμε ως προς την κατηγορία έχουν και διαφορετικό χρώμα. Επίσης παρατηρούμε το οδικό δίκτυο .

5.3. Ασιατική Ήπειρος

5.3.1. China, Lushan UNESCO Global Geopark

Geo-heritage Landform distribution Map



Εικόνα 25: Lushan Geopark, υπόβαθρο με ισοϋψείς από το lushangeopark.com.

Το γεωπάρκο Lushan βρίσκεται στην Κίνα στον παρόν χάρτη παρατηρούμε τις θέσεις των γεωμορφών του γεωπάρκου, κάποιες διαδρομές σε αυτό. Επίσης το υπόβαθρο στηρίζεται σε ισοϋψείς.

Geo-map of Lushan Geopark



Εικόνα 26:Γεω-χάρτης Lushan Geopark από το lushangeopark.com.

Σε αυτόν τον χάρτη(εικόνα 26)παρουσιάζονται οι γεωδιαδρομές του πάρκου με τις θέσεις ενδιαφέροντος οι οποίες εκτός του ότι παρουσιάζονται σαν σημεία, υποστηρίζονται για να υπάρχει καλύτερη οπτική και αντίληψή τους μαζί με φωτογραφίες της κάθε θέσεις.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

5.3.2. China, Fangshan UNESCO Global Geopark

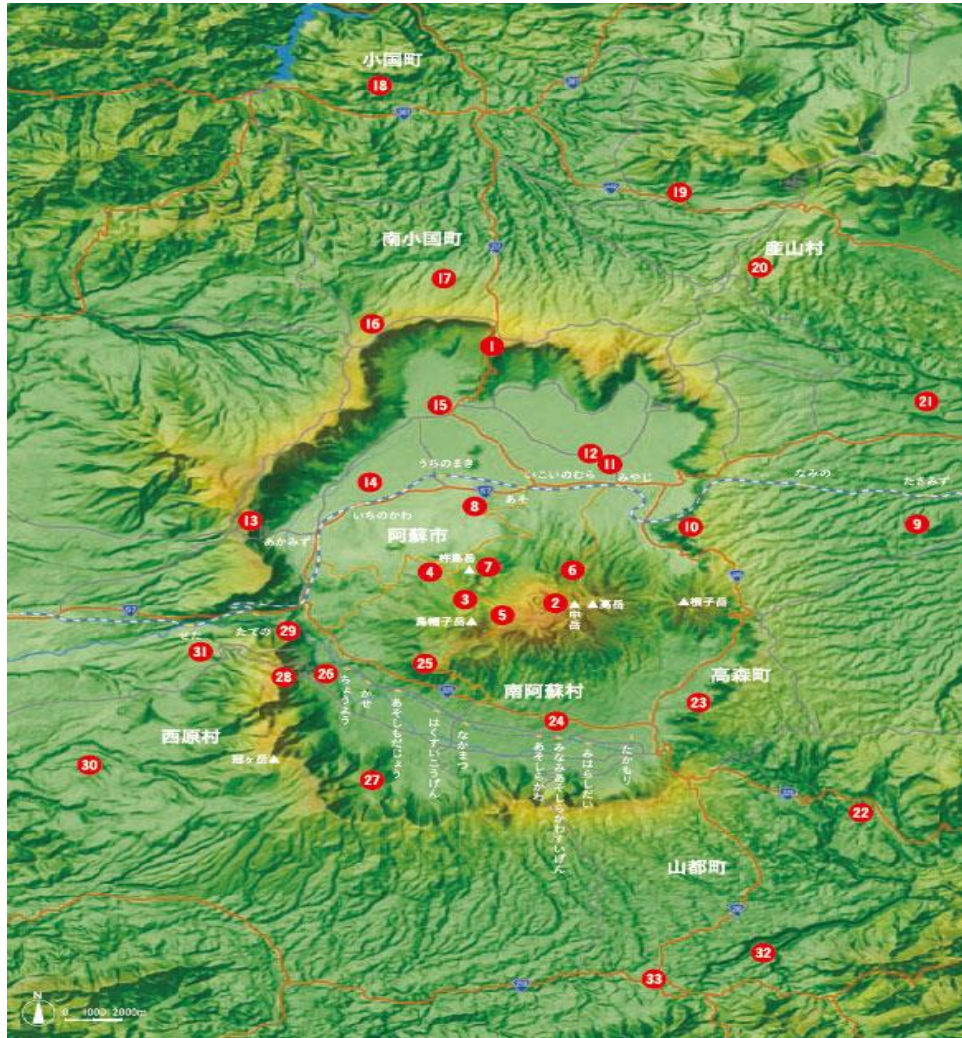


Εικόνα 27:Fangshan Geopark από το dzhgy.bjfs.gov.cn.

Το παγκόσμιο γεωπάρκο Fangshan της Κίνας, στον παρόν χάρτη(εικόνα 27) παρατηρούμε με την μορφή ζωγραφιάς τις θέσεις ενδιαφέροντος στην περιοχή του πάρκου κάτι το οποίο είναι αρκετά ξεχωριστό σχετικά με τους άλλους χάρτες που παρουσιάζονται.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

5.3.3. Japan, Aso UNESCO Global Geopark

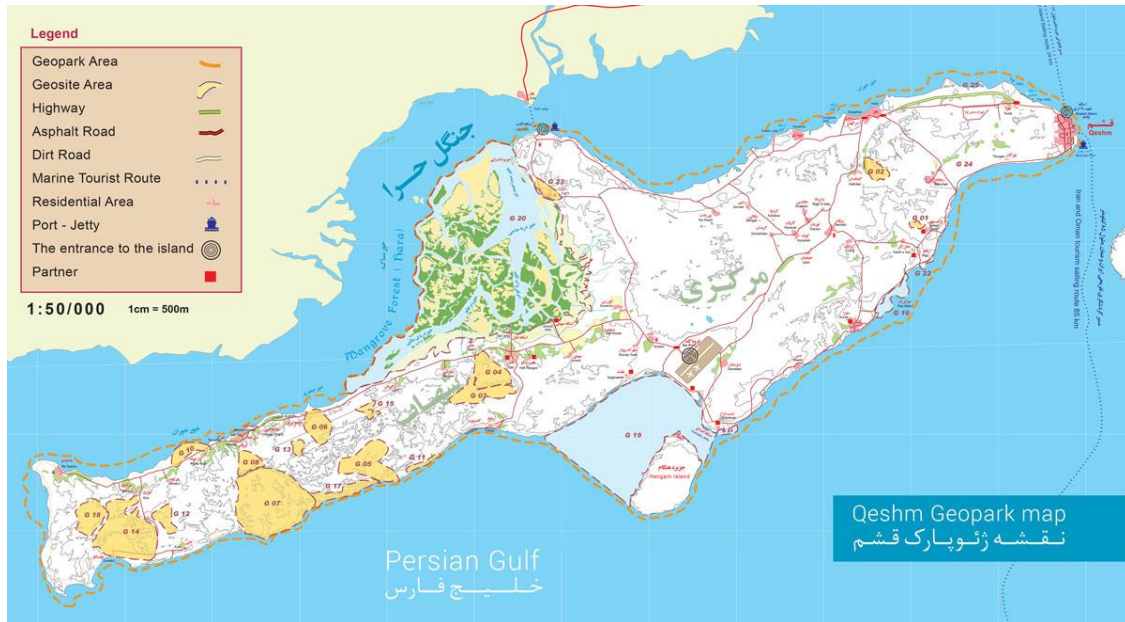


Εικόνα 28:Aso Geopark από το aso-geopark.jp.

