



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

# Γεωγραφία, Αξιολόγηση και Διαχείριση Γεώτοπων της Ελλάδας

ΗΛΙΑΣ Χ. ΒΑΛΙΑΚΟΣ  
Γεωλόγος



ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΜΥΤΙΛΗΝΗ 2018

Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από το Τμήμα Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου  
δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2)



Στους γονείς μου  
&  
στη σύζυγο και στα παιδιά μου

### **Μέλη Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής**

Επιβλέπων:

**Νικόλαος Ζούρος**, Καθηγητής Τμήματος Γεωγραφίας Πανεπιστημίου Αιγαίου

Μέλη:

**Νικόλαος Σουλακέλλης**, Καθηγητής Τμήματος Γεωγραφίας Πανεπιστημίου Αιγαίου

**Θεόδωρος Ιωσηφίδης**, Καθηγητής Τμήματος Γεωγραφίας Πανεπιστημίου Αιγαίου

### **Μέλη Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής**

**Νικόλαος Ζούρος**, Καθηγητής Τμήματος Γεωγραφίας Πανεπιστημίου Αιγαίου

**Νικόλαος Σουλακέλλης**, Καθηγητής Τμήματος Γεωγραφίας Πανεπιστημίου Αιγαίου

**Θεόδωρος Ιωσηφίδης**, Καθηγητής Τμήματος Γεωγραφίας Πανεπιστημίου Αιγαίου

**Σπύρος Παυλίδης**, Καθηγητής Τμήματος Γεωλογίας Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου  
Θεσσαλονίκης

**Κώστας Καλαμποκίδης**, Καθηγητής Τμήματος Γεωγραφίας Πανεπιστημίου Αιγαίου

**Αθανάσιος Κίζος**, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Γεωγραφίας Πανεπιστημίου  
Αιγαίου

**Πέτρος Γαγάνης**, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Περιβάλλοντος  
Πανεπιστημίου Αιγαίου

Ηλίας Χ. Βαλιάκος  
Γεωλόγος

## **Γεωγραφία, Αξιολόγηση και Διαχείριση Γεότοπων της Ελλάδας**

**Ανάπτυξη Συστημάτων Αξιολόγησης Γεότοπων και Γεοπάρκων  
και εφαρμογή τους σε επιλεγμένες περιοχές στην Ελλάδα και διεθνώς**



## Πρόλογος - Ευχαριστίες

Βασικό ζητούμενο της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής είναι η πρόταση μιας ολοκληρωμένης μεθοδολογίας αξιολόγησης των γεώτοπων που αποτελούν τη βασική μονάδα της γεωλογικής και γεωμορφολογικής κληρονομιάς και η αξιοποίηση της μεθοδολογίας αυτής για την εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης πολιτικής γεω-διατήρησης. Ειδικότερο ζητούμενο η ένταξη της μεθοδολογίας ποσοτικής αξιολόγησης των γεώτοπων και των αποτελεσμάτων της ως βασικό εργαλείο διαχείρισης των γεωπάρκων καθώς και η σημασία της κατά την αξιολόγησή τους.

Σύμφωνα με την UNESCO, ως Γεωπάρκο χαρακτηρίζεται, μια περιοχή που διαθέτει ιδιαίτερη γεωλογική κληρονομιά, που εκφράζεται μέσω σημαντικού αριθμού γεώτοπων με ιδιαίτερη σημασία ως προς την ποιότητα, σπανιότητα, επιστημονική και εκπαιδευτική αξία τους και την αισθητική έλξη που προκαλούν.

Στο πλαίσιο της διατριβής αναλύεται το θεσμικό πλαίσιο που ισχύει στην Ελλάδα, στην Ευρώπη αλλά και σε χώρες εκτός Ευρώπης, για τη γεωδιατήρηση, αναλύεται ο νέος θεσμός των γεωπάρκων στο πλαίσιο του νέου διεθνούς προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO, παρουσιάζεται η Λέσβος ως ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα γεωπάρκου, παρουσιάζεται η μεθοδολογία αξιολόγησης των γεώτοπων και η εφαρμογή της μεθοδολογίας αυτής στην αξιολόγηση των γεώτοπων της Λέσβου, αναλύεται η μεθοδολογία αξιολόγησης των γεωπάρκων και εξετάζονται παραδείγματα αξιολόγησης γεωπάρκων. Η διατριβή ολοκληρώνεται με την πρόταση εφαρμογής της αναλυτικής μεθοδολογίας ποσοτικής αξιολόγησης των γεώτοπων με στόχο την κατά το δυνατόν αντικειμενική σύγκριση αυτών.

Για το σκοπό αυτό πέρα από τη μακρόχρονη ενασχόλησή μου με την ανάδειξη και διαχείριση της γεωλογικής κληρονομιάς στη Λέσβο και τη Λήμνο, αλλά και τη συμμετοχή μου στις διαδικασίες του Ευρωπαϊκού και του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων στα οποία εκπροσωπώ το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, φορέα λειτουργίας του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου, πραγματοποιήθηκε επιτόπια έρευνα σε 18 Παγκόσμια ή υποψήφια Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO σε όλες τις ηπείρους.

Όπως είναι φυσικό το κύριο βάρος της μελέτης υπαίθρου αλλά και της επεξεργασίας της μεθοδολογίας αξιολόγησης των γεώτοπων πραγματοποιήθηκε στη Λέσβο. Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής αξιοποιήθηκαν στοιχεία της έρευνας μου για την αναγνώριση της Λέσβου ως «Νήσος Λέσβος - Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO».

Στα πλαίσια της εκπόνησης της διατριβής υπήρξε συμμετοχή σε συνέδρια και ειδικές δράσεις του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων της UNESCO και του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων, τα οποία πραγματοποιήθηκαν στην Ευρώπη, την Ασία και την Αμερική.

Για την ολοκλήρωση της διατριβής καθοριστική ήταν η συμβολή του και ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα της διδακτορικής διατριβής Καθηγητή Νίκο Ζούρο, Πρόεδρο του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων, εμπνευστή της ιδέας των Γεωπάρκων, και καθοριστικό παράγοντα στην εξέλιξη και ανάπτυξη του θεσμού των Γεωπάρκων σε παγκόσμιο επίπεδο για την πολύτιμη βοήθειά του, το συνεχές ενδιαφέρον, τις ατελείωτες ώρες συνεργασίας και τις ουσιαστικές υποδείξεις του σε όλα τα στάδια της διατριβής, την αμέριστη εμπιστοσύνη που μου έδειξε υπό την ιδιότητα του Προέδρου του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων και πάνω απ' όλα τη φιλία μας που οδήγησε σε εποικοδομητικές συζητήσεις για το θεσμό των Γεωπάρκων.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζω στο μέλος της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής Καθηγητή Νίκο Σουλακέλλη για τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις του, τη στήριξή του στα πρώτα βήματα της πορείας μου αλλά και το συνεχές ενδιαφέρον και υποστήριξή του μέχρι σήμερα.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά το μέλος της Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής Καθηγητή Θεόδωρο Ιωσηφίδη καθώς και τα μέλη της Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής Καθηγητή Σπύρο Παυλίδη, Καθηγητή Κώστα Καλαμποκίδη, Αναπληρωτή Καθηγητή Αθανάσιο Κίζο, Αναπληρωτή Καθηγητή Πέτρο Γαγάνη για τις εποικοδομητικές υποδείξεις τους.

Ιδιαίτερος ευχαριστώ τους φίλους συναδέλφους στα Παγκόσμια Γεωπάρκα της UNESCO και το Δίκτυο Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων για τις εύστοχες παρατηρήσεις τους που βοήθησαν στη διαμόρφωση της παρούσας διατριβής. Ξεχωριστές ευχαριστίες οφείλω στους φίλους και συναδέλφους στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου για την υποστήριξή τους και τη βοήθειά τους κατά τη διάρκεια των αποστολών στα Γεωπάρκα και ιδιαίτερος το Δημήτρη Μπάτσιο.

Βαθιά ευγνωμοσύνη και θερμές ευχαριστίες οφείλω τους γονείς μου Χρήστο και Θεανώ, τη σύζυγό μου Κωνσταντίνα Μπεντάνα και τα παιδιά μου Χρήστο και Ειρήνη για την υποστήριξή τους, την αμέριστη βοήθειά τους και κυρίως την κατανόησή τους για τις πολυήμερες απουσίες κατά τη διάρκεια της έρευνας και συγγραφής της διδακτορικής διατριβής.

Ιανουάριος 2018

## Περιεχόμενα

Πρόλογος - Ευχαριστίες.....	VII
Περιεχόμενα.....	10
Περιεχόμενα Εικόνων.....	15
Περιεχόμενα Πινάκων.....	22
Περιεχόμενα Γραφημάτων.....	26
Περιεχόμενα Σχημάτων.....	30
Περιεχόμενα Χαρτών.....	31
Περίληψη.....	35
Λέξεις Κλειδιά.....	38
Abstract.....	39
Keywords.....	42
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΓΕΩΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ</b>	<b>43</b>
1.1. Γεωλογική κληρονομιά.....	43
1.1.1. Γεωιστορική εξέλιξη της επιφάνειας της γης.....	44
1.1.2. Προσπάθειες προστασίας της Γεωλογικής Κληρονομιάς.....	47
1.1.3. Διεθνής Διακήρυξη για τα δικαιώματα της μνήμης της Γης.....	56
1.1.4. Προστατευόμενες περιοχές γεωλογικού ενδιαφέροντος.....	58
1.2. Γεώτοποι.....	60
1.2.1. Γεωλογικά – Γεωμορφολογικά Μνημεία.....	61
1.3. Κατηγορίες γεώτοπων.....	63
1.4. Γεωποικιλότητα.....	67
1.4.1. Ευπαθείς γεώτοποι – κίνδυνοι για τη γεωποικιλότητα.....	70
1.4.2. Αιτίες υποβάθμισης της Γεωποικιλότητας.....	71
1.4.3. Απειλές για τη γεωποικιλότητα.....	73
1.5. Γεωδιατήρηση.....	75
1.5.1. Μέσα και τρόποι γεωδιατήρησης.....	77
1.5.2. Παραδείγματα Γεωδιατήρησης.....	81
1.6 Διεθνείς Οργανισμοί – Διεθνείς πρωτοβουλίες σε θέματα Γεωδιατήρησης.....	86
1.6.1. UNESCO.....	86
1.6.2. Το Συμβούλιο της Ευρώπης.....	88
1.6.3. Διεθνής Ένωση για την Προστασία της Φύσης (IUCN).....	89
1.6.4. Διεθνής Ένωση Γεωλογικών Επιστημών (IUGS).....	89
1.6.5. ProGEO - Ευρωπαϊκή Εταιρεία για τη Διατήρηση της Γεωλογικής - Γεωμορφολογικής Κληρονομιάς.....	90
1.6.6. Πρωτοβουλία Global Geosites.....	90
1.6.7. GeoSEE Task Force.....	91



1.6.8. Ευρωπαϊκό Μανιφέστο για τη Γεωλογική Κληρονομιά και τη Γεωποικιλότητα .....	91
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΓΕΩΠΑΡΚΑ</b> .....	<b>93</b>
2.1. Η ανάγκη μιας νέας προσέγγισης για την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς.....	93
2.2. Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων - European Geoparks Network .....	95
2.3. Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων - Global Geoparks Network .....	101
2.3.1. Λειτουργία Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων.....	104
2.3.2. Η δομή του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων .....	106
2.3.3. Παγκόσμιο Συνέδριο Γεωπάρκων .....	108
2.3.4. Ηπειρωτικά Δίκτυα Γεωπάρκων .....	110
2.4. Η σύμπραξη του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων στη δημιουργία του νέου Προγράμματος της UNESCO για τα Γεωπάρκα .....	111
2.5. Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO .....	113
2.5.1. Κριτήρια για την ένταξη περιοχών στο Πρόγραμμα «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO».....	113
2.5.2. Διαδικασία υποψηφιότητας Παγκόσμιων Γεωπάρκων της UNESCO ....	116
2.6. Κατάλογος περιοχών που έχουν αναγνωρισθεί ως Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO.....	118
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</b> .....	<b>125</b>
3.1. Η Γεωλογική Κληρονομιά της Ελλάδας.....	125
3.1.1. Το Ελληνικό ορογενετικό σύστημα.....	127
3.1.2. Γεωτεκτονική εξέλιξη των Ελληνίδων .....	129
3.2. Νομοθετικό πλαίσιο προστασίας θέσεων Γεωλογικής Κληρονομιάς .....	135
3.2.1. Δασική νομοθεσία.....	136
3.2.2. Αρχαιολογική νομοθεσία.....	137
3.2.3. Περιβαλλοντική νομοθεσία .....	138
3.2.4. Εισαγωγή της έννοιας του Γεώτοπου στην ελληνική έννομη τάξη .....	140
3.2.5. Διεθνείς Συμβάσεις –Χαρακτηρισμένες περιοχές διεθνούς ενδιαφέροντος .....	141
3.2.6. Ευρωπαϊκή Νομοθεσία – Το Ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο ΦΥΣΗ 2000 .....	144
3.3. Προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα με την Εθνική νομοθεσία .....	147
3.3.1. Οι περιοχές του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000 .....	151
3.3.2. Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους.....	154
3.4. Πρώτες προσπάθειες καταγραφής Ελληνικών Γεώτοπων .....	157
3.4.1. Τα Γεωλογικά Μνημεία του Αιγαίου.....	158
3.4.2. Το Έργο «Γεώτοποι-Γεωδιαδρομές-Γεωπάρκα» του ΙΓΜΕ .....	160

3.4.3. Δημιουργία Εθνικού Καταλόγου Γεώτοπων .....	161
3.5. Παραδείγματα προστασίας γεώτοπων σύμφωνα με τον Ν. 3937/2011 .....	162
3.5.1. Λήμνος .....	162
3.5.2. Παναγία Κρυφτή Λέσβος .....	178
3.6. Τα Γεωπάρκα στην Ελλάδα .....	180
3.6.1. Ελληνικό Φόρουμ Γεωπάρκων .....	182
3.6.2. Ελληνική Επιτροπή Γεωπάρκων .....	183
3.6.3. Οι Ελληνικές περιοχές που έχουν αναγνωρισθεί ως Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO.....	183
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΓΕΩΠΑΡΚΟ ΝΗΣΟΥ ΛΕΣΒΟΥ .....	190
4.1. Η δημιουργία του Γεωπάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου .....	190
4.2. Σχέδιο Διαχείρισης Γεωπάρκου – Υλοποίηση δράσεων .....	195
4.2.1. Δράσεις έρευνας και ανάδειξης του Απολιθωμένου Δάσους .....	196
4.2.2. Το Μουσείο και η Εκθεσιακή παρουσίαση του Απολιθωμένου Δάσους .....	201
4.2.3. Υποδομές επίσκεψης του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.....	204
4.2.4. Ερμηνεία Γεώτοπων, Ευαισθητοποίηση, Ενημέρωση και Προβολή .....	214
4.2.5. Εκπαιδευτικές δράσεις .....	215
4.2.6. Πολιτιστικές δράσεις .....	218
4.2.7. Σύνδεση με τις τοπικές παραγωγικές δυνάμεις – Τοπικά προϊόντα .....	218
4.2.8. Συνεργασία με φορείς .....	220
4.3. Επέκταση των δράσεων του Γεωπάρκου πέρα από τα όρια της προστατευόμενης περιοχής.....	221
4.3.1. Οι ηφαιστειακοί σχηματισμοί της Λέσβου .....	221
4.3.2. Ηφαιστειακοί Γεώτοποι .....	223
4.4. Γεωτουριστικές Διαδρομές .....	226
4.4.1. Διαδρομές «Μονοπάτια της Λάβας» .....	226
4.4.2. Διαδρομές «Τα μονοπάτια της Ελιάς».....	229
4.5. Ανάδειξη της σχέσης των γεώτοπων με τα οικοσυστήματα καθώς και την υλική και άυλη πολιτιστική κληρονομιά .....	231
4.5.1. Τα εργαλεία του όρθιου ανθρώπου στο Λισβόρι.....	231
4.5.2. Ο μύθος του Ορφέα .....	232
4.5.3. Ηφαιστειακή δραστηριότητα και αγγειοπλαστική.....	234
4.5.4. Τα ηφαιστειακά πετρώματα ως δομικοί λίθοι .....	236
4.5.5. Ορυκτοί πόροι και μεταλλευτική δραστηριότητα.....	237
4.6. Η επέκταση των ορίων και η δημιουργία του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου ...	238
4.6.1. Αναγνώριση και καταγραφή των σημαντικότερων γεώτοπων της Λέσβου .....	239
4.6.2. Θέσεις Γεώτοπων Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου .....	243

4.6.3. Αναγνώριση Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου.....	253
4.6.4. Δημιουργία υποδομών, σήμανση και προβολή του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου.....	255
4.7. Ο ρόλος του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου στην ευαισθητοποίηση σε θέματα σεισμικού κινδύνου.....	260
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΩΤΟΠΩΝ.....</b>	<b>268</b>
5.1. Μεθοδολογία αξιολόγησης .....	268
5.2. Ανάπτυξη συστήματος αξιολόγησης γεώτοπων .....	270
5.3. Εφαρμογή Συστήματος Αξιολόγησης Γεώτοπων .....	286
5.3.1. Επιλεγμένοι γεώτοποι εθνικής σημασίας στους οποίους εφαρμόστηκε το σύστημα αξιολόγησης.....	287
5.3.2. Εφαρμογή και αποτελέσματα συστήματος αξιολόγησης χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας .....	304
5.3.3. Εφαρμογή και αποτελέσματα αξιολόγησης γεώτοπων γεωπάρκου Νήσου Λέσβου.....	333
5.3.4. Εφαρμογή και αποτελέσματα αξιολόγησης απολιθωματοφόρων γεώτοπων Νήσου Λήμνου .....	340
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΩΠΑΡΚΩΝ .....</b>	<b>360</b>
6.1. Θέσπιση διαδικασίας αξιολόγησης Γεωπάρκων.....	360
6.1.1. Διαδικασία αξιολόγησης μιας περιοχής προκειμένου να αναγνωρισθεί ως Γεωπάρκο.....	362
6.1.2. Διαδικασία υποβολής αίτησης υποψήφιου Γεωπάρκου .....	365
6.1.3. Διαδικασία επαναξιολόγησης ενός Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO .....	366
6.1.4. Μεθοδολογία αξιολόγησης υποψήφιου Γεωπάρκου .....	367
6.1.5. Μεθοδολογία επαναξιολόγησης ενός Γεωπάρκου.....	378
6.2. Το Σχέδιο διαχείρισης ενός Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO .....	384
6.3. Εφαρμογή της μεθοδολογίας αξιολόγησης σε υποψήφια γεωπάρκα και επαναξιολόγησης σε Παγκόσμια Γεωπάρκα .....	389
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>392</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>398</b>
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	398
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	428
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ .....	433
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι .....</b>	<b>434</b>
Πίνακες Αξιολόγησης Γεώτοπων Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου.....	434
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.....</b>	<b>613</b>
Περιπτώσεις Αξιολόγησης Γεωπάρκων.....	613
II.1. Mecklenburg Ice Age Landscape European Geopark, Γερμανία.....	613
II.2. Geo Mòn - Anglesey Geopark, Ηνωμένο Βασίλειο.....	620

Π.3. Fforest Fawr Geopark, Ουαλία, Ηνωμένο Βασίλειο .....	627
Π.4. Arouca, Πορτογαλία.....	633
Π.5. Harz - Braunschweiger Land Ostfalen, Γερμανία.....	644
Π.6. Swabian Alb, Γερμανία.....	652
Π.7. Sierra Norte de Sevilla Natural Park, Ισπανία .....	658
Π.8. Tuscan Mining Park, Ιταλία .....	663
Π.9. Belogradchik Rocks, Βουλγαρία.....	672
Π.10. Apuan Alps Geopark, Ιταλία.....	679
Π.11. Papuk, Κροατία .....	687
Π.12. Maestrazgo Geopark, Ισπανία.....	694
Π.13. Central Catalonia, Ισπανία .....	700
Π.14. Cuenca Minera de Rio Tinto, Ισπανία .....	711
Π.15. El Hierro Geopark, Ισπανία .....	727
Π.16. Shennongjia Geopark, Κίνα .....	742
Π.17. Xingwen, Κίνα .....	757
Π.18. Araripe, Βραζιλία .....	769

## Περιεχόμενα Εικόνων

<b>Εικόνα 1:</b> Όλυμπος, ο θρόνος του Δία, παγετωνικό αμφιθέατρο στις κορυφές του βουνού των 12 θεών της ελληνικής μυθολογίας.....	47
<b>Εικόνα 2:</b> Κιλιμάντζαρο, το ιερό βουνό της φυλής των Massai, Τανζανία. (Pearson 2016).....	48
<b>Εικόνα 3:</b> Καταρράκτες Iguazu στα σύνορα Βραζιλίας - Αργεντινής.....	49
<b>Εικόνα 4:</b> Ο θερμοπίδακας «Old Faithful» στο Yellowstone πήρε το όνομά του από τις τακτικές εκρήξεις του (κάθε 92 λεπτά), οι οποίες αριθμούν περισσότερες από ένα εκατομμύριο από τότε που το Yellowstone έγινε το πρώτο στον κόσμο Εθνικό Πάρκο το 1872 (πηγή <a href="http://www.yellowstonepark.com">www.yellowstonepark.com</a> ).....	51
<b>Εικόνα 5:</b> Το λογότυπο του Προγράμματος των Μνημείων Παγκόσμιας Κληρονομιάς.....	53
<b>Εικόνα 6:</b> Η εντυπωσιακή επιφάνεια με τους αμμωνίτες που βρίσκεται στη Digne στο γεωπάρκο Haute Provence, εμβληματική θέση για την προστασία και διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς.....	58
<b>Εικόνα 7:</b> Η διάβρωση του γρανίτη στο γεωπάρκο Sanqingshan Λ.Δ.Κίνας δημιουργεί εντυπωσιακές βραχομορφές. Η διαχείριση και ανάδειξή τους αξιολογήθηκε τον Ιούλιο του 2016.....	58
<b>Εικόνες 8, 9:</b> Ενδεικτικές πινακίδες από το Réserve Naturelle géologique de Saucats-la Brède και από το Réserve Naturelle géologique du Luberon με τις οποίες οι επισκέπτες αποτρέπονται από το να συλλέγουν ή να καταστρέφουν τη γεωλογική κληρονομιά.....	59
<b>Εικόνα 10:</b> Φαράγγι του Βίκου (Παγκόσμιο Γεωπάρκο Βίκου –Αώου) από τη θέση Μπελόη. Θεωρείται το βαθύτερο φαράγγι σε αναλογία με το πλάτος του στον κόσμο.....	62
<b>Εικόνα 11:</b> Πλευρικές μοραίνες, βόρεια από τη λίμνη Luise, Alberta, Καναδάς (Πηγή: <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Moraine">https://en.wikipedia.org/wiki/Moraine</a> ).....	64
<b>Εικόνα 12:</b> Πεδίο λίθο-σορών περιπαγετώδεις σχηματισμοί στο Φυσικό Πάρκο Beigua – Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO, Λιγουρία, Ιταλία.....	65
<b>Εικόνα 13:</b> Γεωμορφές Yardang στην έρημο Gobi, Dunhuang, Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO, Κίνα (Πηγή: <a href="http://www.dhdzgy.gov.cn">http://www.dhdzgy.gov.cn</a> ).....	65
<b>Εικόνα 14:</b> Καταρράκτης Missão Velha και χαρακτηριστικές μορφές διάβρωσης σε παλαιοζωικό ψαμμίτη.....	69
<b>Εικόνα 15:</b> Ιχνοαπολιθώματα ασπόνδυλων ηλικίας 420 εκατομμυρίων ετών στη θέση Missão Velha.....	69
<b>Εικόνα 16:</b> Απολιθωμένα κωνοφόρα Ιουρασικού από το σχηματισμό Missão Velha.....	69
<b>Εικόνα 17:</b> Γρανίτης στη θέση Colina do Horto ηλικίας 650 εκατομμυρίων ετών....	69
<b>Εικόνα 18:</b> Πάρκο των πτεροσαύρων, στην περιοχή Santana όπου βρέθηκαν σημαντικά απολιθώματα πτεροσαύρων του Κάτω Κρητιδικού.....	69
<b>Εικόνα 19:</b> Εντυπωσιακά απολιθώματα από το γεώτοπο Pedra Cariri. Βρέθηκαν σε ασβεστόλιθους πολύ πλούσιους σε εντομοπανίδα ηλικίας Κάτω Κρητιδικού.....	69
<b>Εικόνα 20:</b> Λιγνιτικό πεδίο Πτολεμαΐδας.....	72
<b>Εικόνα 21:</b> Απολιθωμένοι κορμοί που αποκαλύφθηκαν κατά τη διάνοιξη του νέου οδικού άξονα Καλλονής – Σιγρίου στη Λέσβο και οι οποίοι παρέμειναν στη θέση εύρεσης τους.....	72
<b>Εικόνα 22:</b> Απολιθωμένος κορμός που αποκαλύφθηκε κατά τη διάνοιξη του νέου οδικού άξονα Καλλονής – Σιγρίου στη Λέσβο και ο οποίος αφού ανασκάφηκε και του τοποθετήθηκε γύψινος νάρθηκας μεταφέρθηκε στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου προκειμένου να συνεχιστεί η διάνοιξη του δρόμου.....	72

<b>Εικόνα 23:</b> Δορυφορική εικόνα από το Google Earth του υποψήφιου γεωπάρκου του Rio Tinto, Ισπανία, όπου είναι εμφανής η έκταση της επιρροής της μεταλλευτικής δραστηριότητας στο τοπίο. Στα δυτικά εμφανίζεται το λατομείο Corta Atalaya (ένθετη φωτό) βάθους 350 μέτρων που θεωρείται το μεγαλύτερο στην Ευρώπη. Η κόκκινη απόχρωση του νερού στα βορειοδυτικά οφείλεται σε διαλύματα ορυκτών. Ο ποταμός είναι ουσιαστικά τοξικός – με πολύ όξινο νερό (pH 1.7-2.5 ) και επιβαρυνμένος με βαρέα μέταλλα τα οποία του προσδίδουν τις διάφορες αποχρώσεις του κόκκινου, του πράσινου, του καφέ και του κίτρινου, συνέπεια των 5.000 ετών μεταλλευτικής δραστηριότητας-μόλυνσης .....	74
<b>Εικόνα 24:</b> Το λατομείο Herberts Quarry είναι ένα από τα 34 SSSI του Γεωπάρκου Fforest Fawr, Ουαλία, Ηνωμένο Βασίλειο.....	84
<b>Εικόνα 25:</b> Χαρακτηριστική εικόνα από το Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO Haute Provence, Γαλλία.....	85
<b>Εικόνα 26:</b> Το λογότυπο του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων το οποίο συγκροτήθηκε υπό την αιγίδα της UNESCO όπως παρουσιάστηκε στην ιδρυτική συνέλευση τον Φεβρουάριο του 2004. ....	87
<b>Εικόνα 27:</b> Από την υπογραφή της ιδρυτικής διακήρυξης του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων τον Ιούνιο 2000 στη Λέσβο. Διακρίνονται οι εκπρόσωποι των γεωπάρκων Réserve Naturelle Géologique de Haute-Provence – Γαλλία, Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, Gerolstein/Vulkaneifel – Γερμανία και Maestrazgo Cultural Park – Ισπανία. Στην εκδήλωση η οποία αποτέλεσε την έναρξη της μεγάλης αποδοχής και συμμετοχής στο Δίκτυο παρουσιάστηκε για πρώτη φορά και το λογότυπο του Δικτύου. ....	96
<b>Εικόνα 28:</b> Η Συντονιστική Επιτροπή (Coordination Committee) του νεοσυσταθέντος Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων στη συνεδρίασή της, μία ημέρα πριν την έναρξη των εργασιών του 1 <sup>ου</sup> Ευρωπαϊκού Συνεδρίου Γεωπάρκων (Φωτογραφικό αρχείο Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου).....	98
<b>Εικόνα 29:</b> Φωτογραφικό στιγμιότυπο από τους συμμετέχοντες στο 1 <sup>ο</sup> Ευρωπαϊκό Συνέδριο Γεωπάρκων (Φωτογραφικό αρχείο Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου).....	98
<b>Εικόνα 30:</b> 2 <sup>ο</sup> Ευρωπαϊκό Συνέδριο Γεωπάρκων στη Λέσβο. Στο προεδρείο για την απονομή των πρώτων πιστοποιητικών των Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων είναι οι Guy Martini (Γεωπάρκο Haute Provence), Νίκος Ζούρος (Γεωπάρκο Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου), Margarete Patzak (UNESCO), Marie-Luise Frey (Γεωπάρκο Gerolstein-Vulkaneifel). ....	99
<b>Εικόνα 31:</b> Η υπογραφή των πρώτων πιστοποιητικών συμμετοχής στο Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων.....	99
<b>Εικόνα 32:</b> Από τη συνάντηση της 13ης Φεβρουαρίου 2004 όταν αποφασίστηκε η συγκρότηση του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων. Ο Διευθυντής της Διεύθυνσης Γεωεπιστημών της UNESCO Dr. W. Eder, οι συντονιστές του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων N. Ζούρος και P. McKeever, ο καθηγητής Zhao Xun και οι εκπρόσωποι των Γεωπάρκων της Κίνας.....	102
<b>Εικόνα 33:</b> Το πρώτο πιστοποιητικό για τη συμμετοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων, με ημερομηνία υπογραφής 13 Φεβρουαρίου 2004.....	104
<b>Εικόνα 34:</b> Η αφίσα του 1 <sup>ου</sup> Προγράμματος Κατάρτισης Στελεχών Γεωπάρκων, Λέσβος 2007 .....	106
<b>Εικόνα 35:</b> Οι συμμετέχοντες ενημερώνονται για μεθοδολογίες διαχείρισης και προστασίας γεωλογικών μνημείων στη θεωρία και στην πράξη στο πεδίο .....	106
<b>Εικόνα 36:</b> 1 <sup>ο</sup> Παγκόσμιο Συνέδριο Γεωπάρκων, Πεκίνο, Ιούνιος 2004 .....	108

<b>Εικόνα 37:</b> 5 <sup>ο</sup> Παγκόσμιο Συνέδριο Γεωπάρκων Shimabara – Unzen Global Geopark 2012.....	109
<b>Εικόνα 38:</b> Το τεκτονικό κάλυμμα της Πίνδου στο Εθνικό Πάρκο Τζουμέρκων ....	126
<b>Εικόνα 39:</b> Τρία κατακείμενα τμήματα απολιθωμένων κορμών .....	170
<b>Εικόνα 40:</b> Ιστάμενος απολιθωμένος κορμός στην περιοχή Καλόγηρος .....	170
<b>Εικόνα 41:</b> Ιστάμενος απολιθωμένος κορμός κωνοφόρου δένδρου .....	171
<b>Εικόνα 42:</b> Κατακείμενος κορμός στον οικισμό Βάρος .....	172
<b>Εικόνα 43:</b> Κατακείμενος κορμός απολιθωμένου δέντρου στον όρμο Κοντιά .....	174
<b>Εικόνα 44:</b> Κατακείμενος κορμός στη θέση Προφήτης Ηλίας.....	175
<b>Εικόνα 45:</b> Ανάδειξη απολιθωμένου ριζικού συστήματος κωνοφόρου δένδρου στο Πάρκο Σιγρίου, Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου .....	180
<b>Εικόνα 46:</b> Περιήγηση επισκεπτών στο Πάρκο του Απολιθωμένου Δάσους.....	184
<b>Εικόνα 47:</b> Χαρακτηριστική εικόνα από το Γεωπάρκο Ψηλορείτη (Πηγή <a href="http://www.hellenicgeoparks.gr/">http://www.hellenicgeoparks.gr/</a> ) .....	185
<b>Εικόνα 48:</b> Ετήσιο πέρασμα στο Φαράγγι του Βουραϊκού (Πηγή <a href="http://www.hellenicgeoparks.gr/">http://www.hellenicgeoparks.gr/</a> ) .....	187
<b>Εικόνα 49:</b> Κατάβαση στο βαθύτερο σπηλαιοβάραθρο του Γεωπάρκου Βίκου-Αώου (Τρύπα του Όρνιου, Πηγή <a href="http://www.hellenicgeoparks.gr/">http://www.hellenicgeoparks.gr/</a> ).....	188
<b>Εικόνα 50:</b> Αναρριχητικά πεδία Κάτω Ζάκρου (Γεωπάρκο Σητείας, Πηγή: <a href="http://www.hellenicgeoparks.gr/">http://www.hellenicgeoparks.gr/</a> ) .....	189
<b>Εικόνα 51:</b> Η κάτω γνάθος και τα οστά, που τη συγκρατούσαν με το υπόλοιπο κρανίο, του <i>Prodeinotherium bavaricum</i> όπως βρέθηκαν στην περιοχή του Γαββαθά. ....	201
<b>Εικόνα 52:</b> Η κάτω γνάθος του <i>Prodeinotherium bavaricum</i> μετά την αφαίρεσή της από το μητρικό πέτρωμα. Σήμερα εκτίθεται στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου .....	201
<b>Εικόνα 53:</b> Άποψη του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου στο Σίγρι, Λέσβου.....	202
<b>Εικόνα 54:</b> Η αίθουσα Απολιθωμένου Δάσους .....	203
<b>Εικόνα 55:</b> Η αίθουσα «Η εξέλιξη του Αιγαίου» .....	203
<b>Εικόνα 56:</b> Ο μεγαλύτερος μέχρι σήμερα γνωστός, ιστάμενος απολιθωμένος κορμός δέντρου στην Ευρώπη. Πρόκειται για κωνοφόρο δέντρο της οικογένειας των Ταξοδιειδών ( <i>Taxodioxydon albertense</i> ). Το ύψος του είναι 7,02m και η περίμετρος του 8,58m.....	207
<b>Εικόνα 57:</b> Εντυπωσιακό τμήμα κορμού και ριζικός κόμβος κωνοφόρου δέντρου, με καλή διατήρηση των μορφολογικών γνωρισμάτων της εσωτερικής (αυξητικοί δακτύλιοι) και εξωτερικής του δομής. Είναι ορατοί 9 μεγάλοι κλάδοι του ριζικού συστήματος, που αναπτύσσονται ακτινωτά. Ο κορμός έχει ύψος 60cm, περίμετρο 2,70m και μέγιστη διάμετρο 86cm. ....	209
<b>Εικόνα 58:</b> Κατακείμενος απολιθωμένος κορμός αγγειόσπερμου δέντρου μήκους 14 m και διαμέτρου 52 cm που δεσπόζει στην παράκτια ζώνη του Πάρκου Πλάκας Σιγρίου .....	211
<b>Εικόνα 59:</b> Ο μεγαλύτερος κατακείμενος απολιθωμένος κορμός στη Νησιώπη μήκους 17,20m είναι ίσως το πιο εντυπωσιακό εύρημα στην περιοχή .....	214
<b>Εικόνα 60, 61:</b> Στιγμιότυπα από εκπαιδευτικά προγράμματα στους υπαίθριους και στεγασμένους χώρους του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου .....	215
<b>Εικόνα 62, 63:</b> Ενδεικτικά στιγμιότυπα υλοποίησης εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε μαθητές και φοιτητές του εξωτερικού. Στην αριστερή φωτογραφία διακρίνονται μαθητές από το Γυμνάσιο Toyooka, Ιαπωνία (2015) και δεξιά φοιτητές από το Τμήμα Γεωγραφίας του Πανεπιστήμιο Kiel, Γερμανία (2016). Αξίζει να τονιστεί ότι οι	

περισσότερες επισκέψεις μαθητών και φοιτητών του εξωτερικού επαναλαμβάνονται. .....	216
<b>Εικόνα 64:</b> Η μουσειοσκευή «Γεώραμα» αναπαριστά την ανασκαφή και προσδιορισμό των απολιθωμάτων .....	216
<b>Εικόνα 65:</b> Η μουσειοσκευή «Θεόφραστος-Η βαλίτσα του Ηφαιστείου» φέρνει τους μαθητές σε γνωριμία με τα πετρώματα της Λέσβου και πώς γίνεται η αναγνώριση αυτών .....	216
<b>Εικόνα 66:</b> Σεμινάριο με θέμα «Φυσικό περιβάλλον της Λέσβου», το οποίο πραγματοποιήθηκε το Νοεμβρίου 2009 με τη συνεργασία του Τμήματος Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου, του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους και της Διεύθυνσης Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Λέσβου .....	217
<b>Εικόνες 67, 68 και 69:</b> Προώθηση τοπικών προϊόντων στους χώρους του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.....	219
<b>Εικόνα 70:</b> Πινακίδα που έχει τοποθετηθεί στην έναρξη μιας από τις διαδρομές της Λάβας.....	228
<b>Εικόνα 71:</b> Το έντυπο ενημερωτικό φυλλάδιο με το χάρτη των μονοπατιών της Ελιάς .....	230
<b>Εικόνα 72:</b> Το σπάνιο αηδόني ( <i>Irania gutturalis</i> ) από την περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου (φωτογραφία Franke Balde) .....	234
<b>Εικόνες 73, 74 και 75:</b> Στο εργαστήριο του κου Δημήτρη Κουβδής, στον οικισμό Άγιος Στέφανος, στην περιοχή του Μανταμάδου, τα χρηστικά κεραμικά σκεύη κατασκευάζονται με τα ίδια υλικά και σχεδόν την ίδια διεργασία όπως κατασκευάζονταν στη Θερμή πριν από 5.000 χρόνια. ....	235
<b>Εικόνα 76:</b> Ο «Καλόχτιστος» της Αποθήκας, μνημείο του 8ου αιώνα π.Χ. ....	237
<b>Εικόνα 77:</b> Το πρώτο πιστοποιητικό αναγνώρισης της Νήσου Λέσβου ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO υπογεγραμμένο από τη Γενική Διευθύντρια της UNESCO Irina Bokova .....	254
<b>Εικόνα 78:</b> Οι επισκέψιμες θέσεις γεώτοπων του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου .....	258
<b>Εικόνα 79:</b> Πινακίδα του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου τοποθετημένη στο αεροδρόμιο Μυτιλήνης.....	258
<b>Εικόνα 80:</b> Πινακίδα του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου τοποθετημένη σε μία από τις κεντρικές οδικές αρτηρίες του Γεωπάρκου .....	258
<b>Εικόνα 81:</b> Ο χάρτης με το πληροφοριακό υλικό και το ενημερωτικό φυλλάδιο του γεωπάρκου Νήσου Λέσβου.....	259
<b>Εικόνα 82:</b> Το λεύκωμα και ο οδηγός του γεωπάρκου Νήσου Λέσβου .....	259
<b>Εικόνα 83:</b> Μαθητές του Δημοτικού Σχολείου Καλλονής συμμετέχουν στη βιωματική εκπαιδευτική δραστηριότητα προσομοίωσης του καταστρεπτικού σεισμού της Ιαπωνίας το 2011 στη σεισμική τράπεζα του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου .....	264
<b>Εικόνα 84:</b> Οι μαθητές του Δημοτικού Σχολείου Βρίσας συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα προσομοίωσης σεισμών στη σεισμική τράπεζα του Μουσείου 10 ημέρες πριν το σεισμό της 12ης Ιουνίου 2017. Διακρίνονται οι μαθητές αμέσως μετά την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος .....	267
<b>Εικόνα 85:</b> Το δημοτικό σχολείο της Βρίσας κατεστραμμένο αμέσως μετά το σεισμό της 12ης Ιουνίου 2017 .....	267
<b>Εικόνα 86:</b> Άποψη από το εντυπωσιακό τοπίο των Μετεώρων .....	288
<b>Εικόνα 87:</b> Είσοδος αρχαίας μεταλλευτικής στοάς στη Λαυρεωτική. Διακρίνονται οι υδροθερμικές εξαλλοιώσεις.....	289
<b>Εικόνα 88:</b> Άποψη του υψηλότερου βουνού της Ελλάδας, όπως φαίνεται από το Λιτόχωρο.....	290



<b>Εικόνα 89:</b> Το φαράγγι της Σαμαριάς στο στενότερο σημείο του τις "Πόρτες" .....	293
<b>Εικόνα 90:</b> Ιστάμενος απολιθωμένος κορμός από το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου .....	296
<b>Εικόνα 91:</b> Η Δρακόλιμνη της Γκαμήλας βρίσκεται σε υψόμετρο 2.050 μέτρα.....	298
<b>Εικόνα 92:</b> Τα σπήλαια του Διρού έχουν εντυπωσιακό διάκοσμο (Πηγή: <a href="http://diros-caves.gr/">http://diros-caves.gr/</a> ).....	299
<b>Εικόνα 93:</b> Εντυπωσιακή εικόνα της Καλδέρας της Σαντορίνης όπως λήφθηκε από το Διεθνή Διαστημικό Σταθμό (Πηγή NASA) .....	301
<b>Εικόνα 94:</b> Το καινούριο Μουσείο Müritz .....	616
<b>Εικόνα 95:</b> Ο βραχόκηπος στο Schwichtenberg όπου παρουσιάζονται τα ποικίλα πετρώματα που έχουν παρασυρθεί από τους παγετώνες και έχουν μεταφερθεί στην περιοχή του γεωπάρκου .....	616
<b>Εικόνα 96:</b> Εντυπωσιακό τοπίο στην .....	623
<b>Εικόνα 97:</b> Τεκτονικές δομές στην ακτή .....	623
<b>Εικόνα 98:</b> Pillow lavas από το Προκάμβριο .....	623
<b>Εικόνα 99:</b> Η γωνία των Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων στα γραφεία του Geo Mön .....	623
<b>Εικόνα 100:</b> Ο διευθυντής της εταιρίας Pendergyn Whiskey Co στο κέντρο ενημέρωσης της εταιρίας εξηγεί τη γεωλογική κληρονομιά της περιοχής και πως αυτή επιδρά στην καλύτερη ποιότητα των προϊόντων της εταιρίας του .....	630
<b>Εικόνα 101:</b> Ο Tony Ramsay ένα από τα εμπειρότερα στελέχη του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων και υπεύθυνος έκδοσης του περιοδικού των Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων με συνεργάτες του μας εξηγούν τη γεωλογία της περιοχής .....	630
<b>Εικόνα 102:</b> Κυκλικός οδικός κόμβος με αναπαραστάσεις τριλοβιτών στο γεωπάρκο Arouca.....	639
<b>Εικόνα 103:</b> Φωτιστικό σε σχήμα τριλοβίτη σε εστιατόριο στο γεωπάρκο Arouca.	639
<b>Εικόνα 104:</b> Αθλητικές δραστηριότητες στον ποταμό Ραίνα .....	639
<b>Εικόνα 105:</b> Χώρος προσωρινής απόθεσης των τριλοβιτών που βρίσκονται κατά τη διάρκεια των εργασιών του λατομείου της εταιρείας Ardósias Valerio & Figueiredo, Lda .....	639
<b>Εικόνες 106 και 107:</b> Όλες οι αίθουσες του σχολείου έχουν ονόματα .....	641
<b>Εικόνες 108 και 109:</b> Παιχνίδι και δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν.....	641
<b>Εικόνες 110 και 111:</b> Οι μαθητές παίζουν, μαθαίνουν και δημιουργούν.....	641
<b>Εικόνα 112:</b> Η επαφή μεταξύ του Παλαιοζωικής ηλικίας όρους Harz και.....	647
<b>Εικόνες 113 και 114:</b> Σημαντικό στοιχείο του Γεωπάρκου Harz - Braunschweiger Land Ostfalen είναι ότι τα σύνορα μεταξύ πρώην Ανατολικής και Δυτικής Γερμανίας διέρχονταν μέσα από αυτό, με αποτέλεσμα αρκετά στοιχεία να είναι ορατά ακόμα και σήμερα, ενώ αποτελεί θετικό παράδειγμα συνεργασίας μεταξύ φορέων που προέρχονται από δύο περιοχές που μέχρι πρόσφατα ήταν πλήρως αποξενωμένες και διέθεταν διαφορετική νοοτροπία προσέγγισης και χρηματοδότησης των δράσεων τους .....	647
<b>Εικόνα 115:</b> Καρστικοί σχηματισμοί Cerro del Hierro .....	660
<b>Εικόνα 116:</b> Το κάστρο Real de la Jara κατασκευασμένο το 14ο αιώνα .....	660
<b>Εικόνες 117, 118 και 119:</b> Η Τοσκάνη διαθέτει πολύ υψηλό γεωθερμικό πεδίο. Το 40% της ηλεκτρικής της ενέργειας προέρχεται από τη γεωθερμία. Στην περιοχή του γεωπάρκου υπάρχει ο γεώτοπος Parco delle Biancane – Monterotondo που περιλαμβάνει περιπατητική διαδρομή και δείχνει τον τρόπο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τη γεωθερμία .....	666
<b>Εικόνα 120:</b> Μελετώντας τη γεωλογία της περιοχής στο πεδίο .....	667
<b>Εικόνα 121:</b> Πινακίδα ενημέρωσης στο γεωπάρκο .....	667

<b>Εικόνα 122:</b> Οι εντυπωσιακοί βράχοι του Belogradchik με το κάστρο Kaleta να είναι χτισμένο ανάμεσα σε αυτούς .....	675
<b>Εικόνα 123:</b> Οι τοιχογραφίες στο σπήλαιο Magura θεωρούνται μοναδικές .....	675
<b>Εικόνα 124:</b> Το καρστικό σύμπλεγμα Antro del Corchia .....	683
<b>Εικόνα 125:</b> Παγετώδεις γεωμορφές στη βόρεια πλευρά του όρους Cavallo (1882 m) .....	683
<b>Εικόνα 126:</b> Η Πλατεία Γεωπάρκων είναι μία έκταση αφιερωμένη στα Ευρωπαϊκά Γεωπάρκα.....	691
<b>Εικόνα 127:</b> Στηλοειδείς λάβες στην περιοχή Rупnica. Πρόκειται για το πρώτο ανακηρυγμένο γεωλογικό μνημείο της φύσης στην Κροατία .....	691
<b>Εικόνες 128 και 129:</b> Η θέση ιχνοαπολιθωμάτων Cerradicas στο Galve είναι διεθνούς σημασίας για τα απολιθώματα ορνιθόποδων και σαυρόποδων .....	696
<b>Εικόνες 130 και 131:</b> Το κέντρο πληροφόρησης επισκεπτών στο Αλιάγα .....	697
<b>Εικόνα 132:</b> Η Μονή Montserrat και το ομώνυμο όρος.....	703
<b>Εικόνα 133:</b> Η mbici είναι μία συνεργαζόμενη, με το πάρκο, επιχείρηση που παραδίδει είδη παντοπωλείου με ποδήλατο προωθώντας έναν φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο για αγορές .....	707
<b>Εικόνα 134:</b> Ο ποταμός Rio Tinto (διακρίνεται με κόκκινο χρώμα) διέρχεται μέσα από τα παλιά μεταλλεία .....	718
<b>Εικόνα 135:</b> Ο ποταμός Rio Tinto με έντονα ορατή τη μόλυνση από τη μεταλλευτική δραστηριότητα .....	718
<b>Εικόνες 136 και 137:</b> Η σιδηροδρομική γραμμή του ορυχείου έχει αναπαλαιωθεί. 720	
<b>Εικόνα 138:</b> Σημείο ενημέρωσης επισκεπτών του γεωπάρκου στα κεντρικά γραφεία του Γεωπάρκου .....	733
<b>Εικόνα 139:</b> Σημείο ενημέρωσης του γεωπάρκου στο αεροδρόμιο του El Hierro... 733	
<b>Εικόνα 140:</b> Κέντρο πραγματοποίησης εκπαιδευτικών προγραμμάτων στο El Pinar Nature Educational Centre.....	733
<b>Εικόνα 141:</b> Κέντρο επισκεπτών .....	733
<b>Εικόνα 142:</b> Ηφαιστειακοί κρατήρες στη θέση El Lajial .....	736
<b>Εικόνα 143:</b> Ροές λάβας στη θέση El Lajial .....	736
<b>Εικόνα 144:</b> Οι πίθηκοι Sichuan ανήκουν στους ρινοπίθηκους. Προστατεύονται και μελετώνται στο Ειδικό Κέντρο που έχει οργανωθεί στο Γεωπάρκο Shennongjia ....	746
<b>Εικόνα 145:</b> Με την εντυπωσιακή πύλη εισόδου υποδέχεται το γεωπάρκο τους επισκέπτες της περιοχής ενημερώνοντάς τους ότι εισέρχονται σε μία περιοχή με ιδιαίτερη γεωλογική, φυσική και πολιτιστική κληρονομιά .....	747
<b>Εικόνα 146:</b> Στην πύλη εισόδου υπάρχει χώρος στάθμευσης με αγάλματα αντιπροσωπευτικά της πολιτιστικής κληρονομιάς της περιοχής.....	747
<b>Εικόνα 147:</b> Ο γεώτοπος «Eagle Pool» με τη «Φυσική Γέφυρα» από πάνω. Ορατή είναι η υποδομή (πάνω δεξιά) που έχει κατασκευαστεί για να καταστήσει την περιοχή προσβάσιμη.....	748
<b>Εικόνα 148:</b> Καλαίσθητες πινακίδες ενημέρωσης δίνουν πληροφορίες για τους γεώτοπους της περιοχής.....	748
<b>Εικόνα 149:</b> Ο δολομιτικός βράχος Dangyang στην περιοχή Shennongding .....	750
<b>Εικόνα 150:</b> Στη γραφική περιοχή Shennongding η επεξήγηση της χλωρίδας συνδυάζεται με την πληροφόρηση για την άυλη κληρονομιά της περιοχής και τους θρύλους της.....	750
<b>Εικόνα 151:</b> Παράσταση μπροστά στο μνημείο του Shennong στην περιοχή Shennong.....	751
<b>Εικόνα 152:</b> Επεξεργασία τσαγιού στην περιοχή Shennong .....	751
<b>Εικόνα 153:</b> Καρστικές γεωμορφές στην περιοχή της «Πέτρινης Θάλασσας».....	758