Το παγκόσμιο γεωπάρκο Aso βρίσκεται στην Ιαπωνία. Στον παρόν χάρτη(εικόνα 28) παρατηρούμε τις θέσεις ενδιαφέροντος την μορφολογία της επιφάνειας της περιοχής και την καλδέρα του ομώνυμου ηφαιστείου Aso.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

5.3.4. Iran (Islamic Republic of), Qeshm Island UNESCO Global Geopark



Εικόνα 29:Qeshm Geopark από το qeshmgeopark.ir.

Το γεωπάρκο Qeshm είναι ένα νησί που βρίσκεται στο Ιράν και πιο συγκεκριμένα στον Περσικό κόλπο. Παρουσιάζονται οι περιοχές των γεωτόπων, η περιοχή του γεωπάρκου, οι οδικές άξονες και τα λιμάνια για να υπάρχει πρόσβαση στο νησί.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Όλοι οι παραπάνω χάρτες έχουν δημιουργηθεί από τα ομώνυμα μουσεία και όλα τους ανήκουν στο παγκόσμιο δίκτυο γεωπάρκων της Unesco. Εξετάστηκαν και τα 139 γεωπάρκα της UNESCO και αυτοί ήταν οι "καλύτεροι" θεματικοί χάρτες που αφορούν τους γεωτόπους του κάθε γεωπάρκου. Επίσης πληρούν τα περισσότερα από τα ακόλουθα κριτήρια τόσο της οπτικής ισορροπίας όσο και της χαρτογραφικής γενίκευσης. Θα ξεκινήσουμε όμως πρώτα με τα στοιχεία της χαρτογραφικής γενίκευσης :

Στην διαδικασία της χαρτογραφικής γενίκευσης ο εκάστοτε χαρτογράφος δημιουργεί ουσιαστικά έναν χάρτη που είναι "επικοινωνιακός" και παράλληλα να είναι τόσο ακριβής αλλά και ορθός στο κάθε γεωγραφικό στοιχείο που μας παρουσιάζει. Σε αυτή την διαδικασία θεμιτό θα ήταν να τηρούνται και οι ακόλουθοι στόχοι (αρκετοί από τους οποίους παρατηρούνται στους χάρτες):

Σχετικά με την δομή του χαρτογραφικού προϊόντος :

- Το περιεχόμενο του χάρτη πρέπει να προσαρμόζεται στην κατάλληλη κλίμακα για την καλύτερη παρουσίαση του και παράλληλα να εξυπηρετεί και τον σκοπό για τον οποίο έγινε.
- Τα χαρτογραφούμενα αντικείμενα που δέχονται την επεξεργασία θεμιτό θα ήταν να έχουν μια "λογική" ταξινόμηση όπως και η ομαδοποίησή τους.

Όσον αφορά το υπόμνημα :

- Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται μέσα στον χάρτη και επεξηγούνται στο υπόμνημα καλό θα ήταν να είναι εύκολα κατανοητά (να προϊδεάζουν) τον αναγνώστη και με αυτόν τον τρόπο να αντιλαμβάνεται καλύτερα την πραγματικότητα.
- Τόσο ο τύπος όσο και το μέγεθος των συμβόλων να τηρούν κάποιες συγκεκριμένες προδιαγραφές να μην υπάρχουν διαφορές με σύμβολα σε άλλες θέσεις.

Ως προς την επιλογή των αντικειμένων :

- Τα οποία πρέπει να μην έρχονται σε αντίθεση με τον σκοπό και την κλίμακα του χάρτη.
- Τα αντικείμενα που λόγω διάστασης είναι πιο εύκολα αντιληπτά στην πραγματικότητα ενδέχεται να ομαδοποιηθούν και έτσι να έχουν πιο αντιληπτές διαστάσεις στον ανθρώπινο οφθαλμό.

Σχετικά με το επίπεδο της γενίκευσης:

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

- Πρέπει να προσέχουμε να μην χάνουμε την χαρτογραφική πληροφορία και παράλληλα η διαδικασία της γενίκευσης να έχει απλότητα.

Σχετικά με την ακρίβεια των αντικειμένων :

- Στόχος είναι να υπάρχει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια γίνεται σχετικά με την μορφή και την θέση των προβαλλόμενων αντικειμένων.

Ως προς την απόδοση της πραγματικότητας :

- Αξίζει να τονίσουμε ότι πρέπει να υπάρχει ακρίβεια στην αντιστοίχιση των συμβόλων του χάρτη με αυτά στο υπόμνημα.
- Τα αντικείμενα της χαρτογραφικής επεξεργασίας πρέπει να είναι πραγματικά.
- Η ονοματολογία είτε των αντικειμένων είτε του χάρτη πρέπει να αποδίδεται σωστά τόσο συντακτικά όσο και γραμματικά αλλά παράλληλα και στην κατάλληλη θέση μέσα στον χάρτη.

Όσον αφορά στην άλλη συνιστώσα που προανέφερα θεμιτό θα ήταν να υπάρχει μια οπτική ισορροπία έτσι ώστε το τελικό οπτικό αποτέλεσμα του χάρτη να παρουσιάζεται από μια ενιαία λογική αλλά και ως ένα αρμονικό αποτέλεσμα, το οποίο δεν μας "ενοχλεί" οπτικά.

Έχουμε κάποιες οπτικές μεταβλητές τις οποίες έχουμε γνωρίσει νωρίτερα σε μία πιο γενική μορφή μέσα από τα προηγούμενα κείμενα αλλά τώρα θα τις γνωρίσουμε ονομαστικά :

Κύριες οπτικές μεταβλητές :σχήμα, μέγεθος, μοτίβο, σχετική θέση, χρώμα .

Δευτερεύουσες οπτικές μεταβλητές : απόχρωση, ένταση, κορεσμός, υφή, διάταξη και προσανατολισμός.(Διαλέξεις θεματικής χαρτογραφίας, 2014)

Στους περισσότερους από τους παραπάνω χάρτες πληρούνται τα περισσότερα από τα παραπάνω κριτήρια ή έστω ορισμένα στον κάθε χάρτη. Βέβαια όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό όλοι οι χάρτες παρουσιάζουν οπτική ισορροπία, παρότι έχουν δημιουργηθεί με διαφορετικές διαδικασίες. Όλοι έχουν την κατάλληλη κλίμακα, τα σύμβολα επεξηγούνται στο υπόμνημα όπου αυτό υπάρχει είτε βρίσκεται μέσα στον χάρτη είτε στην ιστοσελίδα από όπου τους πήραμε. Επίσης δεν αλλάζει η απεικόνισή των σχημάτων π.χ. κουκκίδες από μια θέση ενδιαφέροντος σε άλλη κάτι που είναι πολύ βασικό ως προς την αναγνώρισή για παράδειγμα με το ίδιο σύμβολο απεικονίζονται τα