<b>Εικόνα 154:</b> Κοράλλια στην περιοχή της «Πέτρινης Θάλασσας».....	758
<b>Εικόνα 155:</b> Τα τοιχώματα της γιγαντιαία δολίνης Tiankeng .....	760
<b>Εικόνα 156:</b> Αναπαράσταση παραδοσιακών τελετών από τις τοπικές εθνότητες....	762
<b>Εικόνα 157:</b> Η κεντρική αίθουσα στο κέντρο ενημέρωσης επισκεπτών στη γραφική περιοχή «Πέτρινη Θάλασσα του Xingwen». Διακρίνεται η μακέτα του γεωπάρκου	763
<b>Εικόνα 158:</b> Πολυμεσικές εφαρμογές ενημερώνουν τον επισκέπτη στο κέντρο ενημέρωσης επισκεπτών στη γραφική περιοχή «Πέτρινη Θάλασσα του Xingwen»	763
<b>Εικόνα 159:</b> Άποψη από την κορυφή του Plateau Araçari προς το γεώτοπο Pedra Ponte .....	771
<b>Εικόνα 160:</b> Σήμα που τοποθετείται στις εγκαταστάσεις των επίσημων συνεργατών του γεωπάρκου.....	773
<b>Εικόνα 161:</b> Το λατομείο στο Cariri .....	775
<b>Εικόνα 162:</b> Πινακίδες στο Pontal.....	776
<b>Εικόνες 163 και 164:</b> Σε όλους τους γεώτοπους προσφέρονται ξεναγήσεις από ξεναγούς, φοιτητές του πανεπιστημίου του Περιφερειακού Πανεπιστημιακού Cariri (URCA) και μέλη του προσωπικού του Γεωπάρκου.....	782

## Περιεχόμενα Πινάκων

<b>Πίνακας 1:</b> Ιδρυτικά Μέλη του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων .....	103
<b>Πίνακας 2:</b> Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας (RAMSAR).....	142
<b>Πίνακας 3:</b> Περιοχές Σύμβασης Βαρκελώνης .....	142
<b>Πίνακας 4:</b> Βιογενετικά Αποθέματα.....	143
<b>Πίνακας 5:</b> Αποθέματα Βιόσφαιρας .....	143
<b>Πίνακας 6:</b> Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς.....	144
<b>Πίνακας 7:</b> Περιοχές με Ευρωδίπλωμα .....	144
<b>Πίνακας 8:</b> Προστατευόμενες Περιοχές του Ν. 3937/2011.....	148
<b>Πίνακας 9:</b> Περιοχές με μέτρα προστασίας (Ν. 3937/11 Κ.Α.) .....	150
<b>Πίνακας 10:</b> Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί και Τοπία .....	151
<b>Πίνακας 11:</b> Κατάλογος Απολιθωμένων Φυτών Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου ..	198
<b>Πίνακας 12:</b> Γεώτοποι Λέσβου: Απολιθωματοφόρες θέσεις.....	245
<b>Πίνακας 13:</b> Ηφαιστειακοί Γεώτοποι Λέσβου.....	246
<b>Πίνακας 14:</b> Γεωμορφολογικοί Γεώτοποι Λέσβου.....	248
<b>Πίνακας 15:</b> Τεκτονικοί - Στρωματογραφικοί Γεώτοποι Λέσβου.....	249
<b>Πίνακας 16:</b> Γεώτοποι Λέσβου με Θερμές Πηγές.....	250
<b>Πίνακας 17:</b> Γεώτοποι Λέσβου με καταρράκτες .....	251
<b>Πίνακας 18:</b> Γεώτοποι Λέσβου με Θέσεις Μεταλλευτικής-Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς Θέσεις .....	251
<b>Πίνακας 19:</b> Σύστημα Αξιολόγησης Γεώτοπων .....	273
<b>Πίνακας 20:</b> Συντελεστές βαρύτητας κριτηρίων αξιολόγησης γεώτοπων .....	284
<b>Πίνακας 21:</b> Τεκμηρίωση αξιολόγησης γεώτοπου "Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου" ..	305
<b>Πίνακας 22:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την επιστημονική τους αξία.....	315
<b>Πίνακας 23:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	317
<b>Πίνακας 24:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση τη γεωποικιλότητα.....	319
<b>Πίνακας 25:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την οικολογική τους αξία .....	321
<b>Πίνακας 26:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την αισθητική τους αξία .....	323
<b>Πίνακας 27:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	325
<b>Πίνακας 28:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	327
<b>Πίνακας 29:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	329
<b>Πίνακας 30:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας....	331
<b>Πίνακας 31:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την επιστημονική τους αξία.....	342
<b>Πίνακας 32:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	344
<b>Πίνακας 33:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση τη γεωποικιλότητα.....	346
<b>Πίνακας 34:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την οικολογική τους αξία .....	348

<b>Πίνακας 35:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την αισθητική τους αξία .....	350
<b>Πίνακας 36:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	352
<b>Πίνακας 37:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	354
<b>Πίνακας 38:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	356
<b>Πίνακας 39:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Νήσου Λήμνου.....	358
<b>Πίνακας 40:</b> Γεωπάρκα που αξιολογήθηκαν .....	389
<b>Πίνακας 41:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την επιστημονική τους αξία .....	436
<b>Πίνακας 42:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	440
<b>Πίνακας 43:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση τη γεωποικιλότητα .....	444
<b>Πίνακας 44:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την οικολογική τους αξία .....	448
<b>Πίνακας 45:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την αισθητική τους αξία .....	451
<b>Πίνακας 46:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την πολιτιστική τους αξία .....	454
<b>Πίνακας 47:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	457
<b>Πίνακας 48:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	461
<b>Πίνακας 49:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λέσβου .....	465
<b>Πίνακας 50:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία.....	470
<b>Πίνακας 51:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	475
<b>Πίνακας 52:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα.....	479
<b>Πίνακας 53:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία .....	482
<b>Πίνακας 54:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία .....	486
<b>Πίνακας 55:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία .....	489
<b>Πίνακας 56:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	492
<b>Πίνακας 57:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	495
<b>Πίνακας 58:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου.....	499
<b>Πίνακας 59:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία.....	504
<b>Πίνακας 60:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	507

<b>Πίνακας 61:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα.....	510
<b>Πίνακας 62:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία .....	513
<b>Πίνακας 63:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία .....	515
<b>Πίνακας 64:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	517
<b>Πίνακας 65:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας.....	519
<b>Πίνακας 66:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	521
<b>Πίνακας 67:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου ...	524
<b>Πίνακας 68:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία.....	528
<b>Πίνακας 69:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	530
<b>Πίνακας 70:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα.....	532
<b>Πίνακας 71:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία .....	534
<b>Πίνακας 72:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία .....	536
<b>Πίνακας 73:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	538
<b>Πίνακας 74:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	540
<b>Πίνακας 75:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	542
<b>Πίνακας 76:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου.....	544
<b>Πίνακας 77:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την επιστημονική τους αξία.....	547
<b>Πίνακας 78:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	549
<b>Πίνακας 79:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση τη γεωποικιλότητα.....	551
<b>Πίνακας 80:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την οικολογική τους αξία .....	553
<b>Πίνακας 81:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την αισθητική τους αξία .....	555
<b>Πίνακας 82:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	557
<b>Πίνακας 83:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας.....	559
<b>Πίνακας 84:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	561
<b>Πίνακας 85:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές .....	563
<b>Πίνακας 86:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την επιστημονική τους αξία.....	566

<b>Πίνακας 87:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	568
<b>Πίνακας 88:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση τη γεωποικιλότητα .....	570
<b>Πίνακας 89:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την οικολογική τους αξία .....	572
<b>Πίνακας 90:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την αισθητική τους αξία .....	574
<b>Πίνακας 91:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	576
<b>Πίνακας 92:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	578
<b>Πίνακας 93:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	580
<b>Πίνακας 94:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες.....	583
<b>Πίνακας 95:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την επιστημονική τους αξία .....	586
<b>Πίνακας 96:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	589
<b>Πίνακας 97:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση τη γεωποικιλότητα .....	592
<b>Πίνακας 98:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την οικολογική τους αξία .....	595
<b>Πίνακας 99:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την αισθητική τους αξία .....	598
<b>Πίνακας 100:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την πολιτιστική τους αξία .....	601
<b>Πίνακας 101:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	603
<b>Πίνακας 102:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας– Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	606
<b>Πίνακας 103:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις .....	609
<b>Πίνακας 104:</b> Η οικονομική κατάσταση του Γεωπάρκου χαρακτηρίζεται από μια σταθερή αύξηση των εσόδων κατά τα τρία τελευταία χρόνια, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα (ποσά σε εκατομμύρια Yuan). .....	754

## Περιεχόμενα Γραφημάτων

<b>Γράφημα 1:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την επιστημονική τους αξία.....	316
<b>Γράφημα 2:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την εκπαιδευτική τους αξία.....	318
<b>Γράφημα 3:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση τη γεωποικιλότητα.....	320
<b>Γράφημα 4:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την οικολογική τους αξία.....	322
<b>Γράφημα 5:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την αισθητική τους αξία.....	324
<b>Γράφημα 6:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	326
<b>Γράφημα 7:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας.....	328
<b>Γράφημα 8:</b> Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους.....	330
<b>Γράφημα 9:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας....	332
<b>Γράφημα 10:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την επιστημονική τους αξία.....	343
<b>Γράφημα 11:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία.....	345
<b>Γράφημα 12:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση τη γεωποικιλότητα.....	347
<b>Γράφημα 13:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την οικολογική τους αξία.....	349
<b>Γράφημα 14:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την αισθητική τους αξία.....	351
<b>Γράφημα 15:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	353
<b>Γράφημα 16:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας.....	355
<b>Γράφημα 17:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους.....	357
<b>Γράφημα 18:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Νήσου Λήμνου.....	359
<b>Γράφημα 19:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την επιστημονική τους αξία.....	439
<b>Γράφημα 20:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την εκπαιδευτική τους αξία.....	443
<b>Γράφημα 21:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση τη γεωποικιλότητα.....	447
<b>Γράφημα 22:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την οικολογική τους αξία.....	450
<b>Γράφημα 23:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την αισθητική τους αξία.....	453
<b>Γράφημα 24:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	456



<b>Γράφημα 25:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	460
<b>Γράφημα 26:</b> Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	464
<b>Γράφημα 27:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λέσβου ...	468
<b>Γράφημα 28:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία.....	474
<b>Γράφημα 29:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	478
<b>Γράφημα 30:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα .....	481
<b>Γράφημα 31:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία .....	485
<b>Γράφημα 32:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία .....	488
<b>Γράφημα 33:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία .....	491
<b>Γράφημα 34:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	494
<b>Γράφημα 35:</b> Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	498
<b>Γράφημα 36:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου.....	502
<b>Γράφημα 37:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία.....	506
<b>Γράφημα 38:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	509
<b>Γράφημα 39:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα .....	512
<b>Γράφημα 40:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία .....	514
<b>Γράφημα 41:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία .....	516
<b>Γράφημα 42:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	518
<b>Γράφημα 43:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	520
<b>Γράφημα 44:</b> Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	523
<b>Γράφημα 45:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου..	526
<b>Γράφημα 46:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία.....	529
<b>Γράφημα 47:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	531
<b>Γράφημα 48:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα .....	533
<b>Γράφημα 49:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία .....	535
<b>Γράφημα 50:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία .....	537

<b>Γράφημα 51:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	539
<b>Γράφημα 52:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	541
<b>Γράφημα 53:</b> Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	543
<b>Γράφημα 54:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου.....	545
<b>Γράφημα 55:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την επιστημονική τους αξία.....	548
<b>Γράφημα 56:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	550
<b>Γράφημα 57:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση τη γεωποικιλότητα .....	552
<b>Γράφημα 58:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την οικολογική τους αξία .....	554
<b>Γράφημα 59:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την αισθητική τους αξία .....	556
<b>Γράφημα 60:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	558
<b>Γράφημα 61:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	560
<b>Γράφημα 62:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	562
<b>Γράφημα 63:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές.....	564
<b>Γράφημα 64:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την επιστημονική τους αξία.....	567
<b>Γράφημα 65:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	569
<b>Γράφημα 66:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση τη γεωποικιλότητα .....	571
<b>Γράφημα 67:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την οικολογική τους αξία .....	573
<b>Γράφημα 68:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την αισθητική τους αξία .....	575
<b>Γράφημα 69:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την πολιτιστική τους αξία.....	577
<b>Γράφημα 70:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	579
<b>Γράφημα 71:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	582
<b>Γράφημα 72:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες.....	584
<b>Γράφημα 73:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την επιστημονική τους αξία .....	588
<b>Γράφημα 74:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την εκπαιδευτική τους αξία .....	591

<b>Γράφημα 75:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση τη γεωποικιλότητα .....	594
<b>Γράφημα 76:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την οικολογική τους αξία .....	597
<b>Γράφημα 77:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την αισθητική τους αξία .....	600
<b>Γράφημα 78:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την πολιτιστική τους αξία .....	602
<b>Γράφημα 79:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας .....	605
<b>Γράφημα 80:</b> Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας– Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους .....	608
<b>Γράφημα 81:</b> Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις .....	612

## Περιεχόμενα Σχημάτων

<b>Σχήμα 1:</b> Το τρίγωνο της Παγκόσμιας Κληρονομιάς (Carreras and Druguet 2000) ..52	
<b>Σχήμα 2:</b> Η Νομική ιεραρχία (Πηγή: Natural Resource Governance Insitute, 2015, τροποποιημένο από Ηλία Βαλιάκο)..... 78	
<b>Σχήμα 3:</b> Οργανόγραμμα του φορέα διαχείρισης του Γεωπάρκου Fforest Fawr .....631	
<b>Σχήμα 4:</b> Τομή σε τρεις διαστάσεις από το Saxothuringikum έως το Βόρειο Άκρο του Harz και τη λεκάνη Subhercynen (Franzke 2004)..... 646	
<b>Σχήμα 5:</b> Οργανόγραμμα του Φορέα Διαχείρισης του γεωπάρκου Harz - Braunschweiger Land Ostfalen σύμφωνα με την αίτηση επαναξιολόγησης (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)..... 649	
<b>Σχήμα 6:</b> Σχηματική γεωλογική τομή της τεκτονικής ζώνης του Belogradchik (αντίκλινο): 1 - Κατώτερο Κρητιδικό 2 - Ιουρασικό 3 - Τριαδικό: α. –Χερσογενής ομάδα του Petrokhan, β. – Ανθρακική ομάδα του Iskyr, 4 - γεωλογικό φαινόμενο των βράχων του Belogradchik (βράχια της χερσογενούς ομάδας του Petrokhan), 5 - Λιθανθρακοφόρο και Πέρμιο με στρώματα άνθρακα, 6 - Παλαιοζωικός γρανίτης και γενεύσιος, 7 - άλλα Παλαιοζωικά και παλαιότερα πετρώματα, 8 – ρήγματα. (σύμφωνα με: Tronkon, 1998) (Πηγή: Tronkon 1998) ..... 674	
<b>Σχήμα 7:</b> Γεωλογικές τομές των Aruan Alps (Conti et al., 2004)..... 682	
<b>Σχήμα 8:</b> Οργανόγραμμα του φορέα διαχείρισης του Πάρκου Aruan Alps (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)..... 686	
<b>Σχήμα 9:</b> Υπόμνημα Γεωλογικού χάρτη El Hierro. [Πηγή: Barrera-Morate, J.L. & García-Moral, R. (2011). Geological map of the Canary Islands. GRAFCAN.] ..... 730	
<b>Σχήμα 10:</b> Οργανόγραμμα του φορέα διαχείρισης του γεωπάρκου (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)..... 740	

## Περιεχόμενα Χαρτών

<b>Χάρτης 1:</b> Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς που περιέχουν στα κριτήρια αναγνώρισής τους τα κριτήρια vii ή viii (πηγή UNESCO 2017) .....	55
<b>Χάρτης 2:</b> Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς που αναγνωρίστηκαν αποκλειστικά λόγω και των δύο κριτηρίων vii και viii (πηγή UNESCO 2017) .....	55
<b>Χάρτης 3:</b> Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς που αναγνωρίστηκαν αποκλειστικά λόγω του κριτηρίου viii (πηγή UNESCO 2017).....	56
<b>Χάρτης 4:</b> Χάρτης με τις κύριες ζώνες γεωλογικού ενδιαφέροντος και τις θέσεις των φυσικών προστατευόμενων περιοχών της Γαλλίας. Με κόκκινο κύκλο οι προστατευόμενες περιοχές γεωλογικού ενδιαφέροντος. (Πηγή: <a href="http://www.reserves-naturelles.org">http://www.reserves-naturelles.org</a> ) .....	59
<b>Χάρτης 5:</b> Τα Μέλη του Δικτύου των Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων το Σεπτέμβριο 2017 (Πηγή: International Institute on Geoparks Development-University of the Aegean) .....	100
<b>Χάρτης 6:</b> Τα 127 μέλη του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων (International Institute on Geoparks Development, Πανεπιστήμιο Αιγαίου).....	120
<b>Χάρτης 7:</b> Τεκτονικός χάρτης της Νότιας Ευρώπης και της Μέσης Ανατολής (Πρωτότυπο Woudloper/Woodwalker, επεξεργασία Ηλίας Βαλιάκος) .....	128
<b>Χάρτης 8:</b> Σεισμοτεκτονικός Χάρτης της Ελλάδας (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου) .....	133
<b>Χάρτης 9:</b> Οι Εθνικοί Δρυμοί της Ελλάδας: 1. Όλυμπος, 2. Παρνασσός, 3. Πάρνηθα, 4. Αίνος Κεφαλονιάς, 5. Φαράγγι Σαμαριάς, 6. Οίτη, 7. Πίνδος, 8. Βίκος –Αώος, 9. Μικρή και Μεγάλη Πρέσπα, 10. Σούνιο (Πηγή: <a href="http://geodata.gov.gr/maps/">http://geodata.gov.gr/maps/</a> τροποποιημένος από Ηλία Βαλιάκο) .....	137
<b>Χάρτης 10:</b> Χάρτης περιοχών Ελλάδας που προστατεύονται από διεθνείς συνθήκες .....	144
<b>Χάρτης 11:</b> Περιοχές Natura 2000 (Πηγή: <a href="http://geodata.gov.gr">geodata.gov.gr</a> ) .....	154
<b>Χάρτης 12:</b> Απολιθωματοφόρες θέσεις της Λήμνου .....	167
<b>Χάρτης 13:</b> Τα όρια της απολιθωματοφόρου περιοχής Μούδρου (Α,Β,Γ,Δ).....	168
<b>Χάρτης 14:</b> Τα όρια της απολιθωματοφόρου περιοχής Ρωμανού-Βάρους (Α,Β,Γ,Δ). .....	173
<b>Χάρτης 15:</b> Όρια Απολιθωμένου Δάσους Λήμνου σύμφωνα με την .....	177
<b>Χάρτης 16:</b> Τα Ελληνικά Γεωπάρκα με τη σειρά ένταξής τους στο δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων (ΓΠ1 Νήσος Λέσβος Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO, ΓΠ2 Γεωπάρκο του Ψηλορείτη, ΓΠ3 Γεωπάρκο Χελμού – Βουραϊκού, ΓΠ4 Γεωπάρκο Βίκου – Αώου, ΓΠ5 Γεωπάρκο Σητείας). Πηγή: <a href="http://www.hellenicgeoparks.gr">www.hellenicgeoparks.gr</a> .....	181
<b>Χάρτης 17:</b> Οι τέσσερις περιοχές που συμμετείχαν στο πρόγραμμα διακρατικής συνεργασίας στο πλαίσιο της Κοινοτικής Πρωτοβουλίας LEADER .....	192
<b>Χάρτης 18:</b> Με κίτρινο εμφανίζεται η προστατευόμενη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου που καθορίζεται από το Π.Δ. 443/85, η οποία αποτέλεσε το Γεωπάρκο Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.....	193
<b>Χάρτης 19:</b> Τα Πάρκα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.....	205
<b>Χάρτης 20:</b> Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους στη θέση «Κύρια Απολιθωμένη».....	206
<b>Χάρτης 21:</b> Πάρκο Σιγρίου .....	208
<b>Χάρτης 22:</b> Πάρκο Πλάκας Σιγρίου .....	210
<b>Χάρτης 23:</b> Πάρκο Νησιώπης.....	212
<b>Χάρτης 24:</b> Γεωλογικός χάρτης της νήσου Λέσβου κατά τον Hecht (1972-1975), τροποποιημένος από τους Pe-Piper & Piper (1993). .....	223

<b>Χάρτης 25:</b> Τα ηφαιστειακά κέντρα της Λέσβου .....	224
<b>Χάρτης 26:</b> Η διαδρομή της λάβας στη δυτική Λέσβο.....	228
<b>Χάρτης 27:</b> Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης Λέσβου. Έκδοση Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου σε συνεργασία με το Τμήμα Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου .....	243
<b>Χάρτης 28:</b> Οι Γεώτοποι της Λέσβου.....	253
<b>Χάρτης 29:</b> Χάρτης ενεργών ρηγμάτων και σεισμικότητας Λέσβου που έχει εκδοθεί από το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Αιγαίου, το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.....	262
<b>Χάρτης 30:</b> Οι γεώτοποι στους οποίους εφαρμόστηκε το σύστημα αξιολόγησης είναι τα Μετέωρα, το Λαύριο, ο Όλυμπος, το Φαράγγι Σαμαριάς, το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου, ο Εθνικός Δρυμός Βίκου-Αώου, τα Σπήλαια Διρού και η Καλδέρα Σαντορίνης.....	286
<b>Χάρτης 31:</b> Ο γεώτοπος "Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου" .....	304
<b>Χάρτης 32:</b> Απολιθωματοφόρες θέσεις Νήσου Λήμνου που αξιολογήθηκαν .....	341
<b>Χάρτης 33:</b> Απολιθωματοφόρες θέσεις γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν.....	435
<b>Χάρτης 34:</b> Ηφαιστειακοί γεώτοποι Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν .....	469
<b>Χάρτης 35:</b> Γεωμορφολογικοί γεώτοποι γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν.....	503
<b>Χάρτης 36:</b> Θέσεις τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν .....	527
<b>Χάρτης 37:</b> Γεώτοποι με θερμές πηγές Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν.....	546
<b>Χάρτης 38:</b> Θέσεις γεωτόπων με καταρράκτες του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν.....	565
<b>Χάρτης 39:</b> Θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν .....	585
<b>Χάρτης 40:</b> Το γεωπάρκο Mecklenburg Ice Age Landscape European Geopark. Σημειώνονται τα κέντρα δραστηριοτήτων (Πηγή: <a href="http://www.eiszeitroute.com/eiszeit/pdf/gebiet.pdf">http://www.eiszeitroute.com/eiszeit/pdf/gebiet.pdf</a> ) .....	614
<b>Χάρτης 41:</b> Γεωλογικός χάρτης του Γεωπάρκου Geo Mön – Anglesey (Greenly, 1919, Shackleton, 1969 in Kawai et al, 2006) .....	621
<b>Χάρτης 42:</b> Το Γεωπάρκο Fforest Fawr αποτελεί τμήμα του Εθνικού Πάρκου Brecon Beacons και βρίσκεται στη Νότια Ουαλία (Πηγή: <a href="http://www.fforestfawrgeopark.org.uk">http://www.fforestfawrgeopark.org.uk</a> ) .....	628
<b>Χάρτης 43:</b> Γεωλογικός χάρτης του Γεωπάρκου Fforest Fawr που περιλαμβάνεται .....	629
<b>Χάρτης 44:</b> Η ευρύτερη περιοχή του γεωπάρκου Arouca το οποίο σημειώνεται ως AG (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων) .....	633
<b>Χάρτης 45:</b> Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης του γεωπάρκου Arouca (Rocha et al 2008) .....	634
<b>Χάρτης 46:</b> Απλοποιημένος Γεωλογικός χάρτης του όρους Harz στο γεωπάρκο Harz - Braunschweiger Land Ostfalen (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα .....	646
<b>Χάρτης 47:</b> Γεωλογικός χάρτης του γεωπάρκου Swabian Alb (Πηγή: <a href="http://www.geopark-alb.de/de/geopark-wissen/geologie/">http://www.geopark-alb.de/de/geopark-wissen/geologie/</a> ) .....	654

<b>Χάρτης 48:</b> Οι γεώτοποι του γεωπάρκου Swabian Alb (Πηγή: <a href="http://www.geopark-alb.de/de/geopark-erleben/geopark-karte.php">http://www.geopark-alb.de/de/geopark-erleben/geopark-karte.php</a> ) .....	655
<b>Χάρτης 49:</b> Ενδεικτικός χάρτης με την θέση του Γεωπάρκου Sierra Norte de Sevilla στη βόρεια οριογραμμή της Ανδαλουσίας και η σχέση του με τα γειτονικά φυσικά πάρκα τα οποία συναποτελούν μια ενιαία περιοχή η οποία έχει αναγνωρισθεί ως Απόθεμα της Βιόσφαιρας(MAB) από την UNESCO (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων) .....	658
<b>Χάρτης 50:</b> Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης του Γεωπάρκου Sierra Norte de Sevilla (Πηγή: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/">http://www.juntadeandalucia.es/</a> ) .....	659
<b>Χάρτης 51:</b> Η περιοχή του γεωπάρκου Tuscan Mining Park (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων) .....	664
<b>Χάρτης 52:</b> Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης του γεωπάρκου Tuscan Mining Park (Πηγή: Carmignani et al 2004) .....	665
<b>Χάρτης 53:</b> Η ευρύτερη περιοχή του Belogradchik όπου με κίτρινο σημειώνεται η θέση του γεωπάρκου (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των .....	672
<b>Χάρτης 54:</b> Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης της περιοχής του Belogradchik: 1 – Αλλουβιακές αποθέσεις 2 - σχηματισμός Svidol. 3 - κροκαλοπαγή-ψαμμίτης του σχηματισμού Petrokhan. 4 - Σχηματισμοί Glozhene, Gintsi και Javorets. 5 - σχηματισμός Bon 6 - Σχηματισμοί Polatene και Kichera. 7 - Σχηματισμοί Toshkondol και Babino. 8 - σχηματισμός Edivetar. 9 - Σχηματισμός Karlovitsa. 10 - Σχηματισμοί Zelenigrad και Borovitsa. 11 - πλουτωνική μάζα Belogradchik. 12 - σχηματισμός Berkovitsa. 13 - σχηματισμός Sredogrin. 14 - ρήγμα. 15– επώθηση. 16 - εφίπλευση. 17 - προστατευόμενη περιοχή των βράχων του Belogradchik. (Πηγή: АНГЕЛЮВ et al 1995).....	673
<b>Χάρτης 55:</b> Χάρτης με τα όρια του γεωπάρκου (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων).....	679
<b>Χάρτης 56:</b> Τεκτονικός χάρτης των Aruan Alps (Conti et al., 2004) .....	681
<b>Χάρτης 57:</b> Οι προστατευόμενες περιοχές της Κροατίας (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων) .....	687
<b>Χάρτης 58:</b> Γεωλογικός χάρτης της περιοχής του Γεωπάρκου Papuk (Πηγή: Pamić 2003) .....	689
<b>Χάρτης 59:</b> Γεωλογικός χάρτης της περιοχής του Γεωπάρκου του Maestrazgo (Πηγή: Vera 2004) .....	695
<b>Χάρτης 60:</b> Γεωλογικός χάρτης της περιοχής του γεωπάρκου Central Catalonia....	701
<b>Χάρτης 61:</b> Γεωλογικός χάρτης της περιοχής του Rio Tinto (Πηγή: <a href="http://igme.maps.arcgis.com">http://igme.maps.arcgis.com</a> ).....	714
<b>Χάρτης 62:</b> Η θέση του El Hierro και η γεωγραφική κατανομή γειτονικών γεωπάρκων (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων) .....	728
<b>Χάρτης 63:</b> Γεωλογικός χάρτης του El Hierro. Πηγή [Barrera-Morate, J.L. & García-Moral, R. (2011). Geological map of the Canary Islands. GRAFCAN.] .....	729
<b>Χάρτης 64:</b> Οι γεώτοποι του El Hierro (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων) .....	732
<b>Χάρτης 65:</b> Χάρτης που δείχνει τη θέση του Γεωπάρκου Shennongjia (Πηγή: <a href="http://www.snjdzgy.com/dzkgp/evview.aspx?id=455">http://www.snjdzgy.com/dzkgp/evview.aspx?id=455</a> ).....	742
<b>Χάρτης 66:</b> Γεωτεκτονικός χάρτης του γεωπάρκου Shennongjia .....	744
<b>Χάρτης 67:</b> Το Γεωπάρκο Xingwen βρίσκεται στην Νοτιοδυτική Κίνα (Πηγή: <a href="http://www.xwgeopark.com">http://www.xwgeopark.com</a> ) .....	757

<b>Χάρτης 68:</b> Το Γεωπάρκο Xingwen με τις τέσσερις γραφικές περιοχές (Πηγή: <a href="http://www.xwgeopark.com">http://www.xwgeopark.com</a> ) .....	757
<b>Χάρτης 69:</b> Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης του Γεωπάρκου Xingwen (Πηγή: <a href="http://www.xwgeopark.com">http://www.xwgeopark.com</a> ) .....	759
<b>Χάρτης 70:</b> Το γεωπάρκο Araripe στη βορειοανατολική Βραζιλία (Πηγή <a href="http://geoparkararipe.org.br/wp-content/uploads/2015/04/mapa.jpg">http://geoparkararipe.org.br/wp-content/uploads/2015/04/mapa.jpg</a> ) .....	769
<b>Χάρτης 71:</b> Γεωλογικός χάρτης της περιοχής του γεωπάρκου Araripe (Πηγή: Assine 2007) .....	770



## Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας διατριβής είναι η ανάπτυξη ολοκληρωμένης μεθοδολογίας και κριτηρίων για την αξιολόγηση των γεώτοπων που αποτελούν τη βασική μονάδα της γεωλογικής και γεωμορφολογικής κληρονομιάς και η αξιοποίηση της μεθοδολογίας αυτής για την εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης πολιτικής γεωδιατήρησης. Ειδικότερο ζητούμενο είναι η ένταξη της μεθοδολογίας ποσοτικής αξιολόγησης των γεώτοπων και των αποτελεσμάτων της ως βασικό εργαλείο διαχείρισης των γεωπάρκων της Ελλάδας, όσο και για εφαρμογή αυτής σε γεωπάρκα διεθνώς.

Σε πολλές χώρες εδώ και δεκαετίες έχουν θεσπισθεί μέτρα προστασίας συγκεκριμένων γεωλογικών μνημείων και έχουν δημιουργηθεί προστατευόμενες περιοχές που περιλαμβάνουν θέσεις με ιδιαίτερη γεωλογική – γεωμορφολογική αξία, αλλά η διαχείριση των περιοχών αυτών δεν είχε ως προτεραιότητα την προστασία των θέσεων γεωλογικού – γεωμορφολογικού ενδιαφέροντος.

Στην Ελλάδα μέχρι πρότινος τα στοιχεία του αβιοτικού περιβάλλοντος αναφέρονταν στο Νόμο 1650/1986 ως αντικείμενα προστασίας χωρίς να αποτελούν αντικείμενο διαχείρισης. Οι θέσεις συγκεκριμένων γεωλογικών μνημείων προστατεύονται κυρίως στα πλαίσια της αρχαιολογικής ή δασικής νομοθεσίας. Αποτέλεσμα αυτού ήταν η ελλιπής προστασία των θέσεων γεωλογικού – γεωμορφολογικού ενδιαφέροντος. Ο Νόμος 1650/1986 και κυρίως ο Νόμος 3937/2011 που ρυθμίζουν θέματα διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών και διατήρησης της βιοποικιλότητας περιλαμβάνουν διατάξεις που αναφέρονται στη διατήρηση της γεωποικιλότητας. Με το Ν. 3937/2011 για πρώτη φορά εισάγονται στην Ελληνική έννομη τάξη οι έννοιες γεώτοπος και γεωπάρκο.

Στο πλαίσιο της παρούσας διδακτορικής διατριβής πραγματοποιήθηκε διερεύνηση της υπάρχουσας κατάστασης όσον αφορά στην προστασία και διαχείριση των γεώτοπων στην Ελλάδα και σε διεθνές επίπεδο και διερευνήθηκε η υπάρχουσα κατάσταση όσον αφορά στη δημιουργία και διαχείριση γεωπάρκων. Συγκεντρώθηκαν στοιχεία σχετικά με τις υπάρχουσες μεθοδολογίες αξιολόγησης γεώτοπων και γεωπάρκων και αξιοποιήθηκε η διεθνής εμπειρία (UNESCO, ProGEO, EGN, GGN, IAG-Geomorphosites κλπ.).

Αναλύθηκε διεξοδικά η δημιουργία και η εξέλιξη του νέου θεσμού των Γεωπάρκων, τα οποία αναπτύχθηκαν για πρώτη φορά σε παγκόσμιο επίπεδο τη δεκαετία του 2000.

Η ερευνητική προσπάθεια που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής συνέβαλε στη διαμόρφωση σημαντικών τομέων λειτουργίας των γεωπάρκων και ειδικότερα στην επεξεργασία και εφαρμογή της μεθοδολογίας αξιολόγησης των γεώτοπων καθώς και στην ένταξη της μεθοδολογίας αυτής ως αποτελεσματικό εργαλείο τόσο κατά το στάδιο της διαμόρφωσης των προϋποθέσεων αναγνώρισης μιας περιοχής ως γεωπάρκο, όσο και κατά το στάδιο της αξιολόγησης της λειτουργίας των ήδη αναγνωρισμένων γεωπάρκων, που αποτέλεσαν κρίσιμες παραμέτρους για την καθιέρωση του Διεθνούς Προγράμματος «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO».

Ειδικότερα, σημαντική υπήρξε η συμβολή της παρούσας διατριβής στην επιτυχία της διαδικασίας επέκτασης του Γεωπάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, το οποίο περιλάμβανε την προστατευόμενη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους και η οποία είχε αναγνωρισθεί ως Γεωπάρκο το 2000, με αποτέλεσμα την ένταξη της συνολικής έκτασης του νησιού και την αναγνώρισή του ως Νήσος Λέσβος Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO. Με τον τρόπο αυτό από την αρχική θεώρηση της δημιουργίας ενός Γεωπάρκου εντός των ορίων μιας προστατευόμενης περιοχής με στόχο την προστασία και ανάδειξη ενός σημαντικού μνημείου της φύσης, του Απολιθωμένου Δάσους της Λέσβου, οδηγηθήκαμε στη συνολική προσπάθεια ανάδειξης και διαχείρισης της γεωλογικής κληρονομιάς της Λέσβου καθώς και της διεπιστημονικής προσέγγισης για την ανάδειξη του συνόλου της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς και των φυσικών πόρων της Λέσβου.

Η αναγνώριση αυτή υπήρξε το αποτέλεσμα μακρόχρονης επιστημονικής προσπάθειας η οποία μεταξύ άλλων περιέλαβε: α) τη συστηματική αναγνώριση, μελέτη, καταγραφή και χαρτογράφηση των θέσεων γεώτοπων ολόκληρης της Λέσβου και β) το σχεδιασμό και την υλοποίηση δράσεων με στόχο την προστασία και ανάδειξη της γεωλογικής κληρονομιάς, την ευαισθητοποίηση των πολιτών και την πολιτιστική και οικονομική ανάπτυξη της περιοχής μέσω της εκπαίδευσης και του τουρισμού.

Ουσιαστική συνιστώσα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε ήταν η ανάπτυξη και εφαρμογή της μεθοδολογίας αξιολόγησης των γεώτοπων μέσω της οποίας αξιολογήθηκαν οι θέσεις και οι δομές γεωλογικού και γεωμορφολογικού ενδιαφέροντος της Λέσβου ώστε να καθορισθούν οι προτεραιότητες προστασίας,

ανάδειξης και διαχείρισης και να επιλεγούν τελικά εκείνες οι θέσεις οι οποίες αξιοποιούνται στα πλαίσια των διαφορετικών δράσεων του Γεωπάρκου Λέσβου στους τομείς της ευαισθητοποίησης, της εκπαίδευσης και του τουρισμού.

Αξιοποιώντας τα στοιχεία και δεδομένα που συλλέχθηκαν έγινε ο καθορισμός κριτηρίων που είναι απαραίτητα για τη δημιουργία ενός πλαισίου αξιολόγησης των γεώτοπων και ο καθορισμός παραμέτρων ενός συστήματος αξιολόγησης των γεώτοπων της Ελλάδας.

Σημαντικό τμήμα της διατριβής αποτέλεσε η έρευνα πεδίου σε σημαντικά παραδείγματα γεώτοπων και γεωπάρκων στην Ελλάδα, στην Ευρώπη, στην Ασία και στην Αμερική.

Ένα σημαντικό τμήμα της διατριβής αναφέρεται στην εφαρμογή της διαδικασίας αξιολόγησης περιοχών υποψήφιων για ένταξη στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων καθώς και στην αξιολόγηση της λειτουργίας ήδη αναγνωρισμένων Γεωπάρκων.

Τα συμπεράσματα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας αξιολόγησης Γεωπάρκων, συνέβαλαν στη διαμόρφωση και βελτίωση της μεθοδολογίας αξιολόγησης των Γεωπάρκων και των υποψήφιων ως Γεωπάρκα περιοχών καθώς και της ίδιας της λειτουργίας και των δράσεων των γεωπάρκων.

Συμπερασματικά ως κυριότερα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε αναδεικνύονται:

- η πρόταση ολοκληρωμένης μεθοδολογίας αξιολόγησης των γεώτοπων και η αξιοποίηση της μεθοδολογίας αυτής για την εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης πολιτικής γεω-διατήρησης.
- η ένταξη της μεθοδολογίας ποσοτικής αξιολόγησης των γεώτοπων και των αποτελεσμάτων της ως βασικό εργαλείο διαχείρισης των γεωπάρκων της Ελλάδας, όσο και για εφαρμογή αυτής σε γεωπάρκα διεθνώς.

## Λέξεις Κλειδιά

Γεώτοπος, Γεοπάрко, Αξιολόγηση, Γεωδιατήρηση, Παγκόσμιο Δίκτυο Γεοπαρκών, Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεοπαρκών, Παγκόσμια Γεοπαρκα UNESCO, Ανάδειξη Γεωλογικής Κληρονομιάς, Προστασία Γεωλογικής Κληρονομιάς, Διατήρηση Γεωλογικής Κληρονομιάς, Συντήρηση Γεωλογικής Κληρονομιάς, Προβολή Γεωλογικής Κληρονομιάς, Κριτήρια Αξιολόγησης, Γεοπάрко Νήσου Λέσβου, Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου, Πλαίσιο Προστασίας Γεώτοπων, Γεωτουρισμός

## Abstract

Objective of this doctoral dissertation is the development of an integrated methodology and the criteria for the assessment of geosites, that are the basic unit of the geological and geomorphological heritage, and the use of this methodology for the implementation of an integrated geo-conservation policy. Aim is the use of the methodology for the quantitative evaluation of the geosites as a basic tool for the management of the geoparks in Greece, as well as for its implementation in geoparks internationally.

In several countries protection measures have been adopted since decades for specific geological monuments and protected areas have been created that included sites of particular geological - geomorphological value, but the management of these areas has not had as priority the protection of the geological - geomorphological sites.

In Greece until recently the elements of the abiotic environment were mentioned only in Law 1650/1986 as objects for protection without being subject to management. The sites of special geological monuments were mainly protected in the context of the archaeological or forestry legislation. As a result, there was a lack of protection of geological - geomorphological sites. Law 1650/1986, and especially Law 3937/2011, which regulate the management of protected areas and the preservation of biodiversity include provisions related to the preservation of geodiversity. With Law 3937/2011 for the first time the terms geosite and geopark are introduced into the Greek legislation.

In the frames of this doctoral thesis, the current situation, regarding the protection and management of the geosites in Greece and internationally, was researched as well as the existing situation regarding the creation and management of geoparks. Data on existing geosites' and geoparks' assessment methodologies have been gathered and existing international experience (UNESCO, ProGEO, EGN, GGN, IAG-Geomorphosites, etc.) has been studied.

The creation and evolution of the new Geoparks initiative, developed for the first time globally in the 2000s, was thoroughly analyzed.

The research undertaken in this thesis has contributed to the elaboration and implementation of the geosites' assessment methodology as well as to the incorporation of this methodology as an effective tool both at the stage of setting the conditions for recognition of a region as a geopark and at the stage of assessing the operation of

already existing geoparks, which were critical parameters for the establishment of the UNESCO Global Geoparks.

In particular, the contribution of this dissertation to the success of the expansion of the Lesvos Petrified Forest Geopark, which initially included the protected area of the Petrified Forest and which was recognized as a Geopark in 2000, resulted in the inclusion of the entire island and the recognition as the Lesvos Island UNESCO Global Geopark. Thus from the initial consideration of the creation of a Geopark within the boundaries of a protected area aiming at the protection and promotion of an important natural monument namely the Lesvos Petrified Forest, we reached the level of promoting and managing the geological heritage of the entire Lesvos Island as well as the interdisciplinary approach for the promotion of the natural and cultural heritage of Lesvos.

This recognition has been the result of a long-standing scientific effort which included, among other things: (a) the systematic identification, study, registering and mapping of the geosites of Lesvos Island and (b) the design and implementation of actions aiming at the protection and enhancement of the geological heritage, raising citizens' awareness and cultural and economic development of the region through education and tourism.

A key component of the research was the development and implementation of the geosites' assessment methodology that assessed the sites and structures of geological and geomorphological interest in Lesvos in order to define the priorities for protection, promotion and management and to select those sites that should be exploited in the context of the different activities of Lesvos Island UNESCO Global Geopark in the fields of awareness raising, education and tourism.

Using the data collected, the definition of criteria necessary for the creation of a framework for the evaluation of geosites and the definition of parameters for a system of evaluation of the geosites of Greece was created.

An important part of the dissertation was the field research on important examples of geosites and geoparks in Greece, Europe, Asia and America.

An important part of the dissertation refers to the implementation of the process of evaluation of aspiring regions for inclusion in the Global Geoparks Network as well as the evaluation of the operation of already recognized Geopark sites.

The conclusions from the implementation of the geoparks assessment methodology have contributed to the development and improvement of the Assessment Methodology of the geoparks and inspiring geoparks as well as to the operation and activities of the Geoparks.

In conclusion, the main results of the research carried out are:

- the proposal of an integrated methodology for the evaluation of geosites and the use of this methodology for the implementation of an integrated geo-conservation policy.
- the incorporation of the methodology for the quantitative evaluation of the geosites and its results as a basic tool for the management of the geoparks in Greece, as well as for its implementation in geoparks internationally.

## Keywords

Geosite, Geopark, Evaluation, Geoconservation, Global Geoparks Network, European Geoparks Network, UNESCO Global Geoparks, Geological Heritage Promotion, Geological Heritage Protection, Geological Heritage Preservation, Geological Heritage Conservation, Evaluation Criteria, Lesvos Island Geopark, Lesvos Petrified Forest, Geosites' Protection Framework, Geotourism



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΓΕΩΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ

## ***1.1. Γεωλογική κληρονομιά***

Η Γη είναι ο μόνος μέχρι σήμερα γνωστός πλανήτης που εξαιτίας των ευνοϊκών φυσικών συνθηκών που επικρατούν στη βιόσφαιρά του φιλοξενεί μορφές ζωής με υψηλή οργάνωση. Σε πρώτη προσέγγιση και σύμφωνα με την επικρατέστερη επιστημονική αντίληψη, η Γη θεωρείται ένας ανόργανος πλανήτης πάνω στον οποίο αναπτύσσεται ζωή. Όμως τις τελευταίες δεκαετίες διακινείται η άποψη ότι η Γη είναι ένας ζωντανός πλανήτης στη λειτουργία του οποίου ενοποιούνται οι «ανόργανες» και «οργανικές» μορφές και διεργασίες σ' ένα ενιαίο αδιάρρηκτο εξελισσόμενο σύνολο (Παυλίδης 2007).

Η θεώρηση της Γης ως ζωντανού οργανισμού βρίσκει τις ρίζες της στον Σκωτσέζο γιατρό-φυσιοδίφη και πρωτοπόρο γεωλόγο James Hutton (τέλος 18ου αιώνα) και σε αρκετούς φιλοσόφους αλλά και επιστήμονες πριν και μετά από αυτόν. Ο James Lovelock (1975) παρουσίασε τη θεωρία του για τη Γη ως ένα αυτοδιαχειριζόμενο ζωντανό σύστημα δίνοντάς του το όνομα της θεάς Γαίας.

Νέες επιστημονικές έρευνες πάνω στη «γεωφυσιολογία» του ζωντανού πλανήτη δίνουν μία καινούργια θεώρηση της λειτουργίας της Γης και της ζωής που πηγάζει από αυτήν και η οποία εκδηλώνεται για δισεκατομμύρια χρόνια πάνω στο λεπτότατο και ευκίνητο φλοιό της, στη βιόσφαιρα, τα χωρικά όρια της οποίας είναι εξαιρετικά περιορισμένα και ασαφή (Παυλίδης 2007). Η επιφάνεια του πλανήτη στα περίπου 4,6 δισεκατομμύρια χρόνια από τη δημιουργία του έχει υποστεί τεράστιες μεταβολές.

Τα υλικά από τα οποία δομείται ο γήινος φλοιός είναι τα πετρώματα. Τα πετρώματα δε βρίσκονται σήμερα στη θέση όπου δημιουργήθηκαν. Περιοχές που σήμερα καλύπτονται από θάλασσα στο γεωλογικό παρελθόν ήταν στεριά και εκεί όπου σήμερα υψώνονται οι υψηλότερες οροσειρές του κόσμου στο παρελθόν υπήρχαν μεγάλοι ωκεανοί. Τα ιζηματογενή πετρώματα αποτέθηκαν σε λεκάνες ιζηματογένεσης ως ιζήματα, τα οποία αργότερα υπέστησαν διαγένεση, σχηματίζοντας συμπαγή πετρώματα. Μεγάλης κλίμακας γεωτεκτονικές μεταβολές εξαιτίας της σύγκλισης λιθοσφαιρικών πλακών ανύψωσαν τα πετρώματα μέχρι τη σημερινή τους θέση κατά

πολλές εκατοντάδες μέτρα ή ακόμη και χιλιόμετρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας. Η επιφάνεια της Γης είναι ένα δυναμικά εξελισσόμενο σύστημα, που αποτελείται από στοιχεία και διεργασίες που βρίσκονται σε συνεχή αλληλεξάρτηση και αλληλεπίδραση. Οι ιδιαίτερες συνθήκες που διαμορφώνουν οι συνεχείς μεταβολές στη γεώσφαιρα δημιουργούν τις προϋποθέσεις για την ανάπτυξη της ζωής.

Τα πετρώματα, τα απολιθώματα, οι γεωμορφές και τα τοπία είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης ενδογενών και εξωγενών διεργασιών οι οποίες έχουν την έδρα τους στο εσωτερικό της γης, στην υδρόσφαιρα και την ατμόσφαιρα. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν μαρτυρίες και τεκμήρια της μακρόχρονης γεωιστορικής εξέλιξης της επιφάνειας της Γης. Το σύνολο αυτών των αβιοτικών στοιχείων συγκροτούν τη Γεωλογική και Γεωμορφολογική κληρονομιά της γης.

### **1.1.1. Γεωιστορική εξέλιξη της επιφάνειας της γης**

Η γεωιστορική εξέλιξη του πλανήτη μας είναι αναμφισβήτητα μακρόχρονη, πολυκύμαντη και πολλές φορές απρόβλεπτη. Η γη διατηρεί μια ιδιαίτερη θέση στο ηλιακό μας σύστημα που δημιουργεί τις ιδιαίτερες συνθήκες που επιτρέπουν την ανάπτυξη και της εξέλιξη της ζωής πάνω στην επιφάνεια της. Για περισσότερα από 4.5 εκατομμύρια χρόνια μια ασυνήθιστη συνέργεια γεγονότων και διεργασιών μετέτρεψαν την γη σε γαλάζιο πλανήτη.

Αντίθετα με τους άλλους πλανήτες, το μεγαλύτερο τμήμα της επιφάνειας της γης καλύπτεται από νερό που φιλοξενείται σε εκτεταμένες, αλλά μεταβαλλόμενες με την πάροδο του χρόνου, ωκεάνιες λεκάνες. Από την επιφάνεια του νερού προεξέχουν χερσαίες ηπειρωτικές περιοχές και νησιά που διαφέρουν πολύ μεταξύ τους από άποψη μεγέθους, ενώ οι συντεταγμένες και οι διαστάσεις τους επίσης μεταβάλλονται με την πάροδο του χρόνου.

Στα πρώτα στάδια της εξέλιξής της, η επιφάνεια της γης δε φιλοξενούσε ζωντανούς οργανισμούς. Η περίοδος κατά την οποία άρχισε η οργανική εξέλιξη προσδιορίζεται σε 3-4 δισεκατομμύρια χρόνια. Μορφές βακτηρίων, πιθανόν αρκετά όμοιες με τις σημερινές ήταν οι πρώτοι κάτοικοι της Γης. Οι ζωικοί αυτοί οργανισμοί είχαν την ικανότητα να επιβιώνουν κάτω από ιδιαίτερα δυσμενείς συνθήκες. Βακτήρια και

κυανοφύκη είναι τα αρχαιότερα απολιθώματα που έχουν εντοπισθεί σε μεταμορφωμένα πετρώματα. Ακολούθησε η εμφάνιση των ευκαριωτικών οργανισμών που εξελίχθηκαν σταδιακά στους πολυκύτταρους οργανισμούς που αναπτύχθηκαν αρχικά σε υδάτινο περιβάλλον.

Για πολλά εκατομμύρια χρόνια οι θαλάσσιες μάζες είχαν καταληφθεί από μορφές ζωής οι οποίες στη συνέχεια εξελίχθηκαν και εξαπλώθηκαν στην ξηρά και στην ατμόσφαιρα. Η συνεχής αλληλεπίδραση ανάμεσα στις διάφορες γήινες διεργασίες επιτρέπει σε πολλές και διαφορετικές μορφές ζωής να επιβιώνουν πάνω στο μεγαλύτερο τμήμα της επιφάνειάς της.

Από τότε που στερεοποιήθηκε η εξωτερική επιφάνεια της Γης και δημιουργήθηκαν οι ωκεανοί, μεγάλα ηπειρωτικά τμήματα έχουν μετακινηθεί πάνω στην επιφάνειά της, δημιουργήσαν μεγάλες συγκεντρώσεις ηπειρωτικών μαζών και ενώθηκαν σε μια ενιαία ήπειρο, η οποία στη συνέχεια τεμαχίστηκε και πάλι σε νέες ηπείρους που απομακρύνθηκαν για μια ακόμη φορά. Το φαινόμενο αυτό επαναλήφθηκε πολλές φορές μέχρι σήμερα.

Η σύγκλιση των ηπείρων οδήγησε στη δημιουργία μεγάλων οροσειρών, όπως οι σημερινές Άλπεις, οι Άνδεις και τα Ιμαλάια, που στη συνέχεια υπέστησαν τη διαδικασία της διάβρωσης με αποτέλεσμα την εξομάλυνσή τους.

Αν θεωρήσουμε ως επίπεδο αναφοράς μια μάζα πετρώματος που βρέθηκε κάποτε στην επιφάνεια της Γης, τότε οι εξωτερικοί παράγοντες που επιδρούν πάνω της, τη θρυμματίζουν και τη διαλύουν. Τα προϊόντα του πετρώματος μεταφέρονται, είτε ως τεμαχίδια είτε ως διαλύματα, σε χώρους ιζηματογένεσης, όπου και γίνεται απόθεσή τους με τη μορφή ιζήματος. Το χαλαρό ίζημα μετατρέπεται με το φαινόμενο της διαγένεσης σε ιζηματογενές πέτρωμα. Το ιζηματογενές πέτρωμα ή αναδύεται ξανά στην επιφάνεια μετά από αυτό το σύντομο ταξίδι, ή βυθίζεται βαθιά στο φλοιό, υφίσταται το φαινόμενο της μεταμόρφωσης και εξελίσσεται σε μεταμορφωμένο πέτρωμα. Το μεταμορφωμένο πέτρωμα είτε αναδύεται στην επιφάνεια, είτε μπαίνει ακόμη βαθύτερα στο εσωτερικό της γης οπότε παύει να υφίσταται σαν πέτρωμα αφού μετατρέπεται σε τήγμα και μπαίνει πια στις μαγματικές διαδικασίες. Το μάγμα ανεβαίνει ψύχεται και κρυσταλλώνεται μέσα στο στερεό φλοιό δίνοντας τα πλουτώνια πυριγενή πετρώματα, ενώ τα μαγματικά υπόλοιπα με τη μορφή λάβας στερεοποιούνται στην επιφάνεια ως ηφαιστειακά πυριγενή πετρώματα. Τα πλουτώνια πετρώματα είτε

αποκαλύπτονται στην επιφάνεια, είτε μεταφέρονται υπόγεια σε χώρους μεταμόρφωσης, όπου μετατρέπονται σε μεταμορφωμένα πετρώματα κι αυτά ή βγαίνουν στην επιφάνεια ή συνεχίζουν την πορεία τους προς την ανάτηξη, κλείνοντας έναν άλλο κύκλο.

Η μακρόχρονη και συνεχής μεταβολή των δομικών στοιχείων της γεώσφαιρας βρίσκεται συνεπώς καταγεγραμμένη στα πετρώματα της Γης. Οι γεωλογικές μελέτες έχουν δείξει ότι η Γη είναι πάρα πολύ παλιά. Σήμερα μπορούμε να υπολογίσουμε την λεγόμενη απόλυτη ηλικία σχηματισμού ορισμένων πετρωμάτων με τη μέθοδο της ραδιοχρονολόγησης. Σύμφωνα με αυτά και άλλα δεδομένα η ηλικία σχηματισμού της Γης εκτιμάται στα  $4,54 \pm 0,05$  δισεκατομμύρια χρόνια (Dalrymple 1991).

Τις μεταβολές της ξηράς και της θάλασσας σε κάθε περιοχή, ακολουθούσαν και οι μορφές της ζωής που αυτές υποστήριζαν. Η ζωή αναπτύχθηκε στους ωκεανούς από μονοκύτταρους οργανισμούς οι οποίοι βοήθησαν στη μεταβολή της σύνθεσης της γήινης ατμόσφαιρας. Τελικά οι ζωντανοί οργανισμοί εξελίχθηκαν σε πολλές οικογένειες και αμέτρητα γένη και είδη πολυκύτταρων οργανισμών, ασπόνδυλων και σπονδυλωτών. Τα φυτά και στη συνέχεια τα ζώα αποίκισαν και κατέκλυσαν την ξηρά. Τα δάση αναπτύχθηκαν αρχικά και στη συνέχεια υποχώρησαν. Μετά τα φυτά της ξηράς ακολούθησαν τα ζώα, τα έντομα, τα αμφίβια, τα ερπετά, τα πουλιά, τα θηλαστικά και τέλος ο άνθρωπος.

Η Γη είναι λοιπόν ένας ζωντανός πλανήτης, όπου η «ζωή» και ο πλανήτης εξελίσσονται μαζί. Μέσα στη μακρόχρονη ιστορία της έχει καταγραφεί ένας μεγάλος αριθμός γεωλογικών φαινομένων και διεργασιών, που οφείλονται είτε σε ενδογενείς δυνάμεις (δηλαδή δυνάμεις που δρουν στο εσωτερικό της Γης), όπως η ορογένεση, η ηφαιστειότητα και οι σεισμοί, είτε σε εξωγενείς δυνάμεις (δηλαδή δυνάμεις που δρουν έξω από τη Γη), όπως η αποσάθρωση και η διάβρωση.

Επομένως, η γεωιστορική εξέλιξη της Γης καταγράφεται σε έναν τεράστιο αριθμό θέσεων και τοποθεσιών. Όπως συμβαίνει σε ένα παζλ, τα επιμέρους κομμάτια - στην περίπτωση μας οι θέσεις της γεωλογικής και γεωμορφολογικής κληρονομιάς- συγκροτούν μια πλήρη και συνεκτική εικόνα, η οποία γίνεται ορατή μόνο όταν τα δούμε στο σύνολό τους και σε συνδυασμό.

Σήμερα μόνο ένας πολύ περιορισμένος αριθμός θέσεων είναι προσβάσιμος για ανθρώπινη παρατήρηση. Πολλές από τις θέσεις αυτές έχουν ήδη καταστραφεί ή

αλλοιωθεί κατά τη διάρκεια της γεωιστορικής εξέλιξης, άλλες καλύπτονται κάτω από τους ωκεανούς, τους αιώνιους πάγους ή τα νεότερα ιζήματα.

Σημαντικές θέσεις έχουν επίσης διαταραχθεί από την ανθρώπινη δραστηριότητα που έχει οδηγήσει στην επιτάχυνση της καταστροφής πολλών θέσεων που συγκροτούν το γεωλογικό αρχείο της Γης.

Ιδιαίτερα στην Ευρώπη, η εντατική χρήση του τοπίου και των αβιοτικών στοιχείων του γεωλογικού αρχείου, έχει δημιουργήσει πολιτιστικά τοπία τα οποία απέχουν σημαντικά από τη φυσική τους μορφή.

## **1.1.2. Προσπάθειες προστασίας της Γεωλογικής Κληρονομιάς**

### ***1.1.2.1. Από το μύθο στην επιστήμη***

Στις πρωτόγονες κοινότητες συναντάμε παραδείγματα γεωλογικών μνημείων και γεωμορφών που συνδέθηκαν με μύθους και θρησκευτικές δοξασίες. Μερικοί μύθοι είναι το αποτέλεσμα των προσπαθειών του ανθρώπου να εξηγήσει εντυπωσιακά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντός του, όπως είναι οι εντυπωσιακές γεωμορφές της επιφάνειας της γης ή ασυνήθιστα μικρότερου μεγέθους χαρακτηριστικά.



***Εικόνα 1: Όλυμπος, ο θρόνος του Δία, παγετωνικό αμφιθέατρο στις κορυφές του βουνού των 12 θεών της ελληνικής μυθολογίας***

Σε άλλες περιπτώσεις μύθοι σχετίζονται με την προσπάθεια του ανθρώπου να αντιληφθεί και να κατανοήσει ενεργές φυσικές διεργασίες, όπως σεισμούς, ηφαιστειακά φαινόμενα και πλημμύρες (Vitaliano 1968, 1973, 2007).

Σε πολλές χώρες για παράδειγμα συναντάμε εντυπωσιακά βουνά τα οποία θεωρήθηκαν ιεροί τόποι και για το λόγο αυτό έτυχαν προστασίας από τις ανθρώπινες κοινότητες που ζούσαν γύρω τους με εθιμικούς αλλά και νομικούς κανόνες. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν ο Όλυμπος, το βουνό των θεών για τους Έλληνες, το όρος Σινά για τους Εβραίους, τα πέντε ιερά βουνά Taishan, Huashan, Hengshan (Hunan), Hengshan (Shanxi), Shongshan για τους Κινέζους.

Ιεροί τόποι θεωρήθηκαν επίσης μεγάλα ηφαιστεια, όπως η Αίτνα στη Σικελία, όπου κατοικούσε ο Vulkan, θεός της φωτιάς για τους Ρωμαίους, το Fuji στην Ιαπωνία και το Κιλιμάντζαρο στην Τανζανία. Το βουνό Fuji με τον απόλυτα συμμετρικό κώνο του είναι ένα από τα γνωστότερα σύμβολα της Ιαπωνίας. Αποτελεί για τους Ιάπωνες ένα από τα τρία ιερά βουνά μαζί με το βουνό Tate και το βουνό Haku. Εγγράφηκε στα Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς το 2013 ως ιερός τόπος και πηγή καλλιτεχνικής έμπνευσης. Το Κιλιμάντζαρο αποτελεί ιερό τόπο για τις τοπικές φυλές στην Τανζανία και την Κένυα, όπως για τη φυλή των Massai που ονομάζει το βουνό «το σπίτι του θεού».



*Εικόνα 2: Κιλιμάντζαρο, το ιερό βουνό της φυλής των Massai, Τανζανία. (Pearson 2016)*



Το Uluru, ο μεγάλος ψαμμιτικός μονόλιθος στην Κεντρική Αυστραλία θεωρείται ιερός τόπος για τους Anangu, τους Αβορίγινες της Κεντρικής Αυστραλίας και εγγράφηκε στα Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς το 1987.

Οι καταρράκτες του Iguazu στα σύνορα Βραζιλίας – Αργεντινής είναι ένα από τα πιο εντυπωσιακά και μεγαλύτερα συστήματα καταρρακτών στον κόσμο με τον ημικυκλικό κεντρικό καταρράκτη του να έχει μήκος 2.700 μέτρα και ύψος 80 μέτρα. Η περιοχή των καταρρακτών περιβάλλεται από ένα εντυπωσιακό τροπικό δάσος με εξαιρετικά πλούσια βιοποικιλότητα. Η περιοχή θεωρείται ιερή από τους ιθαγενείς κατοίκους που έδωσαν την ονομασία της θέσης με τις λέξεις «μεγάλο» και «νερό». Αποτελεί Μνημείο Παγκόσμιας Κληρονομιάς από το 1986.



*Εικόνα 3: Καταρράκτες Iguazu στα σύνορα Βραζιλίας - Αργεντινής*

Το Εθνικό Πάρκο του Iguazu είναι θαυματικό και πρωτοποριακό. Αποτελεί την πρώτη πρόταση για δημιουργία εθνικού πάρκου στη Βραζιλία που αποσκοπούσε στην παροχή ενός παρθένου περιβάλλοντος σε «μελλοντικές γενιές», ακριβώς όπως «είχε δημιουργηθεί από τον Θεό». Η περιοχή είναι προικισμένη με «όλα τα πιθανά μέσα διατήρησης, από το όμορφο έως το πανέμορφο, από το γραφικό έως το εξαιρετικό» και διαθέτει μια «απαράμιλλη γλωρίδα που βρίσκεται στους καταπληκτικούς καταρράκτες του Iguazu». Αυτές ήταν οι λέξεις που χρησιμοποίησε ο μηχανικός André Rebouças,

στο βιβλίο του «Οι επαρχίες της Paraná, Σιδηρόδρομοι προς Μάτο Γκρόσο και Βολιβία», και ήταν το έναυσμα για την έναρξη της εκστρατείας με στόχο τη διατήρηση των καταρρακτών του Iguazu το 1876.

Παρά το γεγονός ότι στοιχεία του ανάγλυφου, γεωμορφές και τοπία αποτέλεσαν στοιχεία θαυμασμού και πολλές φορές αναγορεύθηκαν σε τόπους ιερούς όπου η πρόσβαση των ανθρώπων ήταν περιορισμένη, εντούτοις η προστασία των στοιχείων αυτών στις σύγχρονες κοινωνίες καθυστέρησε σημαντικά έναντι των βιολογικών παραμέτρων του φυσικού περιβάλλοντος. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα στοιχεία του αβιοτικού περιβάλλοντος έτυχαν έμμεσης προστασίας λόγω της παρουσίας τους εντός περιοχών που χαρακτηρίστηκαν προστατευόμενες λόγω της έμβιας φύσης και της βιοποικιλότητάς τους.

Οι πρώτες προσπάθειες προστασίας της φύσης έλαβαν νομική μορφή με την ανακήρυξη από το Αμερικανικό Κογκρέσο του Εθνικού Πάρκου του Yellowstone, του πρώτου παγκοσμίως, που βρίσκεται σε μια περιοχή όπου δεσπόζει η εμβληματική γεωλογική δομή ενός υπερ-ηφαιστείου. Οι δομές της ηφαιστειακής δραστηριότητας εντός του Εθνικού Πάρκου προστατεύτηκαν αποτελεσματικά.

#### ***1.1.2.2. Δημιουργία Εθνικών Πάρκων***

Το πρώτο εθνικό πάρκο στον κόσμο, το Yellowstone, στις ΗΠΑ, ιδρύθηκε με απόφαση του Κογκρέσου το 1872 σε μια από τις πλέον εμβληματικές θέσεις ηφαιστειακής δραστηριότητας στον πλανήτη μας και αποτέλεσε έτσι την πρώτη περιοχή ιδιαίτερου γεωλογικού ενδιαφέροντος που τέθηκε υπό νομική προστασία.

Η θέσπιση του Εθνικού Πάρκου Yellowstone έγινε εφικτή όχι μόνο λόγω της εντυπωσιακής γεωλογικής και γεωμορφολογικής δομής της περιοχής αλλά και λόγω της απουσίας αξιόλογων εμφανίσεων μεταλλευτικού ενδιαφέροντος. Η προστασία της άγριας πανίδας και χλωρίδας αποτέλεσε το κύριο ζητούμενο των θεσμικών παρεμβάσεων για τη διαχείριση και προστασία της φύσης στην περιοχή του Yellowstone.

Ωστόσο τα παραδείγματα θέσπισης προστατευόμενων περιοχών στις περισσότερες χώρες δείχνουν ότι η προστασία των γεωλογικών μνημείων δεν αποτέλεσε



προτεραιότητα έναντι της προστασίας της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων. Ο σκοπός δημιουργίας των προστατευόμενων περιοχών ήταν η προστασία των απειλούμενων ειδών, των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας χωρίς αναφορά στην ανάγκη προστασίας, διαχείρισης και ανάδειξης και των γεωλογικών και γεωμορφολογικών στοιχείων.



**Εικόνα 4:** Ο θερμοπίδακας «Old Faithful» στο Yellowstone πήρε το όνομά του από τις τακτικές εκρήξεις του (κάθε 92 λεπτά), οι οποίες αριθμούν περισσότερες από ένα εκατομμύριο από τότε που το Yellowstone έγινε το πρώτο στον κόσμο Εθνικό Πάρκο το 1872 (πηγή [www.yellowstonepark.com](http://www.yellowstonepark.com))

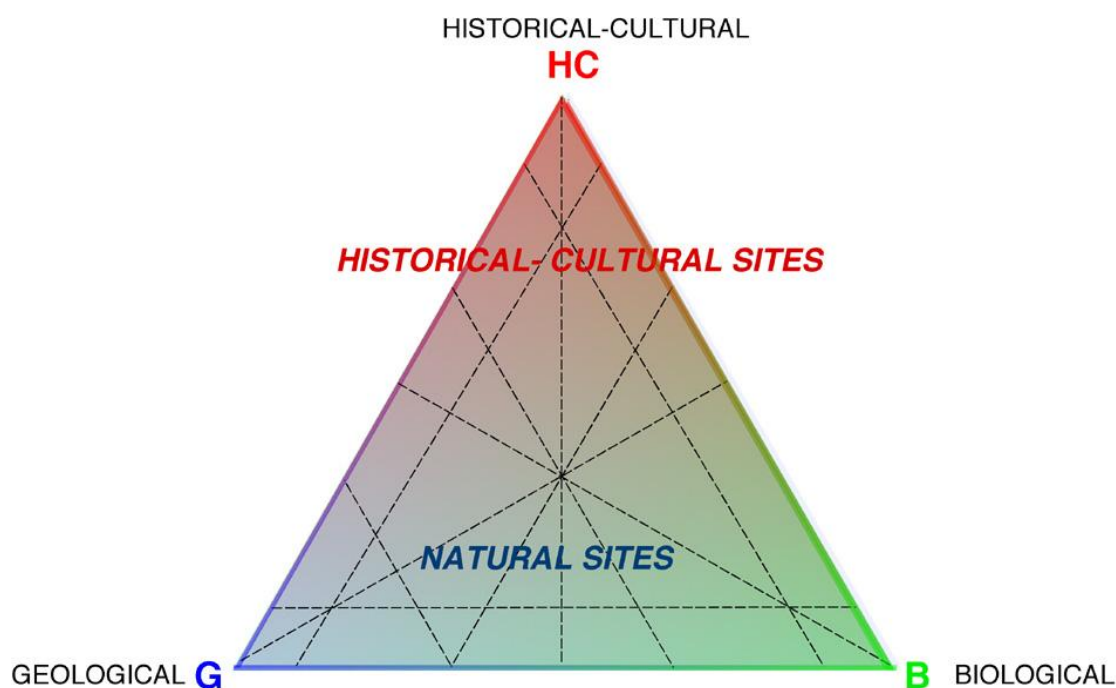
Από τότε σε πολλές χώρες εδώ και δεκαετίες έχουν θεσπισθεί μέτρα προστασίας συγκεκριμένων γεωλογικών μνημείων και έχουν δημιουργηθεί προστατευόμενες περιοχές που περιλαμβάνουν θέσεις με ιδιαίτερη γεωλογική – γεωμορφολογική αξία.

### **1.1.2.3. Σύμβαση Παγκόσμιας Κληρονομιάς UNESCO**

Η διεθνής σύμβαση για την προστασία της Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO (1972) αποτέλεσε την πρώτη διεθνή συνθήκη για την προστασία της Γεωλογικής και Γεωμορφολογικής κληρονομιάς καθώς αναγνωρίζει ότι αυτή αποτελεί ένα ουσιαστικό

μέρος της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς. Η Σύμβαση Παγκόσμιας Πολιτιστικής και Φυσικής Κληρονομιάς υιοθετήθηκε από τη Γενική Συνέλευση των κρατών μελών της UNESCO το 1972 και μέχρι σήμερα έχει υπογραφεί από 191 κράτη μέλη.

Στο κείμενο της Σύμβασης ορίζονται οι έννοιες της πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς μαζί με τις υποχρεώσεις που απορρέουν για τα κράτη μέλη και τη διεθνή κοινότητα όσον αφορά στην προστασία μνημείων παγκόσμιας κληρονομιάς ως πολύτιμα και αναντικατάστατα στοιχεία όχι μόνο για το καθένα από τα κράτη μέλη αλλά για το σύνολο της ανθρωπότητας. Βασικό στοιχείο για την ένταξη μιας θέσης στη διεθνή σύμβαση αποτελεί η αναγνώριση της παγκόσμιας μοναδικότητάς της (Outstanding Universal Value - OUV).



*Σχήμα 1: Το τρίγωνο της Παγκόσμιας Κληρονομιάς (Carreras and Druguet 2000)*

Προκειμένου να συμπεριληφθεί στον Κατάλογο της Παγκόσμιας Φυσικής και Πολιτιστικής Κληρονομιάς κάποιο μνημείο ή τοποθεσία, θα πρέπει να πληροί τουλάχιστον ένα από τα δέκα κριτήρια επιλογής που προβλέπει η Σύμβαση.



*Εικόνα 5: Το  
λογότυπο του  
Προγράμματος των  
Μνημείων  
Παγκόσμιας  
Κληρονομιάς*

Από τα δέκα κριτήρια τα οποία αναφέρονται παρακάτω, τα πρώτα έξι αναφέρονται σε πολιτιστικά στοιχεία και τα υπόλοιπα τέσσερα σε φυσικά στοιχεία. Τα κριτήρια που αναφέρονται στη γεωλογική και γεωμορφολογική κληρονομιά είναι τα κριτήρια vii και viii:

### **Πολιτιστικά κριτήρια**

- I. «να αποτελεί αριστούργημα της ανθρώπινης δημιουργικής διάνοιας»
- II. «να επιδεικνύει σημαντικές ανθρώπινες αξίες για μακρά περίοδο χρόνου ή σε μία πολιτιστική περιοχή του κόσμου, σε εξελίξεις στην αρχιτεκτονική ή την τεχνολογία, τις μνημειακές τέχνες, την πολεοδομία ή το σχεδιασμό τοπίου»
- III. «να φέρει μια μοναδική ή τουλάχιστον εξαιρετική μαρτυρία για κάποια πολιτισμική παράδοση, ζώντα ή εξαφανισμένου πολιτισμού»
- IV. «να αποτελεί σημαντικό παράδειγμα τύπου κτηρίου, αρχιτεκτονικού ή τεχνολογικού συνόλου ή τοπίου που απεικονίζει σημαντική ή σημαντικές φάσεις της ανθρώπινης ιστορίας»
- V. «να αποτελεί σημαντικό παράδειγμα παραδοσιακής ανθρώπινης εγκατάστασης, χερσαίας ή θαλάσσιας χρήσης, αντιπροσωπευτικής πολιτισμού ή πολιτισμών, ή ανθρώπινης αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον, ιδιαίτερα όταν το τελευταίο έχει γίνει ευάλωτο υπό την πίεση μη αναστρέψιμων αλλαγών»
- VI. «να συνδέεται άμεσα ή διακριτά με γεγονότα ή ζώσες παραδόσεις, με ιδέες ή πίστες, με καλλιτεχνικά ή λογοτεχνικά έργα εξέχουσας παγκόσμιας σημασίας». (Η Επιτροπή θεωρεί ότι το συγκεκριμένο κριτήριο θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλα κριτήρια)

## **Φυσικά κριτήρια**

- VII. «να περιέχει εξαιρετικά φυσικά φαινόμενα ή περιοχές εξαιρετικής φυσικής ομορφιάς και αισθητικής»
- VIII. «να είναι ιδιάζοντα παραδείγματα μείζονων φάσεων της ιστορίας της Γης, του αρχείου της ζωής, σημαντικών εν εξελίξει γεωλογικών διαδικασιών για την ανάπτυξη γεωσχηματισμών ή σημαντικών γεωμορφών ή φυσιογραφικών χαρακτηριστικών»
- IX. «να είναι ιδιάζοντα παραδείγματα σημαντικών εν εξελίξει οικολογικών και βιολογικών διαδικασιών στην εξέλιξη και ανάπτυξη οικοσυστημάτων χερσαίων, γλυκού ύδατος, παράκτιων και θαλάσσιων οικοσυστημάτων και κοινοτήτων φυτών και ζώων»
- X. «να περιέχει τα σημαντικότερα φυσικά ενδιαίτηματα συντήρησης της βιοποικιλότητας, να περιλαμβάνει απειλούμενα είδη παγκόσμιας αξίας από την άποψη της επιστήμης ή της συντήρησης του είδους»

Ωστόσο η εφαρμογή της σύμβασης ως προς τις θέσεις γεωλογικού ενδιαφέροντος δεν υπήρξε αποτελεσματική καθώς μόνο ένας περιορισμένος αριθμός θέσεων έχει περιληφθεί μέχρι σήμερα στον κατάλογο.

Ειδικότερα η αξιολόγηση των θέσεων ως προς το εάν αυτές αποτελούν εξέχοντα και αντιπροσωπευτικά δείγματα της γεωιστορικής εξέλιξης της γης έγινε μέχρι σήμερα με ιδιαίτερα περιοριστική οπτική σε αντίθεση με τις άλλες κατηγορίες φυσικών και πολύ περισσότερο πολιτιστικών θέσεων. Το γεγονός αυτό είχε ως αποτέλεσμα, ενώ οι αξίες της διατήρησης του πολύτιμου αρχείου της γεωιστορίας του πλανήτη να είναι αποδεκτές από τη διεθνή κοινότητα, ωστόσο στην πράξη ελάχιστες από τις θέσεις της γεωλογικής και γεωμορφολογικής κληρονομιάς να έχουν αναγνωρισθεί ως κληρονομιά της ανθρωπότητας.

Το 2017 από τις 1073 θέσεις που είχαν ενταχθεί στον κατάλογο των Μνημείων της Παγκόσμιας Κληρονομιάς, 832 ήταν πολιτιστικής κληρονομιάς, 206 φυσικής κληρονομιάς ενώ 35 ήταν μεικτές. Είναι χαρακτηριστικό ότι μόλις 61 θέσεις από τις συνολικά 1073 (κατάλογος 2017) είχαν αναγνωρισθεί και περιληφθεί στη λίστα των μνημείων της Παγκόσμιας Κληρονομιάς περιέχοντας στα κριτήρια για την αναγνώρισή τους τα κριτήρια vii ή viii, 25 είχαν αναγνωρισθεί επειδή περιείχαν και τα δύο κριτήρια vii και viii ενώ μόλις 18 είχαν αναγνωρισθεί επειδή περιείχαν μόνο το κριτήριο viii.



Κατηγορία

◆ Πολιτιστικό Μνημείο ● Φυσικό Μνημείο ● Μεικτό Μνημείο

Επαπειλούμενα Μνημεία

◆ Πολιτιστικό Μνημείο ● Φυσικό Μνημείο ● Μεικτό Μνημείο

*Χάρτης 1: Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς που περιέχουν στα κριτήρια αναγνώρισής τους τα κριτήρια vii ή viii (πηγή UNESCO 2017)*



Κατηγορία

◆ Πολιτιστικό Μνημείο ● Φυσικό Μνημείο ● Μεικτό Μνημείο

Επαπειλούμενα Μνημεία

◆ Πολιτιστικό Μνημείο ● Φυσικό Μνημείο ● Μεικτό Μνημείο

*Χάρτης 2: Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς που αναγνωρίστηκαν αποκλειστικά λόγω και των δύο κριτηρίων vii και viii (πηγή UNESCO 2017)*





*Χάρτης 3: Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς που αναγνωρίστηκαν αποκλειστικά λόγω του κριτηρίου viii (πηγή UNESCO 2017)*

### 1.1.3. Διεθνής Διακήρυξη για τα δικαιώματα της μνήμης της Γης

Η UNESCO και η διεθνής επιστημονική κοινότητα διαπιστώνοντας ότι τα προβλήματα που συνδέονται με την ανάγκη προστασίας και διατήρησης των στοιχείων του αβιοτικού περιβάλλοντος δεν αντιμετωπίζονται στο πλαίσιο της σύμβασης για την προστασία της Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς αναζήτησε άλλους τρόπους δράσης. Ειδικότερα διαπιστώθηκε η ανάγκη θέσπισης διεθνούς πλαισίου για την αντιμετώπιση των θέσεων γεωλογικής κληρονομιάς αυτόνομα ως αντικείμενα προστασίας και διαχείρισης στο πλαίσιο της πολιτικής προστασίας της φύσης σε παγκόσμιο επίπεδο.

Το 1ο Διεθνές Συμπόσιο για τη Διατήρηση της Γεωλογικής Κληρονομιάς πραγματοποιήθηκε στην πόλη Digne, στη νότιο Γαλλία, τον Ιούνιο του 1991 υπό την αιγίδα της UNESCO με συμμετοχή 120 ειδικών επιστημόνων από 30 χώρες. Στη διεθνή αυτή συνάντηση πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά μια επισκόπηση σε παγκόσμιο

επίπεδο των προσπαθειών για τη διατήρηση της γεωλογικής και γεωμορφολογικής κληρονομιάς.

Οι συμμετέχοντες στη διάσκεψη της Digne κατέληξαν ομόφωνα στην ψήφιση της «Διεθνούς Διακήρυξης των Δικαιωμάτων της Μνήμης της Γης». Στη διακήρυξη τονίζεται ότι «η Γη διατηρεί τη μνήμη του παρελθόντος της, στους πυθμένες των ωκεανών και στην επιφάνεια της ξηράς, στα πετρώματα και τα τοπία. Η καταγεγραμμένη μνήμη της Γης μπορεί να διαβαστεί και να ερμηνευτεί. Το παρελθόν της Γης δεν είναι λιγότερο σημαντικό από το παρελθόν του ανθρώπινου γένους. Τώρα είναι η ώρα να μάθουμε να το προστατεύουμε και κάνοντας αυτό να μάθουμε για το παρελθόν της Γης, να διαβάσουμε αυτό το βιβλίο που γράφτηκε πριν την έλευσή μας: αυτή είναι η γεωλογική μας κληρονομιά. Εμείς και η Γη μοιραζόμαστε μια κοινή κληρονομιά. Εμείς και οι κυβερνήσεις μας είμαστε οι φύλακες αυτής της κληρονομιάς. Κάθε άνθρωπος πρέπει να κατανοήσει ότι ακόμη και η μικρότερη ληλασία στοιχείων της γεωλογικής κληρονομιάς, ακρωτηριάζει καταστρέφει και οδηγεί σε μη αντιστρεπτή απώλεια. Κάθε είδος ανάπτυξης πρέπει να σεβαστεί τη μοναδικότητα αυτής της κληρονομιάς».

Η διακήρυξη υποστηρίζει την ανάγκη διεθνούς συνεργασίας και τη σημασία στην προστασία και διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς. Αυτό ήταν ένα σημαντικό βήμα στον καθορισμό της ανάγκης για τη γεωλογική διατήρηση (Martini 1994).



***Εικόνα 6:** Η εντυπωσιακή επιφάνεια με τους αμμωνίτες που βρίσκεται στη Digne στο γεωπάρκο Haute Provence, εμβληματική θέση για την προστασία και διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς.*

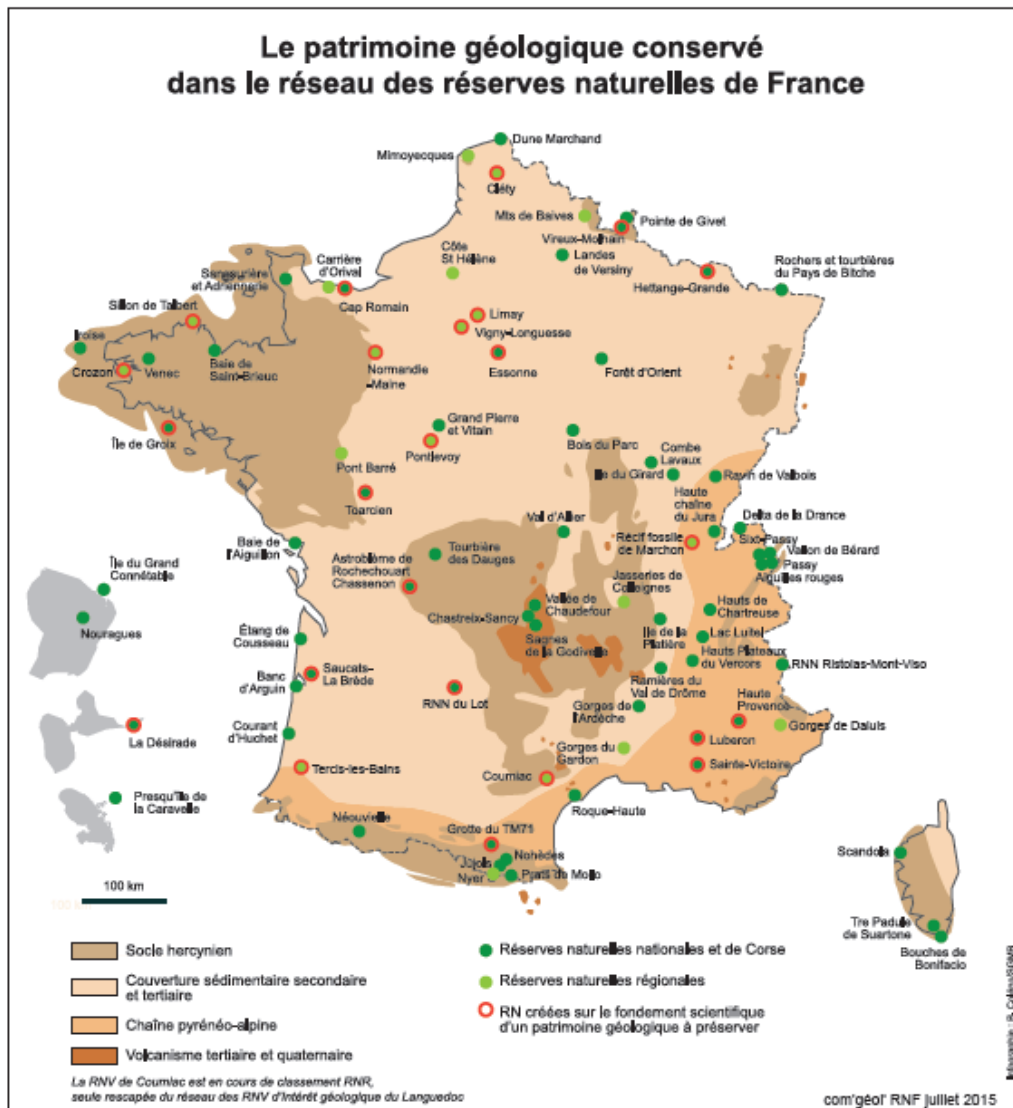


***Εικόνα 7:** Η διάβρωση του γρανίτη στο γεωπάρκο Sanqingshan Λ.Δ.Κίνας δημιουργεί εντυπωσιακές βραχομορφές. Η διαχείριση και ανάδειξή τους αξιολογήθηκε τον Ιούλιο του 2016.*

#### **1.1.4. Προστατευόμενες περιοχές γεωλογικού ενδιαφέροντος**

Μόλις στις αρχές της δεκαετίας του 80 δημιουργήθηκαν στη Γαλλία προστατευόμενες περιοχές με βασικό αντικείμενο την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς, που ονομάστηκαν «Réserve Naturelle Nationale Géologique» (Γεωλογικά αποθέματα), μετά από ψήφιση νόμου το 1976 σχετικά με την προστασία της φύσης όπου γίνεται αναφορά για την προστασία των παλαιοντολογικών αποθεμάτων. Το βασικό εργαλείο για την προστασία μέσω των «Réserve Naturelle Nationale Géologique» της γεωλογικής κληρονομιάς ήταν, και παραμένει, η εκπαίδευση του κοινού για την αξία της γεωλογικής και παλαιοντολογικής κληρονομιάς, και όχι η λήψη κατασταλτικών μέτρων, αν και η αυστηρή επιβολή των κανονισμών παραμένει αναπόφευκτη αναγκαιότητα.





**Χάρτης 4:** Χάρτης με τις κύριες ζώνες γεωλογικού ενδιαφέροντος και τις θέσεις των φυσικών προστατευόμενων περιοχών της Γαλλίας. Με κόκκινο κύκλο οι προστατευόμενες περιοχές γεωλογικού ενδιαφέροντος. (Πηγή: <http://www.reserves-naturelles.org>)



**Εικόνες 8, 9:** Ενδεικτικές πινακίδες από το Réserve Naturelle géologique de Saucats-la Brède και από το Réserve Naturelle géologique du Luberon με τις οποίες οι επισκέπτες αποτρέπονται από το να συλλέγουν ή να καταστρέφουν τη γεωλογική κληρονομιά

## **1.2. Γεώτοποι**

Ο «γεώτοπος» είναι η βασική μονάδα της γεωλογικής και γεωμορφολογικής κληρονομιάς. Ο όρος «γεώτοπος» εμφανίζεται για πρώτη φορά στη γερμανική βιβλιογραφία ως δάνειο από τις ελληνικές λέξεις «Γη» και «τόπος» και σε αναλογία με τη χρήση του ήδη καθιερωμένου όρου «βιότοπος». Ο όρος γεώτοπος ( Geotop, γερμ.) είναι συνώνυμος του αγγλικού όρου geosite (Γεω - τοποθεσία).

Τα πρώτα χρόνια παρατηρήθηκε μια σύγχυση γύρω από τη χρήση και τη σημασία των όρων και προτάθηκαν διάφοροι ορισμοί. Οι «γεώτοποι» (Stürm,1994) αποτελούν καθορισμένες περιοχές της γεώσφαιρας που παρουσιάζουν εξαιρετικό γεωλογικό και γεωμορφολογικό ενδιαφέρον. Οι γεώτοποι τεκμηριώνουν με σαφήνεια ή και εντυπωσιακό τρόπο την ιστορία και την εξέλιξη της γης, της ζωής, του κλίματος ή των τοπίων. Ένας γεώτοπος είναι συνήθως χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός σταδίου των εξελικτικών διεργασιών της γης ή αντιπροσωπεύει μια γεωδυναμική διεργασία για την εξέλιξη της επιφάνειας του πλανήτη.

Οι γεώτοποι περιλαμβάνουν σημαντικές γεωλογικές δομές, χαρακτηριστικές εμφανίσεις πετρωμάτων, χαρακτηριστικές ή σπάνιες μεταλλοφόρες εμφανίσεις, σπάνιες ορυκτολογικές παραγενέσεις, ιδιαίτερες ιζηματογενείς δομές, σπάνια ή χαρακτηριστικά απολιθώματα, στρωματότυπους, χαρακτηριστικές τεκτονικές δομές, θέσεις σύγχρονων γεωμορφολογικών διεργασιών, ιδιαίτερους γεωμορφολογικούς σχηματισμούς και τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλους. Συνεπώς ο όρος «γεώτοπος» περιλαμβάνει όλες τις γεωλογικές, γεωμορφολογικές και εδαφολογικές εμφανίσεις που αξίζει να διατηρηθούν για επιστημονικούς, εκπαιδευτικούς, πολιτιστικούς και αισθητικούς λόγους.

Οι γεώτοποι συνθέτουν τη γεωλογική ιστορία κάθε περιοχής. Οι γεώτοποι μπορούν να χαρακτηρισθούν ως τα «βιβλία της ιστορίας της Γης». Σε κάθε περιοχή του πλανήτη μας βρίσκονται γεωλογικές θέσεις - γεώτοποι που μας διηγούνται την ιστορία της Γης στη συγκεκριμένη περιοχή.

Οι γεώτοποι αποτελούν τα τεκμήρια που αφορούν στη γεωιστορική εξέλιξη του γήινου φλοιού από τη στερεοποίησή του πριν από 4,28 περίπου δισεκατομμύρια χρόνια. Οι πληροφορίες αυτές αναφέρονται κυρίως στις γεωλογικές διεργασίες που διαμόρφωσαν τη λιθόσφαιρα, στις τεκτονικές κινήσεις, στο κλίμα, στη χλωρίδα, στην πανίδα, στο παλαιοπεριβάλλον, στην παλαιογεωγραφία. Οι γεώτοποι είναι πολλοί και ποικίλοι.

Μπορούμε να τους δούμε τόσο στο ύπαιθρο, σε βουνά, πεδιάδες, ακτές και ποτάμια, όσο και μέσα στις πόλεις.

Οι πιο αξιόλογοι και ταυτόχρονα οι πιο αντιπροσωπευτικοί από τους γεώτοπους χρειάζεται να προστατευτούν μέσω ειδικής νομοθεσίας και κατάλληλου πολιτικού και χωροταξικού σχεδιασμού ώστε να διατηρηθούν για λόγους επιστημονικούς, διδακτικούς αλλά και οικονομικούς και κυρίως ως φυσική κληρονομιά για τις επόμενες γενιές. Ο όρος «γεώτοπος» στην ελληνική νομοθεσία εμφανίσθηκε πρόσφατα. Κατά τη συζήτηση του νόμου για την προστασία της βιοποικιλότητας, μετά από πρόταση του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου περιλήφθηκε για πρώτη φορά η σχετική ορολογία σε νόμο του ελληνικού κράτους. Ειδικότερα με τον Ν. 3937/2011 για πρώτη φορά περιγράφονται με τον όρο «γεώτοποι», ως αντικείμενο της πολιτικής προστασίας της φύσης, γεωλογικές και γεωμορφολογικές εμφανίσεις και θεσπίζονται διαδικασίες για την αναγνώρισή τους. Είχε προηγηθεί ο Ν.1650/1986 που ανέφερε συγκεκριμένες κατηγορίες γεωλογικών και γεωμορφολογικών εμφανίσεων ως αντικείμενα προστασίας, χωρίς όμως να περιγράφεται η διαδικασία χαρακτηρισμού τους.

*Ειδικότερα, σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία «Γεώτοποι ονομάζονται οι γεωλογικές – γεωμορφολογικές δομές που συνιστούν φυσικούς σχηματισμούς και αντιπροσωπεύουν σημαντικές στιγμές της γεωλογικής ιστορίας της γης, είναι σημαντικοί μάρτυρες της μακράς εξέλιξής της ή δείχνουν σύγχρονες φυσικές, γεωλογικές διεργασίες που συνεχίζουν να εξελίσσονται στην επιφάνεια της Γης» (Νόμος 3937/2011 περί Διατήρησης της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις).*

### **1.2.1. Γεωλογικά – Γεωμορφολογικά Μνημεία**

Ο όρος γεωλογικό - γεωμορφολογικό μνημείο έχει χρησιμοποιηθεί για να υποδηλώσει εξέχοντα ή μοναδικά στοιχεία μιας γεωλογικής εμφάνισης ή γεωμορφής με πρόδηλα μνημειακά χαρακτηριστικά. Ως γεωλογικά μνημεία στη χώρα μας μπορούν να χαρακτηρισθούν τα Μετέωρα, το Φαράγγι της Σαμαριάς, το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου, το Σπήλαιο του Διρού, η Ηφαιστειακή Καλδέρα της Σαντορίνης, τα Αρχαία Μεταλλεία του Λαυρίου, η Κοιλιάδα του Βίκου και πολλά άλλα.



*Εικόνα 10: Φαράγγι του Βίκου (Παγκόσμιο Γεωπάρκο Βίκου –Αώου) από τη θέση Μπελόη. Θεωρείται το βαθύτερο φαράγγι σε αναλογία με το πλάτος του στον κόσμο*

Ο όρος «γεωλογικό μνημείο» (geological monument) χρησιμοποιείται για να περιγράψει εξέχουσες, μοναδικές ή αντιπροσωπευτικές θέσεις (γεώτοπους) που χρήζουν προστασίας λόγω της ιδιαίτερης επιστημονικής, οικολογικής ή αισθητικής τους αξίας οι οποίες έχουν μνημειακό χαρακτήρα (Ζούρος et al. 2004).

Τα γεωλογικά – γεωμορφολογικά μνημεία διαθέτουν εκείνα τα χαρακτηριστικά στοιχεία, που συγκροτούν την απαραίτητη βάση της γεωλογικής εκπαίδευσης, έρευνας και αναφοράς.

Το δίκτυο που περιλαμβάνει το σύνολο των θέσεων των γεωλογικών μνημείων και των γεώτοπων μιας περιοχής ενσωματώνει τον ελάχιστο αριθμό θέσεων που επαρκώς αντιπροσωπεύει τη γεωλογία και γεωμορφολογία της περιοχής. Αυτός ο ορισμός αναπτύχθηκε στην Αυστραλία το 1977, βασισμένος μάλλον σε αυτόν που χρησιμοποιούνταν από τη Nature Conservation Committee στη Μεγάλη Βρετανία. Αυτός ο ορισμός υποδηλώνει ότι η γεωδιατήρηση βασίζεται στην ανάδειξη μιας αντιπροσωπευτικής σειράς θέσεων γεώτοπων.

### **1.3. Κατηγορίες γεώτοπων**

Οι γεώτοποι διακρίνονται ανάλογα με το είδος τους σε μεγάλες ομάδες κάθε μια από τις οποίες διακρίνεται σε επιμέρους κατηγορίες:

#### A. Υλικά της λιθόσφαιρας

- A.1. Ορυκτά
- A.2. Πετρώματα και ιζήματα
- A.3. Εδαφικοί σχηματισμοί
- A.4. Απολιθώματα

#### B. Γεωμορφές και διεργασίες της λιθόσφαιρας

##### B.1. Πυριγενείς γεωμορφές και διεργασίες

##### B.2. Τεκτονικές γεωμορφές και διεργασίες

- Ρήγματα
- Επωθήσεις
- Πτυχές
- Καλύμματα
- Τεκτονικά παράθυρα

##### B.3. Γεωμορφές που προκαλεί η μετακίνηση μαζών

##### B.4. Ποτάμιες γεωμορφές και διεργασίες

- Κοιλάδες
- Ποτάμιες αναβαθμίδες
- Φαράγγια
- Καταρράκτες
- Δέλτα

##### B.5. Παράκτιες γεωμορφές και διεργασίες





*Εικόνα 11: Πλευρικές μοραίνες, βόρεια από τη λίμνη Luise, Alberta, Καναδάς (Πηγή: <https://en.wikipedia.org/wiki/Moraine>)*

#### B.6. Παγετώδεις γεωμορφές και διεργασίες

- Παγετώδεις κοιλάδες
- Φιόρδ
- Μοραίνες
- Εσκέρ
- Ντρούμλιν

#### B.7. Περιπαγετώδεις γεωμορφές και διεργασίες

#### B.8. Γεωμορφές και διεργασίες σε ερημικό και ξηρό περιβάλλον

- Θίνες
- Yardang



*Εικόνα 12: Πεδίο λίθο-σορών περιπαγετώδεις σχηματισμοί στο Φυσικό Πάρκο Βείγουα – Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO, Λιγουρία, Ιταλία*



*Εικόνα 13: Γεωμορφές Yardang στην έρημο Gobi, Dunhuang, Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO, Κίνα (Πηγή: <http://www.dhdzgy.gov.cn>)*

B.9. Καρστικές γεωμορφές και διεργασίες

- Σπήλαια
- Υπόγειες καρστικές δομές
- Επιφανειακές καρστικές δομές

B.10. Γεωμορφές και διεργασίες μηχανικής αποσάθρωσης

Γ. Τοπία

Γ.1. Οροσειρές

Γ.2. Πεδιάδες

Γ.3. Τάφροι

Γ.4. Νησιά

Γ.5. Έρημοι

Γ.6. Υγρότοποι - Λίμνες

Γ.7. Ακτές

Γ.8. Παγετώνες

Δ. Ανθρωπογενείς γεώτοποι

Δ.1. Θέσεις μεταλλευτικής δραστηριότητας

Δ.2. Θέσεις λατομικής δραστηριότητας

Δ.3. Ορύγματα, Τεχνητά πρανή, Διώρυγες

Δ.4. Μεγάλες τεχνικές κατασκευές.



#### **1.4. Γεωποικιλότητα**

Ο όρος «γεωποικιλότητα» είναι σχετικά πρόσφατος στη βιβλιογραφία. Άρχισε να χρησιμοποιείται από τη δεκαετία του 1990 από γεωεπιστήμονες προκειμένου να περιγράψει την ποικιλία των μορφών και στοιχείων του αβιοτικού περιβάλλοντος.

Η «γεωποικιλότητα» της επιφάνειας της γης περιλαμβάνει το σύνολο των γεώτοπων που εμφανίζονται στην επιφάνεια του πλανήτη.

Ο όρος «γεωποικιλότητα» πρωτοχρησιμοποιήθηκε από τους Sharples (1993), Kiernan (1994,1996), Dixon (1995) σε μελέτες γεωδιατήρησης στην Τασμανία και στην Αυστραλία. Ο Sharples (1993) χρησιμοποιεί τον όρο γεωποικιλότητα για να περιγράψει «την ποικιλία των μορφών και συστημάτων της γης (the diversity of earth features and systems)».

Ο Wiedenbein (1993) χρησιμοποίησε τον όρο γεωποικιλότητα (geodiversity) στο συνέδριο γεωδιατήρησης που πραγματοποιήθηκε το 1993 στο Malvern (H.B.), χωρίς όμως να γίνει ευρύτερα αποδεκτός. Άλλοι ερευνητές (Erikstad 1994, Harley 1994, Todorov 1994) χρησιμοποίησαν τον όρο «γεωλογική ποικιλία» (geological diversity).