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

σπήλαια, δολίνες, πόλγες, απολιθώματα αλλά ταυτόχρονα και το χρώμα στην ίδια περίπτωση θέσης. Αυτό δεν ισχύει στους χάρτες γεωπάρκων, τα οποία σε κάθε θέση ενδιαφέροντος έχουν “κωδική” ονομασία πάνω από το κάθε σημείο. Κατά κύριο λόγο στους χάρτες των Ευρωπαϊκών γεωπάρκων συνήθως στο υπόβαθρο έχουμε ανάγλυφο εδάφους, ενώ συνήθως στα Κινέζικα γεωπάρκα “κενό” ανάγλυφο ή ζωγραφιστό. Σε όλες σχεδόν όμως τις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιούνται κουκκίδες σαν σύμβολα των θέσεων ενδιαφέροντος έχουμε σταθερό το μέγεθός τους έτσι ώστε να μην υπάρχουν σύμβολα που “καλύπτουν” οπτικά άλλα. Επίσης όσον αφορά τα χρώματα στους συμβολισμούς σε όλους τους χάρτες στα σύμβολα έχουμε “οπτικά ευχάριστες κουκκίδες”, έχουν την κατάλληλη φωτεινότητα και κορεσμό. Καθώς μέσα από την χρωματική αρμονία που έχουνε όλοι οι χάρτες προκαλούν την αρμονία στην σύνθεσή τους και την καλύτερη απεικόνιση και παρατήρηση των πληροφοριών που μας παρουσιάζεται.

Πίνακας 4: Πίνακας με χαρακτηριστικά χαρτών γεωπάρκων ανα ήπειρο

	<i><u>Κλίμακα</u></i>	<i><u>Υπόμνημα</u></i>	<i><u>Υπόβαθρο</u></i>	<i><u>Μορφή</u></i>
<u>Ευρώπη</u>				
<u>Ιρλανδία & Ην.Βασίλειο</u>				
Marble Arch Caves	✓	✓	✓	Δισδιάστατος
<u>Αυστρία</u>				
Ore of the Alps	✓		✓	Δισδιάστατος
<u>Φινλανδία</u>				
Rokua		✓	✓	Τρισδιάστατος
<u>Ιταλία</u>				
Sesia Val Grande		✓	✓	Δισδιάστατος
<u>Αυστρία & Σλοβενία</u>				
Karawanken	✓	✓	✓	Δισδιάστατος
<u>Ελλάδα</u>				
Νήσος Λέσβος				
Πάρκο Πλάκας				
i) Πάρκο Πλάκας	✓	✓	✓	Δισδιάστατος
ii) Πάρκο Πλάκας	✓	✓	✓	Δισδιάστατος
Όρια προστ.περιοχής	✓		✓	Δισδιάστατος
ΜΦΙΑΔΛ				
Έκταση γεωπάρκου	✓	✓	✓	Δισδιάστατος
Βίκος-Αώος	✓		✓	Διαδραστικός
Σητείας	✓	✓	✓	Δισδιάστατος
Ψηλορείτη				

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

<i>Έκταση γεωπάρκου</i>	✓	✓	✓	Δισδιάστατος
<i>Συγκεκριμένη περιοχή</i>	✓		✓	Δισδιάστατος
<i>Γενικός γεωτόπων</i>	✓	✓	✓	Δισδιάστατος
<u>Αμερική</u>				
<u>Βραζιλία</u>				
<i>Araripe</i>		✓	✓	Δισδιάστατος
<u>Μεξικό</u>				
<i>MixtecaAlta,Οαχασα</i>	✓	✓	✓	Δισδιάστατος
<u>Ασία</u>				
<u>Κίνα</u>				
Lushan				
<i>Έκταση γεωπάρκου</i>	✓	✓	✓	Δισδιάστατος
<i>Προβολής θέσεων</i>		✓		Δισδιάστατος
<i>Οδηγός πάρκου</i>		✓	✓	Δισδιάστατος
<u>Ιαπωνία</u>				
<i>Aso</i>	✓		✓	Δισδιάστατος
<u>Ιράν</u>				
<i>Νήσος Qeshn</i>	✓	✓	✓	Δισδιάστατος

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

6. Διαχείριση γεωτόπων- ανάδειξη και αξιοποίηση στο Γεωπάρκο Λέσβου.

6.1. Προστασία και Γεωδιατήρηση

Στο Γεωπάρκο Λέσβου πραγματοποιούνται ακόμη θεματικές εκθέσεις οι οποίες συνοδεύονται από εκπαιδευτικά προγράμματα συνήθως για τα νεαρά σε ηλικία άτομα(π.χ. μαθητές σχολείων περισσότερο), μέσα από τις οποίες μαθαίνουν τα βασικά τμήματα της γεωεπιστημονικής έρευνας αλλά και της γεωδιατήρησης μέσα από ένα μεγάλο εύρος δραστηριοτήτων που πραγματοποιούνται. (Fassoulas C. and Zouros N., 2010)

Ακόμη τα σχολεία και τα Πανεπιστήμια που επισκέπτονται τους χώρους του Πάρκου έχουν την δυνατότητα να παρακολουθήσουν διαδικασίες συντήρησης των απολιθωμάτων και να λάβουν μέρος σε αυτές.

6.2. Εκπαιδευτικές δράσεις

Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες θα μπορούσαμε να πούμε ότι κατέχουν τον ρόλο του πυρήνα στην λειτουργία του Γεωπάρκου Λέσβου. Οι μαθητές τόσο του δημοτικού όσο και του Γυμνασίου έχουν την δυνατότητα εφόσον επισκεφτούν το κεντρικό μουσείο του Απολιθωμένου Δάσους να λάβουν μέρος σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και τα οποία καλύπτουν ένα μεγάλο φάσμα δραστηριοτήτων. Αυτές οι δραστηριότητες έχουν σαν απώτερο σκοπό την ευαισθητοποίηση τόσο των επισκεπτών του Γεωπάρκου όσο και των τοπικών κοινωνιών σχετικά με την γεωεπιστημονική γνώση σε διάφορα πεδία όπως είναι : η κατανόηση των γεωμορφών και των τοπίων, η κατανόηση επίσης των φυσικών διεργασιών, η διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς, οι φυσικοί κίνδυνοι που υπάρχουν και η προστασία και διαχείριση του περιβάλλοντος. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι ότι πραγματοποιούνται δραστηριότητες αλλά και εκπαιδευτικά συνέδρια για φοιτητές των τμημάτων του Πανεπιστήμιου Αιγαίου αλλά και υπόλοιπων Πανεπιστημίων ανα την Ελλάδα, όπως επίσης και με Πανεπιστήμια του Εξωτερικού(π.χ. Κίνας) και σε ομάδες τουριστών, που επισκέπτονται το Γεωπάρκο.(Fassoulas C. and Zouros N., 2010)

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του προγράμματος του μουσείου μικροί παλαιοντολόγοι ,όπου τα παιδιά μέσα από αυτό το πρόγραμμα ανακαλύπτουν :απολιθωμένα φυτά, δέντρα, ηφαιστειακή στάχτη κ.α.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

6.3. Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση κοινού

Κάθε χρόνο οργανώνονται στο Απολιθωμένο Δάσος πολιτιστικές και επιστημονικές εκδηλώσεις έτσι ώστε να γίνει προσέλκυση όσο το δυνατόν μεγαλύτερου πλήθους κόσμου. Οι εκδηλώσεις αποτελούνται από : προσωρινές εκθέσεις τόσο στην ευρύτερη περιοχή του Γεωπάρκου όσο και στο εξωτερικό ,προβολή ντοκιμαντέρ, ενημερωτικών διαφανειών, εκθέσεις φωτογραφίας, ζωγραφική, γλυπτική, θεατρικά έργα, χορευτικές εκδηλώσεις, παρουσιάσεις βιβλίων και ενημερωτικές-επιστημονικές διαλέξεις. Με αυτόν τον τρόπο το Γεωπάρκο Λέσβου επιδιώκει να γνωστοποιήσει θέματα σχετικά με την φυσική κληρονομιά σε κοινό που δεν γνώριζε ή δεν ενδιαφερόταν, σε μια προσπάθεια να προκληθεί με αυτόν τον τρόπο ένα νέο ενδιαφέρον από ένα νέο κοινό. (Fassoulas C. and Zouros N., 2010)

6.4. Τουριστική Ανάπτυξη και Ενίσχυση της Τοπικής Οικονομίας

Ένα εξαιρετικά σημαντικό στοιχείο για την ορθή και ουσιαστική διαχείριση του Γεωπάρκου είναι η υποστήριξη της ντόπιας οικονομίας. Ως αποτέλεσμα αυτού το Γεωπάρκο προκειμένου να ανταπεξέλθει στους αριθμούς των επισκεπτών που υποδέχεται αλλά παράλληλα και για να είναι σε θέση να καλύψει τις ανάγκες τους , έχει συνάψει συμφωνίες αλλά και συνεργασίες με τοπικές ξενοδοχειακές μονάδες, εστιατόρια, τουριστικές επιχειρήσεις κ.α. Μέσα από στατιστικά δεδομένα που έχουν μαζευτεί οι επισκέπτες του Γεωπάρκου έχουν αυξήσει τις μέρες διαμονής τους σε αυτό, κάτι το οποίο είναι σημαντικό για την τοπική κοινωνία αλλά και για τις επιχειρήσεις της. Η Λέσβος είναι ένα νησί που έχει μια ιδιαίτερα πλούσια και σημαντική παράδοση στην ξυλογλυπτική και στην αγγειοπλαστική και το Γεωπάρκο προωθεί αυτά τα προϊόντα στους χώρους του, σε συνεργασία με τις τοπικές επιχειρήσεις.

(Fassoulas C. and Zouros N., 2010)

Ακόμη άξιο αναφοράς είναι ότι έχει έρθει σε συνεργασία με επιχειρήσεις παραγωγής βιολογικών τροφίμων αλλά και με τους αγρο-τουριστικούς συνεταιρισμούς των γυναικών. Για αυτό τον λόγο στον χώρο του σνακ-καφέ του μουσείου γίνεται διάθεση από αυτά τα προϊόντα, όπως αναλαμβάνουν και τα catering για τις εκδηλώσεις που λαμβάνουν χώρα στο μουσείο.

(Fassoulas C. and Zouros N., 2010)

Επίσης σημαντικό είναι ότι στο Σίγρι έχουν διπλασιαστεί οι επισκέπτες όπως επίσης υπάρχουν και καταλύματα τα οποία έχουν αυξήσει τους χώρους τους , έτσι ώστε να μπορούν να

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

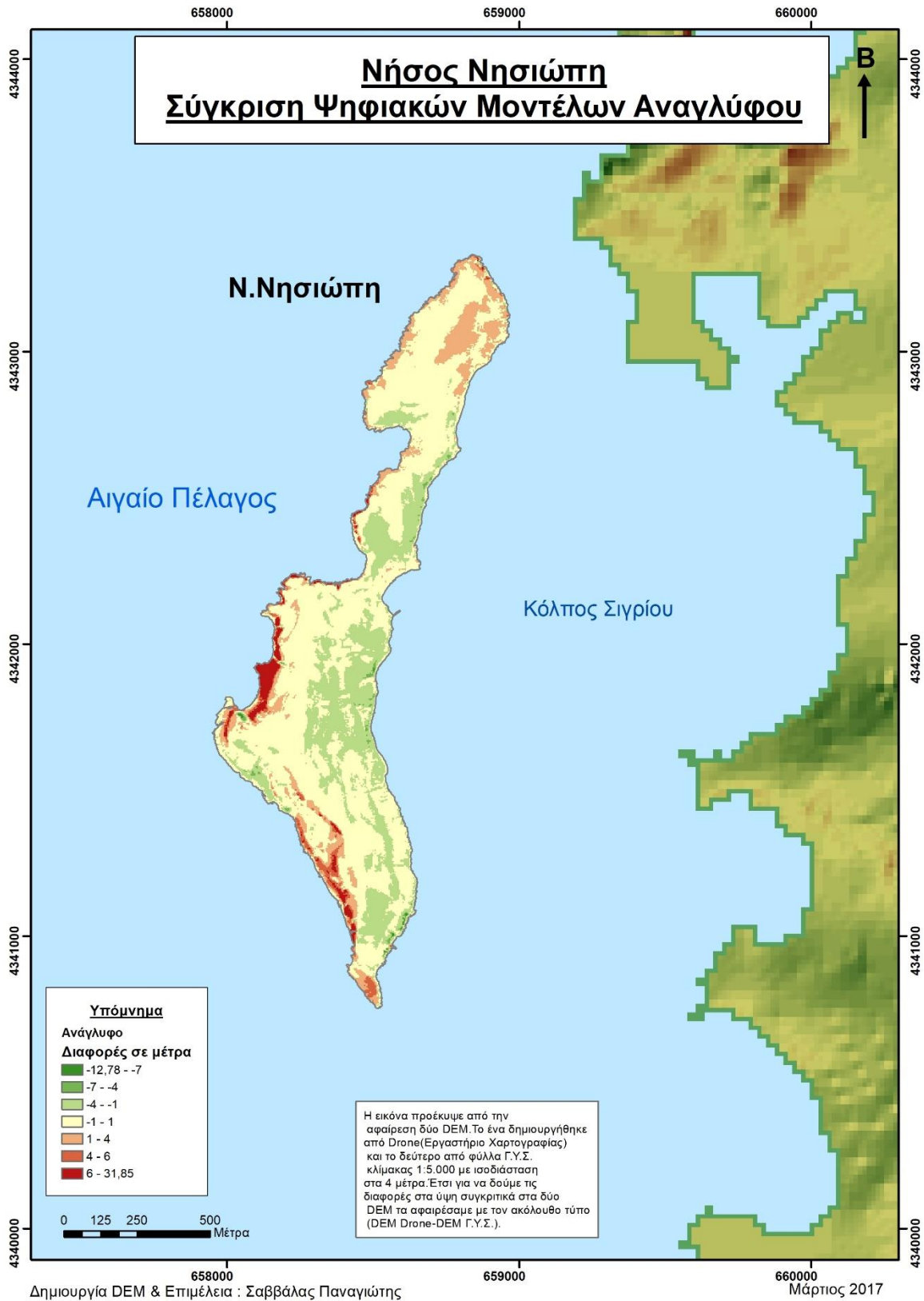
ανταπεξέλθουν στις όλο και αυξανόμενες απαιτήσεις των επισκεπτών που καταφθάνουν συνεχώς ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες για να επισκεφτούν το μουσείο, τους χώρους του αλλά και το Γεωπάρκο της Λέσβου γενικότερα.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