Στη συνέχεια ο όρος γεωποικιλότητα χρησιμοποιήθηκε για να περιγράψει την ποικιλία των γεωλογικών (μητρικό πέτρωμα), γεωμορφολογικών (γεωμορφές) και εδαφικών χαρακτηριστικών, συγκεντρώσεων, συστημάτων και διεργασιών (Sharples 1995).

Η γεωποικιλότητα περιλαμβάνει μαρτυρίες για την ιστορία της γης (μαρτυρίες για τη ζωή, τα οικοσυστήματα, το περιβάλλον του παρελθόντος) και μια ποικιλία διεργασιών (βιολογικών, υδρολογικών και ατμοσφαιρικών) που στις παρούσες συνθήκες ενεργούν στα πετρώματα, τις γεωμορφές και τα εδάφη (Eberhard 1997). Γεωποικιλότητα, κατά τον Stanley (2000), είναι η ποικιλία των γεωλογικών περιβαλλόντων, φαινομένων και ενεργών διεργασιών που διαμορφώνουν τα τοπία, τα πετρώματα, τα απολιθώματα, τα εδάφη και άλλες επιφανειακές αποθέσεις που παρέχουν το πλαίσιο για τη ζωή στη Γη. Η γεωποικιλότητα αποτελεί το συνδετικό κρίκο μεταξύ ανθρώπων και τοπίων και του πολιτισμού τους μέσω της αλληλεπίδρασης με τη βιοποικιλότητα, τα εδάφη, τα ορυκτά, τα απολιθώματα, τις ενεργές διεργασίες και το δομημένο περιβάλλον. Η αξιολόγηση της γεωποικιλότητας και των πεπερασμένων φυσικών πόρων της Γης είναι απαραίτητη εφόσον προσπαθούμε να επιτύχουμε την αειφόρο ανάπτυξη.

Στην Αυστραλία όπου πρωτοχρησιμοποιήθηκε, ο όρος γεωποικιλότητα έχει

καθιερωθεί και στη νομοθεσία για να περιγράψει «το εύρος ή την ποικιλία των γεωλογικών, γεωμορφολογικών και εδαφικών μορφών, συνόλων, συστημάτων και διεργασιών» (Australian Heritage Commission 2002).

Ο όρος «γεωποικιλότητα» καθιερώθηκε ευρέως από τον Gray σύμφωνα με τον οποίο, στο ομώνυμο βιβλίο του, περιγράφει το «φυσικό εύρος (ποικιλία) των γεωλογικών (πετρώματα, ορυκτά, απολιθώματα), γεωμορφολογικών (τοπία και φυσικές διεργασίες) και εδαφικών μορφών. Εμπεριέχει σχηματισμούς, συσχετίσεις, ιδιότητες και συστήματα» (Gray 2004). Πιο σύγχρονοι ορισμοί δόθηκαν από τους Serrano and Ruiz Flano (2007) και Burek and Prosser (2008).

*Η γεωποικιλότητα περιγράφει την ποικιλία απολιθωμάτων, ορυκτών, πετρωμάτων, ιζημάτων, εδαφών, γεωμορφών, τοπίων καθώς και των φυσικών διεργασιών που τα διαμορφώνουν. (Ζούρος 2008)*

Τα γεωλογικά φαινόμενα και οι διάφορες διεργασίες μεταβάλλουν συνεχώς την επιφάνεια της Γης. Οι συνεχείς μεταβολές κατά τη μακρόχρονη εξέλιξη της Γης έχουν καταγραφεί στο περιβάλλον μας και στα υλικά που το συνθέτουν. Ποικίλα γεωλογικά γεγονότα, συνθήκες και διαδικασίες αποτυπώνονται σε πετρώματα, ορυκτά, απολιθώματα, μέταλλα, γεωμορφές ή δομές. Αν κοιτάξουμε γύρω μας, θα διαπιστώσουμε αμέσως τη μεγάλη αυτή ποικιλία σε βουνά, χαράδρες, ρήγματα, ποτάμια και σπήλαια. Όλα αυτά μαζί αποτελούν τη γεωποικιλότητα. Η μελέτη της γεωποικιλότητας διευκολύνεται από την κατηγοριοποίηση των γεώτοπων που εμφανίζονται σε μια περιοχή.

Μέσα σε αυτή τη μακρόχρονη ιστορία της Γης, η παρουσία του ανθρώπου είναι πολύ πρόσφατη και αντιπροσωπεύει μόλις το 1/500 της ηλικίας της. Ωστόσο, η ανθρώπινη δραστηριότητα και πρόοδος συνδέονται πάντα στενά με το γεωπεριβάλλον. Στο σύγχρονο κόσμο, καθώς ο άνθρωπος έχει αρχίσει, δυστυχώς, να χρησιμοποιεί αλόγιστα τους φυσικούς πόρους και το γεωπεριβάλλον, είναι αναγκαίο να φροντίσουμε για την προστασία και τη διατήρησή του.

*Στις φωτογραφίες που ακολουθούν παρατίθεται ένα δείγμα από τη γεωποικιλότητα του Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO Araripe, Βραζιλία.*



**Εικόνα 14:** Καταρράκτης Missão Velha και χαρακτηριστικές μορφές διάβρωσης σε παλαιοζωικό ψαμμίτη



**Εικόνα 15:** Ιχνοαπολιθώματα ασπόνδυλων ηλικίας 420 εκατομμυρίων ετών στη θέση Missão Velha



**Εικόνα 16:** Απολιθωμένα κωνοφόρα Ιουρασικού από το σχηματισμό Missão Velha



**Εικόνα 17:** Γρανίτης στη θέση Colina do Horto ηλικίας 650 εκατομμυρίων ετών



**Εικόνα 18:** Πάρκο των περοσαύρων, στην περιοχή Santana όπου βρέθηκαν σημαντικά απολιθώματα περοσαύρων του Κάτω Κρητιδικού



**Εικόνα 19:** Εντοπωσιακά απολιθώματα από το γεώτοπο Pedra Carigi. Βρέθηκαν σε ασβεστόλιθους πολύ πλούσιους σε εντομοπανίδα ηλικίας Κάτω Κρητιδικού

#### **1.4.1. Ευπαθείς γεώτοποι – κίνδυνοι για τη γεωποικιλότητα**

Πολλές από τις θέσεις που συγκροτούν τη γεωποικιλότητα μιας περιοχής – εμφανίσεις ορυκτών και πετρωμάτων, απολιθωματοφόρες θέσεις, εδάφη, γεωμορφές και διεργασίες σημαντικής αξίας - είναι ευπαθείς σε διαταραχές ή είναι εκτεθειμένες στις ανθρώπινες δραστηριότητες και είναι δυνατόν εύκολα να υποβαθμισθούν αν δεν διαχειριστούν με ειδική μεθοδολογία και κανόνες.

Παραδείγματα γεώτοπων υψηλής ευπάθειας σε διαταραχές είναι:

- Σημαντικές θέσεις περιορισμένης έκτασης με ορυκτά και απολιθώματα, των οποίων η επιστημονική αξία μπορεί εύκολα να καταστραφεί από ανεξέλεγκτη εκσκαφή και ερασιτεχνική ή επιστημονική συλλογή.
- Ενεργά καρστ και συστήματα ποτάμιων γεωμορφών των οποίων οι εξελισσόμενες διεργασίες μπορεί να υποβαθμιστούν από δραστηριότητες όπως η λατόμευση ή η αλόγιστη εκχέρσωση στη λεκάνη απορροής που καταλήγουν σε αλλαγές στην υδρολογική ισορροπία, την τροφοδοσία ιζημάτων, τη χημεία του νερού και μια ποικιλία άλλων παραμέτρων που μπορεί με τη σειρά τους να καταστρέψουν τις γεωμορφές και να εξαφανίσουν βιοκοινότητες που ζουν στα καρστ ή στα συστήματα ποτάμιων γεωμορφών.
- Ανενεργές (ή απολιθωμένες) γεωμορφές οι οποίες αποτελούν σημαντικά στοιχεία της γεωμορφολογικής κληρονομιάς, που μας αποκαλύπτουν τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούσαν στο παρελθόν. Καθώς οι διεργασίες που τις διαμόρφωσαν είναι πλέον ανενεργές, δεν μπορούν να αναγεννηθούν αν καταστραφούν και οι καθορισμένες μορφές τους μπορεί να καταστραφούν αν διαταραχθούν από εκσκαφές ή τεχνητά επιταχυνόμενη διάβρωση.
- Πολλοί τύποι εδαφών είναι ευπαθείς σε δραστηριότητες που διαταράσσουν την κατατομή τους και τις διεργασίες εδαφογένεσης. Τέτοιες διαταράξεις μπορεί να περιλαμβάνουν διάβρωση εδάφους, συμπίεση, στεγανοποίηση και μεγάλης κλίμακας εκσκαφές, ενώ αλλαγές στο κάλυμμα της βλάστησης και το υδρολογικό καθεστώς μπορούν επίσης να υποβαθμίσουν τις εδαφογενετικές διεργασίες.

### 1.4.2. Αιτίες υποβάθμισης της Γεωποικιλότητας

Οι συνήθεις αιτίες υποβάθμισης των στοιχείων της γεωποικιλότητας περιλαμβάνουν:

- διαδικασίες εξόρυξης ορυκτών και πετρωμάτων
- εκσκαφές για κατασκευή τεχνικών έργων
- γεωργικές δραστηριότητες
- οικιστική ανάπτυξη - αστικοποίηση
- αλλαγή χρήσεων γης - εκχερσώσεις δασών
- τουρισμός και υπερβολική χρήση
- συλλογή ορυκτών και απολιθωμάτων
- κλοπή, βανδαλισμός
- φυσικές διεργασίες (συνήθως τεχνητά επιταχυνόμενες από ανθρώπινες δραστηριότητες)

Πρέπει να επισημανθεί ότι κάποιες φορές οι εκσκαφές, οι εξορύξεις και άλλες παρόμοιες δραστηριότητες οδηγούν στη δημιουργία νέων τομών που αποκαλύπτουν την εσωτερική δομή των γεωλογικών στρωμάτων και τη σύνθεση των πετρωμάτων, φέρνουν στο φως νέες απολιθωματοφόρες θέσεις, κάνουν εμφανή στοιχεία των διεργασιών που διαμόρφωσαν την επιφάνεια της γης.

Πολλά τέτοια παραδείγματα εμφανίζονται στον ελληνικό χώρο. Η εκμετάλλευση των λιγνιτικών κοιτασμάτων στις λεκάνες Φλώρινας, Πτολεμαΐδας, Μεγαλόπολης και Αλμυροποτάμου Ευβοίας έδωσαν πολύτιμες πληροφορίες και ευρήματα για τα φυτά και τα ζώα που έζησαν στις περιοχές αυτές πριν από εκατομμύρια χρόνια. Η εκμετάλλευση των κοιτασμάτων της Λαυρεωτικής παρουσίασε τον μοναδικό ορυκτολογικό και μεταλλευτικό πλούτο της περιοχής. Η διάνοιξη σηράγγων για την κατασκευή της Εγνατίας οδού στην Πίνδο έδωσε στοιχεία για τη δομή των πετρωμάτων στο υπέδαφος.





**Εικόνα 20:** Λιγνιτικό πεδίο Πτολεμαΐδας

Η διάνοιξη του νέου οδικού άξονα Καλλονής – Σιγρίου στη Λέσβο αποκάλυψε μεγάλο αριθμό νέων απολιθωματοφόρων θέσεων παρέχοντας καινούρια στοιχεία για την παλαιοχλωρίδα και την παλαιογεωγραφία της περιοχής.



**Εικόνα 21:** Απολιθωμένοι κορμοί που αποκαλύφθηκαν κατά τη διάνοιξη του νέου οδικού άξονα Καλλονής – Σιγρίου στη Λέσβο και οι οποίοι παρέμειναν στη θέση εύρεσης τους



**Εικόνα 22:** Απολιθωμένος κορμός που αποκαλύφθηκε κατά τη διάνοιξη του νέου οδικού άξονα Καλλονής – Σιγρίου στη Λέσβο και ο οποίος αφού ανασκάφηκε και του τοποθετήθηκε γύψινος νάρθηκας μεταφέρθηκε στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου προκειμένου να συνεχιστεί η διάνοιξη του δρόμου

Εντούτοις οι εκσκαφές και διανοίξεις κατά την κατασκευή τεχνικών έργων, τις περισσότερες φορές καταλήγουν στην καταστροφή των γεώτοπων και γεωμορφών, όταν δεν λαμβάνονται υπόψη τα στοιχεία της γεωλογικής και γεωμορφολογικής κληρονομιάς ως θέσεις που υπόκεινται σε καθεστώς προστασίας σύμφωνα με τον Ν. 1650/1986 και το Ν. 3937/2011, σε αντιστοιχία με τα στοιχεία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Παρά το γεγονός ότι οι θέσεις γεώτοπων υπάγονται σε καθεστώς προστασίας, εντούτοις, η έλλειψη των σχετικών κανονιστικών και εφαρμοστικών διαταγμάτων, οδηγεί στην έλλειψη οποιασδήποτε πρόνοιας για τη διατήρηση σημαντικών δομών ή εμφανίσεων που αποκαλύπτονται κατά τη διάρκεια των εργασιών. Έτσι, στην πραγματικότητα το όφελος που προκύπτει για τη γεωποικιλότητα αποτελεί μικρό αντιστάθμισμα σ' αυτή καθ' αυτή την καταστροφή (Θεοδοσίου-Δρανδάκη Μέττος 1996).

#### **1.4.3. Απειλές για τη γεωποικιλότητα**

Οι απειλές για την καταστροφή των στοιχείων της βιοποικιλότητας όσο και της γεωποικιλότητας στην επιφάνεια του πλανήτη μας είναι πολλές και καθημερινές. Οι σύγχρονες κοινωνίες ευαισθητοποιούνται για το γεγονός ότι αρκετά ζώα και φυτά είναι απειλούμενα ή κινδυνεύουν να εξαφανισθούν για πάντα από τη Γη. Το ίδιο όμως ισχύει και για τη γεωποικιλότητα, η οποία αντιμετωπίζει κινδύνους και απειλές που συνδέονται τόσο με τις φυσικές διεργασίες όσο και κυρίως με τη δραστηριότητα του ανθρώπου, που έχει ως αποτέλεσμα την καταστροφή γεώτοπων, σπάνιων εμφανίσεων πετρωμάτων, απολιθωματοφόρων θέσεων και γεωμορφών.

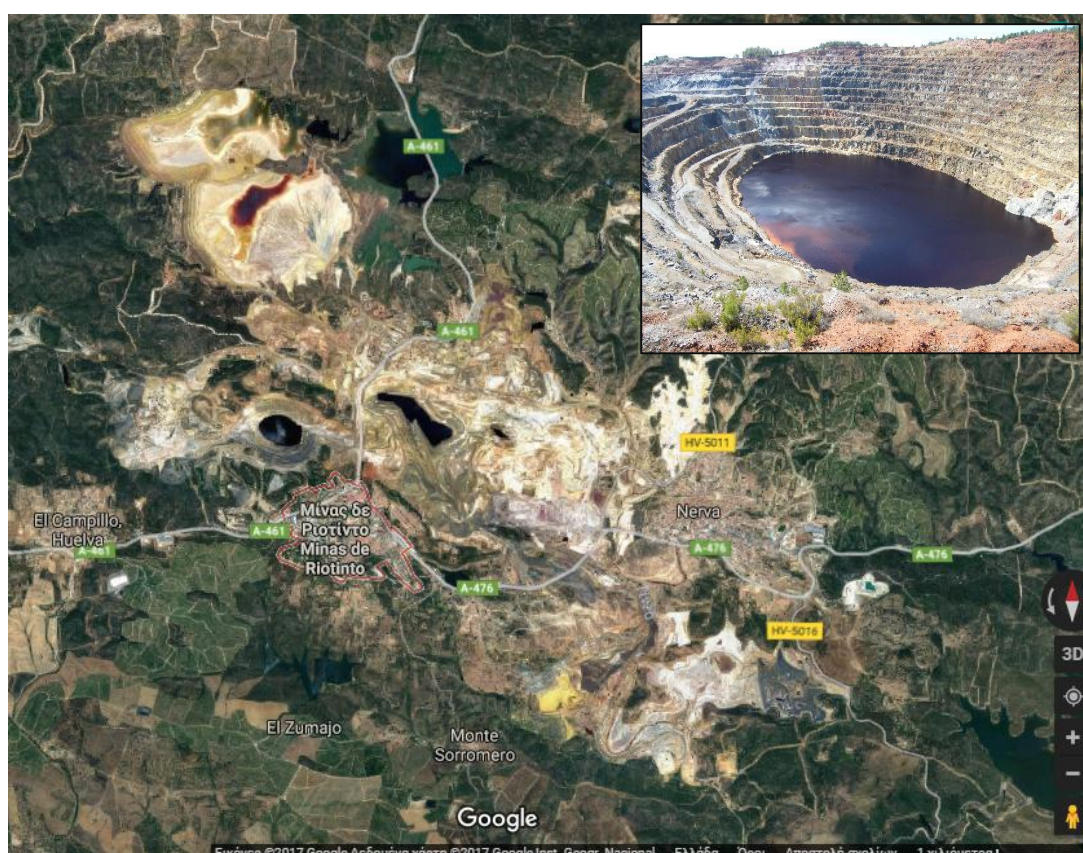
Όπως και με τη βιοποικιλότητα, η μεγαλύτερη απειλή για τη γεωποικιλότητα είναι η αλλαγή χρήσεων γης, η οποία μπορεί να προκαλέσει γρήγορη και ανεπιθύμητη μεταβολή στην κλίμακα του τοπίου (Rockström et al., 2009). Τέτοιες μεταβολές μπορεί να προκαλέσουν την υπέρβαση των γεωμορφολογικών και οικολογικών ορίων και να προκαλέσουν την έναρξη των διεργασιών που οδηγούν στην αποσάθρωση και υποβάθμιση των εδαφών και την αύξηση των φυσικών κινδύνων για τον άνθρωπο.

Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι η δραστηριότητα του ανθρώπου έχει προκαλέσει μια πολύ μεγάλη μείωση της γεωποικιλότητας και μεταβολή της φυσικής κατάστασης στοιχείων της γεωποικιλότητας στην επιφάνεια της Γης, υπάρχουν πράγματι πολλά



παραδείγματα που δείχνουν ότι ανθρωπογενείς δραστηριότητες με την πάροδο του χρόνου, ευθύνονται για τη δημιουργία ή την αποκάλυψη νέων θέσεων γεωποικιλότητας που είναι σημαντικές για τις σύγχρονες φυσικές διεργασίες και περιβάλλοντα, όπως οι αρχαίες αναβαθμίδες, τα λατομεία και τα συστήματα άρδευσης (Lavee et al. 1997, Woods και McCann 1999, Heckenberger et al. 2003).

Εκτός από την αλλαγή χρήσης της γης, τα περισσότερα σενάρια κλιματικής αλλαγής υποδεικνύουν ότι η αστάθεια του τοπίου και η υποβάθμιση του εδάφους είναι πιθανόν να αυξηθεί, γεγονός που αποτελεί μία ακόμη απειλή για τη γεωποικιλότητα (Hudson and Inbar 2012).



**Εικόνα 23:** Δορυφορική εικόνα από το Google Earth του υποψήφιου γεωπάρκου του Rio Tinto, Ισπανία, όπου είναι εμφανής η έκταση της επιρροής της μεταλλευτικής δραστηριότητας στο τοπίο. Στα δυτικά εμφανίζεται το λατομείο Corta Atalaya (ένθετη φωτό) βάθους 350 μέτρων που θεωρείται το μεγαλύτερο στην Ευρώπη. Η κόκκινη απόχρωση του νερού στα βορειοδυτικά οφείλεται σε διαλύματα ορυκτών. Ο ποταμός είναι ουσιαστικά τοξικός – με πολύ όξινο νερό (pH 1.7-2.5 ) και επιβαρυνμένος με βαρέα μέταλλα τα οποία του προσδίδουν τις διάφορες αποχρώσεις του κόκκινου, του πράσινου, του καφέ και του κίτρινου, συνέπεια των 5.000 ετών μεταλλευτικής δραστηριότητας-μόλυνσης



## **1.5. Γεωδιατήρηση**

Η «γεωδιατήρηση» αποτελεί μέρος και διακριτό τμήμα της πολιτικής διατήρησης της φύσης. Έχουν εκφρασθεί διαφορετικές προσεγγίσεις σχετικά με τον ορισμό και τους στόχους της γεωδιατήρησης από τους Sharples (2002), Prosser (2002 a, b) Gray (2004), Prosser et al. (2006). Είναι σημαντικό, προκειμένου να αποφεύγονται οι παρερμηνείες, να διευκρινισθούν οι διαφορές ανάμεσα στους όρους διατήρηση (preservation) και συντήρηση (conservation).

Σύμφωνα με τον Gray (2004), η διατήρηση συνδέεται γενικά με την προστασία ενός φυσικού πόρου, ενώ η συντήρηση αναφέρεται και συνδέεται με την προστασία κτιρίων, αντικειμένων και τοπίων. Θα μπορούσε να διατυπωθεί με διαφορετικό τρόπο ότι η διατήρηση επιδιώκει την ορθή χρήση της φύσης (των φυσικών πόρων), ενώ η συντήρηση επιδιώκει την προστασία της φύσης (των φυσικών πόρων) από τη χρήση. Στον 20ο αιώνα οι οπαδοί της διατήρησης επεδίωκαν τη θέσπιση κανόνων για τη ρύθμιση της χρήσης των φυσικών πόρων από τον άνθρωπο, ενώ οι οπαδοί της συντήρησης τον περιορισμό της ανθρώπινης επίδρασης στο φυσικό περιβάλλον.

Πρέπει ιδιαίτερα να γίνει η διάκριση μεταξύ της διατήρησης και της συντήρησης, όπως εφαρμόζεται στο φυσικό περιβάλλον. Η διατήρηση πρέπει να θεωρηθεί ότι σημαίνει «ενεργητική διαχείριση ενός πόρου για να διασφαλισθεί ότι η ποιότητά του διατηρείται». Η θεώρηση αυτή δίνει έμφαση στη διαχείριση του πόρου για να διατηρήσει τη συγκεκριμένη ποιότητα, παρά στη διατήρηση της γεωμορφής, της θέσης, ή της διαδικασίας κ.λπ. χωρίς καμία μεταβολή. Η γεωδιατήρηση, ως εκ τούτου, συνήθως περιλαμβάνει τη διαχείριση της φυσικής αλλαγής για να διατηρηθεί μια θέση ενδιαφέροντος.

Για παράδειγμα, η γεωδιατήρηση ενδιαφέρεται για τη διατήρηση μιας καθαρής εμφάνισης μιας στρωματογραφικής ακολουθίας, η οποία είναι ορατή σε ένα διαβρωσιγενή γκρεμό, παρά την εξελισσόμενη διάβρωση. Δεν αφορά στο να σταματήσει τη διάβρωση και να παγώσει την εμφάνιση με το πέρασμα του χρόνου.

Η συντήρηση από την άλλη πλευρά, μπορεί να θεωρηθεί ως το σύνολο των ενεργειών που απαιτούνται προκειμένου να «διατηρηθεί κάτι στην ίδια κατάσταση, εμποδίζοντας την αλλαγή του», δηλαδή αφορά τη διακοπή των φυσικών λειτουργιών και δεν επιτρέπει καμία μεταβολή της κατάστασης στην οποία βρίσκεται. Παρόλα αυτά, σε ορισμένες περιπτώσεις η προσπάθεια διατήρησης ορισμένων ιδιαίτερα ευαίσθητων

στοιχείων της γεωποικιλότητας, όπως για παράδειγμα μια φλέβα ορυκτών, απαιτεί ενέργειες που βρίσκονται πολύ πλησιέστερα στη συντήρηση παρά στη διατήρηση.

Οι Burek και Prosser (2008) δίνουν τον ακόλουθο ορισμό: «Γεωδιατήρηση μπορεί να οριστεί ως το σύνολο των μέτρων που λαμβάνονται με σκοπό τη διατήρηση και την ανάδειξη των γεωλογικών και γεωμορφολογικών δομών, διαδικασίες, θέσεων και δειγμάτων». Μια επιτυχής προσπάθεια γεωδιατήρησης συχνά εξαρτάται από την κατανόηση και αξιολόγηση της δομής, της διαδικασίας, της θέσης ή των δειγμάτων που πρέπει να διατηρηθούν. Οι δράσεις που αναλαμβάνονται στην περίπτωση αυτή συχνά περιλαμβάνουν επίσης δράσεις προβολής και ευαισθητοποίησης του κοινού.

Η «γεωδιατήρηση» (geiconservation) αναφέρεται στο σύνολο των ενεργειών οι οποίες πρέπει να τεθούν σε εφαρμογή προκειμένου να διαφυλαχθούν και να διατηρηθούν για τις επόμενες γενιές τα τεκμήρια της γεωιστορικής εξέλιξης της επιφάνειας της γης. Πρόκειται για την διατήρηση των τεκμηρίων της ιστορίας 4.5 περίπου δισεκατομμυρίων ετών του πλανήτη.

*Η γεωδιατήρηση αναφέρεται στο σύνολο των ενεργειών που αποσκοπούν στη διαχείριση, την προστασία και τη διατήρηση της γεωποικιλότητας, της ποικιλίας δηλαδή των στοιχείων του γεωπεριβάλλοντος που βρίσκονται σε μία περιοχή.*

Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν παραδείγματα περιοχών που βρίσκονται υπό καθεστώς προστασίας από την εθνική νομοθεσία εν μέρει τουλάχιστον και για τα γεωλογικά ή γεωμορφολογικά τους χαρακτηριστικά, στις περισσότερες χώρες η γεωδιατήρηση, η διατήρηση δηλαδή των αβιοτικών στοιχείων του περιβάλλοντος, έχει προχωρήσει ελάχιστα και υπολείπεται σημαντικά από τις προσπάθειες διατήρησης των βιολογικών πόρων. Το γεγονός ότι η προσοχή τόσο των διεθνών οργανισμών όσο και των εθνικών αρχών επικεντρώθηκε τα προηγούμενα χρόνια σχεδόν αποκλειστικά στην προστασία της βιοποικιλότητας και στη διατήρηση της άγριας ζωής αντανakλά την έντονη ανισορροπία η οποία κυριαρχεί στη χάραξη και εφαρμογή της πολιτικής της διατήρησης μεταξύ των βιοτικών και αβιοτικών στοιχείων του περιβάλλοντος.

Η διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς έχει ως αντικείμενο τη διατήρηση των γεώτοπων. Η επιστημονική προσπάθεια για την καταγραφή των θέσεων γεωλογικής και γεωμορφολογικής κληρονομιάς δεν εγγυάται τη διατήρηση και την προστασία τους. Απαιτείται η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των τοπικών κοινωνιών και των τοπικών αρχών για την εφαρμογή κανόνων και πρακτικών που θα έχουν ως

αποτέλεσμα την προστασία και ανάδειξη των θέσεων κάθε περιοχής. Η μέχρι σήμερα εμπειρία έχει αποδείξει ότι η γεωδιατήρηση δεν μπορεί να είναι επιτυχής, αν οι πολίτες αγνοούν τους λόγους για τους οποίους κάθε στοιχείο της γεωλογικής και γεωμορφολογικής κληρονομιάς μιας περιοχής αξίζει να προστατευθεί και να διατηρηθεί.

Τις τελευταίες δεκαετίες, τόσο στην Ασία και την Αυστραλία όσο και στην Ευρώπη, τη Βόρειο και τη Νότιο Αμερική η προστασία της γεωποικιλότητας εμφανίζεται ολοένα και περισσότερο σε ζητήματα που σχετίζονται με τη διατήρηση της φύσης.

Η αναγνώριση αυτή έχει οδηγήσει σε αύξηση των προσπαθειών για τη διεύρυνση των παραδειγμάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης περιοχών που φιλοξενούν σημαντικές θέσεις γεωλογικής κληρονομιάς διεθνούς σημασίας (Ζούρος 2004). Παράλληλα, έδωσε το έναυσμα μέσα από μελέτες, επιστημονικές δημοσιεύσεις, συνέδρια και διεθνείς συναντήσεις για την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των επιστημόνων και την εφαρμογή νέων μεθοδολογιών για την ποσοτικοποίηση της αξίας των θέσεων της γεωλογικής κληρονομιάς και την εφαρμογή σχεδίων διαχείρισης της γεωποικιλότητας (Poole et al. 2010).

### **1.5.1. Μέσα και τρόποι γεωδιατήρησης**

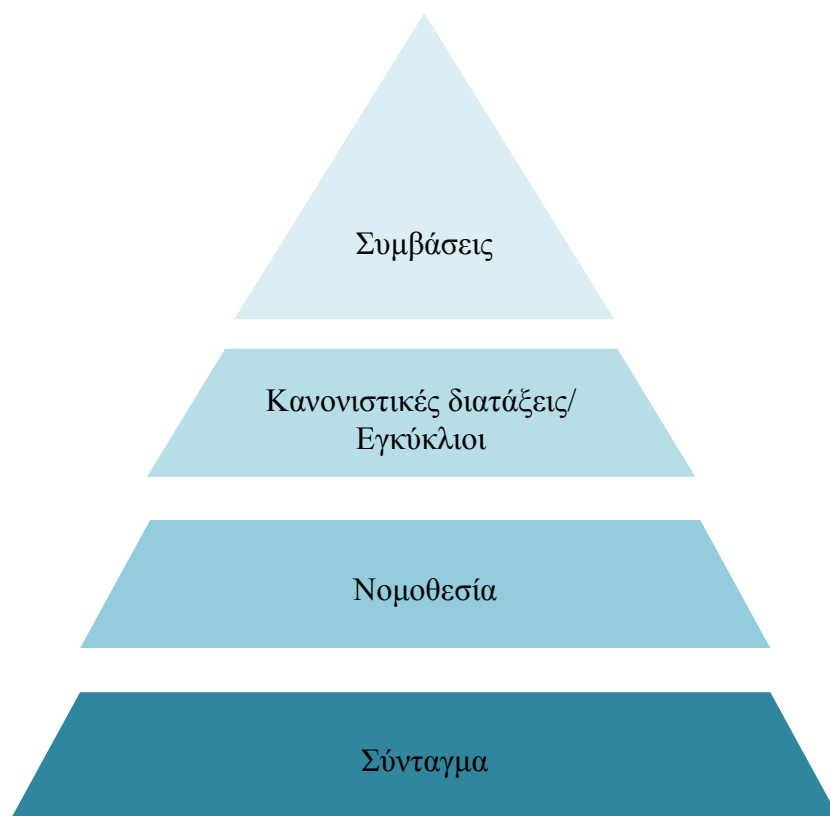
Για την εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης πολιτικής γεωδιατήρησης μπορούν να αξιοποιηθούν ποικίλα μέσα και τρόποι για τη διατήρηση και την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς.

Ανάμεσά τους συγκαταλέγονται:

- i. το νομοθετικό πλαίσιο
- ii. η θέσπιση και χρήση διοικητικών μέτρων
- iii. οι οικονομικοί πόροι (χρηματοδοτικά μέσα, κίνητρα, επιχορηγήσεις, αποζημιώσεις κ.λπ.)
- iv. ο χωροταξικός σχεδιασμός και η διαχείριση χρήσεων γης
- v. η καταγραφή και αξιολόγηση των γεώτοπων
- vi. η εφαρμογή ενός σχεδίου διαχείρισης των γεώτοπων μιας περιοχής

- δράσεις ανάδειξης, προστασίας και διατήρησης
- δράσεις περιβαλλοντικής εκπαίδευσης
- δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών
- δράσεις γεωτουρισμού

Το νομοθετικό πλαίσιο που θα διέπει την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς θα πρέπει να στηρίζεται σε ένα ευρύτερο σύνολο κανόνων που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος. Ειδικότερα πρέπει να γίνει αποδεκτό ότι η γεωλογική κληρονομιά αποτελεί τμήμα της φυσικής κληρονομιάς και ως εκ τούτου η προστασία και διαχείριση των γεώτοπων θα πρέπει να εντάσσεται στο ήδη υπάρχον και ισχυρό νομοθετικό πλαίσιο προστασίας της φύσης. Το νομοθετικό πλαίσιο περιλαμβάνει μια σειρά από διατάξεις που έχουν ως βάση, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα το σύνταγμα, τη νομοθεσία, τις κανονιστικές διατάξεις και εγκυκλίους και καταλήγουν στις συμβάσεις.



**Σχήμα 2:** Η Νομική ιεραρχία (Πηγή: *Natural Resource Governance Insitute, 2015, τροποποιημένο από Ηλία Βαλιάκο*)

Προχωρώντας από το κάτω μέρος της πυραμίδας στην κορυφή, το κάθε μέσο γίνεται

όλο και περισσότερο λεπτομερές ή εξειδικευμένο. Κάθε τμήμα στην πυραμίδα θα πρέπει να είναι σύμφωνο με αυτό που βρίσκεται κάτω από αυτό.

Η θέσπιση και χρήση διοικητικών μέτρων είναι μία από τις πλέον κομβικές έννοιες του διοικητικού δικαίου καθόσον αποτελεί το βασικό μέσον άσκησης της δράσης της δημόσιας διοίκησης με το οποίο θεσπίζονται δικαιώματα και επιβάλλονται υποχρεώσεις για τους ιδιώτες. Πρόκειται για «εκτελεστή» και «μονομερή» νομική ενέργεια της διοίκησης. Διοικητική πράξη είναι η δήλωση βούλησης του διοικητικού οργάνου, με την οποία θεσπίζεται μονομερώς μια ρύθμιση κατ' ενάσκηση δημόσιας εξουσίας και προς εξυπηρέτηση σκοπού δημοσίου συμφέροντος. Από αυτόν τον ορισμό, συνάγεται ότι τα βασικά στοιχεία της έννοιας της διοικητικής πράξης είναι

- (α) η μονομερής θέσπιση ρύθμισης (κανόνα δικαίου),
- (β) η προέλευσή της από διοικητικό όργανο,
- (γ) η εξυπηρέτηση σκοπού δημοσίου συμφέροντος και
- (δ) το πλαίσιο εννόμων σχέσεων που ρυθμίζει, οι οποίες διέπονται από το διοικητικό δίκαιο.

Η προστασία και ανάδειξη της γεωλογικής κληρονομιάς απαιτεί οικονομικούς πόρους οι οποίοι είναι αρκετά δύσκολο να εξασφαλισθούν.

Οι ανάγκες χρηματοδότησης των φορέων διαχείρισης των θέσεων γεωλογικής κληρονομιάς ιεραρχούνται ως εξής:

- λειτουργία φορέων
- ειδικές ενέργειες

Στις ανάγκες λειτουργίας των φορέων διαχείρισης περιλαμβάνονται η διοικητική λειτουργία των σχημάτων διαχείρισης των περιοχών που διαθέτουν σημαντική γεωλογική κληρονομιά (προσωπικό, εξοπλισμός κ.λπ.), η υλοποίηση της εφαρμοσμένης επιστημονικής έρευνας και παρακολούθησης, οι απαραίτητες δράσεις διαχείρισης και η συνεχής φύλαξη.

Στις ειδικές ανάγκες εντάσσονται εξειδικευμένες δράσεις έρευνας, πιλοτικά προγράμματα διαχείρισης, ειδικές δράσεις ευαισθητοποίησης, κοκ. Για τις δράσεις αυτές τα διαχειριστικά σχήματα θα πρέπει να ενθαρρύνονται, ώστε να αναζητούν επιπλέον πηγές χρηματοδότησης και συνεργασίες.

Σε κάθε περίπτωση για να μπορέσει η χρηματοδότηση να αποδώσει, απαιτείται:

- οικονομικός σχεδιασμός και προγραμματισμός
- ιεράρχηση αναγκών
- εντοπισμός όλων των πιθανών πηγών χρηματοδότησης και των χαρακτηριστικών τους
- διερεύνηση πιθανών συνεργειών
- επίγνωση της διαχειριστικής ικανότητας των αρμόδιων φορέων
- εξασφάλιση διαφάνειας και συνεπούς λογοδοσίας

Ως επιπλέον πηγές εσόδων μπορούν να καθορίζονται και οι εξής:

- Έσοδα από παροχή υπηρεσιών
- Είσπραξη αντιτίμου για τη στάθμευση οχημάτων σε ειδικούς χώρους στάθμευσης
- Είσπραξη αντιτίμου για τη χρήση μέσων μεταφοράς που λειτουργούν με ευθύνη του φορέα διαχείρισης
- Είσπραξη εισιτηρίων συμμετοχής σε δραστηριότητες ενημέρωσης, ψυχαγωγίας και εκπαίδευσης
- Τέλος εισόδου επισκεπτών στην προστατευόμενη περιοχή
- Έσοδα από έργα και δραστηριότητες
- Δημιουργία συστήματος χρεώσεων για την αναψυχή και την άλλη χρήση των προστατευόμενων περιοχών
- Έσοδα από δημόσιους πόρους
- Έσοδα από εκμίσθωση της περιουσίας του φορέα αρμόδιου για την περιοχή
- Διοργάνωση ειδικών εκδηλώσεων, μέρος των εσόδων από τις οποίες αποδίδεται στην προστατευόμενη περιοχή
- Συμβολικά τέλη για την έκδοση άδειας φωτογράφισης ή κινηματογράφησης εντός της προστατευόμενης περιοχής
- Συνεργασία με ερευνητικά ιδρύματα και πανεπιστήμια

## 1.5.2. Παραδείγματα Γεωδιατήρησης

### 1.5.2.1. Γεωδιατήρηση στις Ηνωμένες Πολιτείες

Προσπάθειες για τη διατήρηση στοιχείων της γεωποικιλότητας έχουν εκδηλωθεί εδώ και πολλές δεκαετίες στις ΗΠΑ. Ανησυχίες για τις ανθρωπογενείς επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και στη γεωποικιλότητα είχαν διατυπωθεί πριν από περίπου 150 χρόνια στην εμβληματική πραγματεία του George Perkins Marsh (1864), ο οποίος είναι από τους πρώτους θεωρητικούς της διατήρησης της φύσης και θεωρείται πρόδρομος της σύγχρονης θεωρίας της αειφορίας (sustainability). Στο βιβλίο του «Άνθρωπος και Φύση» (Man and Nature, 1864) που αποτελεί ένα πρώιμο έργο οικολογίας, και έπαιξε ρόλο στη δημιουργία του Adirondack Park, υποστήριξε ότι η αποψίλωση των δασών θα μπορούσε να οδηγήσει σε ερημοποίηση. Αναφορικά με την αποψίλωση από τη βλάστηση των άλλοτε πλούσιων εδαφών γύρω από τη Μεσόγειο, ο ίδιος υποστήριξε ότι «η λειτουργία ανθρωπογενών αιτιών έφερε την επιφάνεια της γης σε κατάσταση ερημοποίησης σχεδόν όμοια με εκείνη της επιφάνειας του φεγγαριού». Υποστήριξε ότι η ευημερία είναι εξασφαλισμένη «εφ' όσον ο άνθρωπος διαχειρίζεται τους πόρους και τους διατηρεί σε καλή κατάσταση. Η ευημερία των μελλοντικών γενεών θα πρέπει να είναι ένας από τους καθοριστικούς παράγοντες της διαχείρισης των πόρων. Η σπανιότητα των πόρων είναι αποτέλεσμα της κακής εκτίμησης της περιβαλλοντικής ισορροπίας. Με άλλα λόγια: «προέρχεται κυρίως από τον παραλογισμό της δράσης του ανθρώπου παρά καθορίζεται από κάποια φυσική (απόλυτη) σπανιότητα των πόρων».

Το 1871 ο Ferdinand Vandever Hayden, Αμερικανός γεωλόγος που έγινε γνωστός για τις πρωτοποριακές αποστολές γεωλογικής αναγνώρισης και αποτύπωσης στα Βραχώδη Όρη στα τέλη του 19ου αιώνα, συνέταξε ειδική έκθεση προς το Κογκρέσο για την ανακήρυξη της περιοχής του Yellowstone ως το πρώτο Εθνικό Πάρκο των ΗΠΑ. Πίστευε στην ανακήρυξη της περιοχής ως «περιοχή αναψυχής» για το «όφελος και την απόλαυση του λαού» και προειδοποίησε ότι υπήρχε ο κίνδυνος από εκείνους που θα έρθουν και «εμπορευματοποιήσουν αυτά τα όμορφα δείγματα». Φοβούμενος ότι η περιοχή θα μπορούσε να αντιμετωπίσει την ίδια τύχη με τους καταρράκτες του Νιαγάρα, κατέληγε ότι η περιοχή θα πρέπει «να είναι τόσο ελεύθερη όσο και ο αέρας ή το νερό». Στην έκθεσή του, στην Επιτροπή Δημοσίων Γαιών, κατέληγε ότι αν το νομοσχέδιο αποτύχει να γίνει νόμος, «οι βάνδαλοι που περιμένουν τώρα να εισέλθουν σε αυτό το θαύμα της φύσης, μέσα σε μια μόνο εποχή, θα το λεηλατήσουν, σε τέτοιο βαθμό που θα είναι αδύνατο να αποκατασταθούν, τα ιδιαίτερα αξιοπερίεργα φυσικά

δημιουργήματα, για τα οποία απαιτήθηκαν όλες οι θαυμαστές δεξιότητες της φύσης για χιλιάδες χρόνια προκειμένου να δημιουργηθούν». Ο Hayden και τα μέλη της αποστολής του 1871 θεώρησαν το Yellowstone ως ανεκτίμητο θησαυρό, που θα γίνει σπανιότερος με την πάροδο του χρόνου. Ευχήθηκε και άλλοι άνθρωποι να έχουν την ευκαιρία να δουν και να βιώσουν τις εμπειρίες του στην περιοχή αυτή. Την 1η Μαρτίου του 1871 τέθηκε σε ισχύ ο νόμος με τον οποίο αναγνωρίζεται ένα συγκεκριμένο κομμάτι της περιοχής που βρίσκεται κοντά στις πηγές του ποταμού Yellowstone ως δημόσιο πάρκο. Ο νόμος ψηφίστηκε σε κοινή συνεδρίαση της Γερουσίας και της Βουλής των Αντιπροσώπων των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Με αυτόν τον νόμο η συγκεκριμένη περιοχή στις πολιτείες της Μοντάνα και του Γουαϊόμινγκ «δεσμεύεται για τη διατήρηση (της φύσης) και απαγορεύεται η οικοδόμηση, κυριότητα ή η πώληση σύμφωνα με τους νόμους των Ηνωμένων Πολιτειών και η οποία διαχωρίζεται και αφιερώνεται ως δημόσιο πάρκο ή περιοχή αναψυχής προς όφελος και απόλαυση του λαού. Όλα τα πρόσωπα που θα εντοπιστούν ότι έχουν εγκατασταθεί, ή διαμένουν στο ίδιο ή οποιοδήποτε μέρος αυτής, εκτός των διατάξεων που ακολουθούν, θεωρούνται καταπατητές και πρέπει να απομακρύνονται από αυτή».

Το 1916 δημιουργήθηκε η Υπηρεσία Εθνικών Πάρκων των ΗΠΑ, η οποία ανέλαβε τη διαχείριση όλων των Εθνικών Πάρκων των ΗΠΑ. Σε πρώιμες προσεγγίσεις στη γεωδιατήρηση από την Εθνική Υπηρεσία Πάρκων των ΗΠΑ παρατηρείται συχνά το ενδιαφέρον για τη διατήρηση των φυσικών (γεωλογικών) χαρακτηριστικών.

Το εμβληματικό Grand Canyon ανακηρύχθηκε εθνικό μνημείο των ΗΠΑ το 1919. Το 1975 το Κογκρέσο επέκτεινε την περιοχή προστασίας ώστε αυτή να περιλάβει ολόκληρο το Grand Canyon, μαζί με τα πλευρικά φαράγγια και τα πλατά χαρακτηρισίζοντας το σύνολό τους φυσικό μνημείο με εθνική και διεθνή σημασία και αναγνώρισε την ανάγκη πρόσθετης προστασίας και ερμηνείας του Grand Canyon αναγνωρίζοντας την πραγματική του αξία.

Έννοιες και όροι που αναφέρονται στη διατήρηση στοιχείων της γεωποικιλότητας περιλαμβάνονται ρητά στην έννοια της φυσικής ακεραιότητας των ποταμών και των λεκανών απορροής (τοπία), όπως υποστηρίζει ο Graf (2001). Η διατήρηση της ακεραιότητας των ποταμών αναφέρεται σε ένα σύνολο ποτάμιων διεργασιών και γεωμορφών που χωροθετούνται στην κοίτη του ποταμού, στις παραποτάμιες περιοχές, τα ιζήματα, και τη διατήρηση της δυναμικής ισορροπίας του ποταμού, με επεμβάσεις που δεν υπερβαίνουν τα όρια μεταβολών που καθορίζουν οι κοινωνικές αξίες.



### **1.5.2.2. Γεωδιατήρηση στην Ευρώπη**

Στην Ευρώπη η προσπάθεια προστασίας και διατήρησης των θέσεων γεωμορφολογικής – γεωλογικής κληρονομιάς, έχει ξεκινήσει σε ορισμένες χώρες ήδη από το 19<sup>ο</sup> αιώνα (Γερμανία, Αγγλία, Σκωτία) με αποτέλεσμα, όπως θα αναφερθεί στη συνέχεια, να έχουν δημιουργηθεί πολιτικές και συστήματα προστασίας θέσεων της γεωλογικής κληρονομιάς. Τις τελευταίες δεκαετίες του 20ού αιώνα έχουν πλέον συγκροτηθεί θεσμοθετημένα όργανα και υπάρχουν σχετικά νομοθετήματα, χρηματοδοτικοί μηχανισμοί και χωροταξικός σχεδιασμός, που προβλέπουν τη διατήρηση, τη διαχείριση και την προστασία γεώτοπων από το κράτος, την τοπική αυτοδιοίκηση και τις τοπικές κοινωνίες. Η διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς, σε μερικές χώρες, έχει πλέον ενσωματωθεί στην πολιτική διατήρησης και προστασίας του περιβάλλοντος, ως ουσιώδης περιβαλλοντική συνιστώσα. Η προσέγγιση διατήρησης της φύσης είναι με αυτόν τον τρόπο ολιστική και υπάρχουν σχετικές πολιτικές κρατών και οργανισμών.

Στη Βρετανία, όπου υπάρχει μια μακρόχρονη παράδοση στο θέμα της διατήρησης της γεωλογικής κληρονομιάς, έχουν καταγραφεί 20.000 θέσεις ενδιαφέροντος για την Γεωλογική κληρονομιά. Από αυτές, οι 2.000 είναι Θέσεις Ιδιαίτερου Επιστημονικού Ενδιαφέροντος ή Διεθνούς Σημασίας (Sites of Special Scientific Interest - SSSI) και τυγχάνουν κρατικής μέριμνας για τη διατήρηση και προστασία τους. Ο Οργανισμός εποπτείας της διαχείρισης και συντήρησης αυτών των θέσεων είναι ο οργανισμός English Nature, με υπηρεσίες του στην Αγγλία, την Ουαλία, τη Σκωτία και την Ιρλανδία. Οι υπόλοιπες 18.000 είναι Θέσεις Περιφερειακής Σημασίας (Regionally Important Geological and Geomorphological Sites - RIGS) και βρίσκονται στη δικαιοδοσία και τη μέριμνα της τοπικής αυτοδιοίκησης και των τοπικών κοινωνιών.



*Εικόνα 24: Το λατομείο Herberts Quarry είναι ένα από τα 34 SSSI του Γεωπάρκου Fforest Fawr, Ουαλία, Ηνωμένο Βασίλειο*

Στη Γαλλία είναι αναπτυγμένος ο θεσμός των γεωλογικών πάρκων - αποθεμάτων (réserves géologiques). Υπάρχουν 148 φυσικά πάρκα (réserves naturelles), 11 από τα οποία είναι γεωλογικά (réserves naturelles géologiques).

Το φυσικό γεωλογικό απόθεμα - γεωπάρκο της Άνω Προβηγκίας (Réserve naturelle géologique de Haute Provence) είναι το παλαιότερο, μεγαλύτερο και καλύτερα οργανωμένο στην Ευρώπη. Βρίσκεται στο εξωτερικό τμήμα των δυτικών Άλπεων, στη νοτιοανατολική Γαλλία. Πρόκειται για ένα ανοικτό φυσικό μουσείο, έκτασης 1.900 km<sup>2</sup>, με καθεστώς προστασίας. Χαρακτηρίζεται από μια εξαιρετική ποικιλία τοπίων και γεωλογικών σχηματισμών, όπου παρουσιάζεται η γεωλογική ιστορία των 300 τελευταίων εκατομμυρίων ετών της περιοχής. Στο γεωπάρκο αυτό αναπτύσσονται και εφαρμόζονται πολλά προγράμματα που αφορούν την επιστήμη, την έρευνα, την εκπαίδευση, τη σύγχρονη δημιουργία και τέχνη, τον πολιτισμό και τον τουρισμό ακολουθώντας τις αρχές της βιωσιμότητας και αειφορίας για το χώρο και τους κατοίκους του. Διαθέτει υποδομή, ανθρώπινο δυναμικό, πληροφοριακό υλικό και υπηρεσίες ποιότητας για όλες τις παραπάνω δράσεις. Κατά μήκος του κεντρικού άξονα

του γεωπάρκου λειτουργούν τρία γεωλογικά μουσεία σε αντίστοιχες πόλεις (Sisteron, Digne les Bains, Castellane).



*Εικόνα 25: Χαρακτηριστική εικόνα από το Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO Haute Provence, Γαλλία*

## ***1.6 Διεθνείς Οργανισμοί – Διεθνείς πρωτοβουλίες σε θέματα Γεωδιατήρησης***

Σε διεθνές επίπεδο Διεθνείς Οργανισμοί, Διεθνείς Επιστημονικές Οργανώσεις και Δίκτυα Φορέων έχουν ασχοληθεί με θέματα προστασίας και διατήρησης της γεωλογικής κληρονομιάς και των γεώτοπων. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται η UNESCO, το Συμβούλιο της Ευρώπης, η Διεθνής Ένωση Γεωλογικών Επιστημών (IUGS), η Διεθνής Ένωση για την προστασία της φύσης (IUCN), η Διεθνής Ένωση Γεωγράφων (IGU), η Ευρωπαϊκή Εταιρεία για τη διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς (ProGEO), η Διεθνής Ένωση Γεωμορφολόγων (IAG), το Δίκτυο των Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων (EGN), το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων (GGN) με τα Περιφερειακά Δίκτυα, όπως το Δίκτυο των Γεωπάρκων της Ασίας και του Ειρηνικού (APGN) και το Δίκτυο Γεωπάρκων Λατινικής Αμερικής και Καραϊβικής (LACGN) και η GeoSEE.

### **1.6.1. UNESCO**

Ο Οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών για την Εκπαίδευση, την Επιστήμη και τον Πολιτισμό (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), από την ίδρυσή του στις 16 Νοεμβρίου 1945, προωθεί τη συνεργασία ανάμεσα στα 195 κράτη - μέλη και τα 10 συνδεδεμένα μέλη του. Η πρώτη διεθνής σύμβαση η οποία αναφέρεται στην προστασία γεωλογικών θέσεων είναι η σύμβαση της UNESCO για τη διατήρηση θέσεων της παγκόσμιας φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς (1972), η οποία επικυρώθηκε από την Ελλάδα με νόμο το 1981.

Ο κατάλογος των θέσεων που δημιουργήθηκε με αυτήν τη Σύμβαση, περιλαμβάνει συνολικά 1073 θέσεις πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς (τελευταία ενημέρωση 2017). Από τις 18 ελληνικές θέσεις που περιλαμβάνονται στον κατάλογο οι 16 είναι εγγεγραμμένες για την πολιτιστική τους αξία και 2 είναι μεικτές θέσεις για τη φυσική και πολιτιστική τους αξία. Στην Ελλάδα δεν υπάρχει εγγεγραμμένη θέση αποκλειστικά για τη φυσική της αξία.

Η Διεύθυνση Γεωεπιστημών της UNESCO συνδιοργάνωσε το 1991 την πρώτη διεθνή διάσκεψη για τη διατήρηση της Γεωλογικής κληρονομιάς (First International

Symposium on the Conservation of our Geological Heritage) στην Digne-les-Bains στην Προβηγκία της Γαλλίας, η οποία κατέληξε στη «Διεθνή Διακήρυξη για τα δικαιώματα της μνήμης της Γης». Το κείμενο αυτό υπήρξε η βάση για την ευαισθητοποίηση της διεθνούς επιστημονικής κοινότητας σε θέματα προστασίας της γεωλογικής κληρονομιάς και στην εκδήλωση πλήθους πρωτοβουλιών τα επόμενα χρόνια.

Η Διεύθυνση Γεωεπιστημών της UNESCO, στο τέλος της δεκαετίας του 90 επεδίωξε την καθιέρωση ενός νέου προγράμματος της UNESCO για την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς, με την ονομασία «Γεωπάργκα». Η πρωτοβουλία αυτή δεν εγκρίθηκε από τον Οργανισμό με αποτέλεσμα η UNESCO να συνεχίσει να υποστηρίζει πρωτοβουλίες των κρατών μελών για τη δημιουργία Γεωπάρκων κατά περίπτωση και μετά από αίτημα του κράτους - μέλους. Επίσης, η Διεύθυνση Γεωεπιστημών της UNESCO υποστήριξε την ανάπτυξη του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων που ιδρύθηκε το 2000, υπογράφοντας συμφωνία συνεργασίας με αυτό τον Ιούνιο του 2001.

Τον Φεβρουάριο του 2004 και στο πλαίσιο του Διεθνούς Προγράμματος Γεωεπιστημών (IGCP) δημιουργείται υπό την αιγίδα της UNESCO το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων, το οποίο λειτούργησε για 10 περίπου χρόνια, με εντυπωσιακά αποτελέσματα, ως εθελοντικό δίκτυο συνεργασίας των Γεωπάρκων με την ενεργό συμμετοχή της Διεύθυνση Γεωεπιστημών της UNESCO.



*Εικόνα 26: Το λογότυπο του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων το οποίο συγκροτήθηκε υπό την αιγίδα της UNESCO όπως παρουσιάστηκε στην ιδρυτική συνέλευση τον Φεβρουάριο του 2004.*

Η ανάγκη θεσμικής κατοχύρωσης και ανάπτυξης του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων οδήγησε στην υποβολή αιτήματος στην 33η Γενική Διάσκεψη της UNESCO το 2011, για την επισημοποίηση της συνεργασίας και τη δημιουργία του Προγράμματος Γεωπάρκων της UNESCO κατ' αντιστοιχία με τα άλλα δύο υπάρχοντα



Προγράμματα αναγνώρισης θέσεων-περιοχών από την UNESCO (Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς και Αποθέματα Βιόσφαιρας).

Μετά από πολλές προσπάθειες και διαβουλεύσεις της Γραμματείας της UNESCO με τα κράτη μέλη και διεθνείς οργανώσεις που διήρκεσαν 4 χρόνια τελικά στις 17 Νοεμβρίου 2015 στο Παρίσι, η 35η Γενική Διάσκεψη της UNESCO, αποδέχθηκε ομόφωνα τη δημιουργία του νέου προγράμματος του οργανισμού για τις Γεωεπιστήμες και τα Γεωπάρκα, (International Geoscience and Geoparks Programme-IGGP) σύμφωνα με το οποίο καθιερώνεται η αναγνώριση περιοχών με τον τίτλο «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO (UNESCO Global Geoparks-UGG)».

### 1.6.2. Το Συμβούλιο της Ευρώπης



Το Συμβούλιο της Ευρώπης είναι διεθνής οργανισμός ο οποίος ιδρύθηκε το 1949 και στον οποίο συμμετέχουν 47 κράτη της Ευρώπης και της ανατολικής περιφέρειάς της. Είναι ο παλαιότερος οργανισμός και έχει ως σκοπό την ευρωπαϊκή ενοποίηση, με ιδιαίτερη έμφαση στα νομικά πρότυπα και την προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, τη δημοκρατική ανάπτυξη και τη ρύθμιση των νομοθεσιών, καθώς και την πολιτισμική συνεργασία στην Ευρώπη. Το Συμβούλιο της Ευρώπης είναι γνωστό για πρωτοβουλίες σε θέματα διατήρησης του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και της ποιότητας της ζωής. Το Συμβούλιο Υπουργών των κρατών μελών του, ασχολήθηκε με το θέμα της διατήρησης της γεωλογικής κληρονομιάς, στο πλαίσιο της Σύμβασης για τη Βιοποικιλότητα (Convention for Biodiversity), που υπογράφηκε το 1992 στο Ρίο.

Το 2004 το Συμβούλιο της Ευρώπης αποδέχθηκε ένα κείμενο αρχών «Recommendations Rec(2004)3 on conservation of geological heritage and areas of special geological interest». Με το κείμενο αυτό υπογραμμίζεται το ενδιαφέρον των κρατών μελών για τον εντοπισμό, την αναγνώριση περιοχών ιδιαίτερου γεωλογικού ενδιαφέροντος, την ανάπτυξη νομικών εργαλείων και μέτρων προστασίας και διαχείρισης αυτών των περιοχών, τη διεύρυνση της ευαισθητοποίησης και την ενθάρρυνση της γεωδιατήρησης και της διεθνούς συνεργασίας στον τομέα αυτό (Μάιος 2004).

### 1.6.3. Διεθνής Ένωση για την Προστασία της Φύσης (IUCN)



Η Διεθνής Ένωση για την Προστασία της Φύσης (IUCN), η οποία ιδρύθηκε το 1948 στο Φονταινεμπλώ της Γαλλίας και ασχολείται με τη διατήρηση των ειδών και την προστασία της φύσης.

Κατά τη διάρκεια του Παγκόσμιου Συνεδρίου στη Βαρκελώνη το 2008 αποδέχθηκε τη διακήρυξη 4.040: Conservation of geodiversity and geological heritage (IUCN 2008) ενθαρρύνοντας τη συμμετοχή κυβερνήσεων, ανεξάρτητων επιστημονικών φορέων και διεθνών οργανισμών σε όλο τον κόσμο.

### 1.6.4. Διεθνής Ένωση Γεωλογικών Επιστημών (IUGS)

Η Διεθνής Ένωση Γεωλογικών Επιστημών (IUGS), η οποία ιδρύθηκε το 1961, είναι ένας από τους μεγαλύτερους επιστημονικούς οργανισμούς στον κόσμο.



Η IUGS ενθαρρύνει τη διεθνή συνεργασία και τη συμμετοχή στις επιστήμες της γης σε σχέση με την ανθρώπινη ευημερία και είναι μέλος του Διεθνούς Συμβουλίου για την Επιστήμη (ICSU). Η συμμετοχή ως μέλος είναι ανοιχτή σε χώρες ή

καθορισμένες περιοχές. Η IUGS έχει πάνω από 100 χώρες μέλη, οι οποίες εκπροσωπούν πάνω από ένα εκατομμύριο γεωεπιστήμονες. Η IUGS λειτουργεί μέσω ειδικών επιτροπών, ομάδων εργασίας, πρωτοβουλιών καθώς και κοινών προγραμμάτων με άλλους οργανισμούς.

Από το 1972, έχει δημιουργηθεί το πρόγραμμα υποστήριξης της έρευνας στις γεωεπιστήμες IGCP, από κοινού από την IUGS και την UNESCO, υποστηρίζει γεωεπιστήμονες διαχωρίζοντας τους από οικονομικές και πολιτικές διαφορές και τους βοηθά να συνεργαστούν στην επιστημονική έρευνα και στο να έχουν πρόσβαση σε ερευνητικά προγράμματα διεθνώς.



Στο πλαίσιο του IGCP υπήρξαν ενέργειες υποστήριξης πρωτοβουλιών για τη διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς και τη δημιουργία Γεωπάρκων.

#### **1.6.5. ProGEO - Ευρωπαϊκή Εταιρεία για τη Διατήρηση της Γεωλογικής - Γεωμορφολογικής Κληρονομιάς**

Η ProGEO - Ευρωπαϊκή Εταιρεία για τη Διατήρηση της Γεωλογικής - Γεωμορφολογικής Κληρονομιάς ιδρύθηκε το 1993.



Διαθέτει ομάδες εργασίας στα περισσότερα ευρωπαϊκά κράτη και διοργανώνει πολλά διεθνή συνέδρια σε θέματα γεωλογικής κληρονομιάς και γεωδιατήρησης.

#### **1.6.6. Πρωτοβουλία Global Geosites**

Η Διεθνής Ένωση Γεωεπιστημών (IUGS) σε συνεργασία με την ProGEO ξεκίνησε το 1996 την πρωτοβουλία «Geosites» για την καταγραφή των γεωλογικών θέσεων επιστημονικού-ερευνητικού ενδιαφέροντος. Η πρωτοβουλία «Geosites», φιλοδοξούσε στη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων για τους γεώτοπους της Ευρώπης, με κοινή μεθοδολογία στα διάφορα κράτη που συμμετέχουν, ώστε τα αποτελέσματα να είναι στη συνέχεια συγκρίσιμα, σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η πρωτοβουλία τερματίστηκε το 2004. Έκτοτε συνεχίζονται πρωτοβουλίες δημιουργίας καταλόγων γεώτοπων σε διάφορες χώρες με την υποστήριξη των μελών της ProGEO, σε εθελοντική βάση.

Στην περιοχή της νοτιοανατολικής Ευρώπης, δημιουργήθηκε ένα πρώτο πλαίσιο κατηγοριών γεώτοπων, το οποίο αντανακλά τη γεωποικιλότητα της περιοχής. (Theodosiou-Drandaki, et al. 2001).



### **1.6.7. GeoSEE Task Force**

Η GeoSEE Task Force υπήρξε ένα θνησιγενές συντονιστικό όργανο, το οποίο είχε πολύ μικρή διάρκεια λειτουργίας, που δημιουργήθηκε με πρωτοβουλία της Διεθνούς Ένωσης Γεωεπιστημών (IUGS) το 2004.

Μετά από συζητήσεις το 2002 και το 2003, η IUGS, η Διεθνής Ένωση Γεωλογικών Επιστημών, η UNESCO και η IGU, η Διεθνής Ένωση Γεωγράφων, συμφώνησαν να δημιουργήσουν μια νέα πρωτοβουλία ομπρέλα για να συγκεντρώσουν όλες τις προσπάθειες προστασίας της γεωλογικής κληρονομιάς και βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης, στην ενίσχυση των γεωεπιστημών, της εκπαίδευσης και της ευαισθητοποίησης του κοινού σχετικά με τις γεωεπιστήμες και την προώθηση του γεωτουρισμού. Δημιουργήθηκε μια ομάδα δράσης με την επωνυμία GEOSEE τον Ιούνιο του 2004 στο Πεκίνο. Οι όροι αναφοράς και οι στόχοι εγκρίθηκαν από τις ιδρυτικές οργανώσεις και ο κατάλογος των πιθανών εταίρων ολοκληρώθηκε. Η GEOSEE προσπάθησε να ξεκινήσει τα πρώτα βήματα για τη μετεξέλιξή της από μια ανεπίσημη πρωτοβουλία σε έναν καλά θεσπισμένο οργανισμό με μέλη σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο (Janoscheck 2005). Η πρώτη συνεδρίαση του συντονιστικού οργάνου πραγματοποιήθηκε στη Λέσβο το 2005 στο πλαίσιο του Συνεδρίου των Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων. Στην πρωτοβουλία συμμετείχαν εκπρόσωποι από την UNESCO, τη Διεθνή Ένωση Γεωεπιστημών (IUGS), τη Διεθνή Ένωση Γεωγράφων (IGU), το Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων (EGN), την ProGEO, καθώς και εκπροσώπους για θέματα γεωλογικής κληρονομιάς από την Ωκεανία και την Αφρική.

Βασικός σκοπός της πρωτοβουλίας ήταν η υποβοήθηση και προώθηση των πρωτοβουλιών γεωδιατήρησης μέσω της δημιουργίας γεωπάρκων και σε άλλες περιοχές όπου παρατηρείται μειωμένο ενδιαφέρον. Στη συνέχεια περιέπεσε σε αδράνεια.

### **1.6.8. Ευρωπαϊκό Μανιφέστο για τη Γεωλογική Κληρονομιά και τη Γεωποικιλότητα**

Με Ολλανδική πρωτοβουλία παρουσιάστηκε το 2004 στην Ευρωπαϊκή Ένωση το Ευρωπαϊκό Μανιφέστο για τη Γεωλογική Κληρονομιά και τη Γεωποικιλότητα (European Manifesto on Earth Heritage and Geodiversity), στο πλαίσιο της

στρατηγικής για τη διατήρηση των εδαφών (Soils Strategy). Σε αυτό αναφέρεται ότι: «Η γεωποικιλότητα συνδέει τη Γη, τους ανθρώπους και τον πολιτισμό τους. Αποτελεί τη βάση της ευρωπαϊκής κοινωνίας. Η γεωγραφική κληρονομιά, συμπεριλαμβανομένων των τοπίων, των εδαφών, των πετρωμάτων, των ίζημάτων, των ορυκτών, των απολιθωμάτων και των υδάτων, αποτελεί ουσιαστικό μέρος της φυσικής κληρονομιάς της Ευρώπης. Μια γεωλογική, γεωμορφολογική και εδαφική κληρονομιά που πρέπει να προστατεύεται για τις σημερινές και τις μελλοντικές γενιές».

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΓΕΩΠΑΡΚΑ

### ***2.1. Η ανάγκη μιας νέας προσέγγισης για την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς***

Η έλλειψη αποτελεσματικότητας των προσπαθειών για την προστασία και διαχείριση γεωλογικών μνημείων και γεώτοπων και η κατανόηση της επιτακτικής ανάγκης εφαρμογής πολιτικών γεωδιατήρησης ιδιαίτερα σε περιοχές που περιλαμβάνουν ευάλωτες και ευαίσθητες θέσεις γεωλογικών μνημείων και γεώτοπων με διεθνή σημασία, οδήγησε τη δεκαετία του 1990 σε έντονο προβληματισμό τη διεθνή επιστημονική κοινότητα και ειδικότερα τους φορείς που είχαν ευθύνη για την προστασία και διαχείρισή τους.

Βασικά ζητήματα προβληματισμού ήταν ότι σε πολλές χώρες η προσπάθεια της επιστημονικής κοινότητας είχε επικεντρωθεί στην αναγνώριση και καταγραφή θέσεων της γεωλογικής κληρονομιάς και στη δημιουργία εθνικών καταλόγων θέσεων γεώτοπων. Ωστόσο, η καταγραφή και η δημιουργία καταλόγων δεν οδηγούσε στη λήψη πρακτικότερων μέτρων προστασίας. Οι διαδικασίες θεσμικής αναγνώρισης και εφαρμογής μέτρων διατήρησης μιας περιοχής ιδιαίτερου γεωλογικού ενδιαφέροντος απαιτούσε χρονοβόρες διαδικασίες γεγονός που συνήθως υπονόμει την επιτυχία καθώς εν τω μεταξύ υπήρχε ο κίνδυνος της αλλοίωσης ή καταστροφής. Σε πολλές περιπτώσεις η σύνταξη των καταλόγων θέσεων γεωλογικής κληρονομιάς δεν συνοδευόταν από προοπτική άμεσης νομοθετικής κατοχύρωσης σε εθνικό επίπεδο και χρηματοδότησης της από εθνικούς πόρους. Επίσης, στην Ευρώπη η γεωδιατήρηση δεν υποστηρίζεται από ένα πλαίσιο Ευρωπαϊκής πολιτικής (Οδηγία) η οποία να συνοδεύεται από χρηματοδοτικό βραχίονα κατά το αντίστοιχο παράδειγμα των περιοχών οικολογικής σημασίας που οδήγησε στη δημιουργία του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000. Τέλος, στις περισσότερες χώρες δεν έχει προωθηθεί η δημιουργία φορέων ικανών να αναλάβουν συγκεκριμένη δράση και να διασφαλίσουν την προστασία και ορθολογική διαχείριση της γεωμορφολογικής και γεωλογικής κληρονομιάς.

Κατά τη διάρκεια του 30<sup>ου</sup> Παγκόσμιου Γεωλογικού Συνεδρίου (Πεκίνο 8-14 Αυγούστου 1996) παρουσιάστηκαν οι προσπάθειες διατήρησης των θέσεων γεωλογικής κληρονομιάς σε παγκόσμιο επίπεδο και η έλλειψη αποτελεσματικότητας των διαθέσιμων θεσμικών ρυθμίσεων και των εφαρμοζόμενων μεθόδων. Διαπιστώθηκε η ανάγκη διεθνούς επιστημονικής συνεργασίας για τη δημιουργία ενός διεθνούς πλαισίου με σκοπό τη

δημιουργία των κατάλληλων και αποτελεσματικών εργαλείων προστασίας και διαχείρισης περιοχών οι οποίες περιλαμβάνουν θέσεις γεωλογικής κληρονομιάς, διεθνούς σημασίας.

Το 1998 με χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Πρωτοβουλίας LEADER για την ανάπτυξη του αγροτικού χώρου, συγκροτήθηκε μια ομάδα εργασίας φορέων αγροτικών περιοχών από τέσσερις ευρωπαϊκές χώρες, οι οποίες στο πλαίσιο ενός προγράμματος διακρατικής συνεργασίας, εργάστηκαν μαζί για 3 χρόνια με στόχο τη διερεύνηση των δυνατοτήτων συνεργασίας σε ευρωπαϊκό επίπεδο για την προστασία και αποτελεσματική διαχείριση των θέσεων της γεωλογικής κληρονομιάς με διεθνή σημασία στην Ευρώπη. Στην προσπάθεια συμμετείχαν τέσσερις φορείς διαχείρισης περιοχών που διαθέτουν σημαντικά γεωμνημεία, το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, το Réserve Naturelle Géologique de Haute-Provence στη Γαλλία, το Vulkaneifel στη Γερμανία, και το Maestrazgo Cultural Park στην Ισπανία.

Μέσα από το συγκεκριμένο πρόγραμμα διακρατικής συνεργασίας προτάθηκε η δημιουργία Γεωπάρκων ως ένα νέο μοντέλο ανάπτυξης του αγροτικού χώρου και συγκροτήθηκε το Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων το 2000. Η ιδρυτική διακήρυξη του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων περιλάμβανε μια νέα ολοκληρωμένη πρόταση για την προστασία, ανάδειξη και διαχείριση των θέσεων γεωλογικής κληρονομιάς σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Η πρόταση αφορούσε την αναγνώριση των περιοχών που φιλοξενούν γεωμνημεία με διεθνή σημασία με τον χαρακτηρισμό ως «Γεωπάρκα». Οι περιοχές εντάσσονται εθελοντικά στο Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων και η ένταξή τους προϋποθέτει τη συγκρότηση φορέων, οι οποίοι να έχουν την ευθύνη διαχείρισης Γεωπάρκων, τη θέσπιση κριτηρίων για τη λειτουργία τους και τη συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών στις προσπάθειες ανάδειξης και προστασίας των γεώτοπων μέσω της προώθησης της βιώσιμης ανάπτυξης.

## ***2.2. Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων - European Geoparks Network***

Το Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων αναπτύχθηκε ραγδαία και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος με τη συμμετοχή περιοχών από άλλες Ευρωπαϊκές χώρες.

Βασική συνισταμένη για τη δημιουργία αυτού του δικτύου υπήρξε η συνειδητοποίηση ότι η επιστημονική προσπάθεια δεν αρκεί για την ουσιαστική διασφάλιση της προστασίας και διατήρησης των θέσεων και μνημείων της γεωλογικής κληρονομιάς. Απαιτείται η γενικότερη ενημέρωση, ενεργοποίηση και ευαισθητοποίηση των τοπικών κοινωνιών στις περιοχές που διαθέτουν αξιόλογη γεωλογική κληρονομιά, ώστε μέσω μιας στρατηγικής βιώσιμης τοπικής ανάπτυξης να επιτυγχάνεται η προστασία, ανάδειξη και διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς και η τουριστική ανάπτυξη των αγροτικών περιοχών μέσω του γεωτουρισμού.

Στόχος του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων υπήρξε η εξασφάλιση των απαραίτητων πόρων για τη γεωδιατήρηση, η δημιουργία υποδομών ενημέρωσης - πληροφόρησης του κοινού (κατοίκων και επισκεπτών), η δημιουργία εκπαιδευτικών δράσεων, η ανάπτυξη τουριστικών δραστηριοτήτων και η προβολή και προώθηση των τοπικών προϊόντων και της γαστρονομίας σε σύνδεση με τη γεωλογική, οικολογική και πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής.

Το Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων αποτέλεσε τον πυρήνα για την ανάπτυξη των γεωπάρκων παγκοσμίως (Zouros 2001, 2004), όπως θα αναπτύξουμε στη συνέχεια σε επόμενο κεφάλαιο.

Σύμφωνα με την ιδρυτική διακήρυξη τα γεωπάρκα δεν περικλείουν στην έκτασή τους αποκλειστικά ένα μόνο γεωλογικό μνημείο ή τοπίο αλλά είναι ευρύτερες περιοχές που περιέχουν αριθμό θέσεων με ιδιαίτερη γεωμορφολογική και γεωλογική κληρονομιά με διεθνή αξία. Τα γεωπάρκα έχουν ένα σύστημα διαχείρισης (φορέα διαχείρισης) με δομή και λειτουργία ανάλογη των εθνικών ή φυσικών πάρκων, το οποίο διασφαλίζει την επιτυχία της λειτουργίας και των αποτελεσμάτων της σε τοπικό επίπεδο, συνδέοντας τις δράσεις γεωδιατήρησης με την αξιοποίησή της, προς όφελος της τοπικής ανάπτυξης κυρίως μέσω του γεωτουρισμού. Από τις κύριες δραστηριότητες των γεωπάρκων είναι η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση του κοινού για τα γεωλογικά μνημεία και τους γεώτοπους και την ανάγκη προστασίας και διατήρησής τους καθώς και η περιβαλλοντική εκπαίδευση μέσω εκπαιδευτικών προγραμμάτων και δραστηριοτήτων.



*Εικόνα 27: Από την υπογραφή της ιδρυτικής διακήρυξης του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων τον Ιούνιο 2000 στη Λέσβο. Διακρίνονται οι εκπρόσωποι των γεωπάρκων Réserve Naturelle Géologique de Haute-Provence – Γαλλία, Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, Gerolstein/Vulkaneifel – Γερμανία και Maestrazgo Cultural Park – Ισπανία. Στην εκδήλωση η οποία αποτέλεσε την έναρξη της μεγάλης αποδοχής και συμμετοχής στο Δίκτυο παρουσιάστηκε για πρώτη φορά και το λογότυπο του Δικτύου.*

Ειδικότερα σύμφωνα με την ιδρυτική διακήρυξη του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων για να χαρακτηριστεί ως «Ευρωπαϊκό Γεωπάρκο» μια περιοχή θα πρέπει να πληροί τα εξής κριτήρια:

- Να διαθέτει εξέχουσα και ιδιαίτερη γεωλογική κληρονομιά.
- Να περικλείει σημαντικό αριθμό γεώτοπων με ιδιαίτερη σημασία ως προς την επιστημονική αξία, την ποιότητα, τη σπανιότητα, την αισθητική έλξη και την εκπαιδευτική αξία.
- Η πλειοψηφία των θέσεων που παρουσιάζονται στην περιοχή ενός γεωπάρκου πρέπει να είναι τμήμα της γεωλογικής κληρονομιάς αλλά μπορεί να έχουν επίσης αρχαιολογικό, οικολογικό, ιστορικό ή πολιτιστικό ενδιαφέρον.

- Να διαθέτει έναν ισχυρό φορέα διαχείρισης και ένα αποτελεσματικό σχέδιο διαχείρισης.
- Να διαθέτει σαφώς καθορισμένα όρια και ικανή έκταση ώστε εντός της έκτασής του να μπορούν να δημιουργηθούν οικονομικές δραστηριότητες ικανές να στηρίξουν μια ουσιαστική τοπική ανάπτυξη.
- Να αναπτύσσει και να εφαρμόζει μεθοδολογίες διατήρησης και προστασίας των γεώτοπων.
- Να αναπτύσσει δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, επιστημονική έρευνα και εκπαίδευση σε ποικίλους τομείς των γεωεπιστημών, περιβαλλοντικής προστασίας και αειφόρου ανάπτυξης.
- Να αναπτύσσει ενεργό ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής με την προβολή της τοπικής ταυτότητας συνδεδεμένης με τα στοιχεία της γεωλογικής κληρονομιάς και την ανάπτυξη του γεωτουρισμού.

Είναι η πρώτη φορά που η προσπάθεια προστασίας και διατήρησης των θέσεων της γεωλογικής κληρονομιάς συνδέεται με τη χάραξη και εφαρμογή μιας στρατηγικής βιώσιμης ανάπτυξης, η οποία να είναι αποδεκτή από τους πολίτες της περιοχής, η οποία θεωρείται απαραίτητος όρος για την επιτυχία της πολιτικής διατήρησης και προστασίας των γεωλογικών μνημείων, καθώς δημιουργεί τους απαραίτητους οικονομικούς πόρους για την εφαρμογή της και δεν επαφίεται στη διάθεση πόρων από την κεντρική κυβέρνηση.

Το Νοέμβριο του 2000 στην περιοχή του Maestrazgo πραγματοποιήθηκε το 1<sup>ο</sup> Ευρωπαϊκό Συνέδριο Γεωπάρκων κατά τη διάρκεια του οποίου παρουσιάστηκε η διακήρυξη του Δικτύου σε ομάδες τοπικής δράσης περιοχών από διάφορες ευρωπαϊκές χώρες και αποφασίσθηκε η διαδικασία αξιολόγησης των αιτήσεων για την εισδοχή νέων μελών.

Τον Ιούνιο του 2001 υπογράφηκε συμφωνία συνεργασίας μεταξύ του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων και της Διεύθυνσης Γεωεπιστημών της UNESCO. Το Σεπτέμβριο του 2001 στο 2<sup>ο</sup> Ευρωπαϊκό Συνέδριο Γεωπάρκων, το οποίο πραγματοποιήθηκε στη Λέσβο έγινε η υποδοχή 8 νέων περιοχών, στο Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων.



***Εικόνα 28:** Η Συντονιστική Επιτροπή (Coordination Committee) του νεοσυσταθέντος Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων στη συνεδρίασή της, μία ημέρα πριν την έναρξη των εργασιών του 1<sup>ου</sup> Ευρωπαϊκού Συνεδρίου Γεωπάρκων (Φωτογραφικό αρχείο Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)*



***Εικόνα 29:** Φωτογραφικό στιγμιότυπο από τους συμμετέχοντες στο 1<sup>ο</sup> Ευρωπαϊκό Συνέδριο Γεωπάρκων (Φωτογραφικό αρχείο Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)*





*Εικόνα 30: 2<sup>ο</sup> Ευρωπαϊκό Συνέδριο Γεωπάρκων στη Λέσβο. Στο προεδρείο για την απονομή των πρώτων πιστοποιητικών των Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων είναι οι Guy Martini (Γεωπάрко Haute Provence), Νίκος Ζούρος (Γεωπάрко Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου), Margarete Patzak (UNESCO), Marie-Luise Frey (Γεωπάрко Gerolstein-Vulkaneifel).*



*Εικόνα 31: Η υπογραφή των πρώτων πιστοποιητικών συμμετοχής στο Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων*

Η λειτουργία του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων στηρίζεται στη Συντονιστική Επιτροπή (Coordination Committee), η οποία συνέρχεται δύο φορές το χρόνο και στην οποία συμμετέχουν δύο εκπρόσωποι από όλα τα μέλη του Δικτύου. Η Συντονιστική Επιτροπή είναι το όργανο που λαμβάνει τις αποφάσεις για όλες τις υποθέσεις του Δικτύου. Εκλέγει κάθε δύο χρόνια τους δύο συντονιστές του Δικτύου που το εκπροσωπούν καθώς και τη Συμβουλευτική Επιτροπή (Advisory Committee), η οποία γνωμοδοτεί για κάθε θέμα που σχετίζεται με τη στρατηγική και τη λειτουργία του Δικτύου.

Η ενημέρωση για τις δράσεις του Δικτύου παρουσιάζεται μέσα από την ιστοσελίδα του [www.europeangeoparks.org](http://www.europeangeoparks.org), το περιοδικό European Geoparks και τα βιβλία που εκδίδει.

Διοργανώνει κάθε δύο χρόνια το Ευρωπαϊκό Συνέδριο Γεωπάρκων, συναντήσεις, σεμινάρια κατάρτισης στελεχών και συμμετέχει σε διεθνείς τουριστικές εκθέσεις για την προβολή των Γεωπάρκων ως τουριστικών προορισμών ποιότητας.

Μέχρι σήμερα έχουν διοργανωθεί 14 Ευρωπαϊκά Συνέδρια Γεωπάρκων:

1<sup>ο</sup> EGN Conference Γεωπάрко Maestrazgo - Ισπανία 2000,

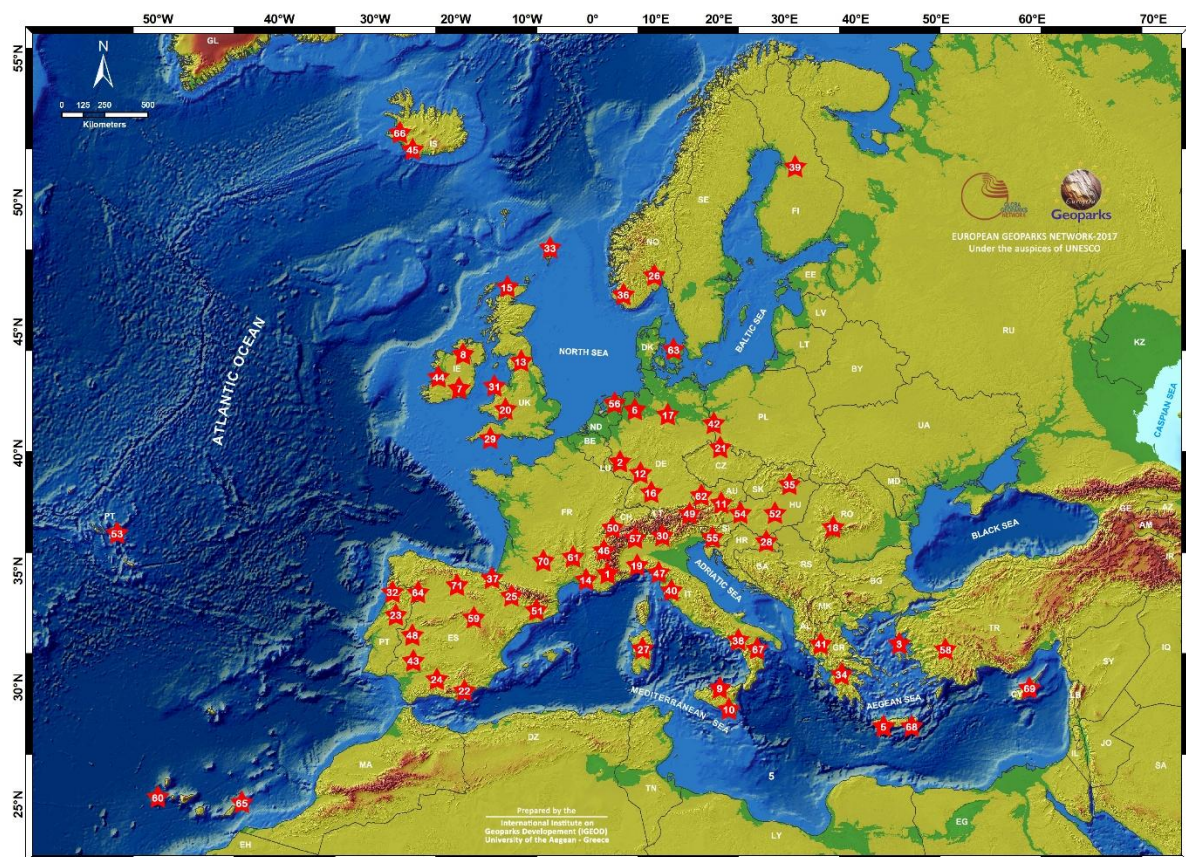
2ο EGN Conference Γεωπάрко Απολιθωμένου Δάσους Λέσβος - Ελλάδα 2001,

3ο EGN Conference Γεωπάрко Kamptal - Αυστρία 2002,

4ο EGN Conference Γεωπάрко Ψηλορείτη - Ελλάδα 2003,

- 5ο EGN Conference Γεωπάрко Madonie - Ιταλία 2004,
- 6ο EGN Conference Γεωπάрко Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου - Ελλάδα 2005,
- 7ο EGN Conference Γεωπάрко North West Highlands Σκωτία - ΗΒ 2007,
- 8ο EGN Conference Γεωπάрко Naturtejo - Πορτογαλία 2009,
- 9ο EGN Conference Γεωπάрко Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου - Ελλάδα 2010,
- 10ο EGN Conference Γεωπάрко Gea Norvegica - Νορβηγία 2011,
- 11ο EGN Conference Γεωπάрко Arouca - Πορτογαλία 2012,
- 12ο EGN Conference Γεωπάрко Cilento e Vallo di Diano - Ιταλία 2013,
- 13ο EGN Conference Γεωπάрко Rokua - Φινλανδία 2015,
- 14ο EGN Conference Γεωπάрко Azores - Πορτογαλία 2017

Το Σεπτέμβριο του 2017, 70 Γεωπάρκα από 23 χώρες συμμετείχαν στο Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπαρκών.



*Χάρτης 5: Τα Μέλη του Δικτύου των Ευρωπαϊκών Γεωπαρκών το Σεπτέμβριο 2017 (Πηγή: International Institute on Geoparks Development-University of the Aegean)*

### ***2.3. Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων - Global Geoparks Network***

Η UNESCO, σε συμφωνία με το πρόγραμμα δράσης που υιοθετήθηκε από τη Γενική Συνδιάσκεψη στην 29<sup>η</sup> και 30<sup>η</sup> Συνεδρίασή της (Νοέμβριος 1997 και 1999) περιέλαβε στις δραστηριότητες της Διεύθυνσης Γεωεπιστημών, την υποστήριξη εκπόνησης μελέτης σκοπιμότητας για τη δημιουργία ενός νέου προγράμματος Γεωπάρκων UNESCO για την ανάδειξη της γεωλογικής κληρονομιάς (Resolution UNESCO C30/19.6). Ωστόσο, δύο χρόνια αργότερα παρατηρήθηκε μια σημαντική υπαναχώρηση καθώς με απόφαση της Εκτελεστικής Επιτροπής της UNESCO, τον Ιούνιο του 2000, αποφασίσθηκε να μην προχωρήσει στη δημιουργία ενός νέου προγράμματος για τους γεώτοπους και τα γεωπάρκα. Από τότε η UNESCO υποστηρίζει προσπάθειες των κρατών μελών για τη δημιουργία γεωπάρκων κατά περίπτωση (Executive Board 161 EX/Decisions, 3.3.1).

Όμως, η δυναμική που αναπτύχθηκε από τη δημιουργία του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων στην Ευρώπη και η κινητικότητα που δημιουργήθηκε στην Κίνα με τη θέσπιση μεγάλου αριθμού Εθνικών Γεωπάρκων, οδήγησε πολύ γρήγορα στην επιτάχυνση των διαδικασιών στήριξης των γεωπάρκων από την UNESCO.

Η Διεύθυνση Γεωεπιστημών της UNESCO, εκτός της συμφωνίας συνεργασίας με το Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων που μόλις είχε συσταθεί ανέπτυξε προσπάθειες ενίσχυσης γεωπάρκων στην Κίνα και άλλες χώρες. Η δράση της Διεύθυνσης Γεωεπιστημών της UNESCO για τα γεωπάρκα αναπτύχθηκε μέσω του Διεθνούς Προγράμματος Γεωεπιστημών (IGCP).

Στις 13 Φεβρουαρίου 2004 συγκλήθηκε στην έδρα της UNESCO στο Παρίσι η Διεθνής Επιτροπή Εμπειρογνομόνων για τα Γεωπάρκα στο πλαίσιο του Διεθνούς Προγράμματος Γεωεπιστημών, το οποίο υλοποιείται από την UNESCO σε συνεργασία με την IUGS. Στη συνεδρίαση αυτή αποφασίσθηκε η συγκρότηση του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων, λαμβάνοντας υπόψη την επιτυχημένη πορεία του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων αλλά και την αντίστοιχη δραστηριότητα στην Κίνα.

Η Διεθνής Επιτροπή Εμπειρογνομόνων για τα Γεωπάρκα αναγνώρισε το ρόλο και τη σημασία των Γεωπάρκων στη διατήρηση και προβολή της γεωλογικής κληρονομιάς καθώς και την ανάγκη συγκρότησης ενός Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων υπό την αιγίδα της UNESCO. Στη συνάντηση αναδείχθηκε η ιδιαίτερη σημασία των Γεωπάρκων ως φορέων όχι μόνο για τη διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς αλλά και για την εκπαίδευση των νέων,



την εκλαΐκευση των γεωεπιστημών και την ανάπτυξη του γεωτουρισμού σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ειδικότερα οι αποφάσεις που λήφθηκαν περιέλαβαν τα ακόλουθα σημεία:

- Εγκρίθηκε η ίδρυση Συντονιστικού Γραφείου της UNESCO για το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων, το οποίο λειτουργεί με έδρα το Πεκίνο.
- Εγκρίθηκε η τελική πρόταση της Διεύθυνσης Γεωεπιστημών για τις «Κατευθυντήριες Οδηγίες Λειτουργίας» του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων στις οποίες περιγράφονται τα κριτήρια και οι προϋποθέσεις για την αναγνώριση ενός Γεωπάρκου ως μέλους του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων, το οποίο λειτουργεί υπό την αιγίδα της UNESCO.
- Συζητήθηκε και συμφωνήθηκε η αναγκαιότητα δημιουργίας ενός Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων υπό την αιγίδα της UNESCO.



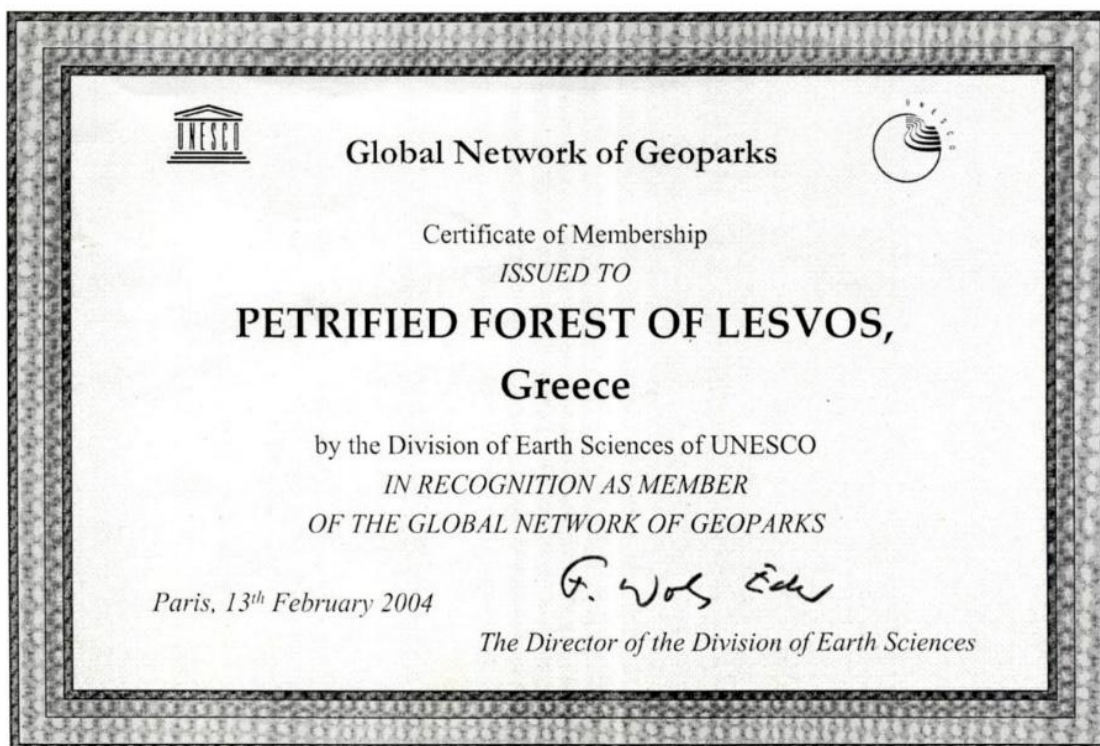
*Εικόνα 32: Από τη συνάντηση της 13ης Φεβρουαρίου 2004 όταν αποφασίσθηκε η συγκρότηση του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων. Ο Διευθυντής της Διεύθυνσης Γεωεπιστημών της UNESCO Dr. W. Eder, οι συντονιστές του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων N. Ζούρος και P. McKeever, ο καθηγητής Zhao Xun και οι εκπρόσωποι των Γεωπάρκων της Κίνας*

Στη συνέχεια, έγινε αξιολόγηση των γεωπάρκων που πληρούν τα κριτήρια προκειμένου να αποτελέσουν μέλη του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων υπό την αιγίδα της UNESCO.

*Πίνακας 1: Ιδρυτικά Μέλη του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων*

<b>A/A</b>	<b>Όνομασία Γεωπάρκου</b>	<b>Χώρα</b>
<b>1</b>	Lushan Geopark	Λ.Δ. Κίνας
<b>2</b>	Wudalianchi Geopark	Λ.Δ. Κίνας
<b>3</b>	Songshan Geopark	Λ.Δ. Κίνας
<b>4</b>	Yuntaishan Geopark	Λ.Δ. Κίνας
<b>5</b>	Danxiashan Geopark	Λ.Δ. Κίνας
<b>6</b>	Stone Forest Geopark – Shilin Geopark	Λ.Δ. Κίνας
<b>7</b>	Zhangjiajie Sandstone Peak Forest Geopark	Λ.Δ. Κίνας
<b>8</b>	Huangshan Geopark	Λ.Δ. Κίνας
<b>9</b>	Réserve géologique de Haute Provence	Γαλλία
<b>10</b>	Petrified Forest of Lesvos	Ελλάδα
<b>11</b>	Vulkaneifel European Geopark	Γερμανία
<b>12</b>	Maestrazgo Cultural Park	Ισπανία
<b>13</b>	Psiloritis Natural Park	Ελλάδα
<b>14</b>	Rochechouart Chassenon Astrobleme	Γαλλία
<b>15</b>	Terra Vita Geopark	Γερμανία
<b>16</b>	Copper Coast	Ιρλανδία
<b>17</b>	Marble Arch Caves & Cuilcagh mountain park	Βόρεια Ιρλανδία, Ηνωμένο Βασίλειο
<b>18</b>	Madonie Natural park	Ιταλία
<b>19</b>	Rocca di Cerere cultural park	Ιταλία
<b>20</b>	Kamptal Geopark	Αυστρία
<b>21</b>	Eisenwurz Naturpark	Αυστρία
<b>22</b>	Cabo de Gata Natural Park	Ισπανία
<b>23</b>	Bergstrasse – Odenwald Naturpark	Γερμανία
<b>24</b>	North Pennines Geopark	Ηνωμένο Βασίλειο
<b>25</b>	Abberley and Malvern Hills Geopark	Ηνωμένο Βασίλειο

Αξιολογήθηκαν θετικά 8 από τα 43 γεωπάρκα της Κίνας, τα οποία είχαν υποβάλει υποψηφιότητα για να ενταχθούν στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων υπό την αιγίδα της UNESCO. Επίσης θετικά αξιολογήθηκαν τα 17 γεωπάρκα του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων, λόγω των υψηλών προδιαγραφών ποιότητας που διέπουν τη λειτουργία τους. Μεταξύ των ιδρυτικών μελών του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων από την Ελλάδα περιλαμβάνονται το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου και η περιοχή του Ψηλορείτη στην Κρήτη.



**Εικόνα 33:** Το πρώτο πιστοποιητικό για τη συμμετοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων, με ημερομηνία υπογραφής 13 Φεβρουαρίου 2004.

### **2.3.1. Λειτουργία Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων**

Η λειτουργία του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων κατά την πρώτη δεκαετία από την ίδρυσή του συνοδεύθηκε από τη συνεχή ανάπτυξη των δραστηριοτήτων του με τη συμμετοχή ολοένα και περισσότερων περιοχών από όλες τις ηπείρους. Τον Ιούνιο του 2004 πραγματοποιήθηκε στο Πεκίνο το 1<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Συνέδριο Γεωπάρκων, όπου ανακοινώθηκε επίσημα η έναρξη λειτουργίας του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων υπό την αιγίδα της UNESCO.

Καθοδηγητικό όργανο του Παγκόσμιου Δικτύου είναι το 11μελές Παγκόσμιο Γραφείο Γεωπάρκων της UNESCO, στο οποίο συμμετέχουν εκπρόσωποι της UNESCO της Διεθνούς Ένωσης Γεωλογικών Επιστημών (IUGS), της Διεθνούς Ένωσης για την προστασία της Φύσης (IUCN) και 8 ειδικοί μέλη της Διεθνούς Επιτροπής Εμπειρογνομόνων της UNESCO, οι οποίοι προέρχονται από το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Γεωπάρκων, την Κίνα, τη Μαλαισία και άλλες χώρες.

Το Παγκόσμιο Γραφείο Γεωπάρκων της UNESCO συνέρχεται 1 φορά το χρόνο και αξιολογεί τις υποψηφιότητες περιοχών για ένταξη στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων. Είναι το όργανο λήψης αποφάσεων για όλες τις υποθέσεις του Δικτύου.

Η Γενική Συνέλευση του Δικτύου, στην οποία συμμετέχουν εκπρόσωποι όλων των αναγνωρισμένων Γεωπάρκων, συνέρχεται κάθε δύο χρόνια και αποφασίζει για κάθε θέμα που σχετίζεται με την στρατηγική και τη λειτουργία του Δικτύου.

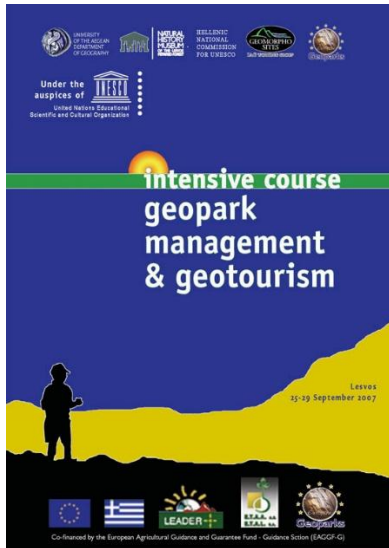
Τον Οκτώβριο του 2004, υπογράφηκε νέα συμφωνία μεταξύ της Διεύθυνσης Γεωεπιστημών της UNESCO και του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων για την ενοποίηση των λειτουργιών των δύο Δικτύων. Από τότε το Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων αποτέλεσε τον ευρωπαϊκό βραχίονα του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων. Στην ίδια συμφωνία προβλέπεται ότι η διαδικασία αξιολόγησης των υποψηφιοτήτων για ένταξη στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο θα διατηρηθεί και τα αποτελέσματά της θα υποβάλλονται για έγκριση στο Γραφείο του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων.