7. Αποτελέσματα - συζήτηση

Από την διαδικασία της Μεθοδολογίας προέκυψαν οι ακόλουθοι χάρτες :

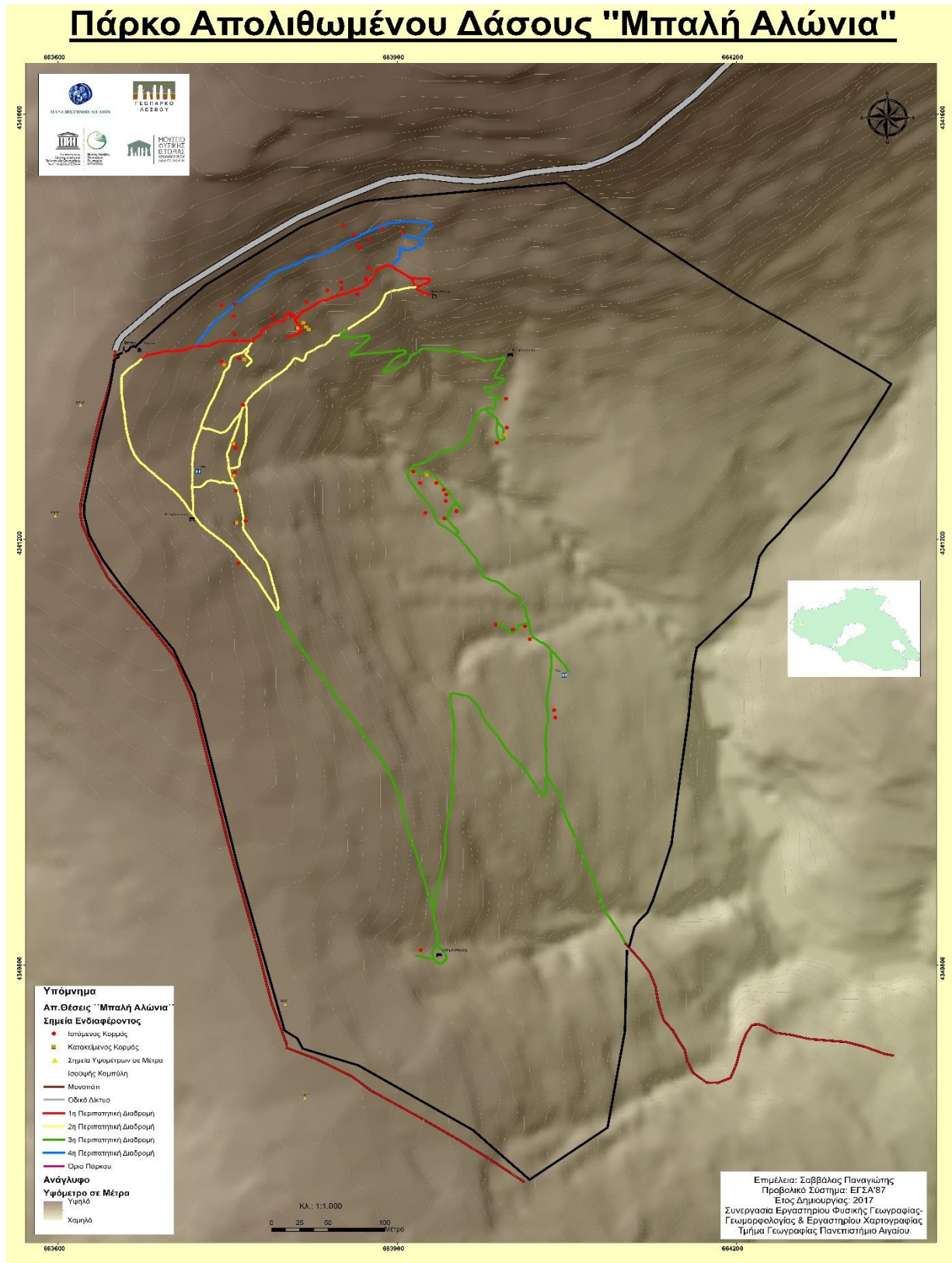
Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.



Εικόνα 30:Χάρτης σύγκρισης δύο DEM Νησιώπης

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Στον χάρτη της Νησιώπης(εικόνα 30) παρατηρούμε την Σύγκριση των δύο DEM. Δηλαδή του DEM , το οποίο δημιουργήθηκε από τον τοπογραφικό χάρτη και το DEM που προέκυψε από το Drone. Παρατηρούμε ότι οι ουσιαστικές διαφορές βρίσκονται κυρίως στα Δυτικά και νοτιοδυτικά του νησιού καθώς σε αυτό το σημείο έχουμε γκρεμούς. Σε αυτό το σημείο οι ισοϋψείς του τοπογραφικού δεν είναι τόσο ξεκάθαροι και έχουμε αισθητή διαφοροποίηση σε μέτρα από το Drone. Ακόμη παρατηρούμε μικρότερες διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο ψηφιακών μοντέλων εδάφους σε τμήματα που έχουν κλίσεις. Τέλος σε μέρη της Νήσου που το έδαφος είναι πιο ομαλό παρατηρούνται σχετικά μικρές διαφορές.



Εικόνα 31:Χάρτης Πάρκου Απ.Δάσους Λέσβου"Μπαλή Αλώνια"για μέγεθος Α0.

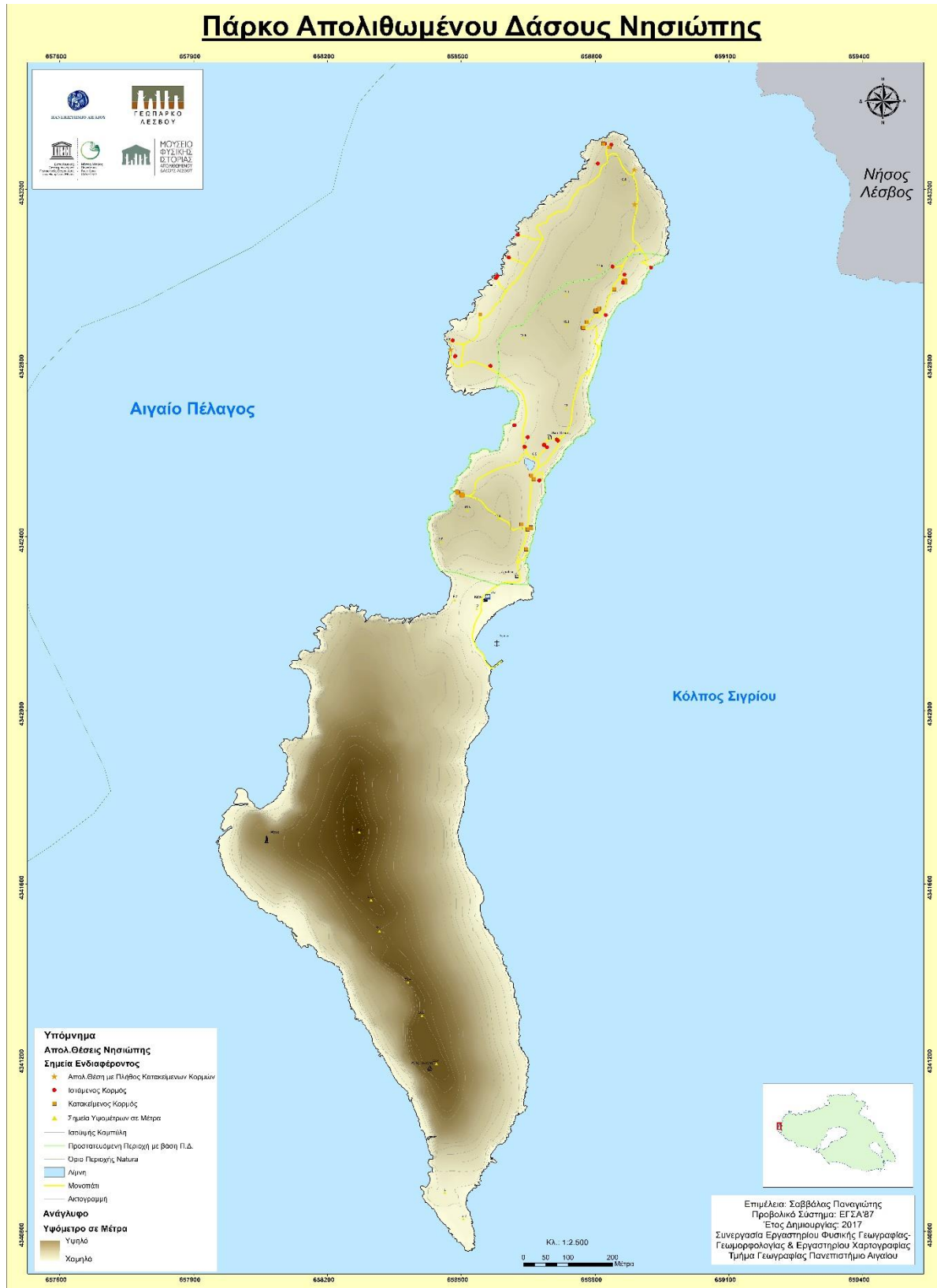
Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Ο παραπάνω είναι ένας θεματικός χάρτης (εικόνα 31) του Πάρκου 'Μπαλή Αλώνια'. Επικεντρώνεται στο να παρουσιάσει τους ιστάμενους κορμούς, τους κατακείμενους κορμούς, τα ριζικά συστήματα, τα όρια του πάρκου, το οδικό δίκτυο, το μονοπάτι περιμετρικά του πάρκου και τις διαδρομές μέσα σε αυτό. Το υπόβαθρό του έχει δημιουργηθεί από τοπογραφικό χάρτη της Γ.Υ.Σ. και αποσκοπεί στο να μας βοηθήσει να κατανοήσουμε καλύτερα το έδαφος του πάρκου. Όλοι οι ιστάμενοι κορμοί συμβολίζονται με κύκλο ενώ οι κατακείμενοι με τετράγωνο. Αξίζει να αναφερθεί ότι σε όποια απολιθώματα έχουν κοινή καταγωγή για παράδειγμα και ο ιστάμενος αλλά και ο κατακείμενος κορμός είναι Σεκόια διαφέρει το σχήμα αλλά το χρώμα αποτύπωσης είναι το κίτρινο και στις δύο περιπτώσεις. Τα ριζικά συστήματα προβάλλονται με τρίγωνο και ένα ξεχωριστό έκθεμα, το οποίο δεν έχει διευκρινιστεί αν είναι κλαδίσκος ή κατακείμενος κορμός με ρόμβο.

Όλα τα σύμβολα τα οποία αποτυπώνουν τα διάφορα εκθέματα του Πάρκου έχουν το ίδιο μέγεθος έτσι ώστε να μην διαφέρουν και με αυτόν τον τρόπο σε άλλα "δίνουμε" μεγαλύτερη έμφαση αλλά επιθυμούμε να προβάλλονται όλα με ίδιο κριτήριο. Επίσης τα χρώματα έχουν επιλεγθεί προσεχτικά έτσι ώστε να ξεχωρίζουν μεταξύ τους και να μην μπερδεύουν τον αναγνώστη ως προς το τι προβάλλουν.

Παρότι ο χάρτης που δημιουργήσαμε το DEM ήταν 1:5.000 η κλίμακα προβολής του χάρτη μας είναι 1:1.000, καθώς έτσι είναι καλύτερη η απεικόνισή του και η προβολή των στοιχείων που επιθυμούμε να προβάλλουμε .

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.



Εικόνα 32:Χάρτης Νησιώτης για μέγεθος Α0.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

Ο παραπάνω χάρτης(εικόνα 32) έγινε με την αξιοποίηση του DEM, που προέκυψε από τον τοπογραφικό χάρτη της Γ.Υ.Σ. και από το Hillshade του ίδιου. Παρατηρούμε τις καταγεγραμμένες απολιθωματοφόρες θέσεις στην Νήσο Νησιώπη, τις οποίες έχουμε χωρίσει σε δύο κατηγορίες(Ιστάμενους κορμούς, Κατακείμενους κορμούς ανάλογα το είδος τους).Ακόμα παρατηρούμε τα όρια της προστατευόμενης περιοχής σύμφωνα με το προεδρικό διάταγμα, την λίμνη που υπάρχει στην Νησιώπη, όπως επίσης και την ακτογραμμή που δημιουργήσαμε από το Google Earth Pro. Ο χάρτης αυτός είναι σε κλίμακα 1:2.500 έτσι ώστε να έχουμε καλύτερη απεικόνιση των αποτελεσμάτων μας αλλά και ολόκληρης της έκτασης της Νήσου.