Το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων διοργανώνει κάθε δύο χρόνια το Παγκόσμιο Συνέδριο Γεωπάρκων, στο οποίο συμμετέχουν όλα τα αναγνωρισμένα Γεωπάρκα καθώς και εκπρόσωποι από περιοχές που εκδηλώνουν ενδιαφέρον να ενταχθούν στο Παγκόσμιο Δίκτυο, ερευνητές ακαδημαϊκοί, στελέχη της αυτοδιοίκησης κ.λπ.

Το 2007 αποφασίσθηκε η διοργάνωση από το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων ετήσιου προγράμματος κατάρτισης στελεχών γεωπάρκων, το οποίο να περιλαμβάνει θεωρητική και πρακτική άσκηση.

Το πρώτο Πρόγραμμα Κατάρτισης Στελεχών Γεωπάρκων οργανώθηκε στη Λέσβο από το Πανεπιστήμιο Αιγαίου και το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου και έκτοτε επαναλαμβάνεται κάθε χρόνο.





*Εικόνα 34: Η αφίσα του 1<sup>ου</sup> Προγράμματος Κατάρτισης Στελεχών Γεωπάρκων, Λέσβος 2007*



*Εικόνα 35: Οι συμμετέχοντες ενημερώνονται για μεθοδολογίες διαχείρισης και προστασίας γεωλογικών μνημείων στη θεωρία και στην πράξη στο πεδίο*

Τον Σεπτέμβριο του 2014, κατά τη διάρκεια του 6<sup>ου</sup> Παγκόσμιου Συνεδρίου Γεωπάρκων στο γεωπάρκο Stonehammer στον Καναδά, εγκρίθηκε η πρόταση για τη μετατροπή του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων από εθελοντικό δίκτυο σε διεθνή οργάνωση Γεωπάρκων με έδρα τη Γαλλία καθώς και το καταστατικό της οργάνωσης.

Από τότε το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων λειτουργεί ως Διεθνής Οργάνωση μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα με έδρα την Digne les Bagnes της Γαλλίας.

### **2.3.2. Η δομή του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων**

Σύμφωνα με το καταστατικό του, το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων συνίσταται από τα παρακάτω όργανα:

- i. Γενική Συνέλευση (General Assembly)
- ii. Εκτελεστικό Συμβούλιο (Executive Board)

Πρόεδρος

Δύο Αντιπρόεδροι

Ταμίας

Γενικός γραμματέας

Μέλη

- iii. Συμβουλευτική Επιτροπή (Advisory Committee)
- iv. Εθνικά Φόρα / Επιτροπές Γεωπάρκων
- v. Διεθνείς Επιτροπές / Task Forces / Ομάδες Εργασίας
- vi. Διεθνές συνέδριο για γεωπάρκα
- vii. Περιφερειακά δίκτυα γεωπάρκων
- viii. Συνδεδεμένοι Οργανισμοί
- ix. Επιχειρησιακή Γραμματεία

Οι βασικές αποφάσεις για το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων (GGN) λαμβάνονται από τα μέλη του Δικτύου μέσω της Γενικής Συνέλευσης που γίνεται κάθε δύο χρόνια κατά τη διάρκεια του διεθνούς συνεδρίου των Γεωπάρκων. Εκλέγει κάθε τέσσερα χρόνια το 15μελές Εκτελεστικό Συμβούλιο το οποίο είναι το όργανο λήψης αποφάσεων για κάθε θέμα λειτουργίας του Δικτύου.

Το Εκτελεστικό Συμβούλιο (Executive Board), αποτελείται από εκλεγμένους εκπροσώπους των Γεωπάρκων και ανεξάρτητα μέλη τα οποία εκλέγονται από τη Γενική Συνέλευση κάθε τέσσερα χρόνια.

Το Εκτελεστικό Συμβούλιο είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση και λειτουργία του GGN. Διασφαλίζει την καλή διαχείρισή του παρακολουθώντας και ελέγχοντας τους διάφορους πόρους του (οικονομικούς, ανθρώπινους, πνευματικούς και τεχνικούς) και την εξέλιξή τους. Διασφαλίζει τη φήμη του GGN, τη διεθνή απήχρησή του και το δημόσιο σεβασμό. Καταρτίζει έναν κατάλογο αξιολογητών, αποστολή των οποίων είναι η διεξαγωγή επιτόπιων αξιολογήσεων περιοχών, που επιθυμούν να γίνουν Παγκόσμια Γεωπάρκα της UNESCO καθώς επίσης και η επαναξιολόγηση υφιστάμενων Παγκόσμιων Γεωπάρκων.

Η Συμβουλευτική Επιτροπή (Advisory Committee) απαρτίζεται από τους επικεφαλής κάθε εθνικού φόρουμ/εθνικής επιτροπής Γεωπάρκων. Έχει συμβουλευτικό ρόλο στις δραστηριότητες του GGN. Συμβουλεύει το Εκτελεστικό Συμβούλιο και τη Γενική Συνέλευση σχετικά με θέματα που αφορούν στις πολιτικές, στα προγράμματα, στις διαδικασίες και στα οικονομικά του GGN και μπορεί να προτείνει τροποποιήσεις στο καταστατικό.

### 2.3.3. Παγκόσμιο Συνέδριο Γεωπάρκων

Το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων διοργανώνει κάθε δύο χρόνια το Παγκόσμιο Συνέδριο Γεωπάρκων, στο οποίο συμμετέχουν όλα τα αναγνωρισμένα Γεωπάρκα καθώς και εκπρόσωποι από περιοχές που εκδηλώνουν ενδιαφέρον να ενταχθούν στο Παγκόσμιο Δίκτυο, ερευνητές ακαδημαϊκοί, στελέχη της αυτοδιοίκησης κ.λπ.



*Εικόνα 36: 1<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Συνέδριο Γεωπάρκων, Πεκίνο, Ιούνιος 2004*

Το παγκόσμιο συνέδριο γεωπάρκων αποτελεί το σημείο αναφοράς όλων των γεωπάρκων για να συναντηθούν, να ανταλλάξουν εμπειρίες, να συζητήσουν για τις πιο πρόσφατες εξελίξεις που σχετίζονται με την ανάπτυξη και αναγνώριση των γεωπάρκων διεθνώς, να παρουσιάσουν τα επιτεύγματα στους διάφορους τομείς δράσης και να αποφασίσουν για την πορεία και τις διαδικασίες λειτουργίας του ίδιου του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων. Μέσα από την ενεργό και ισότιμη συμμετοχή όλων των εταίρων του Δικτύου, την ανοικτή ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών, τη σύναψη συμφωνιών και προγραμμάτων συνεργασίας μεταξύ των μελών του, το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων ενισχύθηκε και αναπτύχθηκε ταχύτατα – ιδιαίτερα αν ληφθεί υπόψη ότι δεν είχε την υποστήριξη κρατών, αλλά στηρίχθηκε από τους ίδιους τους φορείς διαχείρισης περιοχών με ιδιαίτερη γεωλογική κληρονομιά.



*Εικόνα 37: 5<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Συνέδριο Γεωπάρκων Shimabara – Unzen Global Geopark 2012*

Το πρώτο Παγκόσμιο Συνέδριο Γεωπάρκων διοργανώθηκε με μεγάλη επιτυχία στο Πεκίνο το 2004. Ακολούθησαν διοργανώσεις κάθε δύο χρόνια.

Τα συνέδρια του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων είναι τα ακόλουθα:

1st International Geoparks Conference Beijing 2004 (Κίνα)

2nd International Geoparks Conference Belfast 2006 (Βόρεια Ιρλανδία, ΗΒ)

3rd International Geoparks Conference Osnabrück – TerraVita Global Geopark 2008 (Γερμανία)

4th International Geoparks Conference Langkawi Global Geopark 2010 (Μαλαισία)

5th International Geoparks Conference Shimabara – Unzen Global Geopark 2012 (Ιαπωνία)

6th International Geoparks Conference Saint John – Stonehammer Global Geopark 2014 (Καναδάς)

7th International Conference on UNESCO Global Geoparks Torquay – English Riviera UNESCO Global Geopark 2016 (Ηνωμένο Βασίλειο).

#### **2.3.4. Ηπειρωτικά Δίκτυα Γεωπάρκων**

Μια από τις σημαντικότερες παραμέτρους λειτουργίας του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων είναι η στήριξη της λειτουργίας του σε ηπειρωτικά δίκτυα γεωπάρκων. Ακολουθώντας το παράδειγμα του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων δημιουργήθηκαν αντίστοιχα ηπειρωτικά δίκτυα στις περιοχές Ασίας-Ειρηνικού (2007) και Λατινικής Αμερικής και Καραϊβικής (2017).

Τα ηπειρωτικά δίκτυα γεωπάρκων διαθέτουν τη δική τους οργάνωση η οποία στηρίζεται στον εσωτερικό κανονισμό λειτουργίας και στις συχνές συναντήσεις μεταξύ των μελών. Όργανο λήψης αποφάσεων κάθε ηπειρωτικού δικτύου είναι η Συντονιστική Επιτροπή στην οποία λαμβάνουν μέρος εκπρόσωποι όλων των γεωπάρκων που ανήκουν στην ίδια γεωγραφική περιοχή. Η Συντονιστική Επιτροπή εκλέγει δύο Συντονιστές και την Συμβουλευτική Επιτροπή του δικτύου.

Η συγκεκριμένη δομή λειτουργίας διασφαλίζει την ουσιαστική συμμετοχή των μελών, την ανάληψη πρωτοβουλιών για ποικίλα θέματα κοινού ενδιαφέροντος, το συντονισμό των δράσεων προβολής, και τον καλύτερο συντονισμό συνεργασιών και κοινών προγραμμάτων μεταξύ των Γεωπάρκων.

Η δικτύωση βοήθησε, επίσης, στην αντιμετώπιση σειράς ζητημάτων που σχετίζονται με την αποτελεσματικότερη διαχείριση και προστασία των θέσεων γεωλογικής κληρονομιάς, την ανάπτυξη εκπαιδευτικών και γεωτουριστικών δράσεων, τη διοργάνωση κοινών εκδηλώσεων, όπως η καθιέρωση της Εβδομάδας Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων. Πρόκειται για ένα φεστιβάλ που περιλαμβάνει ποικίλες εκδηλώσεις και πραγματοποιείται κάθε χρόνο την ίδια περίοδο σε όλα τα Ευρωπαϊκά Γεωπάρκα καλώντας το κοινό να τα επισκεφθεί και να γνωρίσει τη μεγάλη γεωλογική κληρονομιά της ευρωπαϊκής ηπείρου.

Κάθε δύο χρόνια τα ηπειρωτικά δίκτυα γεωπάρκων διοργανώνουν τα δικά τους συνέδρια, στα οποία συχνά υπάρχει συμμετοχή και από άλλες ηπείρους, για να παρουσιάσουν την πρόοδο που έχει επιτευχθεί στην ανάπτυξη και λειτουργία των γεωπάρκων.



#### ***2.4. Η σύμπραξη του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων στη δημιουργία του νέου Προγράμματος της UNESCO για τα Γεωπάρκα***

Από το Νοέμβριο του 2011 είχε τεθεί στην Γενική Διάσκεψη της UNESCO η ιδέα της επισημοποίησης της σχέσης μεταξύ της UNESCO και του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων και η επαναφορά της πρότασης για τη δημιουργία ενός αυτόνομου νέου Προγράμματος Γεωπάρκων UNESCO.

Το Νοέμβριο του 2013 μετά την απόφαση της Γενικής Διάσκεψης, η οποία καλούσε τη Γενική Διευθύντρια της UNESCO να αναλάβει πρωτοβουλίες για την εξέταση της δυνατότητας θέσπισης ενός νέου Προγράμματος για τα Γεωπάρκα, αποφασίσθηκε η συγκρότηση ειδικής Ομάδας Εργασίας με τη συμμετοχή των κρατών-μελών, διεθνών επιστημονικών οργανώσεων και εκπροσώπων του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων προκειμένου να εξετάσει τις προϋποθέσεις για τη δημιουργία ενός Διεθνούς Προγράμματος Γεωπάρκων της UNESCO.

Η λειτουργία της Ομάδας Εργασίας ήταν εντατική για δύο περίπου χρόνια και εξετάστηκαν το καταστατικό και οι κατευθυντήριες οδηγίες λειτουργίας του νέου προγράμματος με στόχο να διατηρηθεί η μέχρι τότε επιτυχημένη λειτουργία και το σύστημα αξιολόγησης που αναπτύχθηκε κατά την πρώτη δεκαετία λειτουργίας του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων.

Βασικός εταίρος της UNESCO για τη λειτουργία του νέου Προγράμματος θα ήταν το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων. Όμως τέθηκε από τη νομική υπηρεσία της UNESCO το ζήτημα ότι εμπόδιο στην πιθανή σύμπραξη μεταξύ του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων και της UNESCO για το νέο Πρόγραμμα για τα Γεωπάρκα ήταν ο εθελοντικός χαρακτήρας του και η έλλειψη νομικής οντότητας του Δικτύου.

Το Σεπτέμβριο του 2014 η Γενική Συνέλευση του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων που συνεδρίασε στο Γεωπάρκο Stonehammer στον Καναδά αποφάσισε ομόφωνα ότι το Δίκτυο θα έπρεπε να αποκτήσει νομική οντότητα ως Διεθνής Οργάνωση κατά το πρότυπο του Διεθνούς Συμβουλίου Μουσείων (ICOM) προκειμένου να είναι σε θέση να συμπράξει με την UNESCO για το νέο Διεθνές Πρόγραμμα Γεωπάρκων.

Η Γενική Συνέλευση του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων ενέκρινε το νέο Καταστατικό του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων και από τότε το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων λειτουργεί ως Διεθνής Οργάνωση μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα με έδρα στην Digne les Bagnes της Γαλλίας.

Μετά την εξάλειψη του εμποδίου αυτού οι διαδικασίες εντατικοποιήθηκαν και διαμορφώθηκαν με συμφωνία όλων των μερών τα νομικά κείμενα που κατατέθηκαν για έγκριση στη Γενική Διάσκεψη της UNESCO το Νοέμβριο του 2015.

Ο ρόλος του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων συμφωνήθηκε να είναι καθοριστικός στη λειτουργία του νέου Προγράμματος «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO» καθώς είναι υποχρεωτική η συμμετοχή στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων κάθε περιοχής που αναγνωρίζεται σύμφωνα με τον κανονισμό του Προγράμματος ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO.

Βασικό στοιχείο της εισήγησης ήταν ακόμη ότι τα υπάρχοντα μέλη του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων θα ενταχθούν στο νέο πρόγραμμα και θα επαναξιολογηθούν σύμφωνα με τα κριτήρια του νέου Προγράμματος εντός 4 ετών.



## **2.5. Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO**

Το νέο πρόγραμμα της UNESCO για τις Γεωεπιστήμες και τα Γεωπάρκα (International Geoscience and Geoparks Programme) εγκρίθηκε ομόφωνα από τη Γενική Διάσκεψη της UNESCO, που συνεδρίασε στις 17 Νοεμβρίου 2015 στο Παρίσι. Η Γενική Διάσκεψη της UNESCO ενέκρινε το καταστατικό του Νέου Προγράμματος στα πλαίσια του οποίου καθιερώνεται η αναγνώριση περιοχών με τον τίτλο «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO». Επίσης, ενέκρινε τις κατευθυντήριες οδηγίες για τη λειτουργία των Παγκόσμιων Γεωπάρκων UNESCO και ενέκρινε την ένταξη στο νέο Πρόγραμμα των 120 Περιοχών από 33 χώρες που έχουν ήδη αξιολογηθεί και αποτελούν μέλη του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων. Η ένταξη περιοχών στο νέο Πρόγραμμα έχει διάρκεια 4 ετών, στο τέλος των οποίων επαναξιολογούνται από Διεθνή Επιτροπή Εμπειρογνομόνων για την πρόοδο που έχει σημειωθεί στους τομείς δραστηριότητας καθώς και για τη συμμόρφωση στις υποχρεώσεις ενός Παγκόσμιου Γεωπάρκου.

Αξίζει να υπογραμμιστεί η μεγάλη ελληνική συμβολή στη δημιουργία του Προγράμματος, καθώς εδώ και αρκετά χρόνια έγιναν συντονισμένες ενέργειες – με τη στήριξη της Ελληνικής Εθνικής Επιτροπής για την UNESCO - προκειμένου να εγκριθεί από τη Γενική Διάσκεψη του Οργανισμού.

Η δημιουργία του Προγράμματος βρίσκει την Ελλάδα σε ιδιαίτερα πλεονεκτική θέση, καθώς η χώρα μας διαθέτει ήδη πέντε περιοχές που χαρακτηρίζονται πλέον ως «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO»: το νησί της Λέσβου, την περιοχή του Ψηλορείτη, την περιοχή του Εθνικού Δρυμού Βίκου-Αώου, το Εθνικό Πάρκο Χελμού-Βουραϊκού, και την περιοχή Σητείας.

### **2.5.1. Κριτήρια για την ένταξη περιοχών στο Πρόγραμμα «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO»**

Προκειμένου να ενταχθεί μια περιοχή στο Πρόγραμμα Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO θα πρέπει να πληροί τα παρακάτω κριτήρια σύμφωνα με τις Κατευθυντήριες Οδηγίες Λειτουργίας του Προγράμματος που ενέκρινε η Γενική Διάσκεψη της UNESCO στις 15 Νοεμβρίου 2015:

- α. Τα Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO είναι μεμονωμένες, ενιαίες γεωγραφικές περιοχές όπου θέσεις και τοπία διεθνούς γεωλογικής σημασίας διαχειρίζονται μέσα από ένα ολιστικό σχέδιο προστασίας, εκπαίδευσης και βιώσιμης ανάπτυξης. Η διεθνής σημασία της γεωλογικής κληρονομιάς τους πιστοποιείται από ειδικούς επιστήμονες που αποτελούν μέλη της «Ομάδας αξιολογητών των Παγκόσμιων Γεωπάρκων της UNESCO», οι οποίοι κάνουν μια συγκριτική διεθνή αξιολόγηση που βασίζεται σε μελέτη των δημοσιευμένων ερευνητικών δεδομένων για τις γεωλογικές θέσεις της περιοχής. Ένα Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO πρέπει να έχει ξεκάθαρα όρια, κατάλληλη έκταση ώστε να μπορεί να εκπληρώσει τους στόχους του και να περιέχει γεωλογική κληρονομιά διεθνούς σημασίας που θα πιστοποιείται από ανεξάρτητους ειδικούς επιστήμονες.
- β. Τα Παγκόσμια Γεωπάρκα της UNESCO πρέπει να χρησιμοποιούν αυτή την κληρονομιά σε συνδυασμό με όλα τα άλλα στοιχεία του φυσικού και πολιτισμικού περιβάλλοντος για να προωθούν την ευαισθητοποίηση βασικών εννοιών αυτού του δυναμικού πλανήτη στον οποίο ζούμε, συμπεριλαμβάνοντας χωρίς να περιορίζονται σε αυτά, την αύξηση της γνώσης και της κατανόησης των γεωλογικών διεργασιών, των γεωλογικών κινδύνων, της κλιματικής αλλαγής, της αναγκαιότητας για βιώσιμη χρήση των φυσικών πόρων της Γης, της εξέλιξης της ζωής και της χειραφέτησης των αυτόχθονων κοινοτήτων.
- γ. Τα Παγκόσμια Γεωπάρκα της UNESCO θα πρέπει να είναι περιοχές των οποίων ο φορέας διαχείρισης έχει νομική υπόσταση που αναγνωρίζεται από την εθνική νομοθεσία. Οι φορείς διαχείρισης θα πρέπει να είναι κατάλληλα εφοδιασμένοι ώστε να διαχειρίζονται επαρκώς το σύνολο της περιοχής του Παγκόσμιου Γεωπάρκου της UNESCO.
- δ. Στην περίπτωση που μια υποψήφια προς ένταξη περιοχή επικαλύπτεται με μια άλλη αναγνωρισμένη από την UNESCO περιοχή, όπως τα Μνημεία Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς, ή τα Βιοσφαιρικά Αποθέματα, θα πρέπει η αίτηση να τεκμηριώνεται πλήρως και να παρέχονται αποδείξεις για το πώς η αναγνώριση ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO θα προσθέσει αξία ως ανεξάρτητα αναγνωρισμένη περιοχή και από κοινού με τις άλλες αναγνωρίσεις.
- ε. Τα Παγκόσμια Γεωπάρκα της UNESCO πρέπει να εμπλέκουν ενεργά τις τοπικές κοινότητες και τους αυτόχθονες κατοίκους ως κύριους εταίρους του γεωπάρκου. Με τη

συνεργασία των τοπικών κοινοτήτων πρέπει να παραχθεί και να εφαρμοστεί ένα συν-διαχειριστικό σχέδιο που να συμβάλει στις κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες των τοπικών πληθυσμών, να προστατεύει το τοπίο στο οποίο ζουν και να διατηρεί την πολιτισμική τους ταυτότητα. Συστήνεται όλοι οι σχετικοί και περιφερειακοί παράγοντες και αρχές να αντιπροσωπεύονται στη διαχείριση του Παγκόσμιου Γεωπάρκου της UNESCO. Οι τοπικές και αυτόχθονες γνώσεις, πρακτικές και διαχειριστικά συστήματα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, μαζί με την επιστημονική γνώση, στο σχεδιασμό και τη διαχείριση της περιοχής.

στ. Τα Παγκόσμια Γεωπάρκα της UNESCO ενθαρρύνονται να μοιράζονται τις εμπειρίες τους και να αναπτύσσουν κοινά προγράμματα μέσα στο Δίκτυο των Παγκόσμιων Γεωπάρκων. Η συμμετοχή τους στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων είναι υποχρεωτική.

ζ. Ένα Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO πρέπει να σέβεται την τοπική και εθνική νομοθεσία που σχετίζεται με την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς. Οι καθορισμένες θέσεις της γεωλογικής κληρονομιάς μέσα σε ένα Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO πρέπει να είναι θεσμικά προστατευμένες πριν την αίτηση ένταξης. Ταυτόχρονα, ένα Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως μοχλός για την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Ο φορέας διαχείρισης θα πρέπει να μην εμπλέκεται άμεσα στην πώληση γεωλογικών αντικειμένων, όπως απολιθώματα, ορυκτά, επεξεργασμένα δείγματα και διακοσμητικά πετρώματα τα οποία βρίσκονται συχνά σε καταστήματα πώλησης ορυκτών μέσα σε ένα Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO (ανεξάρτητα της προέλευσής τους) και πρέπει ενεργά να αποθαρρύνει τη μη αειφόρο εμπορία γεωλογικών αντικειμένων συνολικά. Όπου μπορεί να τεκμηριωθεί μια αειφόρος δραστηριότητα ή ότι αποτελεί την πιο αποτελεσματική και βιώσιμη πρακτική διαχείριση θέσης, μπορεί να επιτραπεί η αειφόρος συλλογή γεωλογικού υλικού για επιστημονικές και εκπαιδευτικές δραστηριότητες από φυσικά ανανεώσιμες πηγές τροφοδοσίας μέσα στο Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO. Εμπόριο υλικών για τέτοιες χρήσεις μπορεί να επιτραπεί κάτω από ειδικές περιπτώσεις, με δεδομένο ότι αυτό εξηγείται ξεκάθαρα και δημόσια, παρακολουθείται και τεκμηριώνεται ως η καλύτερη λύση με βάση τις τοπικές συνθήκες του Παγκόσμιου Γεωπάρκου. Αυτές οι ειδικές συνθήκες θα εξετάζονται και θα εγκρίνονται από το Συμβούλιο των Παγκόσμιων Γεωπάρκων κατά περίπτωση.

η. Τα παραπάνω κριτήρια πιστοποιούνται μέσα από τις φόρμες αξιολόγησης και επαναξιολόγησης.

## **2.5.2. Διαδικασία υποψηφιότητας Παγκόσμιων Γεωπάρκων της UNESCO**

Για να είναι επιτυχημένη η υποψηφιότητα ενός Παγκόσμιου Γεωπάρκου της UNESCO θα πρέπει ήδη κατά τη φάση σχεδιασμού να έρθει σε επαφή και να συνεργαστεί με άλλα Παγκόσμια Γεωπάρκα της UNESCO καθώς και με το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων (αυτό ξεκινάει συνήθως αρκετά χρόνια πριν από την υποβολή ενός φακέλου υποψηφιότητας). Είναι σημαντικό το υποψήφιο γεωπάρκο να ζητήσει συμβουλές κατά τη φάση προετοιμασίας της υποψηφιότητας, να συμμετάσχει σε διεθνείς ή περιφερειακές συναντήσεις Γεωπάρκων, συνέδρια ή σεμινάρια.

Πριν από οποιαδήποτε επίσημη αίτηση, κάθε υποψήφιο Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO πρέπει να υποβάλει εκδήλωση ενδιαφέροντος μέσω της επίσημης οδού, όπως ορίζεται στις κατευθυντήριες οδηγίες λειτουργίας του Διεθνούς Προγράμματος «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO».

Ένας πλήρης και προσεκτικά διαμορφωμένος φάκελος υποψηφιότητας (συμπεριλαμβανομένου του υποστηρικτικού υλικού που αποδεικνύει ότι η περιοχή λειτουργεί ήδη ως de facto Παγκόσμιο Γεωπάρκο για τουλάχιστον ένα έτος) πρέπει να συνταχθεί και υποβληθεί από την υποψήφια για αναγνώριση περιοχή μέσω της Εθνικής Επιτροπής για την UNESCO στη Γραμματεία του Διεθνούς Προγράμματος «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO».

Τα υποψήφια Παγκόσμια Γεωπάρκα της UNESCO πρέπει να είναι αναγνωρίσιμα τόσο από τους επισκέπτες όσο και από τον τοπικό πληθυσμό μέσω ειδικής ιστοσελίδας, φυλλαδίων και λεπτομερούς χάρτη της περιοχής που συνδέει τους γεωλογικούς και άλλους χώρους της περιοχής. Ένα υποψήφιο Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO πρέπει επίσης να έχει μια εταιρική ταυτότητα λογότυπο για τη σήμανση υποδομών και προϊόντων.

Αναλυτικότερα η διαδικασία αίτησης υποψηφιότητας παρουσιάζεται στην παράγραφο 6.1.2.

### **2.5.2.1 Αξιολογητές**

Η Γραμματεία της UNESCO, σε συνεργασία με το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων GGN, έχει δημιουργήσει και τηρεί κατάλογο αξιολογητών, οι οποίοι διεξάγουν επιτόπιες αξιολογήσεις αιτήσεων για υποψήφια Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO.

Οι αξιολογητές πρέπει να έχουν αποδεδειγμένη επαγγελματική εμπειρία σχετικά με την ανάπτυξη ενός Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO (γεωλογική κληρονομιά, γεω-διατήρηση, αειφόρος ανάπτυξη, ανάπτυξη και προώθηση του τουρισμού και περιβαλλοντικά ζητήματα). Οι αξιολογητές διεξάγουν επίσης αποστολές επαναξιολόγησης. Πρέπει να ακολουθούν τις αυστηρές κατευθυντήριες γραμμές που παρέχει το Συμβούλιο για αποστολές αξιολόγησης γεωπάρκων. Υπηρετούν το Πρόγραμμα με την προσωπική τους ιδιότητα, και όχι ως εκπρόσωποι κρατών ή άλλων οργανώσεων.

## ***2.6. Κατάλογος περιοχών που έχουν αναγνωρισθεί ως Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO***

Μέχρι τον Σεπτέμβριο του 2017, 127 περιοχές από 35 χώρες είχαν αναγνωρισθεί ως Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO. Οι περιοχές αυτές είναι μέλη του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων.

Ο κατάλογος των χωρών και των αντίστοιχων Γεωπάρκων παρατίθεται στη συνέχεια. Όσες χώρες διαθέτουν και διακρατικά Γεωπάρκα σημειώνονται με αστερίσκο. Τα διακρατικά Γεωπάρκα παρατίθενται στο τέλος του καταλόγου. (Πηγή: UNESCO 2017).

### **Αυστρία \***

- Styrian Eisenwurzen UNESCO Global Geopark
- Carnic Alps UNESCO Global Geopark
- Ore of the Alps UNESCO Global Geopark

### **Βιετνάμ**

- Dong Van Karst Plateau UNESCO Global Geopark

### **Βραζιλία**

- Araripe UNESCO Global Geopark

### **Γαλλία**

- Haute-Provence UNESCO Global Geopark
- Luberon UNESCO Global Geopark
- Massif des Bauges UNESCO Global Geopark
- Chablais UNESCO Global Geopark
- Monts d'Ardèche UNESCO Global Geopark
- Causses du Quercy UNESCO Global Geopark

### **Γερμανία\***

- Vulkaneifel UNESCO Global Geopark
- TERRA.vita UNESCO Global Geopark
- Bergstraße-Odenwald UNESCO Global Geopark
- Swabian Alb UNESCO Global Geopark
- Harz, Braunschweiger Land UNESCO Global Geopark

### **Δανία**

- Odsherred UNESCO Global Geopark

## Ελλάδα

- Lesvos Island UNESCO Global Geopark
- Psiloritis UNESCO Global Geopark
- Chelmos Vouraikos UNESCO Global Geopark
- Vikos - Aaos UNESCO Global Geopark
- Sitia UNESCO Global Geopark

## Ηνωμένο Βασίλειο\*

- North Pennines AONB UNESCO Global Geopark
- North-West Highlands UNESCO Global Geopark
- Fforest Fawr UNESCO Global Geopark
- English Riviera UNESCO Global Geopark
- GeoMôn UNESCO Global Geopark
- Shetland UNESCO Global Geopark

## Ιαπωνία

- Itoigawa UNESCO Global Geopark
- Unzen Volcanic Area UNESCO Global Geopark
- Toya - Usu UNESCO Global Geopark
- San'in Kaigan UNESCO Global Geopark
- Muroto UNESCO Global Geopark
- Oki Islands UNESCO Global Geopark
- Aso UNESCO Global Geopark
- Mt. Apoi UNESCO Global Geopark

## Ινδονησία

- Batur UNESCO Global Geopark
- Gunung Sewu UNESCO Global Geopark

## Ισλανδία

- Katla UNESCO Global Geopark
- Reykjanes UNESCO Global Geopark

## Ιράν, Ισλαμική Δημοκρατία του

- Qeshm Island UNESCO Global Geopark

## Ιρλανδία\*

- Copper Coast UNESCO Global Geopark
- Burren & Cliffs of Moher UNESCO Global Geopark





*Χάρτης 6: Τα 127 μέλη του Παγκόσμιου Δικτύου Γεοπάρκων (International Institute on Geoparks Development, Πανεπιστήμιο Αιγαίου)*

### Ισπανία

- Cabo de Gata-Níjar UNESCO Global Geopark
- Sierras Subbéticas UNESCO Global Geopark
- Sobrarbe-Pirineos UNESCO Global Geopark
- Basque Coast UNESCO Global Geopark
- Sierra Norte de Sevilla UNESCO Global Geopark
- Villuercas Ibores Jara UNESCO Global Geopark
- Central Catalonia UNESCO Global Geopark
- Molina & Alto Tajo UNESCO Global Geopark
- El Hierro UNESCO Global Geopark
- Lanzarote and Chinijo Islands UNESCO Global Geopark
- Las Loras UNESCO Global Geopark

### Ιταλία

- Madonie UNESCO Global Geopark
- Beigua UNESCO Global Geopark
- Parco Geominerario della Sardegna UNESCO Global Geopark
- Rocca di Cerere UNESCO Global Geopark
- Adamello-Brenta UNESCO Global Geopark
- Cilento, Vallo di Diano e Alburni UNESCO Global Geopark
- Tuscan Mining Park UNESCO Global Geopark
- Alpi Apuani UNESCO Global Geopark
- Sesia Val Grande UNESCO Global Geopark
- Pollino UNESCO Global Geopark

### Καναδάς

- Stonehammer UNESCO Global Geopark
- Tumbler Ridge UNESCO Global Geopark

### Κίνα

- Danxiashan UNESCO Global Geopark
- Zhangjiajie UNESCO Global Geopark
- Yuntaishan UNESCO Global Geopark
- Wudalianchi UNESCO Global Geopark
- Songshan UNESCO Global Geopark
- Shilin UNESCO Global Geopark

- Huangshan UNESCO Global Geopark
- Lushan UNESCO Global Geopark
- Hexigten UNESCO Global Geopark
- Taining UNESCO Global Geopark
- Xingwen UNESCO Global Geopark
- Yandangshan UNESCO Global Geopark
- Jingpohu UNESCO Global Geopark
- Leiqiong UNESCO Global Geopark
- Taishan UNESCO Global Geopark
- Wangwushan-Daimeishan UNESCO Global Geopark
- Fangshan UNESCO Global Geopark
- Funiushan UNESCO Global Geopark
- Zigong UNESCO Global Geopark
- Longhushan UNESCO Global Geopark
- Alxa Desert UNESCO Global Geopark
- Qinling Zhongnanshan UNESCO Global Geopark
- Ningde UNESCO Global Geopark
- Leye Fengshan UNESCO Global Geopark
- Tianzhushan UNESCO Global Geopark
- Hong Kong UNESCO Global Geopark
- Sanqingshan UNESCO Global Geopark
- Shennongjia UNESCO Global Geopark
- Yanqing UNESCO Global Geopark
- Mount Kunlun UNESCO Global Geopark
- Dali-Cangshan UNESCO Global Geopark
- Dunhuang UNESCO Global Geopark
- Zhijindong Cave UNESCO Global Geopark
- Arxan UNESCO Global Geopark
- Keketuohai UNESCO Global Geopark

#### Δημοκρατία της Κορέας

- Jeju UNESCO Global Geopark
- Cheongsong UNESCO Global Geopark

#### Κροατία

- Papuk UNESCO Global Geopark

Κύπρος

- Troodos UNESCO Global Geopark

Μαλαισία

- Langkawi UNESCO Global Geopark

Μαρόκο

- M'Goun UNESCO Global Geopark

Μεξικό

- Comarca Minera, Hidalgo UNESCO Global Geopark
- Mixteca Alta, Oaxaca UNESCO Global Geopark

Νορβηγία

- Gea Norvegica UNESCO Global Geopark
- Magma UNESCO Global Geopark

Ολλανδία

- De Hondsrug UNESCO Global Geopark

Ουγγαρία\*

- Bakony-Balaton UNESCO Global Geopark

Ουρουγουάη

- Grutas del Palacio UNESCO Global Geopark

Πολωνία\*

Πορτογαλία

- Naturtejo da Meseta Meridional UNESCO Global Geopark
- Arouca UNESCO Global Geopark
- Açores UNESCO Global Geopark
- Terras de Cavaleiros UNESCO Global Geopark

Ρουμανία

- Hațeg UNESCO Global Geopark

Σλοβακία\*

Σλοβενία\*

- Idrija UNESCO Global Geopark

Τουρκία

- Kula Volcanic UNESCO Global Geopark

Τσεχία

- Bohemian Paradise UNESCO Global Geopark

Φινλανδία

- Rokua UNESCO Global Geopark

### **Διακρατικά UNESCO Global Geoparks**

Αυστρία & Σλοβενία

- Karawanken / Karavanke UNESCO Global Geopark

Γερμανία & Πολωνία

- Muskauer Faltenbogen / Łuk Mużakowa UNESCO Global Geopark

Ιρλανδία & Ηνωμένο Βασίλειο

- Marble Arch Caves UNESCO Global Geopark

Ουγγαρία & Σλοβακία

- Novohrad-Nógrád UNESCO Global Geopark

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

### **3.1. Η Γεωλογική Κληρονομιά της Ελλάδας**

Η Ελλάδα διαθέτει ένα σύνθετο γεωλογικό και γεωμορφολογικό περιβάλλον εξαιτίας της πολύπλοκης γεωλογικής της ιστορίας, της μεγάλης ποικιλίας των κλιματικών συνθηκών και των πολυάριθμων νησιών με την περίπλοκη ακτογραμμή. Αποτέλεσμα αυτού είναι να παρουσιάζει μεγάλη ποικιλομορφία στο φυσικό της τοπίο. Η αβιοτική ποικιλομορφία και το «μωσαϊκό» των μικρο-κλιματικών τύπων, αντικατοπτρίζεται στην παρουσία μιας ιδιαίτερα πλούσιας χλωρίδας και πανίδας και μιας μεγάλης ποικιλίας οικοσυστημάτων.

Η Ελλάδα είναι μια ορεινή χώρα, με εβδομήντα τοις εκατό του εδάφους της να καλύπτεται από βουνά (42 κορυφές πάνω από 2.000 μ.) και μιας πολύ μακράς ακτογραμμής, με μια πληθώρα χερσονήσων, κόλπων και νησιών.

Η ελληνική ορογένεση είναι ένα σύνθετο ορογενετικό σύστημα, που αποτελείται από τρεις ορογενετικές ζώνες (Μουντράκης 2005). Η πρώτη είναι η εσωτερική Κιμμερική ζώνη, ηλικίας Κάτω Ιουρασικού που είναι αποτέλεσμα της προς βορρά μετατόπισης των Κιμμερικών ηπειρωτικών τμημάτων από την Γκοντβάνα προς την Ευρασία. Η οροσειρά της Ροδόπης είναι το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό στοιχείο αυτής της ορογένεσης. Η δεύτερη είναι η αλπική ορογενετική ζώνη, που δημιουργήθηκε κατά τη διάρκεια του Κρητιδικού – Τριτογενούς μετά την υποβύθιση της Νεοτηθύος κάτω από την Κιμμερική – Ευρασιατική λιθοσφαιρική πλάκα και της σύγκρουσής της με τη μεγάλη πλάκα. Η οροσειρά της Πίνδου είναι το κύριο χαρακτηριστικό αυτής της ζώνης. Η τρίτη είναι η Μεσόγειος ορογενετική ζώνη κατά μήκος του Εξωτερικού Ελληνικού τόξου, η οποία δημιουργήθηκε λόγω της υποβύθισης της Μεσογειακής - Αφρικανικής λιθοσφαιρικής πλάκας κάτω από την Ευρασιατική κατά το Μειόκαινο - Πλειόκαινο.

Κατά τη διάρκεια των Αλπικών και Μεσόγειων ορογενετικών διεργασιών στο Τριτογενές έλαβε χώρα μία ΝΔ μετανάστευση διαδοχικών συμπίεστικών εφελκυστικών τεκτονικών γεγονότων δημιουργώντας τεκτονικά καλύμματα και τεκτονικά παράθυρα. Κατά τη διάρκεια του Πλειόκαινου έως τους νεότερους χρόνους οι εφελκυστικές διεργασίες συνεχίστηκαν στην ευρύτερη περιοχή του Αιγαίου δημιουργώντας κανονικά και οριζόντια ρήγματα.

Το πολύπλοκο γεωλογικό και γεωμορφολογικό περιβάλλον και η εξέλιξη των Ελληνίδων είχε



ως αποτέλεσμα η Ελλάδα να παρουσιάζει μεγάλη γεωποικιλότητα.

Ένας μεγάλος αριθμός θεαματικών γεώτοπων βρίσκεται σε προστατευόμενες περιοχές της χώρας. Μερικοί από τους πιο σημαντικούς γεώτοπους, όπως τα Μετέωρα, ο Όλυμπος, το φαράγγι της Σαμαριάς στην Κρήτη, τα αρχαία μεταλλεία Λαυρίου που αποτελούν τμήμα του εθνικού πάρκου της Λαυρεωτικής, το Απολιθωμένο Δάσος της Λέσβου, τα σπήλαια του Διρού στην Πελοπόννησο, η ηφαιστειακή καλδέρα της Σαντορίνης, η περιοχή Βίκου Αώου στο Εθνικό Πάρκο της Βόρειας Πίνδου, τα Τζουμέρκα, οι Πρέσπες στη δυτική Μακεδονία, το καρστικό σύστημα Φαλακρού - Αγγίτη στην ανατολική Μακεδονία, το δέλτα του ποταμού Πηνειού και η κοιλάδα των Τεμπών, ο Ψηλορείτης στην Κρήτη, η Μήλος κ.λπ. είναι αρκετά γνωστοί, προστατεύονται νομικά και αποτελούν τουριστικά αξιοθέατα με χιλιάδες επισκέπτες κάθε χρόνο.



*Εικόνα 38: Το τεκτονικό κάλυμμα της Πίνδου στο Εθνικό Πάρκο Τζουμέρκων*

Παρά το γεγονός ότι η πραγματική σημασία των γεώτοπων για το φυσικό περιβάλλον είναι ευρέως αποδεκτή, η αναγνώριση τους στην Ελλάδα συνδέεται κυρίως με τη διατήρηση των οικότοπων και των οικοσυστημάτων ή με την προστασία των πολιτιστικών χώρων.

Η ανάγκη για τη διατήρηση και κατάλληλη διαχείριση της πλούσιας γεωποικιλότητας στις προστατευόμενες περιοχές και ειδικά σε εκείνες που περιλαμβάνουν γεώτοπους εξαιρετικής



σημασίας και αξίας, οδήγησε στην ίδρυση των πρώτων Ελληνικών Γεωπάρκων, το Γεωπάρκο του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου το 2000 και το Γεωπάρκο του Ψηλορείτη στην Κρήτη το 2001 (Ζούρος 2004).

### **3.1.1. Το Ελληνικό ορογενετικό σύστημα**

Οι ελληνικές οροσειρές αποτελούν τμήμα του νότιου «Δειναρικού» κλάδου του Αλπικού ορογενετικού συστήματος. Ο Δειναρικός κλάδος περιλαμβάνει στη Βαλκανική χερσόνησο, τις Δειναρίδες, τις Αλβανίδες και τις Ελληνίδες οροσειρές και συνεχίζεται στις Ταυρίδες στη Μικρά Ασία.

Ο Kober (1929) διέκρινε τις «Ελληνίδες» οροσειρές από τις «Δειναρίδες», με όριο την εγκάρσια ρηξιγενή ζώνη Scutari-Pec, εκατέρωθεν της οποίας συναντώνται διαφορετικές τεκτονικές ενότητες. Οι Ελληνίδες εκτείνονται νοτιότερα της ζώνης Scutari-Pec, με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ και σχηματίζουν τον κορμό της ελληνικής χερσονήσου. Στη συνέχεια, κάμπτονται προς τα ανατολικά αποκτώντας διεύθυνση Α-Δ στο νότιο Αιγαίο και συνεχίζονται μέχρι τον κόλπο της Αττάλειας στη Μικρά Ασία, όπου αλλάζει η ορεογραφική διεύθυνση του Δειναρικού κλάδου δημιουργώντας έτσι το Δειναροταυρικό τόξο.

Οι βασικές ερευνητικές προσπάθειες για την κατανόηση της γεωλογικής δομής του ελληνικού χώρου, την αναγνώριση και την καταγραφή των γεωλογικών ενοτήτων, σχηματισμών και γεωμορφών που συγκροτούν την πλούσια γεωποικιλότητα της Ελλάδας, ξεκίνησαν στα τέλη του 19<sup>ου</sup> και στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα και είχαν ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση του σχήματος διαίρεσης των Ελληνίδων οροσειρών σε γεωλογικές ζώνες (Philipsson 1898, 1959, Kossmat 1924, Renz 1940, Brunn 1956, 1960, Marinos 1957, Aubouin 1959, 1965, Aubouin et al. 1963, Kockel & Walther 1965, Mercier 1968, Kauffmann et al. 1976, Jacobschagen et al. 1978, Mountrakis et al. 1983, Παπανικολάου 1983).

Οι Ελληνίδες διαιρέθηκαν από τον Brunn (1956) σε Εσωτερικές και Εξωτερικές. Η διαίρεση έγινε με βάση το γεγονός ότι οι Εξωτερικές ζώνες, που είναι οι πιο δυτικές, έχουν υποστεί μόνο την τελική ορογενετική δράση του Τριτογενούς ενώ στις Εσωτερικές επέδρασαν και οι πρώιμες ορογενετικές φάσεις κατά το Άνω Ιουρασικό - Κάτω Κρητιδικό.



**Χάρτης 7:** Τεκτονικός χάρτης της Νότιας Ευρώπης και της Μέσης Ανατολής (Πρωτότυπο Woudloper/Woodwalker, επεξεργασία Ηλίας Βαλιάκος)

Σύμφωνα με τα περισσότερα γεωδυναμικά μοντέλα που έχουν προταθεί για την εξέλιξη του ευρύτερου ελληνικού χώρου η Ροδοπική και η Σερβομακεδονική μάζα που αποτελούνται από κρυσταλλοσχιστώδη προαλπικά πετρώματα αποτελούν την ελληνική ενδοχώρα και αντιπροσωπεύουν τμήματα του ηπειρωτικού φλοιού της Ευρασίας.

Ο ωκεάνιος χώρος της ζώνης Αξιού αντιπροσωπεύει σύμφωνα με ορισμένους μελετητές την Παλαιο-Τηθύ (Μουντράκης 1983, 1986, Robertson and Dixon 1984) ενώ σύμφωνα με άλλους κλάδο της Νεο-Τηθύος (Şengör 1979).

Η Πελαγονική ζώνη, με σαφείς ηπειρωτικούς χαρακτήρες, αποτέλεσε σύμφωνα με ορισμένες απόψεις τμήμα της Απουλίας μικροπλάκας (Dercourt 1970, Aubouin et al. 1977), ενώ σύμφωνα με άλλες αποτελεί τμήμα της Κιμμερικής ηπείρου που αποσπάστηκε από την Γκοτβάννα στο Περμοτριάδικό (Μουντράκης 1983, 1986, Mountrakis et al. 1987) ή άλλο ανεξάρτητο μικροτέμαχος της Γκοτβάννα (Robertson and Dixon 1984).

Ο χώρος των ζωνών Πίνδου - Υποπελαγονικής λειτούργησε αρχικά ως περιθωριακή θάλασσα, αργότερα όμως αποτέλεσε τον ωκεάνιο χώρο της Νεο-Τηθύος, που αναπτύχθηκε μεταξύ του ηπειρωτικού τεμάχους της Πελαγονικής και της Γκοτβάννας.

Οι εξωτερικές Ελληνίδες ζώνες, Γαβρόβου-Τριπόλεως, Ιόνιος και Παξών, θεωρούνται τμήματα της Απούλιας μικροπλάκας που αποσπάστηκε από την Γκοτβάνα και θεωρούνται ότι αντιπροσωπεύουν ηπειρωτικό περιθώριο με συνεχή ανθρακική ιζηματογένεση.

Το κλείσιμο του ευρύτερου ωκεάνιου χώρου της Τηθύος συνδέεται άμεσα με το άνοιγμα του Κεντρικού και Βόρειου Ατλαντικού και την επακόλουθη απομάκρυνση της Αφρικής από την Αμερική. Η απομάκρυνση αυτή προκάλεσε προσέγγιση Αφρικής και Ευρασίας, συρρίκνωση του ωκεάνιου χώρου της Τηθύος καθώς και συνθήκες ηπειρωτικής σύγκρουσης μεταξύ Ευρασίας, Κιμμέριας ηπείρου και Αφρικής, σύγκρουση σχετικά πρόωρη στο δυτικό ακραίο τμήμα της Κιμμέριας (Μουντράκης 2010).

Την περίοδο του Τριτογενούς λαμβάνει χώρα το στάδιο της τελικής ηπειρωτικής σύγκρουσης Ευρασίας και Γκοτβάνας που αποτελεί την κορύφωση της ορογένεσης με την ανύψωση των Αλπικών οροσειρών. Στο στάδιο αυτό επήλθε ουσιαστικά η εξαφάνιση του ωκεάνιου φλοιού της Τηθύος που συνθλίφθηκε ανάμεσα στις δύο ηπείρους. Η χέρσος που δημιουργήθηκε ονομάστηκε Αιγηίδα.

### **3.1.2. Γεωτεκτονική εξέλιξη των Ελληνίδων**

Ο Ελληνικός χώρος, είναι δημιούργημα του ωκεανού της Τηθύος, ο οποίος βρισκόταν μεταξύ «Ευρασίας», του ενιαίου ηπειρωτικού χώρου της Ευρώπης και της Ασίας στο βορρά και της «Γκοτβάνας» της ενιαίας ηπείρου που περιλάμβανε την Αφρική, την Ινδία και την Αυστραλία στο νότο. Η θάλασσα της Τηθύος λειτούργησε ως ωκεάνιος χώρος για εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια. Στο αρχικό στάδιο, η Παλαιο-Τηθύς χώριζε τις δύο ηπείρους. Στη συνέχεια, από τον ηπειρωτικό χώρο της Γκοτβάνας αποσπάστηκαν διάφορα μεγάλα ηπειρωτικά τεμάχια. Αυτά τα ηπειρωτικά τμήματα αποτέλεσαν μια γνωστή από τη μυθολογική ορολογία ήπειρο, την «Κιμμερική» ήπειρο της περιόδου εκείνης. Η Κιμμερική ήπειρος συνέχισε την κίνηση της και κατά την περίοδο πριν από 300 -180 εκατομμύρια χρόνια κάνοντας μια περιστροφή, συμπίεσε το χώρο της Παλαιο-Τηθύος και δημιούργησε πίσω της, έναν νέο ωκεάνιο χώρο, αυτόν της Νεο-Τηθύος.