7.1. Προβλήματα

Κατά την διάρκεια της διεκπεραίωσης της παραπάνω διπλωματικής όμως αντιμετωπίσαμε και κάποια προβλήματα όπως :

- Ιδιαίτερα χρονοβόρα η δημιουργία ψηφιακού μοντέλου εδάφους από τοπογραφικό χάρτη συγκριτικά με το Drone.
- Το Drone δεν "αναγνωρίζει" αντικείμενα π.χ. έναν φάρο και σε αυτό το σημείο το παραγόμενο από αυτό DEM αντιμετωπίζει προβλήματα και σημαντική απόκλιση από το Dem του τοπογραφικού.
- Υπάρχουν αρκετές μεθοδολογίες στο Win Topo για να πραγματοποιηθεί αυτοματοποιημένη διαδικασία ψηφιοποίησης, όμως απαιτείται για να είναι λειτουργικές να έχει σκαναριστεί καλά ο χάρτης, κάτι το οποίο δεν είχαμε εμείς και προκειμένου να ενώσουμε τα κενά στις γραμμές χάσαμε αρκετό χρονικό διάστημα καθυστέρηση στην διαδικασία, περίπου μία εβδομάδα στο "Μπαλή Αλώνια".
- Δύσκολη η απεικόνιση των σημείων σε ένα γεωπάρκο εφόσον αυτά είναι αρκετά κοντά, καθώς ανάλογα την κλίμακα που έχουμε το ένα "πέφτει" πάνω στο άλλο. Χρειάζεται όμως και προσοχή σε αυτήν την περίπτωση στην κλίμακα αν την αλλάξουμε , καθώς πρέπει να προσέξουμε να μην χάσουμε μέρος του Γεωπάρκου.
- Επιπρόσθετα με το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους(DEM), αντιμετωπίσαμε πρόβλημα στην Νήσο Νησιώπη, καθώς δεν ταυτιζότανε περιμετρικά με την ακτογραμμή της Νήσου. Έτσι κάναμε τις διαδικασίες με τα Buffer, έτσι ώστε να λύσουμε το "οπτικό" πρόβλημα που δημιουργήθηκε.

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

7.2. Συζήτηση

Μέσα από την παραπάνω διατριβή οδηγηθήκαμε στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Επιλέχθηκε η μεγαλύτερη κλίμακα για να υπάρξει απεικόνιση όλων των κορμών και να τονιστεί η πληθώρα των απολιθωμάτων.
- Θα πρότεινα αν και περισσότερο χρονοβόρα την δημιουργία DEM από τοπογραφικό καθώς έχει μεγαλύτερη ακρίβεια από το Drone σε σημεία, που για παράδειγμα βρίσκεται ένας φάρος. Στον τοπογραφικό έχουμε ισοϋψή και δεν χάνουμε το υψόμετρο, αλλά το Drone δεν θα το αναγνωρίσει και θα έχει σημαντική απόκλιση στο DEM.
- Στην νήσο Νησιώπη στην οποία συναντάμε και ένα ρήγμα στο κέντρο σχεδόν της νήσου, η πλειονότητα των κορμών είναι κατακείμενοι σε αντίθεση με το Πάρκο ‘Μπαλή Αλώνια’ που είναι ιστάμενοι.
- Στο πάρκο ‘Μπαλή Αλώνια’ τα περισσότερα απολιθώματα συναντώνται κατά κύριο λόγο στο Βόριο και στο Ανατολικό τμήμα του Πάρκου. Εν αντιθέσει με την Νησιώπη όπου έχουμε σχεδόν ίδιο αριθμό απολιθωμάτων σε όλη την έκταση του Πάρκου.
- Οι περισσότεροι από τους ιστάμενους κορμούς βρίσκονται σε επίπεδους εδαφικούς ορίζοντες, ενώ οι κατακείμενοι σε τμήματα, στα οποία αλλάζει η κλίση του εδάφους.
- Οι θέσεις είναι είτε πολύ μακριά είτε πολύ κοντά και θέλουν ιδιαίτερη προσοχή στα σύμβολα που χρησιμοποιούμε για την απεικόνισή τους. Αλλά και στους χρωματισμούς τους.
- Το πρόγραμμα Win Toro βοηθάει πολύ χρονικά στην επεξεργασία του χάρτη.
- Στο πρόγραμμα Win Toro αντιμετωπίσαμε πρόβλημα με τις γραμμές των ισοϋψών, καθώς δεν είχε σκαναριστεί καλά ο χάρτης της Γ.Υ.Σ. που μας δόθηκε και εμφάνιζε ατέλειες σε όλες τις μεθόδους(12) που δοκιμάστηκαν. Τελικά επιλέχθηκε η βέλτιστη με τα λιγότερα κενά μεταξύ των γραμμών.
- Με την διαδικασία της αυτοματοποιημένης ψηφιοποίησης αντιμετωπίστηκε το πρόβλημα με τις ισοϋψείς καμπύλες σε περιοχές με κατακόρυφα πρανή. Στις περιπτώσεις αυτές

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

ψηφιοποιήθηκαν κατά προσέγγιση οι ισοϋψείς καμπύλες, οπότε σε αυτές τις περιοχές πιθανόν θα υπάρξουν αποκλίσεις από την πραγματικότητα.

- Το DEM από εναέρια φωτογραμμετρία(φωτογραφίες από Drone) παρουσίασε σημαντικές αποκλίσεις σε συγκεκριμένα τμήματα π.χ. καθώς σε ένα τμήμα της νήσου όπου έχουμε έναν φάρο, εκεί έχουμε απόκλιση από το DEM του τοπογραφικού.
- Η χαρτογραφική κλίμακα 1:5.000 δεν μπορεί να μας δώσει ικανοποιητικό αποτέλεσμα για την συνολική έκταση του Πάρκου Νησιώπης, σχετικά με τις απολιθωματοφόρες θέσεις και την αποτύπωσή τους στον χάρτη Α0.Επομένως απαιτείται περεταίρω επεξεργασία σε μεγαλύτερη χαρτογραφική κλίμακα συγκεκριμένα στην κλίμακα 1:2.500.

Βιβλιογραφία

1. Brocx, M. and Semeniuk, V. (2007) Geoheritage and geoconservation - History, definition, scope and scale. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 90 (2). pp. 53-87.
2. Doyle P, Easterbrook G, Reid E, Skipsey E, & Wilson C 1994 *Earth Heritage Conservation*. London, The Geological Society in association with Open University, City Print (Milton Keynes) Ltd, United Kingdom
3. Europeangeoparks(2017), http://www.europeangeoparks.org/?page_id=165 [πρόσβαση 14 Ιουλίου 2017]
4. geodifhs(2017), "γεωποικιλότητα", <http://www.geodifhs.com/kappaomegaiiotaalpha/194> [πρόσβαση 11 Ιουλίου 2017].
5. globalgeopark (2017), http://www.globalgeopark.org/UploadFiles/2017_3_31/UNESCO_Global_Geoparks_Map.pdf [πρόσβαση 14 Ιουλίου 2017]
6. Gray JM, Gordon JE (2008) Geodiversity and the sustainable development of the regions. *Eur Geol* 25:28–31
7. Gray M.(2004) : Geodiversity valuing and conserving abiotic nature. J. Wiley & sons, 434pp.
8. Ilies, Dorina Camelia & Josan Nicolae (2009). GEOSITES-GEOMORPHOSITES AND RELIEF. *GeoJournal of Tourism and Geosites*. Year II, no. 1, vol. 3, pag. 78-85
9. Iucn.org (2017), <https://www.iucn.org/theme/world-heritage/our-work/global-world-heritage-projects/geodiversity-world-heritage-and-iucn> [πρόσβαση 14 Ιουλίου 2017]
10. Iucn.org (2017), <https://www.iucn.org/theme/protected-areas/wcpa/what-we-do/geoheritage> [πρόσβαση 14 Ιουλίου 2017]
11. Lesvosmuseum (2017), http://www.lesvosmuseum.gr/site/home/ws/primary+menu/news-events/nea/deltia_tipu/2012/September/geoparko_lesvou.csp?loc=el_GR [πρόσβαση 11 Ιουλίου 2017]
12. McBriar M 1995 Foreword. In: E B Joyce, A report prepared for the Australian Heritage Commission by the Standing Committee for the Geological Heritage of the Geological Society of Australia Inc., Sydney, NSW.
13. Necheş, Irina-Maria(2015). Geodiversity beyond material evidence: a Geosite Type based interpretation of geological heritage. *Proceedings of the Geologists' Association*. Volume 127, Issue 1, Pages 78-89
14. Papukgeopark(2017), http://www.papukgeopark.com/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=68&lang=en [πρόσβαση 14 Ιουλίου 2017]
15. Petrifiedforest(2017), <http://www.petrifiedforest.gr/επικοινωνία/> [πρόσβαση 13 Ιουλίου 2017]
16. Robinson A., Morrison J., Muehrcke P., Kimerling J., Guptill S.,(2002), *Στοιχεία Χαρτογραφίας*, Αθήνα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.
17. Ruban D.(2010): Quantification of geodiversity and its loss. *Proceedings of the Geologists' Association*. Volume 121, Issue 3, Pages 326-333.
18. Stanley M (2004) Geodiversity—linking people, landscapes and their culture. In: Parkes M (ed) *Natural and cultural landscapes—the geological foundation*. Royal Irish Academy, Dublin, pp 45–5

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

19. STRUM, S.C. Prospects for management of primate pests. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)* 49(3): 295-306, 1994.
20. Ζούρος Ν., Βελιτζέλος Ε. (2006), Οδηγός Πάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, Λέσβος: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου
21. Ζούρος Νικόλαος (2015), Οδηγός Πάρκου Απολιθωμένου Δάσους Νησιώπης, Λέσβος: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου
22. Ζούρος Νικόλαος, Διάλεξη Γεώτοποι- Γεωποικιλότητα- Γεωδιατήρηση, Μάθημα Σχεδιασμός και αξιοποίηση Βιογεωτόπων, 2016
23. Ζούρος Νικόλαος, Διάλεξη Γεώτοποι- Γεωποικιλότητα- Γεωδιατήρηση, Μάθημα Σχεδιασμός και αξιοποίηση Βιογεωτόπων, 2016
24. Ζούρος, Ν. & Βαλιάκος Η. (2007). Αξιολόγηση και διαχείριση γεωτόπων. 8^ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο.
25. Fassoulas C., Zouros N. (2010). Evaluating the influence of greek geoparks to the local communities. *Bulletin of the Geological Society of Greece, Proceedings of the 12th International Congress Patras*.
26. Κάτσιος Ι., Τσάτσαρης Α., (2014), Διαλέξεις θεματικής χαρτογραφίας, Θεσσαλονίκη: Δίσιγμα
27. Παπανικολάου Δ. & Σιδέρης Χρ. (2007). Γεωλογία η επιστήμη της Γης. Αθήνα: Πατάκη
28. Πηγή : Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, 2017
29. Marblearchcavesgeopark (2017), <http://www.marblearchcavesgeopark.com/wp-content/uploads/2014/02/Geopark-Site-Map-2015.pdf> [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
30. Geopark-erzderalpen (2017), <http://geopark-erzderalpen.at/geosites/> [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
31. Panoraama (2017), http://www.panoraama.com/rokua_geopark/eng.html [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
32. Sesiavalgrandegeopark.it (2017) http://www.sesiavalgrandegeopark.it/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=226 [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
33. Geopark-karawanken (2017), <http://www.geopark-karawanken.at/en/geopark-experience/geosites.html> [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
34. Arcgis (2017), <http://www.arcgis.com/apps/Viewer/index.html?appid=0192918bbf9a4db68ba6a92d2dae3999> [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
35. Sitia-geopark (2017), http://www.sitia-geopark.gr/media/10037/geopark_big_map.pdf [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
36. Globalgeopark (2017), <http://www.globalgeopark.org/aboutGGN/list/Brazil/6404.htm> [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
37. Geoparque mixteca alta (2017), <http://www.geoparque mixteca alta.org/en/geosites/geosites> [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
38. Lushangeopark (2017), http://www.lushangeopark.com/English_Web/English_NewsDetail.aspx?id=374 [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
39. Lushangeopark (2017), http://www.lushangeopark.com/English_Web/English_NewsDetail.aspx?id=373 [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
40. Dzhgy.bjfs (2017), <http://dzhgy.bjfs.gov.cn/en/introduction/distribution/index.htm> [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]

Διαχείριση Φυσικής κληρονομιάς με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθοδολογιών θεματικής χαρτογραφίας. Η περίπτωση του γεωπάρκου Λέσβου.

41. Aso-geopark (2017), <http://www.aso-geopark.jp/en/geosites/geosites.html> [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
42. Qeshmgeopark (2017), <http://qeshmgeopark.ir/en/geosites> [πρόσβαση 26 Ιουλίου 2017]
43. Unesco (2017), <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/>) [πρόσβαση 20 Ιουλίου 2017]
44. Lesvosgeopark (2017), <http://www.lesvosgeopark.gr/γεωπάρκο-λέσβου/> [πρόσβαση 20 Ιουλίου 2017]
45. Hellenicgeoparks (2017), http://www.hellenicgeoparks.gr/?page_id=77 [πρόσβαση 20 Ιουλίου 2017]
46. Desktop.arcgis (2017), <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-slope-works.htm> [πρόσβαση 20 Μαρτίου 2017]
47. desktop.arcgis (2017), <http://desktoparcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-aspect-works.htm> [πρόσβαση 20 Μαρτίου 2017]
48. Desktop.arcgis (2017), <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/manage-data/tin/fundamentals-of-tin-surfaces.htm>) [πρόσβαση 20 Μαρτίου 2017]
49. Lesvosmuseum (2017), <http://www.lesvosmuseum.gr/site/home/ws/secondary+menu/library/chartes.csp#> [πρόσβαση 21 Ιουλίου 2017]
50. Petrifiedforest (2017), <http://www.petrifiedforest.gr/maps/?lang=en> [πρόσβαση 21 Ιουλίου 2017]
51. Psiloritis-natural-park (2017), <http://www.psiloritis-natural-park.gr/Arxiki/1/1.html> [πρόσβαση 21 Ιουλίου 2017]
52. Psiloritisgeopark (2017), <http://www.psiloritisgeopark.gr/project/τουμπωτός-πρίνος-τίμιος-σταυρός/> [πρόσβαση 21 Ιουλίου 2017]
53. Psiloritis-natural-park (2017), <http://www.psiloritis-natural-park.gr/Tomi-Tallaiwn-Orewn/1/60.html> [πρόσβαση 21 Ιουλίου 2017]
54. Repository.kallipos (2017), https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/2513/1/08_chapter_7.pdf [πρόσβαση 20 Ιουνίου 2017]
55. Biodiversitya (2017), <http://www.biodiversitya-z.org/content/iucn-category-iii-natural-monument-or-feature> [πρόσβαση 14 Ιουλίου 2017]
56. Natural History Museum of the Lesvos Petrified Forest (2017), <https://www.facebook.com/naturalhistorymuseumlesvos/photos/pcb.800073096836614/800071710170086/?type=3&theater> [πρόσβαση 14 Ιουλίου 2017]