Υπόλειμμα του χώρου αυτού της Τηθύος καθώς και υπολείμματα αυτής της παλαιάς ηπειρωτικής μορφής της Κιμμερικής ηπείρου βρίσκουμε στον ευρύτερο χώρο της Ελλάδας και της Μικράς Ασίας. Τμήματα της Κιμμερικής ηπείρου αποτελούν οι οροσειρές του Βόρα, του

Βερμίου, των Πιερίων, ο Όλυμπος, η Όσσα, το Πήλιο, περιοχές της Εύβοιας και των Κυκλάδων. Στην Κιμμερική ήπειρο εντάσσεται και το υπόβαθρο της Λέσβου μαζί με το τεμάχος Σακάρια της Μικράς Ασίας και ορισμένα άλλα ηπειρωτικά τεμάχη.

Ο ωκεάνιος χώρος της Παλαιο-Τηθύος έκλεισε και καταστράφηκε οριστικά ενώ παρέμεινε ανοικτός ο χώρος της Νεο-Τηθύος μέχρι περίπου το Ηώκαινο, πριν από 45 περίπου εκατομμύρια χρόνια. Τότε ολοκληρώνεται και η καταστροφή του ωκεανού της Νεο-Τηθύος, λόγω της βύθισης του ωκεάνιου φλοιού της κάτω από την Κιμμερική ήπειρο. Η βύθιση αυτή δημιούργησε μια ζώνη μεταμορφωμένων πετρωμάτων που βρίσκεται στο χώρο του Αιγαίου και χαρακτηρίζεται από μεταμόρφωση υψηλής πίεσης.

Κατά τη διάρκεια του Ηωκαίνου - Ολιγοκαίνου, πριν από 45-35 εκατομμύρια χρόνια, η θέση σύγκλισης των λιθοσφαιρικών πλακών της Ευρασίας και της Αφρικής βρισκόταν στον άξονα Ολύμπου-Όσσας-Πηλίου-Νότιας Εύβοιας και στο χώρο των Κυκλάδων. Η σύγκρουση αυτή δημιούργησε την υψηλής πίεσης μεταμόρφωση των πετρωμάτων στις Κυκλάδες (Σύρο, Νάξο, Τήνο, Άνδρο κ.λπ.) και την εκδήλωση της ηφαιστειότητας στην περιοχή της Ροδόπης. Η σταδιακή μετατόπιση της ηφαιστειότητας αντανακλά τη σταδιακή μετατόπιση της σύγκλισης των λιθοσφαιρικών πλακών, η οποία ταυτόχρονα εκδηλώθηκε με μια στροφή του ελληνικού χώρου, η οποία βεβαιώνεται από τις παλαιομαγνητικές μετρήσεις. Η ελληνική χερσόνησος έστρεψε δεξιόστροφα κατά 38 μοίρες περίπου, από αυτή τη θέση που ήταν πριν από 15 με 20 εκατομμύρια χρόνια.

Αργότερα, με ένα άλμα (σταδιακή μετανάστευση), αυτή η σύγκλιση των λιθοσφαιρικών πλακών μετατοπίστηκε σε ένα χώρο νοτιότερα, όπου δημιουργείται μια δεύτερη ζώνη υψηλής πίεσης μεταμόρφωσης των πετρωμάτων στην περιοχή της Νότιας Πελοποννήσου και της Κρήτης. Συνδεδεμένη με αυτή τη σύγκλιση που έλαβε χώρα την περίοδο του Ολιγόκαινου, δηλαδή πριν από 28,1-33,9 εκατομμύρια χρόνια ήταν η ηφαιστειότητα που εκδηλώθηκε στο χώρο της Ροδόπης.

Δείγματα της έντονης ηφαιστειακής δραστηριότητας που εκδηλώθηκε κατά την περίοδο του Ολιγόκαινου στο χώρο της Ροδόπης βρίσκουμε άφθονα στην περιοχή της Θράκης, τη Σαμοθράκη και τη ΒΔ Μικρά Ασία. Την ίδια περίοδο στο χώρο του Βορείου Αιγαίου παρατηρείται μια θαλάσσια λεκάνη, στην οποία συσσωρεύεται μεγάλος όγκος μολασσικών ιζημάτων. Η μολασσική λεκάνη του Βορείου Αιγαίου εκτείνεται κατά μήκος του νοτίου περιθωρίου της Ροδόπης και περιλαμβάνει την περιοχή του Αξιού και τον Θερμαϊκό κόλπο στα δυτικά, τη Λήμνο, την περιοχή της Θράκης και τη Δυτική Μικρά Ασία. Οι περιοχές της

Δυτικής Μακεδονίας, Ανατολικής Θεσσαλίας, της Λέσβου μέχρι και την Μικρά Ασία, καταλαμβάνονται από μία εκτεταμένη χερσαία περιοχή, η οποία συνίσταται κυρίως από μεταμορφωμένα πετρώματα που αποτελούν τμήματα της Κιμμερικής ηπείρου. Στις χερσαίες αυτές ζώνες, όπως αποδεικνύεται και από την παρουσία μεγάλου αριθμού φυτικών απολιθωμάτων, αναπτυσσόταν τροπικά-υποτροπικά δάση. Νοτιότερα της χερσαίας ζώνης εκτείνεται μια άλλη, μεγαλύτερη από εκείνη του Βόρειου Αιγαίου, θαλάσσια λεκάνη, που δέχεται επίσης μεγάλο όγκο μολασσικών ιζημάτων. Αυτή η θαλάσσια λεκάνη καταλαμβάνει την περιοχή των Γρεβενών, τη λεκάνη της Θεσσαλίας, την Εύβοια και εκτείνεται μέχρι τη Χίο και τη Μικρά Ασία.

Στην περίοδο του Κάτω-Μέσου Μειόκαινου, πριν από 13,8 με 23,03 εκατομμύρια χρόνια, η ηφαιστειακή δραστηριότητα μεταναστεύει νοτιότερα και εκδηλώνεται στην περιοχή του Βορείου και Κεντρικού Αιγαίου με επέκταση προς τη Μικρά Ασία. Δείγματά της βρίσκουμε στα νησιά του ΒΑ Αιγαίου, Ίμβρο, Λήμνο, Αγ. Ευστράτιο και Λέσβο, τα οποία διασώθηκαν από τη μεταγενέστερη καταβύθιση της περιοχής μεταξύ των νησιών, η οποία έλαβε χώρα κατά το Τεταρτογενές. Λιγότερο διαδεδομένα είναι τα ηφαιστειακά προϊόντα στη Χίο, τα Ψαρά, τα Αντίψαρα, τη Σκύρο και την Εύβοια. Η έντονη ηφαιστειακή δράση συνδέεται με τη δημιουργία του Απολιθωμένου Δάσους της Λέσβου και της Λήμνου. Λόγω της ηφαιστειακής δραστηριότητας, μεγάλοι όγκοι ηφαιστειακών υλικών και ηφαιστειακής στάχτης, παρασύρθηκαν από μεγάλες ποσότητες νερού και προκάλεσαν μεγάλης κλίμακας λασποροές που κάλυψαν τη βλάστηση της περιοχής.

Με την πάροδο του γεωλογικού χρόνου παρατηρείται μετατόπιση και της ηφαιστειακής δραστηριότητας. Την περίοδο του Μέσου - Ανωτέρου Μειόκαινου, πριν από 13,8 έως 7,2 εκατομμύρια χρόνια, η ηφαιστειακή δραστηριότητα μεταναστεύει νοτιότερα, στο Νοτιοανατολικό Αιγαίο και στη Νοτιοδυτική Μικρά Ασία. Δείγματά της βρίσκουμε στα νησιά Σάμο, Πάτμο, Κω. Κατά τη διάρκεια του γεωχρονολογικού αυτού διαστήματος άρχισε η ανταλλαγή πανίδας με την περιοχή της Μικράς Ασίας. Την ίδια περίοδο η έντονη τεκτονική δραστηριότητα είχε ως αποτέλεσμα τον κατακερματισμό της χέρσου. Αρκετές υφάλμυρες και λίμνες γλυκών υδάτων σχηματίστηκαν τη περίοδο αυτή, ενώ την ίδια εποχή μπορούμε να παρατηρήσουμε εναλλαγές θαλάσσιων και λιμναίων αποθέσεων. Τα ηφαιστειακά πετρώματα της νησίδας Καλόγηροι αποτελούν την τελευταία ένδειξη αυτής της ηφαιστειακής δραστηριότητας και μας συνδέουν με την επόμενη ηφαιστειακή φάση του Πλειόκαινου.

Κατά την ίδια περίοδο πρέπει να υπήρχαν περιοδικές διασυνδέσεις μεταξύ της Μεσογείου και του Β. Αιγαίου, χωρίς ωστόσο να δημιουργούν φράγμα που να εμποδίζει τη μετανάστευση των

θηλαστικών από τη Μικρά Ασία προς το Νότιο, Κεντρικό και Βόρειο Αιγαίο. Στη βάση της παλαιάς ηπειρωτικής χέρσου του Αιγαίου σχηματίστηκε ένα αρχιπέλαγος στο οποίο αναπτύχθηκαν μεταναστευτικές γέφυρες ξηράς μεταξύ της Μικράς Ασίας και της Ελλάδος, οι οποίες έκαναν δυνατή την άφιξη στη σημερινή ελληνική ηπειρωτική χέρσο ενός μεγάλου αριθμού μεταναστών της ασιατικής στέπας, καθώς και πολλών αφρικανικών στοιχείων.

Η ορογενετική ηφαιστειακή δραστηριότητα εμφανίστηκε ξανά στο τέλος του Κατωτέρου Πλειόκαινου, πριν από 3,5 εκατομμύρια χρόνια, σε μία σαφώς νοτιότερη θέση. Η ηφαιστειακή δραστηριότητα παρουσιάστηκε σε μία σχετικά περιορισμένη ζώνη σε σχήμα τόξου, η οποία εκτείνεται από τον Σαρωνικό κόλπο στα δυτικά, ως το νησί της Νισύρου στα ανατολικά (ηφαιστειακό τόξο Νοτίου Αιγαίου). Αυτό το τόξο είναι η επιφανειακή εκδήλωση της μέχρι σήμερα ενεργού καταβύθισης της Αφρικανικής λιθοσφαιρικής πλάκας κάτω από την πλάκα του Αιγαίου.

Κατά μήκος όλου του ηφαιστειακού τόξου, παρατηρούνται εντυπωσιακές εμφανίσεις ηφαιστειακών πετρωμάτων. Τα περισσότερα ηφαιστειακά κέντρα βέβαια, δεν παρουσιάζουν δραστηριότητα σήμερα. Αυτά που παραμένουν ενεργά και αποτελούν το επίκεντρο του επιστημονικού ενδιαφέροντος, είναι τα ηφαίστεια της Σαντορίνης, του Κολούμπο, του Γυαλιού και της Νισύρου.

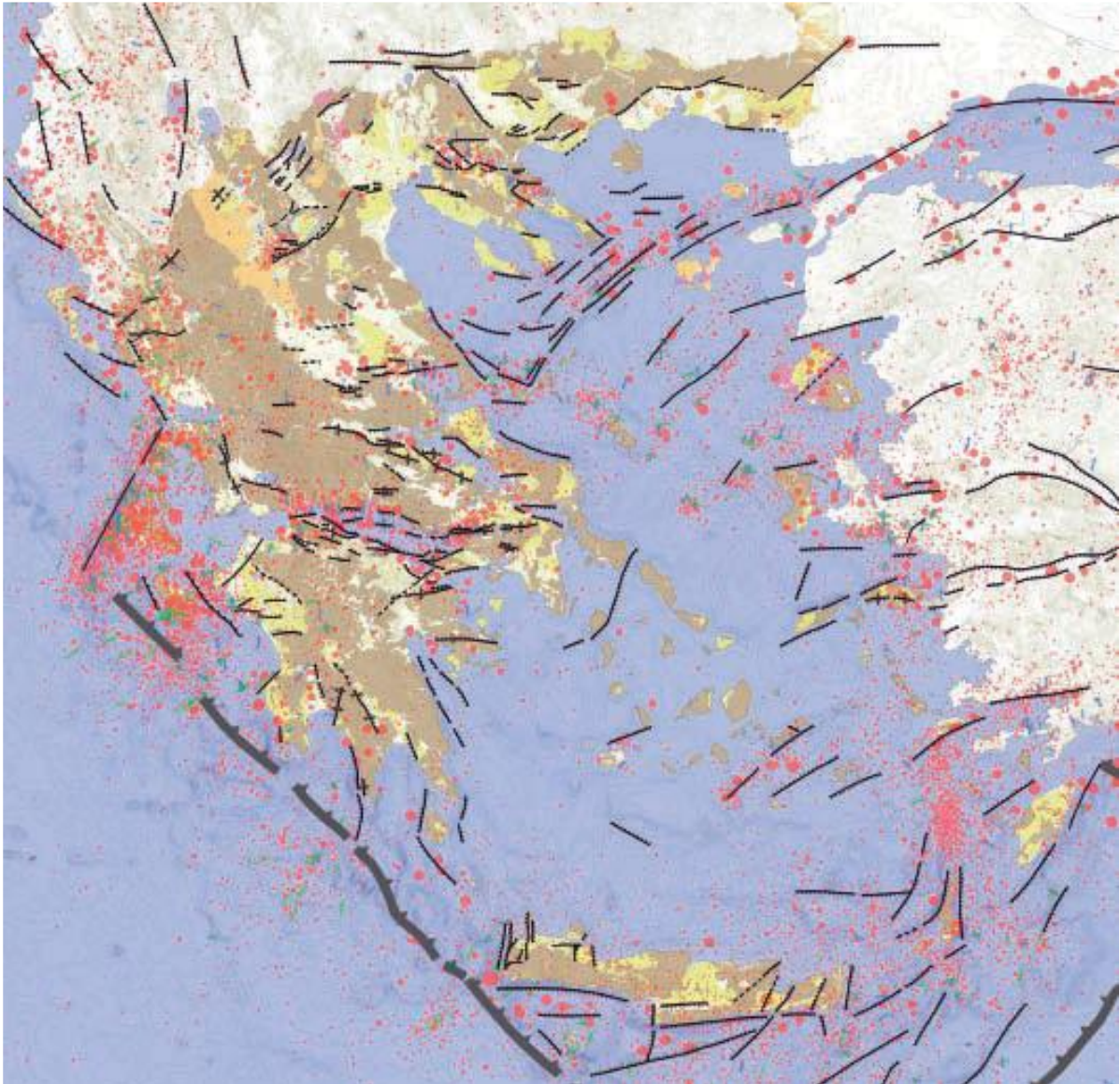
Κατά τη διάρκεια του Πλειόκαινου, την περίοδο από 5,3 έως 2,58 εκατομμύρια χρόνια, πανίδες των θηλαστικών εμφανίζονται στα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου, καθώς και σε περιοχές της Μακεδονίας και της Θράκης. Στις περιοχές αυτές, εκτός από τα μεγάλα θηλαστικά, η παρουσία των τρωκτικών είναι το πιο αξιοσημείωτο στοιχείο της πανίδας.

Κατά τη διάρκεια του Πλειστοκαίνου, την περίοδο από 1,8 εκατομμύρια έως 10.000 χρόνια πριν από σήμερα, η παλαιογεωγραφική εικόνα του Αιγαίου δε διαφέρει πολύ από τη σημερινή. Ο χώρος γύρω από τα νησιά Λέσβο, Χίο, Σάμο, Ικαρία, Πάτμο και Κω αποτελούσε ένα τμήμα χέρσου, που ήταν συνδεδεμένο κατά το Πλειστόκαινο με την ηπειρωτική χέρσο του κυρίου κορμού της Μικράς Ασίας. Η οδός μετανάστευσης των θηλαστικών ήταν μία χερσαία γέφυρα ή μία διακοπτόμενη ξηρά. Μετά την ανύψωση της Λέσβου κατά το Μέσο Πλειστόκαινο, πριν από 1 εκατομμύριο χρόνια περίπου, νέα θηλαστικά πρέπει να εισήλθαν, χωρίς να αποκλείεται και η ύπαρξη συνδέσεως της Λέσβου με τη Λήμνο ή ακόμη και την Ίμβρο. Κάτι τέτοιο είναι πιθανό, αν λάβει κανείς υπόψη την ομοιότητα που παρουσιάζουν οι Πλειστοκαινικές πανίδες θηλαστικών που βρέθηκαν στα δύο νησιά. Οι Οινούσες ήταν μέχρι το Μέσο Πλειστόκαινο ακόμη ενωμένες με την ηπειρωτική χέρσο της Μικράς Ασίας. Όσον αφορά τη Χίο, μπορεί



πολύ εύκολα να αποδειχθεί ότι πολύ πρόσφατα αποχωρίστηκε και αποτέλεσε νησί, ενώ προηγουμένως υπήρξε και αυτή συνδεδεμένη με τη Μικρά Ασία.

Έτσι, περνάμε από τη χέρσο της Αιγίδας στη σημερινή εικόνα του νησιωτικού αρχιπελάγους. Η έντονη τεκτονική δραστηριότητα του Ολοκαίνου, τα τελευταία 10.000 χρόνια είναι υπεύθυνη για τον κατακερματισμό και τελικό διαμελισμό της Αιγίδας.



*Χάρτης 8: Σεισμοτεκτονικός Χάρτης της Ελλάδας (Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου)*

Η σύγκλιση των λιθοσφαιρικών πλακών που είναι και σήμερα ενεργή είχε ως αποτέλεσμα την έντονη τεκτονική και ηφαιστειακή δραστηριότητα. Η ηφαιστειότητα είναι γνωστό ότι οφείλεται στη βύθιση της Αφρικανικής λιθοσφαιρικής πλάκας κάτω από το Ευρασιατική



πλάκα, η οποία σήμερα γίνεται στην περιοχή νότια της Κρήτης, στο χώρο της Ανατολικής Μεσογείου. Η βύθιση αυτή προκαλεί στον εσωτερικό χώρο του Αιγαίου πελάγους εφελκυστικές δυνάμεις με διεύθυνση Βορρά-Νότο. Έτσι δημιουργούνται μεγάλα ρήγματα στο φλοιό που προκαλούν τη σεισμικότητα και δίνουν τη δυνατότητα στο ηφαιστειακό υλικό να ανέρχεται και να εκχύνεται στις θέσεις των ηφαιστειών. Με τη διαδικασία αυτή σχηματίστηκαν στο πρόσφατο γεωλογικό παρελθόν μια σειρά ηφαιστειών, οι θέσεις των οποίων σχηματίζουν ένα τόξο, που είναι γνωστό ως το ηφαιστειακό τόξο του Αιγαίου και αποτελείται από τη Σαντορίνη, τη Νίσυρο, τη Μήλο, τα Μέθανα, το Σουσάκι και εκτείνεται μέχρι τις Μικροθήβες στη Μαγνησία. Ωστόσο, η γεωτεκτονική εξέλιξη στην περιοχή του Αιγαίου δεν είναι αποτέλεσμα μόνο της βύθισης της Αφρικανικής λιθοσφαιρικής πλάκας κάτω από την Ευρωπαϊκή, αλλά μιας πολύπλευρης κίνησης που επηρεάζεται από την κίνηση άλλων μικρότερων τεμαχών του γήινου φλοιού, όπως είναι η Αραβική μικρο-πλάκα. Η Αραβική μικρο-πλάκα, αποσπάται από την υπόλοιπη Αφρική στην Ερυθρά θάλασσα και κινείται με μεγαλύτερη ταχύτητα από την Αφρικανική, πιέζει με διεύθυνση από Νότο προς Βορρά, ένα άλλο μικρότερο κομμάτι της λιθόσφαιρας, τη Μικρασιατική λιθοσφαιρική μικροπλάκα, και την αναγκάζει να κινείται προς τα δυτικά και να συμπιέζει το χώρο του Αιγαίου. Ο φλοιός στο Αιγαίο αναγκάζεται έτσι να επεκτείνεται προς τα νοτιοδυτικά δημιουργώντας την ενεργό γεωδυναμική κατάσταση στο Αιγαίο.

### **3.2. Νομοθετικό πλαίσιο προστασίας θέσεων Γεωλογικής Κληρονομιάς**

Είναι γεγονός ότι στην Ελλάδα δεν υπήρχε μέχρι πρόσφατα νομοθετικό πλαίσιο για την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς. Ελάχιστες θέσεις γεώτοπων έχουν τύχει νομικής προστασίας για τη γεωλογική και γεωμορφολογική τους σημασία με χαρακτηριστικότερα παραδείγματα το Απολιθωμένο Δάσος της Λέσβου (1959, 1985), τα Σπήλαια (1983), τα Μετέωρα και τη χερσόνησο του Άθω λόγω της ανακήρυξης τους ως Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς (μεικτά) καθώς και τις περιοχές του Ολύμπου, τα Φαράγγια της Σαμαριάς και του Βίκου-Αώου, του Παρνασσού, της Πάρνηθας, της Λαυρεωτικής λόγω της κήρυξής τους σε Εθνικούς Δρυμούς.

Η προστασία αυτή γεωλογικών - γεωμορφολογικών εμφανίσεων στην Ελλάδα μέχρι το 1986, στηρίχθηκε κυρίως στη δασική και αρχαιολογική νομοθεσία. Με το Ν. 1650/1986 για την προστασία του περιβάλλοντος εισάγεται μια νέα θεώρηση στα περιβαλλοντικά ζητήματα και στοιχεία του αβιοτικού περιβάλλοντος αναφέρονται αυτόνομα ως στοιχεία που έχουν ανάγκη και χρήζουν προστασίας. Και πάλι όμως η έλλειψη θέσπισης ειδικών κανονιστικών διατάξεων και προδιαγραφών καθυστέρησε σημαντικά την υλοποίηση του νόμου.

Η ψήφιση του Ν. 3937/2011 έδωσε νέα ώθηση με την αναφορά για πρώτη φορά στις έννοιες του Γεώτοπου και του Γεωπάρκου. Σύμφωνα με τον Ν. 3937/2011 για το χαρακτηρισμό μιας περιοχής ως Προστατευόμενου Τοπίου ή ως Προστατευόμενου Φυσικού Σχηματισμού εκδίδεται απόφαση του Γενικού Γραμματέα Αποκεντρωμένης Διοίκησης με βάση ειδική έκθεση που τεκμηριώνει την οικολογική ή άλλη φυσική αξία του προστατευτέου αντικειμένου και γνώμη του αιρετού Περιφερειάρχη. Ο Ν. 3937/2011 συντέλεσε μέσω της καθιέρωσης της πιο πάνω διαδικασίας στην έναρξη αναγνώρισης γεώτοπων στην Ελλάδα με χαρακτηριστική περίπτωση την κήρυξη του Απολιθωμένου Δάσους στη Λήμνο (Αριθμ. 75247/4865, ΦΕΚ473Α.Α.Π./2013).

Επισημαίνεται ότι το ζητούμενο δεν είναι μόνο η θέσπιση νομοθετικών διατάξεων αλλά η αποτελεσματική εφαρμογή της πολιτικής προστασίας της γεωλογικής κληρονομιάς της χώρας μέσω εξειδικευμένων φορέων διαχείρισης των θέσεων γεώτοπων.

Στον τομέα αυτό ο ρόλος των Γεωπάρκων αποδεικνύεται καθοριστικός καθώς αποτελούν τους αποφασιστικούς παράγοντες όχι μόνο για την πρόταση προς την Πολιτεία αναγκαίων θεσμικών ρυθμίσεων για την προστασία των γεώτοπων αλλά κυρίως για την παρακολούθηση της εφαρμογής της νομοθεσίας και την αποτελεσματική διαχείριση, ανάδειξη, συντήρηση και προστασία των γεώτοπων που βρίσκονται στα όρια ευθύνης τους, την ερμηνεία της γεωλογικής

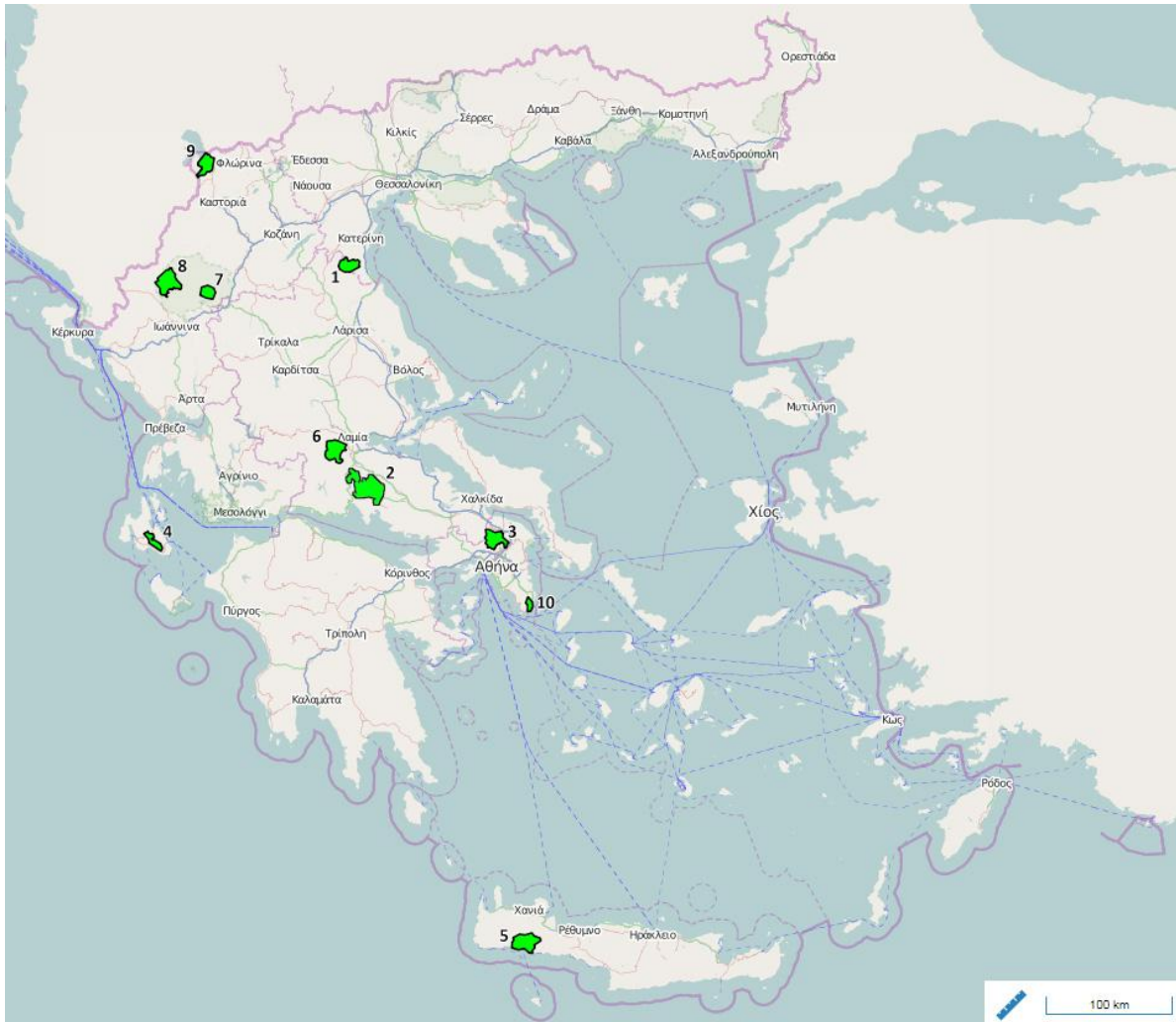
κληρονομιάς για το ευρύ κοινό και την ευαισθητοποίηση των τοπικών κοινωνιών, την προβολή της αξίας της γεωλογικής κληρονομιάς και αξιοποίησή της ως στοιχείο για τη βιώσιμη ανάπτυξη των περιοχών τους μέσω του γεωτουρισμού.

### **3.2.1. Δασική νομοθεσία**

Η δασική νομοθεσία ιστορικά έχει περιλάβει σημαντικές διατάξεις που αφορούν την προστασία της φυσικής κληρονομιάς της χώρας μας. Ο Α.Ν. 856/37 «Περί Εθνικών δρυμών», αποτελεί το πρώτο νομοθέτημα για την ειδική και ενισχυμένη προστασία φυσικών περιοχών, καθώς με αυτόν αναγνωρίστηκε η ανάγκη προστασίας μοναδικών η σπάνιων φυσικών χαρακτηριστικών που συνθέτουν τη φυσική κληρονομιά της χώρας. Οι περιοχές αυτές έχουν ως σκοπό μεταξύ άλλων «... ,τη διατήρηση των γεωμορφολογικών σχηματισμών, προστασία των φυσικών καλλονών, ...». Ως πρώτοι Εθνικοί Δρυμοί - όρος που κυριολεκτικά σημαίνει «δάσος δρυών» - κηρύσσονται ο Όλυμπος και ο Παρνασσός, περιοχές δηλαδή άγριας, άβατης και παρθένας φύσης. Περιοχές που εκτός της εξαιρετικής βιολογικής σημασίας έχουν ιδιαίτερη γεωμορφολογική και γεωλογική σημασία.

Η προστασία επεκτάθηκε με μεταγενέστερα νομοθετήματα (Ν.Δ. 86/69, Ν.Δ. 996/71, Ν. 998/79) με τα οποία αναγνωρίστηκε η προστασία τριών κατηγοριών προστατευόμενων περιοχών: οι εθνικοί δρυμοί, τα αισθητικά δάση και τα διατηρητέα μνημεία της φύσης. Τα τελευταία αποτελούν περιοχές που παρουσιάζουν ιδιαίτερη παλαιοντολογική, γεωμορφολογική ή ιστορική σημασία. Εντός των διατηρητέων μνημείων της φύσης και των πυρήνων εθνικών δρυμών απαγορεύεται κάθε παραχώρηση εκτάσεων για επιδίωξη οποιουδήποτε άλλου σκοπού, εκτός της προστασίας και ανάδειξης τους (αρ. 80 Ν.Δ.86/69, αρ. 6Ν.Δ. 996/71).

Αποτέλεσμα της εφαρμογής των ρυθμίσεων αυτών είναι η κήρυξη μέχρι σήμερα 10 Εθνικών δρυμών (1. Όλυμπος 1938, 2. Παρνασσός 1938, 3. Πάρνηθα 1961, 4. Αίνος Κεφαλονιάς 1962, 5. Φαράγγι Σαμαριάς 1962, 6. Οίτη 1966, 7. Πίνδος 1966, 8. Βίκος –Αώος 1973, 9. Μικρή και Μεγάλη Πρέσπα 1974, 10. Σούνιο 1974), 19 αισθητικών δασών (μεταξύ άλλων η κοιλάδα των Τεμπών και το δασικό σύμπλεγμα Όσσας) και 51 διατηρητέων μνημείων της φύσης. Σε εφαρμογή του Ν.Δ. 996/71 και του Ν. 998/79 εκδόθηκε το Π.Δ. 443/85 με το οποίο το Απολιθωμένο Δάσος της Λέσβου ανακηρύχθηκε «Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης» και θεσπίστηκε ειδικό καθεστώς προστασίας του.



*Χάρτης 9: Οι Εθνικοί Δρυμοί της Ελλάδας: 1. Όλυμπος, 2. Παρνασσός, 3. Πάρνηθα, 4. Αίνος Κεφαλονιάς, 5. Φαράγγι Σαμαριάς, 6. Οίτη, 7. Πίνδος, 8. Βίκος – Αώος, 9. Μικρή και Μεγάλη Πρέσπα, 10. Σούνιο (Πηγή: <http://geodata.gov.gr/maps/> τροποποιημένος από Ηλία Βαλιάκο)*

### 3.2.2. Αρχαιολογική νομοθεσία

Η αρχαιολογική νομοθεσία έδωσε επίσης νομική δυνατότητα προστασίας των φυσικών περιοχών ιδιαίτερου φυσικού κάλους. Με το Ν. 5351/1932 περί αρχαιοτήτων και το συμπληρωματικό του Ν. 1469/1950 δίνεται η δυνατότητα για προστασία τοπίων φυσικού κάλλους. Με το Ν. 5343/1932 προβλέπονται ανασκαφές για την ανεύρεση απολιθωμάτων. Στο Ν. 856/1937 αναφέρεται η διατήρηση των γεωμορφολογικών σχηματισμών.

Σε εφαρμογή του Ν. 1469/1950, μεταξύ άλλων μνημείων, εκδόθηκε υπουργική απόφαση για την προστασία και του Απολιθωμένου Δάσους της Λέσβου (1958), που αποτελεί ένα φυσικό μνημείο, στο οποίο η γεωλογική, παλαιοντολογική και γεωμορφολογική του αξία είναι οι

κύριες παράμετροι προστασίας. Με την Υπουργική Απόφαση ΥΠ.ΠΕ./ΑΡΧ./ΑΙ/Φ45/18378/650/1983 εντάσσονται τα σπήλαια στην κατηγορία των μνημείων και υπάγονται στο Ν. 5351/1932 περί αρχαιοτήτων.

Το 1994 με το Ν. 2260/94 ιδρύθηκε το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου ως αυτοτελής φορέας με σκοπό τη μελέτη, έρευνα, ανάδειξη, έκθεση, συντήρηση, φύλαξη και κάθε πρόσφορη αξιοποίηση του μοναδικού αυτού μνημείου της φύσης. Το Μουσείο αποτελεί τον πρώτο δημόσιο φορέα, ο οποίος από την ιδρυτική του πράξη έχει ως σκοπό την προστασία ενός γεωλογικού μνημείου.

### **3.2.3. Περιβαλλοντική νομοθεσία**

Το Σύνταγμα του 1975 δημιουργεί τη μεγάλη τομή στα θέματα προστασίας της φυσικής κληρονομιάς, καθώς στο άρθρο 24, εισάγει την πρώτη συνταγματική ρύθμιση για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος. Σε εκτέλεση της συνταγματικής επιταγής εκδόθηκε ο Ν. 1650/86 «Για την προστασία του περιβάλλοντος», με τον οποίο δημιουργείται ένα σημαντικό νέο κεφάλαιο στα θέματα προστασίας της φύσης. Με το Ν. 1650/86 καθιερώνεται νέα κατηγοριοποίηση των προστατευόμενων περιοχών, λαμβάνοντας ως κριτήριο όχι μόνο το δασικό περιβάλλον αλλά τη φύση και το τοπίο γενικότερα, και καθορίζεται ειδική διαδικασία κήρυξής τους.

Οι προστατευόμενες περιοχές διακρίνονται σύμφωνα με τον Ν. 1650/1986 σε πέντε κατηγορίες:

1. περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης,
2. περιοχές προστασίας της φύσης,
3. εθνικά πάρκα,
4. προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί, προστατευόμενα τοπία και στοιχεία του τοπίου
5. περιοχές οικοανάπτυξης

Στην κατηγορία των προστατευόμενων φυσικών σχηματισμών εντάσσονται λειτουργικά τμήματα της φύσης ή μεμονωμένα δημιουργήματά της με ιδιαίτερη επιστημονική, οικολογική ή αισθητική αξία που συμβάλλουν στη διατήρηση των φυσικών διεργασιών και στην προστασία των φυσικών πόρων.

Με την έννοια αυτή προστατεύονται στοιχεία της γεωλογικής – γεωμορφολογικής κληρονομιάς όπως «...φυσικοί φράχτες, καταρράκτες, πηγές, φαράγγια θίνες, ύφαλοι σπηλιές, βράχοι, απολιθωμένα δάση, δένδρα ή τμήματα τους, παλαιοντολογικά ευρήματα, κοραλλιογενείς και γεωμορφολογικοί σχηματισμοί». Προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί που έχουν μνημειακό χαρακτήρα χαρακτηρίζονται ως «Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης».

Ως προστατευόμενα τοπία χαρακτηρίζονται περιοχές μεγάλης αισθητικής ή πολιτιστικής αξίας, πρόσφορες για την αναψυχή του κοινού αλλά και με ικανότητα συμβολής στην προστασία ή αποδοτικότητα των φυσικών πόρων λόγω των ιδιαίτερων φυσικών ή ανθρωπογενών χαρακτηριστικών τους. Πρόκειται για σύνολα τοπίου, στα οποία απαγορεύονται ενέργειες και δραστηριότητες που μπορούν να επιφέρουν καταστροφή, φθορά ή αλλοίωσή τους.

Με το Ν. 2742/1999 «Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη» ρυθμίζονται θέματα διοίκησης και διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών, και με το Ν. 3044/2002 ιδρύονται 25 φορείς διαχείρισης Εθνικών Πάρκων και καθορίζονται τα όρια χωρικής αρμοδιότητας τους. Τα νομοθετήματα αυτά είναι ιδιαίτερα σημαντικά γιατί οι περιοχές των Εθνικών Πάρκων περιλαμβάνουν ιδιαίτερα αξιόλογους γεώτοπους και τοπία που αποτελούν εξέχουσες θέσεις της γεωλογικής κληρονομιάς της χώρας.

Με το Ν. 3937/2011 επιτυγχάνεται τροποποίηση προς το καλύτερο και λειτουργικότερο του Ν. 1650/86, με στόχο την ουσιαστική προστασία του Φυσικού Περιβάλλοντος της Ελλάδας και τη σύνδεσή του με τη Βιώσιμη Ανάπτυξη. Σύμφωνα με το άρθρο 4 του Ν. 3937/2011 οι προστατευόμενες περιοχές εντάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- 1 – Περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης
- 2 – Περιοχές προστασίας της φύσης
- 3 – Φυσικά πάρκα που ειδικότερα διαχωρίζονται σε: εθνικά ή περιφερειακά πάρκα
- 4 – Περιοχές προστασίας οικότοπων και ειδών και ειδικότερα ως: ειδικές ζώνες διατήρησης (Ε.Ζ.Δ.), ζώνες ειδικής προστασίας (Ζ.Ε.Π.) ή καταφύγια άγριας ζωής ή συνδυασμός αυτών.
- 5 – Προστατευόμενα τοπία και στοιχεία τοπίου ή προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί.

### 3.2.4. Εισαγωγή της έννοιας του Γεώτοπου στην ελληνική έννομη τάξη

Με το Ν. 3937/2011 "Περί Διατήρησης της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις" αναφέρονται για πρώτη φορά και κατοχυρώνονται στην Ελληνική Νομοθεσία οι έννοιες του γεώτοπου και του γεωπάρκου. Ειδικότερα στο Άρθρο 2, παράγραφο 2 αναφέρεται στον ορισμό των Γεώτοπων ως εξής: «Γεώτοποι: οι γεωλογικές – γεωμορφολογικές δομές που συνιστούν φυσικούς σχηματισμούς και αντιπροσωπεύουν σημαντικές στιγμές της γεωλογικής ιστορίας της γης, είναι σημαντικοί μάρτυρες της μακράς εξέλιξης της ή δείχνουν σύγχρονες φυσικές, γεωλογικές διεργασίες που συνεχίζουν να εξελίσσονται στην επιφάνεια της Γης.».

Στο Άρθρο 5 παράγραφο 3γ του ίδιου νόμου εισάγεται για πρώτη φορά η έννοια του Γεωπάρκου: «Όταν το φυσικό πάρκο ή μεγάλο τμήμα του καταλαμβάνει θαλάσσια ή δασική περιοχή ή όταν περιλαμβάνει μεγάλης σημασίας γεώτοπους, μπορεί να ονομάζεται ειδικότερα θαλάσσιο πάρκο, εθνικός ή περιφερειακός δρυμός ή γεωπάρκο, αντίστοιχα.»

Στο ίδιο άρθρο στην παράγραφο 5β γίνεται η αναφορά στους προστατευόμενους φυσικούς σχηματισμούς όπου αναφέρεται ότι: «Ως προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί (Protected Natural Formations) χαρακτηρίζονται λειτουργικά τμήματα της φύσης ή μεμονωμένα δημιουργήματά της, που έχουν ιδιαίτερη επιστημονική, οικολογική, γεωλογική, γεωμορφολογική, ή αισθητική αξία ή συμβάλλουν στη διατήρηση των φυσικών διεργασιών και στην προστασία φυσικών πόρων, όπως δέντρα, συστάδες δέντρων και θάμνων, θαλάσσια, προστατευτική βλάστηση, παρόχθια και παράκτια βλάστηση, φυσικοί φράχτες, καταρράκτες, πηγές, φαράγγια, θίνες, ύφαλοι, σπηλιές, βράχοι, απολιθωμένα δάση, δέντρα ή τμήματά τους, παλαιοντολογικά ευρήματα, κοραλλιογενείς, γεωμορφολογικοί σχηματισμοί, γεώτοποι και οικότοποι προτεραιότητας κοινοτικού ενδιαφέροντος. Προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί που έχουν μνημειακό χαρακτήρα, χαρακτηρίζονται ειδικότερα ως διατηρητέα μνημεία της φύσης (Protected natural monuments). Ενέργειες ή δραστηριότητες που μπορούν να επιφέρουν καταστροφή, φθορά ή αλλοίωση των προστατευόμενων φυσικών σχηματισμών, όπως και των προστατευόμενων τοπίων ή των επί μέρους στοιχείων τους, απαγορεύονται, σύμφωνα με τις ειδικότερες ρυθμίσεις προστασίας της απόφασης χαρακτηρισμού.»

Με τον τρόπο αυτό για πρώτη φορά στην ελληνική νομοθεσία μπορούν να χαρακτηρισθούν ως Γεωπάρκα, Φυσικά Πάρκα, εθνικής ή περιφερειακής εμβέλειας που περιλαμβάνουν ιδιαίτερης σημασίας γεώτοπους. Παράλληλα δίνεται η δυνατότητα μεμονωμένοι γεώτοποι και στοιχεία του ανάγλυφου να προστατευτούν ως προστατευόμενα τοπία ή φυσικοί σχηματισμοί.



Δημιουργήθηκε συνεπώς το απαραίτητο νομοθετικό πλαίσιο για την προστασία και ανάδειξη των στοιχείων του περιβάλλοντος που έχουν ιδιαίτερη γεωλογική – γεωμορφολογική αξία.

Ωστόσο οι προσπάθειες προστασίας και ανάδειξης των στοιχείων που συγκροτούν τη γεωλογική κληρονομιά της χώρας προχωρούν με αργά βήματα καθώς δεν έχουν ακόμη θεσμοθετηθεί οι κανονιστικές διατάξεις που ρυθμίζουν τη διαδικασία, τις προδιαγραφές και το περιεχόμενο των προβλεπόμενων εκθέσεων για την αναγνώριση των προστατευόμενων σχηματισμών.

### **3.2.5. Διεθνείς Συμβάσεις –Χαρακτηρισμένες περιοχές διεθνούς ενδιαφέροντος**

Εκτός από την εθνική νομοθεσία, ειδικές υποχρεώσεις για την προστασία της φύσης απορρέουν από τις σχετικές διεθνείς συμβάσεις, τις οποίες η Ελλάδα έχει κυρώσει καθώς και από τη συμμετοχή της σε διεθνείς οργανισμούς όπως το Συμβούλιο της Ευρώπης και την UNESCO.

Οι χαρακτηρισμένες σε διεθνές επίπεδο περιοχές είναι οι Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας από τη Σύμβαση Ramsar, τα Μνημεία της Παγκόσμιας Κληρονομιάς (UNESCO), τα Αποθέματα Βιόσφαιρας (UNESCO, Άνθρωπος και Βιόσφαιρα), τα Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO, οι Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές (Σύμβαση Βαρκελώνης), τα Βιογενετικά Αποθέματα (Συμβούλιο της Ευρώπης) και οι περιοχές στις οποίες έχει απονεμηθεί Ευρωδίπλωμα (Συμβούλιο της Ευρώπης).

**ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΕ  
ΔΙΕΘΝΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ**

*Πίνακας 2: Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας (RAMSAR)*

1	Δέλτα Έβρου
2	Ισμαρίδα - Βιστωνίδα – Πόρτο Λάγος
3	Δέλτα Νέστου
4	Λίμνη Κερκίνη
5	Λίμνες Κορώνεια - Βόλβη
6	Δέλτα Αξιού και Αλιάκμονα
7	Λίμνη Μικρή Πρέσπα
8	Υγρότοποι Μεσολογγίου - Αιτωλικού
9	Αμβρακικός Κόλπος
10	Λιμνοθάλασσα Κοτύχι – Δάσος Στροφυλιάς

*Πηγή: ΥΠΕΚΑ*

*Πίνακας 3: Περιοχές Σύμβασης Βαρκελώνης*

1	Αισθητικό Δάσος Νικοπόλεως – Μύτικα
2	Αισθητικό Δάσος Πευκιά – Ξυλοκάστρου
3	Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Βορείων Σποράδων
4	Εθνικός Δρυμός Σαμαριάς
5	Απολιθωμένο Δάσος Σίγρι στη Λέσβο
6	Αισθητικό Δάσος Σκιάθου
7	Εθνικός Δρυμός Σουνίου
8	Αισθητικό Δάσος Βάι
9	Υγρότοποι Αμβρακικού

*Πηγή: ΥΠΕΚΑ*

**Πίνακας 4: Βιογενετικά Αποθέματα**

1	Παρθένο Δάσος Κεντρικής Ροδόπης
2	Εθνικός Δρυμός Ολύμπου (Πυρήνας)
3	Εθνικός Δρυμός Αίνου (Πυρήνας)
4	Εθνικός Δρυμός Σαμαριάς (Πυρήνας)
5	Εθνικός Δρυμός Οίτης (Πυρήνας)
6	Εθνικός Δρυμός Πίνδου (Πυρήνας)
7	Εθνικός Δρυμός Πρεσπών (Δάσος Κέδρων)
8	Αισθητικό Δάσος Κουρί – Αλμυρού
9	Φυσικό Μνημείο Δάσους Οξυάς Χαϊντού Κούλα
10	Φυσικό Μνημείο Δάσους Λεσινίου
11	Φυσικό Μνημείο Δάσους Αείφυλλων Πλατάνων Νήσου Σαπιέτζας
12	Φυσικό Μνημείο Μικτού Δάσους Αλμωπίας Αριδαίας
13	Φυσικό Μνημείο Δάσους Κυπαρισσιού Έμπωνα Ρόδου
14	Κόλπος Λαγανά
15	Φυσικό Μνημείο Μικτού Δάσους Γράμμου
16	Παρθένο Δάσος Παρανεστίου

*Πηγή: ΥΠΕΚΑ*

**Πίνακας 5: Αποθέματα Βιόσφαιρας**

1	Εθνικός Δρυμός Ολύμπου
2	Φαράγγι Σαμαριάς

*Πηγή: ΥΠΕΚΑ*

### Πίνακας 6: Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς

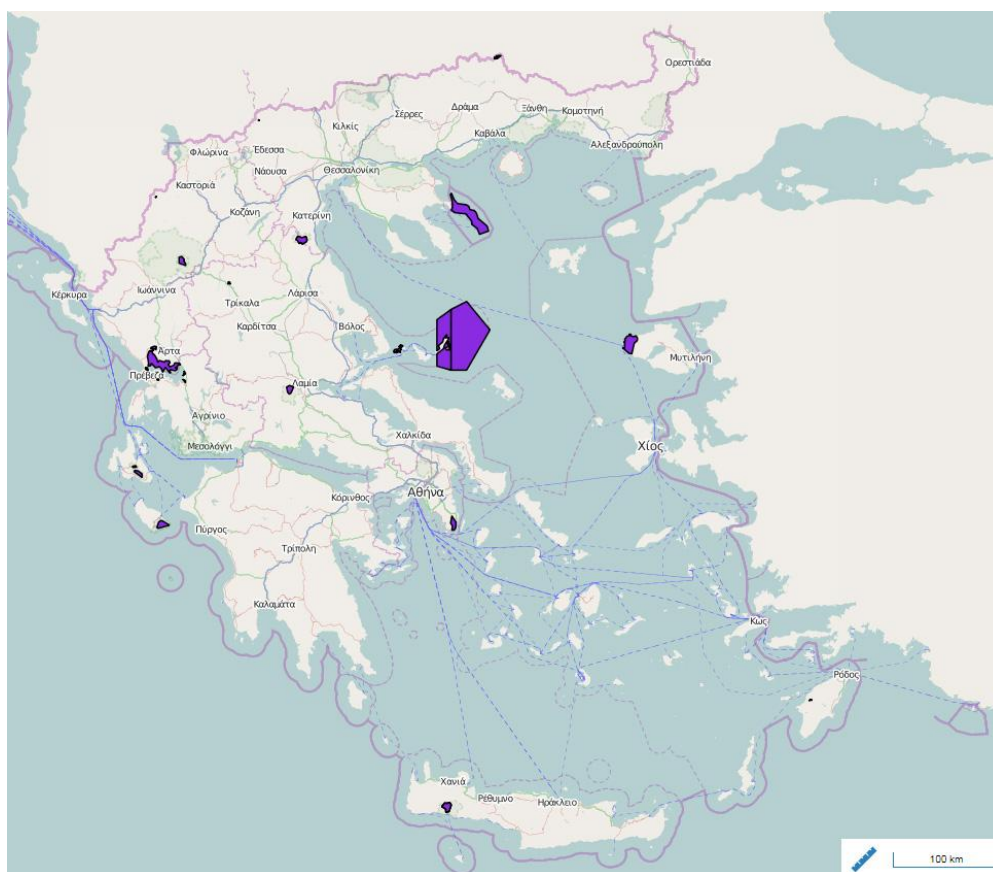
1	Όρος Άθως
2	Μετέωρα

Πηγή: UNESCO

### Πίνακας 7: Περιοχές με Ευρωδίπλωμα

1	Φαράγγι Σαμαριάς
---	------------------

Πηγή: ΥΠΕΚΑ



Χάρτης 10: Χάρτης περιοχών Ελλάδας που προστατεύονται από διεθνείς συνθήκες (Πηγή: geodata.gov.gr)

### 3.2.6. Ευρωπαϊκή Νομοθεσία – Το Ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο ΦΥΣΗ 2000

Ο ορατός κίνδυνος εξαφάνισης πολλών ειδών και αλλοίωσης της σύνθεσης και υποβάθμισης πολλών οικοσυστημάτων οδήγησε στην έκδοση της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ «για τη διατήρηση

των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο.

Σκοπός της Οδηγίας είναι «να συμβάλει στην προστασία της βιολογικής ποικιλομορφίας, μέσω της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας χλωρίδας και πανίδας στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών όπου εφαρμόζεται η συνθήκη». Οι τύποι φυσικών οικοτόπων και τα είδη φυτών και ζώων αναφέρονται στα Παραρτήματα I, II, IV και V της Οδηγίας.

Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την Κοινή Υπουργική Απόφαση 33318/3028/1998, η οποία τροποποιήθηκε με την Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αρ. Η.Π. 14849/853/Ε103, ΦΕΚ Β' 645 11.4.2008. Στο πλαίσιο του άρθρου 17 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, τα κράτη μέλη συντάσσουν κάθε έξι έτη εθνικές εκθέσεις για τον έλεγχο εφαρμογής της Οδηγίας. Σε εφαρμογή της παραπάνω οδηγίας της ΕΕ αξιολογη έκταση της Ελλάδας έχει ενταχθεί στο Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο Natura 2000.

Το Δίκτυο Natura 2000 αποτελεί ένα Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο περιοχών, οι οποίες φιλοξενούν φυσικούς τύπους οικοτόπων και οικοτόπους ειδών που είναι σημαντικοί σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών:

- τις «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (Special Protection Areas - SPA) για την Ορνιθοπανίδα, όπως ορίζονται στην Οδηγία 79/409/ΕΚ «για τη διατήρηση των άγριων πτηνών»
- τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (Sites of Community Importance – SCI), όπως ορίζονται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ. Για τον προσδιορισμό των ΤΚΣ λαμβάνονται υπόψη οι τύποι οικοτόπων και τα είδη των Παραρτημάτων I και II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ καθώς και τα κριτήρια του Παραρτήματος III αυτής.

Οι ΖΕΠ, μετά το χαρακτηρισμό τους από τα Κράτη Μέλη, εντάσσονται αυτόματα στο Δίκτυο Natura 2000, και η διαχείρισή τους ακολουθεί τις διατάξεις του άρθρου 6 παρ. 2, 3, 4 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και τις διατάξεις του άρθρου 4 της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ. Αντίθετα, για την ένταξη των ΤΚΣ πραγματοποιείται επιστημονική αξιολόγηση και διαπραγμάτευση μεταξύ των Κρατών Μελών και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των κατά οικολογική ενότητα Βιογεωγραφικών Σεμιναρίων. Οι ΤΚΣ υπόκεινται στις διατάξεις του άρθρου 6 παρ. 2, 3, 4 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.

Το Δίκτυο Natura 2000 στην Ελλάδα περιλαμβάνει 163 Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ – Οδηγία 79/409/ΕΚ) και 239 Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ – Οδηγία 92/43/ΕΟΚ). Οι δύο κατηγορίες περιοχών παρουσιάζουν μεταξύ τους επικαλύψεις όσον αφορά στις εκτάσεις τους.

Η έκταση των περιοχών του Δικτύου στην Ελλάδα, εξαιρουμένων των αλληλεπικαλύψεων, ανέρχεται σε περίπου 3,4 εκ. εκτάρια και καταλαμβάνει 21% της χέρσου. Στις εκτάσεις αυτές περιλαμβάνεται μεγάλος αριθμός γεώτοπων. Επίσης, και τα πέντε Ελληνικά Γεωπάρκα UNESCO στη μεγαλύτερη έκτασή τους επικαλύπτονται από περιοχές του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000.

Στις παραπάνω περιοχές περιλαμβάνονται οι 10 Εθνικοί Δρυμοί, οι Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας σύμφωνα με τη Σύμβαση Ραμσάρ καθώς και άλλες σημαντικές περιοχές όπως Αισθητικά Δάση και Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης.

### ***3.3. Προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα με την Εθνική νομοθεσία***

Η εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας (Ν. 1650/1986 και Ν. 3937/2011) έχει οδηγήσει στη θέσπιση ειδικού καθεστώτος προστασίας σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας οι περισσότερες από τις οποίες τελούσαν ήδη σε καθεστώς προστασίας, σύμφωνα με τη δασική ή την αρχαιολογική νομοθεσία.

Σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, για το χαρακτηρισμό των περιοχών ως προστατευόμενων σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία (Ν. 1650/86, όπως ισχύει μετά την τροποποίησή του από το Ν. 3937/2011), προαπαιτείται:

α) για τον χαρακτηρισμό, την οριοθέτηση και τον καθορισμό χρήσεων γης και δραστηριοτήτων μιας περιοχής ως Απολύτου Προστασίας της Φύσης, Προστασίας της Φύσης και Εθνικού Πάρκου η έκδοση Προεδρικού Διατάγματος, κατόπιν πρότασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, ύστερα από γνώμη της «Επιτροπής ΦΥΣΗ 2000» και του Γενικού Γραμματέα της οικείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης, σε εφαρμογή ειδικής περιβαλλοντικής μελέτης (Ε.Π.Μ.). Η ανάθεση της σύνταξης Ε.Π.Μ. και η τελική έγκρισή της πραγματοποιείται με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

β) Για το χαρακτηρισμό, την οριοθέτηση και τον καθορισμό όρων δόμησης, χρήσεων γης και δραστηριοτήτων μιας περιοχής ως Περιφερειακού Πάρκου, η έκδοση Προεδρικού Διατάγματος, κατόπιν πρότασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, ύστερα από γνώμη της «Επιτροπής ΦΥΣΗ 2000» και του Γενικού Γραμματέα της οικείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης, με βάση ειδική έκθεση που τεκμηριώνει την οικολογική σημασία και τις προστατευτέες αξίες της. Ειδικά για το χαρακτηρισμό αγροτικών περιοχών υψηλής φυσικής αξίας ως περιφερειακών πάρκων, το προεδρικό διάταγμα εκδίδεται με πρόταση των Υπουργών Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Ειδικά για το χαρακτηρισμό θαλάσσιων περιοχών ως περιφερειακά πάρκα το προεδρικό διάταγμα εκδίδεται με πρόταση των Υπουργών Θαλασσιών Υποθέσεων Νήσων και Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

γ) Για το χαρακτηρισμό μιας περιοχής ως Καταφυγίου Άγριας Ζωής εκδίδεται απόφαση του Γενικού Γραμματέα της οικείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης, με βάση ειδική έκθεση που τεκμηριώνει την οικολογική ή άλλη φυσική αξία της περιοχής.

δ) Για το χαρακτηρισμό μιας περιοχής ως Προστατευόμενου Τοπίου ή ως Προστατευόμενου Φυσικού Σχηματισμού εκδίδεται απόφαση του Γενικού Γραμματέα Αποκεντρωμένης



Διοίκησης με βάση ειδική έκθεση που τεκμηριώνει την οικολογική ή άλλη φυσική αξία του προστατευτέου αντικειμένου και γνώμη του αιρετού Περιφερειάρχη. Τις προστατευόμενες περιοχές μπορούν να διαχειρίζονται Φορείς Διαχείρισης ή υφιστάμενες δημόσιες υπηρεσίες, ειδικές υπηρεσίες και Ν.Π.Δ.Δ. ή φορείς που ορίζονται για το σκοπό αυτό με συμβάσεις διαχείρισης (Ν. 2742/99).

Επίσης καταρτίζονται πενταετή σχέδια διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών. Με τα σχέδια αυτά προσδιορίζονται, στο πλαίσιο των γενικότερων όρων και προϋποθέσεων, που τίθενται στα νομοθετήματα κήρυξης, οι κατευθύνσεις και οι προτεραιότητες για την εφαρμογή των έργων, δράσεων και μέτρων που απαιτούνται για την αποτελεσματική προστασία και διαχείριση των κατά περίπτωση προστατευόμενων αντικειμένων. Τα Σχέδια Διαχείρισης συνοδεύονται από προγράμματα δράσης.

Σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία (Ν. 4014/11), στις περιοχές του Δικτύου Natura 2000 η περιβαλλοντική αδειοδότηση πραγματοποιείται με την εφαρμογή της διαδικασίας Ειδικής Οικολογικής Αξιολόγησης.

Οι προστατευόμενες περιοχές στην Ελλάδα ανά κατηγορία είναι οι παρακάτω:

**Πίνακας 8: Προστατευόμενες Περιοχές του Ν. 3937/2011**

	<b>Προστατευόμενη Περιοχή</b>	<b>ΚΥΑ - ΠΔ Προστασίας</b>
<b>1</b>	Εθνικό Πάρκο Σχινιά - Μαραθώνα	ΠΔ (ΦΕΚ 395/Δ/3.7.00) Διαχειριστικό Σχέδιο ΚΥΑ 32473/7718/2001 (ΦΕΚ 1830/Β/31.12.2001)
<b>2</b>	Εθνικό Πάρκο Λιμνών Κορώνειας - Βόλβης	ΚΥΑ 6919/2004 (ΦΕΚ 248/Δ/5.3.04) Τροποποίηση με την ΚΥΑ: 39542/9.10.08(ΦΕΚ 441/ΤΑΑΠΘ/9.10.08) Διαχειριστικό Σχέδιο ΥΑ 58481/2012(ΦΕΚ 3159/β/27-11-2012)
<b>3</b>	Εθνικό Πάρκο Β. Πίνδου (Εθνικών Δρυμών Βίκου - Αώου και Πίνδου)	ΚΥΑ 23069/2005(ΦΕΚ 639/Δ/14.6.05)
<b>4</b>	Εθνικό Πάρκο Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου	ΚΥΑ 22306/2006(ΦΕΚ 477/Δ/31.5.06)

<b>5</b>	Εθνικό Πάρκο Υγρότοπου Κερκίνης	ΚΥΑ 42699/2006(ΦΕΚ 98/ΤΑΑΠΘ/8.9.06)
<b>6</b>	Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς-Λευκίμμης- Σουφλίου	ΚΥΑ 35633/2006 (ΦΕΚ911/Δ/13.10.06)
<b>7</b>	Εθνικό Πάρκο Δέλτα Έβρου	ΚΥΑ 4110/29.1.07 (ΦΕΚ 102Δ/16.3.07)
<b>8</b>	Εθνικό Πάρκο Υγρότοπων Αμβρακικού	ΚΥΑ 11989/08 (ΦΕΚ 123/Δ/21.3.08)
<b>9</b>	Εθνικό Πάρκο Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (Δ. Νέστου. Βιστωνίδας Ισμαρίδας)	ΚΥΑ 44549/17.10.08(ΦΕΚ 497/Δ/17.10.08)
<b>10</b>	Εθνικό Πάρκο Οροσειράς Ροδόπης	ΚΥΑ 40379/1.10.09(ΦΕΚ 445/Δ/2-10-09)
<b>11</b>	Εθνικό Πάρκο Δέλτα Αξιού Λουδία Αλιάκμονα	ΚΥΑ 12966/2009 (ΦΕΚ 220/ΤΑΠΠΘ/14.5.09)
<b>12</b>	Εθνικό Πάρκο Δρυμού Πρεσπών	ΚΥΑ 286511/09 (ΦΕΚ302/Δ/23.7.09)
<b>13</b>	Εθνικό Πάρκο Υγροτόπων Κοτυχίου – Στροφιλιάς	ΚΥΑ 12365/2009 (ΦΕΚ 159/Δ/29.4.09)
<b>14</b>	Εθνικό Πάρκο Τζουμέρκων, Περιστερίου, χαράδρας Αράχθου	ΠΔ (ΦΕΚ 49/Δ/12.2.09)
<b>15</b>	Εθνικό Πάρκο Χελμού Βουραϊκού	ΚΥΑ 40390/1.10.09 (ΦΕΚ 446/Δ/2-10-09)
<b>16</b>	Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου	ΠΔ (ΦΕΚ 906/Α/22.12.99) ΦΕΚ 1272/Δ/27.11.03(τροποποίηση)
<b>17</b>	Εθνικό θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου - Β. Σποράδων	ΚΥΑ 23537/2003 (ΦΕΚ 621/Δ/19.6.03)
<b>18</b>	Υγρότοποι και ακτή Ψαλιδίου του Δήμου Κω	ΠΔ (ΦΕΚ 571/Δ/6-7-06)

<b>19</b>	Περιοχή Προστασίας της Φύσης Στενών και εκβολών των ποταμών Αχέροντα και Καλαμά	ΚΥΑ 36427/09 (ΦΕΚ 396/Δ/17.9.09)
<b>20</b>	Περιοχή Προστασίας της Φύσης Λίμνης Καστοριάς	ΠΔ (ΦΕΚ 226/ΤΑΑΠΘ/19.6.12)

*ΠΗΓΗ: ΥΠΕΚΑ*

*Πίνακας 9: Περιοχές με μέτρα προστασίας (Ν. 3937/11 Κ.Α.)*

<b>Περιοχές με Μέτρα Προστασίας</b>	<b>ΚΥΑ - ΠΔ Προστασίας</b>
<b>1</b> Ορεινός Όγκος Πάρνηθας	ΠΔ (ΦΕΚ 336/Δ/24-7-2007)
<b>2</b> Όρος Υμηττός	ΠΔ (ΦΕΚ 187/Δ/16-9-2011)
<b>3</b> Βιότοποι Οχιάς Μήλου	ΚΥΑ 49567/2006 (ΦΕΚ 1071/Δ/22-12-2006, διεισδυτικής διάρκειας.  Αντικατάσταση από Ν. 4030/25-11-11, αρ. 42, παρ. 24(ΦΕΚ 249/Α/11)
<b>4</b> Όρος Πάρνωνας και Υγρότοπος Μούστου	ΚΥΑ 33999/2010 (ΦΕΚ 353/ΤΑΑΠΘ/6.9.2010) Παράταση ΥΑ 24817/2013 (ΦΕΚ 156/ΤΑΑΠΘ/10-5-2013)

*ΠΗΓΗ: ΥΠΕΚΑ*

Οι Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί και Τοπία εισήχθησαν ως κατηγορία προστατευόμενων περιοχών με τον Ν. 1650/1986. Έως σήμερα έχουν κηρυχθεί 2 περιοχές.

*Πίνακας 10: Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί και Τοπία*

<b>Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί και Τοπία</b>	<b>ΦΕΚ</b>
Υγρότοποι Σάμου (Αλυκή, Γλυφάδα, Κάμπος Χώρας)	Διάταγμα, ΦΕΚ 100/Δ/27.02.1995 (ΖΟΕ)
Νήσος Μύκονος (Περιοχές με στοιχεία 2.3α.6 και 2.3α.8)	Διάταγμα, ΦΕΚ 243/Δ/08.03.2005 (ΖΟΕ)

ΠΗΓΗ [http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY\\_PP\\_el.html](http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_PP_el.html)

### **3.3.1. Οι περιοχές του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000**

Η καταγραφή των τόπων που πληρούν τα κριτήρια της παρουσίας τύπων οικότοπων και οικότοπων ειδών της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ στην Ελλάδα (296 περιοχές – «Επιστημονικός Κατάλογος»), έγινε από ομάδα περίπου 100 επιστημόνων που συστάθηκε ειδικά για το σκοπό αυτό στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος LIFE (1994-1996) με τίτλο «Καταγραφή, Αναγνώριση, Εκτίμηση και Χαρτογράφηση των Τύπων Οικότοπων και των Ειδών Χλωρίδας και Πανίδας της Ελλάδας (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ)». Στον «Επιστημονικό Κατάλογο» εντάχθηκε το σύνολο σχεδόν των μέχρι τότε προστατευόμενων περιοχών σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.

Η επιλογή των τόπων που προτάθηκαν από τη χώρα στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή έγινε από κοινή ομάδα εργασίας των πρώην Υπουργείων ΠΕΧΩΔΕ και Γεωργίας κατόπιν γνωμοδοτήσεων όλων των συναρμόδιων Υπουργείων. Οι συμπληρώσεις – τροποποιήσεις του καταλόγου βασίστηκαν στα συμπεράσματα των βιογεωγραφικών σεμιναρίων για τη Μεσογειακή ζώνη και στον χαρακτηρισμό από το Bird Life International Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά στην Ελλάδα.

Η Ελλάδα έχει χαρακτηρίσει σήμερα 202 Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) και 241 Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ). Οι δύο κατάλογοι περιοχών παρουσιάζουν μεταξύ τους επικαλύψεις όσον αφορά τις εκτάσεις τους.

Ο κατάλογος των Ελληνικών Ζωνών Ειδικής Προστασίας δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 1495/Β/06.09.2010 ως παράρτημα στη νέα ενσωμάτωση της Οδηγίας 79/4009/ΕΟΚ (η οποία κωδικοποιήθηκε με την Οδηγία 2009/147/ΕΚ).

239 Ελληνικοί Τόποι Κοινοτικής Σημασίας χαρακτηρίστηκαν ως Ειδικές Ζώνες Διατήρησης με το Ν.3937/2011 (ΦΕΚ60/Α/31-3-2011).

Οι περιοχές του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000 στην Ελλάδα περιλαμβάνουν σημαντικούς γεώτοπους και τοπία που αποτελούν τμήματα της γεωλογικής κληρονομιάς της χώρας.

### **3.3.1.1. Οι νέες περιοχές του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000 (Δεκέμβριος 2017)**

Με Κοινή Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας, του Υπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, και του Αναπληρωτή Υπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, εγκρίθηκε ο νέος εθνικός κατάλογος περιοχών του δικτύου ΦΥΣΗ 2000 (ΦΕΚ Β 4432/15.12.2017).

Με την απόφαση αυτή, κλείνει ένα μεγάλο μέρος εκκρεμοτήτων της Ελλάδας (η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διαβίβασε, τον Σεπτέμβριο 2015, επιστολή EU PILOT), που αφορά, αφενός στην ένταξη στο Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000, χερσαίων περιοχών που σχετίζονται κατά κύριο λόγο με είδη συγκεκριμένων ομάδων οικότοπων και ειδών και αφετέρου, στην ένταξη θαλάσσιων περιοχών που αφορούν τόσο σε τύπους οικότοπων, όσο και σε είδη πανίδας και ορνιθοπανίδας.

Σύμφωνα με τις προτάσεις του έργου της «εποπτείας», το οποίο μεταξύ άλλων, είχε ως βασική υποχρέωση, την αξιολόγηση των υφιστάμενων περιοχών του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000 και την πρόταση νέων περιοχών για την καλύτερη κάλυψη των προστατευτέων αντικειμένων κατατέθηκαν προτάσεις για συνολικά 183 περιοχές - Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ) και Ζώνες Ειδικής Προστασίας για την ορνιθοπανίδα (ΖΕΠ) - προς ένταξη στο δίκτυο Natura 2000.

Τελικώς επιλέχθηκαν (βάσει επιστημονικών κριτηρίων και μετά από διαβούλευση), 95 συνολικά περιοχές, οι οποίες καλύπτουν, κατ' αρχάς, τις βασικές υποχρεώσεις της χώρας, σχετικά με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την ολοκλήρωση του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000.

Ειδικότερα, έγιναν αποδεκτές προτάσεις επέκτασης χερσαίων περιοχών, ως ΤΚΣ, κυρίως όπου τεκμηριώνεται η παρουσία ειδών ή τύπων οικότοπων προτεραιότητας ή εξασφαλίζεται καλύτερη συνοχή και συνεκτικότητα του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000. Εκτός από κάποιες νησίδες, δεν εντάσσονται νέες χερσαίες περιοχές ως ΖΕΠ, καθώς, το δίκτυο των χερσαίων ΖΕΠ θεωρείται επαρκές. Περαιτέρω, χρησιμοποιήθηκε σε γενικές γραμμές ως κριτήριο, το αναφερόμενο στην από 25.10.2007 Απόφαση του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου για την κάλυψη

των χερσαίων IBA (Important Bird Area) από τις Ελληνικές ΖΕΠ, ότι κάθε IBA θα πρέπει να καλύπτεται από ΖΕΠ σε ποσοστό μεγαλύτερο από 50%, ποσοστό που στις χερσαίες ΖΕΠ ήδη καλύπτεται.

Σε κάθε περίπτωση, η ένταξη επιπλέον θαλάσσιων ή/και χερσαίων ΖΕΠ και ΤΚΣ, μπορεί να εξεταστεί μελλοντικά, στο πλαίσιο της νέας αξιολόγησης του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000, σε επίπεδο βιογεωγραφικής ζώνης.

Συνολικά, ο αριθμός των νέων περιοχών που εντάσσονται στο Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000 είναι:

**ΤΥΠΟΣ / Αριθμός**

ΤΚΣ χερσαίοι / 34

ΤΚΣ θαλάσσιοι / 21

ΖΕΠ θαλάσσιες / 26

ΖΕΠ θαλάσσιες και χερσαίες / 6

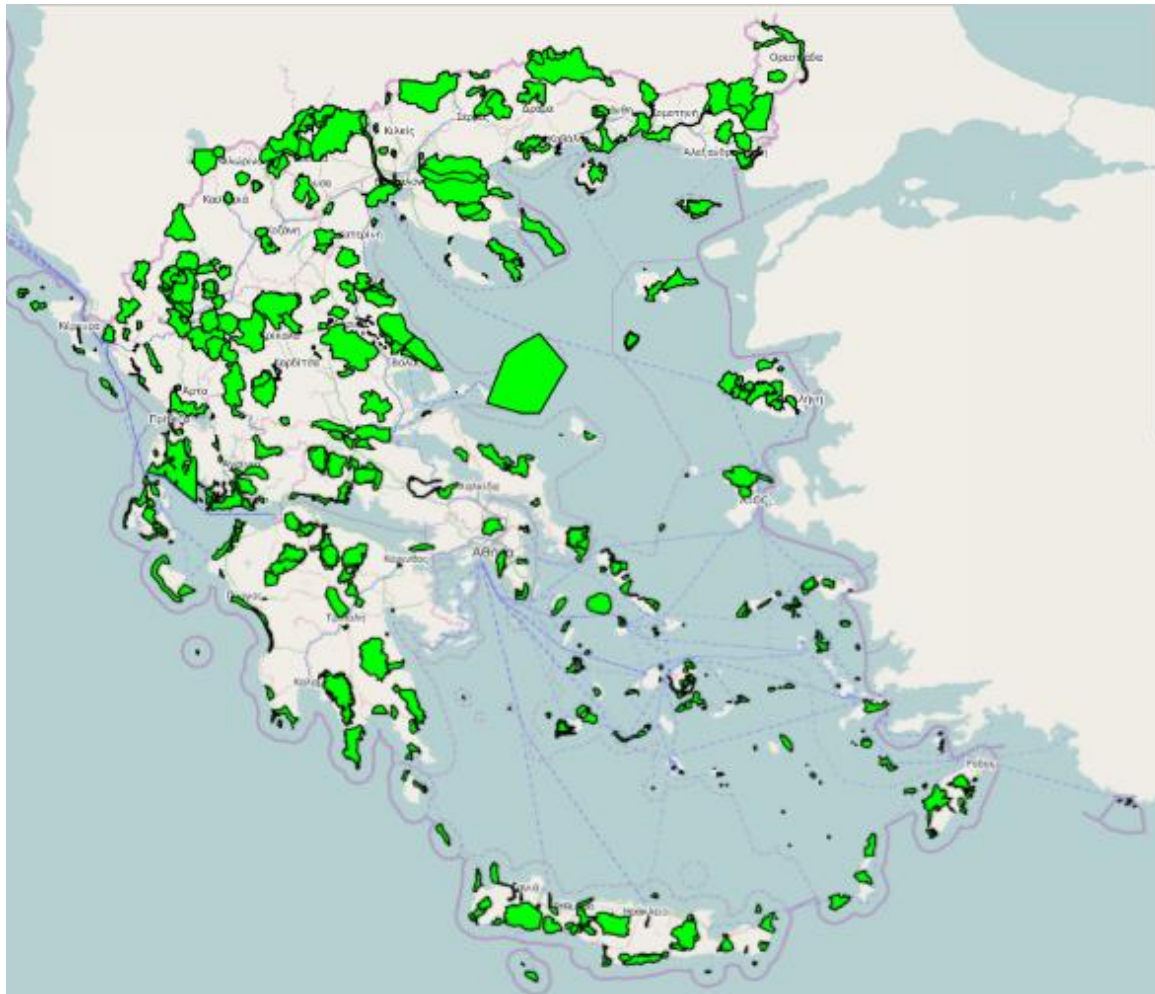
ΖΕΠ χερσαίες / 1

ΤΚΣ θαλάσσιοι και χερσαίοι / 6

ΤΚΣ ΖΕΠ θαλάσσιοι / 1

Ορισμένες περιοχές αποτελούν επεκτάσεις υφιστάμενων, ορισμένες είναι νέες περιοχές και κάποιες συγχωνεύονται. Σε αρκετές περιοχές, με την προστασία ενός είδους – στόχου, προστατεύονται παράλληλα και άλλα είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος.

Οι νέες περιοχές που εντάσσονται στο Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000, αφορούν κυρίως στο θαλάσσιο χώρο. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η συνολική θαλάσσια έκταση που εντάσσεται πλέον στο δίκτυο, καλύπτει περίπου το 22% των εθνικών χωρικών υδάτων, ποσοστό πολύ μεγαλύτερο από το 6,12% των χωρικών υδάτων που ήταν ήδη ενταγμένο σε αυτό.



*Χάρτης 11: Περιοχές Natura 2000 (Πηγή: geodata.gov.gr)*

### **3.3.2. Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους**

Η έννοια του Τοπίου Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ) εισάγεται στην Ελληνική νομοθεσία με το Ν. 1469/1950, ως καθεστώς προστασίας της Φύσης και του Τοπίου. Η αποδοχή από τη χώρα μας διεθνών και ευρωπαϊκών συμβάσεων για το τοπίο και η νέα για την εποχή της θεώρηση που εισήγαγε ο Ν. 1650/1986 σε ότι αφορά την προστασία του περιβάλλοντος συνέβαλε στη μετεξέλιξη της θεώρησης των ΤΙΦΚ όσο και της διαχείρισής τους στη σημερινή κατάσταση.

Το Υπουργείο Πολιτισμού είχε την ευθύνη με βάση το Ν. 1469/1950 για τα ΤΙΦΚ. Η ίδρυσή τους προβλεπόταν από το Ν. 1465/1950, ο οποίος συμπλήρωνε το Ν. 5351/1932 «Περί Αρχαιοτήτων». Η αρμοδιότητα για τα ΤΙΦΚ περιήλθε πλέον από το Υπουργείο Πολιτισμού στη Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του ΥΠΕΧΩΔΕ, βάσει του Π.Δ. 161/1984 (ΦΕΚ 54/Α).



Το ΥΠΕΧΩΔΕ ανέθεσε το Νοέμβριο του 1995 στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο ερευνητικό πρόγραμμα με θέμα «Οριοθέτηση και Καθορισμός Μέτρων Προστασίας Τοπίων Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους». Στο πλαίσιο του προγράμματος αναπτύχθηκε μεθοδολογία για τον καθορισμό κριτηρίων επιλογής και αξιολόγησης των ΤΙΦΚ. Τα κριτήρια σχετίζονται τόσο με την ποιότητα (π.χ. ανάγλυφο, βλάστηση, χλωρίδα, ύπαρξη μνημείων, παραδοσιακός χαρακτήρας κλπ.) όσο και με τη χρήση και διαχείρισή τους (ανάγκες και δυνατότητες προστασίας). Επίσης, σχεδιάστηκε και οργανώθηκε βάση δεδομένων με τις διαθέσιμες πληροφορίες που συλλέχθηκαν για την κάθε περιοχή και προτάθηκαν γενικά και ειδικά μέτρα προστασίας και διαχείρισης.

Ανεξάρτητα από το ΥΠΕΧΩΔΕ το Υπουργείο Αιγαίου καθόρισε, στις αρχές του 2000, αντίστοιχο δίκτυο, που αποτελείται από περισσότερες από 100 περιοχές (μικρά νησιά, νησίδες και βραχονησίδες) στο Αιγαίο. Αυτές όμως ορίζονται ως «Τόποι Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους».

Σύμφωνα με την βάση ΦΙΛΟΤΗΣ από τα 507 ΤΙΦΚ διατηρούνται 190 ΤΙΦΚ και προτείνεται η ένταξη 259 νέων. Οι 507 περιοχές έχουν κηρυχθεί από το Υπουργείο Πολιτισμού στην πλειονότητά τους ως ΤΙΦΚ, αλλά επίσης ως παραδοσιακοί οικισμοί, διατηρητέοι οικισμοί, ως αρχαιολογικοί χώροι και ως χώροι ειδικής προστασίας.

Βάσει των κριτηρίων που διαμορφώθηκαν, αξιολογήθηκαν τα ήδη κηρυγμένα 507 καθώς και 259 προτεινόμενα ΤΙΦΚ. Δηλαδή, συνολικά 449 ΤΙΦΚ, που έχουν συνολική έκταση 6.270 km<sup>2</sup> ή 4,8% της χερσαίας έκτασης της χώρας. προτείνεται να ενταχθούν στο καθεστώς προστασίας που προβλέπεται από το Ν. 1650/86. Τα στοιχεία που αφορούν αυτές τις περιοχές περιέχονται στη βάση δεδομένων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, με την επωνυμία ΦΙΛΟΤΗΣ.

Σύμφωνα με την έρευνα του ΕΜΠ το Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ) είναι ένας τύπος που διακρίνεται για την αισθητική του αξία και παραμένει σε αξιόλογο βαθμό φυσικός, αν και συχνά είναι δομημένος. Το μέγεθός του έχει οριστεί με ανθρώπινα μέτρα και δεν υπερβαίνει τη δυνατότητα πεζοπορίας μιας μέρας, εκτός ειδικών εξαιρέσεων. Συχνά τα ΤΙΦΚ περιλαμβάνουν παραδοσιακούς οικισμούς, αρχαιολογικούς ή ιστορικούς χώρους. Τα κριτήρια επιλογής και αξιολόγησης των ΤΙΦΚ συνδέονται με φυσικά και οικολογικά χαρακτηριστικά, όπως το ανάγλυφο, η βλάστηση και η χλωρίδα, η παρουσία πανίδας, τα νερά, οι μετεωρολογικές συνθήκες, η πανοραμική θέα και με ανθρωπογενή χαρακτηριστικά, όπως η ύπαρξη μνημείων, η ιστορική αναφορά, ο παραδοσιακός χαρακτήρας, οι χρήσεις γης. Οι

δυνατότητες χρήσης του ΤΙΦΚ για αναψυχή και εκπαίδευση, η ύπαρξη μονοπατιών κλπ. επηρεάζουν θετικά την επιλογή. Κριτήρια μπορούν επίσης ν' αποτελέσουν στοιχεία όπως η διαχρονικότητα, η αίσθηση φυγής ή απομόνωσης, η δημιουργία συναισθημάτων, η επαφή με τη φύση, η δυνατότητα κατανόησης φυσικών διεργασιών κλπ. Η ανάπτυξη μεθοδολογίας για τον καθορισμό κριτηρίων βασίστηκε σε βιβλιογραφική έρευνα, στην εμπειρία των συνεργατών του προγράμματος και στη βοήθεια ειδικών επιστημόνων.

Μεγάλο μέρος των ΤΙΦΚ απειλούνται με υποβάθμιση, εξ αιτίας έντονων ανθρωπογενών πιέσεων, όπως η αυθαίρετη ή ακαλαίσθητη δόμηση, η διάνοιξη δρόμων, ο ανεξέλεγκτος τουρισμός και πολλές άλλες καταστροφικές δραστηριότητες που υποβαθμίζουν τη φύση. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Κρήτης, η οποία διαθέτει μεγάλο αριθμό ΤΙΦΚ, αλλά πάνω από τα μισά έχουν ανεπανόρθωτα υποβαθμιστεί τα τελευταία χρόνια, κυρίως λόγω αλόγιστης δόμησης (<https://filotis.itia.ntua.gr/info/>).

### ***3.4. Πρώτες προσπάθειες καταγραφής Ελληνικών Γεώτοπων***

Οι πρώτες προσπάθειες καταγραφής και χαρτογράφησης μεμονωμένων θέσεων γεώτοπων στην Ελλάδα ανάγονται στο 1950 όταν με πρωτοβουλία του Γ. Πετροχείλου ιδρύθηκε η Ελληνική Σπηλαιολογική Εταιρεία η οποία ανέλαβε τη συστηματική καταγραφή, μελέτη και χαρτογράφηση των ελληνικών σπηλαίων. Μέχρι τη δεκαετία του 1980 είχαν καταγραφεί περισσότερες από 7000 καρστικές μορφές σε όλη την Ελλάδα (Πετροχείλου 1984).

Μια πρώτη προσπάθεια ολοκληρωμένης καταγραφής γεώτοπων έγινε το 1982 από το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ). Καταρτίστηκε τότε ένας ενδεικτικός κατάλογος 50 περίπου θέσεων που υποβλήθηκε στο Υπουργείο Πολιτισμού. Η πρωτοβουλία αυτή δεν είχε συνέχεια.

Το 1995, δημιουργήθηκε στο ΙΓΜΕ ομάδα εργασίας για τη Διατήρηση της Γεωλογικής-Γεωμορφολογικής Κληρονομιάς με πρωτοβουλία της Δ/σης Γεωλογίας και Γεωλογικών Χαρτογραφήσεων (Θεοδοσίου-Δρανδράκη και Μέττος 1996). Το 1995 διοργανώθηκε η εκδήλωση «Ανοικτές Πόρτες» από το ΙΓΜΕ που παρουσίασε στο ευρύ κοινό την έννοια του γεώτοπου ως μονάδας της γεωλογικής κληρονομιάς της Ελλάδας και τη σημασία της διατήρησης των σημαντικότερων γεώτοπων της Ελλάδας.

Τα τελευταία χρόνια αρκετοί ερευνητές από τα πανεπιστήμια της Ελλάδας (Τμήματα Γεωλογίας, ΕΜΠ, Τμήματα Γεωγραφίας) αλλά και μουσεία φυσικής ιστορίας ασχολήθηκαν με τα ζητήματα της αναγνώρισης και καταγραφής γεώτοπων.

Αρκετοί γεωεπιστήμονες δραστηριοποιήθηκαν επίσης για την ευαισθητοποίηση της Πολιτείας και των πολιτών για την αξία την διατήρησης των γεωλογικών μνημείων.

Παράλληλα σημειώθηκε ζωηρό ενδιαφέρον επιστημονικών φορέων όπως η Ελληνική Γεωλογική Εταιρεία, η Ελληνική Γεωγραφική Εταιρεία, η Ελληνική Σπηλαιολογική Εταιρεία και το Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, οι οποίοι ενθάρρυναν τις προσπάθειες και παρουσίασαν τα αποτελέσματα των προσπαθειών ανάδειξης και προστασίας των γεωλογικών και γεωμορφολογικών μνημείων και γεώτοπων.

Το 1997 στο πλαίσιο των εκδηλώσεων Θεσσαλονίκη – Πολιτιστική Πρωτεύουσα της Ευρώπης διοργανώθηκε η έκθεση «Ορυκτοσυνθέσεις και γεωτεχνήματα» από το ΙΓΜΕ η οποία συνδυάστηκε με την πρώτη εκθεσιακή παρουσίαση του Απολιθωμένου Δάσους της Λέσβου στο ευρύ κοινό που διοργάνωσε το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.

Το ίδιο διάστημα οργανώθηκαν επίσης πολλές διεθνείς επιστημονικές συναντήσεις όπου συζητήθηκαν και διερευνήθηκαν θέματα ανάδειξης και προστασίας των θέσεων της Γεωλογικής κληρονομιάς της Ελλάδας.

Ειδικότερα διοργανώθηκαν οι παρακάτω συνεδριακές εκδηλώσεις οι οποίες είχαν σαν κύριο αντικείμενο είτε φιλοξένησαν ειδική συνεδρία για τη γεωδιατήρηση:

- 1<sup>ο</sup> Επιστημονικό Συμπόσιο Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου - Μυτιλήνη 1996,
- Τριήμερο για τη διατήρηση της Γεωλογικής - Γεωμορφολογικής Κληρονομιάς - Σύρος 1996,
- 2<sup>ο</sup> Διεθνές Συμπόσιο Μνημεία της Φύσης και Γεωλογικής Κληρονομιά - Λέσβος 1997,
- 3<sup>ο</sup> Διεθνές Συμπόσιο Προστατευόμενες περιοχές και μνημεία της Φύσης - Λέσβος 1998,
- International Symposium of I.A.E.G - Αθήνα 1997
- 9<sup>ο</sup> Συνέδριο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας - Αθήνα 2001
- Συνάντηση ProGEO Αθήνα - Λέσβος 2001
- 2<sup>ο</sup> Συνέδριο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων - Λέσβος 2001
- 4<sup>ο</sup> Συνέδριο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων - Ανώγια Κρήτης 2003
- 10<sup>ο</sup> Συνέδριο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας - Θεσσαλονίκη 2004
- 5<sup>ο</sup> Διεθνές Συμπόσιο για τη Γεωλογία της Ανατολικής Μεσογείου - Θεσσαλονίκη 2004
- 7ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο της Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας - Μυτιλήνη 2004
- 11ο Συνέδριο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας - Αθήνα 2007
- 8ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο της Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας - Αθήνα 2007
- 12ο Συνέδριο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας - Πάτρα 2010
- Συνέδριο Νησιωτικές Ταυτότητες. Γενική Γραμματεία Αιγαίου και Νησιωτικής Πολιτικής. Μουσείο Κυκλαδικής Τέχνης - Αθήνα 2013
- 14ο Συνέδριο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας - Θεσσαλονίκη 2016

#### **3.4.1 Τα Γεωλογικά Μνημεία του Αιγαίου**

Μια σημαντική προσπάθεια καταγραφής των γεώτοπων των νησιών του Αιγαίου καθώς και της παράκτιας ζώνης της ηπειρωτικής Ελλάδας που βρέχεται από το Αιγαίο πραγματοποιήθηκε το διάστημα 1998-2002 με τη σύμπραξη του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου

Δάσους Λέσβου, του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Τα γεωλογικά μνημεία που καταγράφηκαν και αξιολογήθηκαν στο πλαίσιο της προσπάθειας αυτής βρίσκονται στον ευρύτερο χώρο του Αιγαίου. Ειδικότερα, η περιοχή μελέτης περιλάμβανε τα ελληνικά νησιά αλλά και μια ευρεία παράκτια ζώνη της ηπειρωτικής Ελλάδας, στην οποία εμφανίζονται γεωλογικά μνημεία που μαρτυρούν τη γεωιστορική εξέλιξη του Αιγαίου. Παρά το γεγονός ότι στην Μικρασιατική περιοχή υπάρχουν αξιολογότερα φυσικά μνημεία και θέσεις με αναντικατάστατες μαρτυρίες για την γεωιστορική εξέλιξη της περιοχής του Αιγαίου, όπως οι θερμοπηγές του Παμούκκαλε, που περιλαμβάνεται στον κατάλογο των μνημείων παγκόσμιας κληρονομιάς της UNESCO. Εντούτοις ο Άτλαντας περιορίστηκε στην καταγραφή και αξιολόγηση των μνημείων που περιλαμβάνονται στην ελληνική επικράτεια.

Οι θέσεις γεώτοπων που καταγράφηκαν διαχωρίστηκαν ανάλογα με τα γεωλογικά τους χαρακτηριστικά σε κατηγορίες, ενώ ως ξεχωριστή κατηγορία αναφέρονται τα μουσεία φυσικής ιστορίας γιατί σ' αυτά διατηρούνται ποικίλης προέλευσης στοιχεία της γεωλογικής κληρονομιάς.

Παραθέτουμε τις κατηγορίες στις οποίες ταξινομήθηκαν τα γεωλογικά μνημεία του Αιγαίου:

1. Ενδιαφέρουσες γεωλογικές εμφανίσεις
  - Θέσεις στρωματογραφικού – πετρολογικού ενδιαφέροντος
  - Ηφαιστεια – δομές ηφαιστειακής προέλευσης
  - Θερμές πηγές
2. Τεκτονικές δομές
  - Γεωλογικά ρήγματα, Επωθήσεις
3. Παλαιοντολογικές θέσεις
  - Θέσεις ζωικών απολιθωμάτων
  - Θέσεις φυτικών απολιθωμάτων
4. Γεωμορφολογικές δομές
  - Φαράγγια
  - Σπήλαια και άλλες υπόγειες καρστικές δομές
  - Επιφανειακές καρστικές δομές (Δολίνες, Πόλγες)
  - Γεωμορφές αιολικής διάβρωσης
  - Μορφές διάβρωσης - απόθεσης

5. Σύγχρονες γεωλογικές και γεωδυναμικές διεργασίες
  - Ακτές
6. Θέσεις εξόρυξης ορυκτών πρώτων υλών – Τεχνικά έργα
  - Θέσεις μεταλλευτικής δραστηριότητας
  - Θέσεις λατομικής δραστηριότητας
  - Τεχνικές κατασκευές
7. Μουσεία (φιλοξενούν κινητά τεκμήρια της γεωλογικής κληρονομιάς).  
(Άτλαντας των Γεωλογικών Μνημείων του Αιγαίου 2002).

### **3.4.2. Το Έργο «Γεώτοποι-Γεωδιαδρομές-Γεωπάρκα» του ΙΓΜΕ**

Το ΙΓΜΕ έχοντας σημαντική συνεισφορά στην προσπάθεια καταγραφής και προστασίας των θέσεων της γεωλογικής κληρονομιάς της Ελλάδας, ανέλαβε στο πλαίσιο του Γ' ΚΠΣ το 2005 την εκπόνηση του έργου «Γεώτοποι-Γεωδιαδρομές-Γεωπάρκα», για τη συστηματική καταγραφή γεώτοπων με κριτήρια τη γεωεπιστημονική, εκπαιδευτική ή τουριστική αξία, και την επιλογή περιοχών, ως δυνητικών γεωπαρκών.

Η προσπάθεια συνεχίστηκε στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ με στόχο τη συμπλήρωση του έργου συστηματικής καταγραφής αλλά και της ανάπτυξης διαδραστικού συστήματος GIS, όπου περιγράφονται οι μέχρι σήμερα καταγεγραμμένοι γεώτοποι, οι γεωδιαδρομές και τα θεσμοθετημένα γεωπάρκα του ελλαδικού χώρου.

Στα πλαίσια των έργων αυτών δημιουργήθηκαν:

α. Ο Άτλαντας Γεώτοπων της Ελλάδας

β. Η σειρά «Γεωδιαδρομές στην Ελλάδα», μία πιλοτική έκδοση του ΙΓΜΕ που ξεκίνησε με τη χρηματοδότηση του Γ' ΚΠΣ για το έργο: «Ανάδειξη γεώτοπων-γεωπαρκών, συμβολή στην αειφόρο ανάπτυξη» και το υποέργο: «Δημιουργία υλικού προβολής, διάδοσης, ευαισθητοποίησης για τους γεώτοπους και τα γεωπάρκα» και συνεχίστηκε με το έργο του ΕΣΠΑ «Γεωλογική πολυθεματική χαρτογράφηση σε στρατηγικές και επιχειρησιακές κλίμακες για επιλογές αναπτυξιακών, περιβαλλοντικών και πολιτιστικών στόχων (ΓΕΩΧΑΡΤ)» και συγκεκριμένα με το Υποέργο «Γεώτοποι, Γεωδιαδρομές, υποδομή για Γεωπάρκα και ένταξή τους στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπαρκών UNESCO (ΓΕΩΠΑ)» (<http://georoutes.igme.gr/>)

γ. Η παρουσίαση των Γεωπαρκών της Ελλάδας

### 3.4.3. Δημιουργία Εθνικού Καταλόγου Γεώτοπων

Η Επιτροπή Διατήρησης Γεωλογικής-Γεωμορφολογικής Κληρονομιάς της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας αποφάσισε στις 5/10/2017 να προχωρήσει στην ανάληψη πρωτοβουλίας, σε συνεργασία με τις υπόλοιπες Επιτροπές της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, τα σχετικά ακαδημαϊκά και ερευνητικά ιδρύματα και δημόσια μουσεία της Ελλάδας, καθώς και με έμπειρους στο αντικείμενο γεωεπιστήμονες, για την καταγραφή και αποτύπωση μέσω ειδικού απογραφικού δελτίου.

Για τη σύνταξη του Εθνικού Καταλόγου Γεώτοπων θα χρησιμοποιηθεί μια διαδικασία αξιολόγησης η οποία θα βασίζεται σε συγκεκριμένα και αποδεκτά από όλους κριτήρια τα οποία είναι τα ακόλουθα:

1. Αντιπροσωπευτικότητα
2. Σπανιότητα (Διεθνώς, για την Ελλάδα, σε περιφερειακό επίπεδο (Ελληνικές Περιφέρειες)
3. Πληρότητα των χαρακτηριστικών ή των φαινομένων που αντιπροσωπεύει
4. Ποικιλότητα των χαρακτηριστικών ή των φαινομένων που αντιπροσωπεύει
5. Σημασία του για τη γεωλογική επιστήμη.

Στόχος είναι ο Κατάλογος να γίνει αποδεκτός από την Πολιτεία και να κινηθούν οι διαδικασίες αναγνώρισής τους. Για να γίνει αυτό σε κάθε θέση θα πρέπει να συνταχθεί Ειδική Έκθεση σύμφωνα με το Ν. 3937/2011 και με τις προδιαγραφές του, οι οποίες θα πρέπει επίσης να προταθούν.

### ***3.5. Παραδείγματα προστασίας γεώτοπων σύμφωνα με τον Ν. 3937/2011***

#### **3.5.1. Λήμνος**

Τον Οκτώβριο του 2013 συντάχθηκε από ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου Αιγαίου και του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Δασών Λέσβου έκθεση με σκοπό την καταγραφή και τεκμηρίωση των απολιθωματοφόρων θέσεων του Απολιθωμένου Δάσους Λήμνου με στόχο την εισήγηση προς την Αποκεντρωμένη Διοίκηση Αιγαίου και το Δήμο Λήμνου των απαραίτητων θεσμικών παρεμβάσεων σύμφωνα με το Ν. 3937/2011 για την προστασία και ανάδειξη ενός σπάνιου και αξιόλογου μνημείου της φύσης, το οποίο διατρέχει σημαντικό κίνδυνο αλλοίωσης και καταστροφής.

Στην ερευνητική ομάδα εργασίας συμμετείχαν οι:

Νικόλαος Ζούρος, Καθηγητής, Τμήμα Γεωγραφίας Πανεπιστημίου Αιγαίου. Διευθυντής Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, Ηλίας Βαλιάκος, Msc Γεωλόγος, Υποψ. Διδάκτωρ Ερευνητής Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Γεωμορφολογίας και Περιβαλλοντικής Γεωλογίας, Τμήμα Γεωγραφίας Πανεπιστημίου Αιγαίου Προϊστάμενος Τμήματος Ερευνών Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, Γιώργος Γρυμπιλάκος, Msc Γεωλόγος, Ερευνητής Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Γεωμορφολογίας και Περιβαλλοντικής Γεωλογίας, Τμήμα Γεωγραφίας Πανεπιστημίου Αιγαίου, Βασίλης Ροζακής, Msc Γεωγράφος, Ερευνητής Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Γεωμορφολογίας και Περιβαλλοντικής Γεωλογίας, Τμήμα Γεωγραφίας Πανεπιστημίου Αιγαίου. Με την ερευνητική ομάδα συνεργάστηκε ο κ. Φώτης Κράλης, Msc Δασολόγος, Προϊστάμενος της Διεύθυνσης Δασών Λέσβου.

Η παρουσία φυσικών μνημείων σε μια περιοχή, όπως η Λήμνος, αποτελεί ένα εξαιρετικό πλεονέκτημα για τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη μέσω εναλλακτικών μορφών τουρισμού. Η ανάπτυξη δράσεων οι οποίες μετατρέπουν την επίσκεψη στους χώρους των γεωμνημείων, σε επίσκεψη γνώσης, διαπαιδαγώγησης, μελέτης, έμπνευσης, τέρψης και αναψυχής αποτελούν βασικό στόχο της ανάδειξης.



### **3.5.1.1. Γεωλογική δομή της Λήμνου**

Η γεωλογική δομή της Λήμνου συγκροτείται από δύο κύριες ομάδες σχηματισμών:

A. Την μολασσική ακολουθία κλαστικών αποθέσεων ηλικίας Ανωτέρου Ηωκαίνου - Κατωτέρου Ολιγοκαίνου

B. Τους ηφαιστειακούς σχηματισμούς ηλικίας Ανωτέρου Ολιγοκαίνου - Κατωτέρου Μειοκαίνου.

Οι νεότεροι σχηματισμοί περιλαμβάνουν Πλειστοκαινικές αποθέσεις παράκτιων ασβεστιτικών ψαμμιτών και Ολοκαινικές αλλουβιακές αποθέσεις και άμμους.

Κατά την περίοδο Ανωτέρου Ηωκαίνου - Κατωτέρου Ολιγοκαίνου η περιοχή της Λήμνου χαρακτηρίζεται από την απόθεση τουρβιδιτών που υπόκεινται απόθεσης υφαλοκρηπίδας συνεχίζοντας μια προς τα πάνω γενική πτώση της στάθμης της θάλασσας. Η τάση αυτή σε συνδυασμό με τους πολύ μικρούς μέσους ρυθμούς ιζηματογένεσης στη Λήμνο υποδηλώνει ότι η περιοχή επηρεάστηκε κυρίως από την τεκτονική και όχι από τις διακυμάνσεις της στάθμης της θάλασσας (Μαραβέλης, et al., 2007).

Τη γενική στρωματογραφία της νήσου Λήμνου μπορούμε να τη χωρίσουμε σε ενότητες από κάτω προς τα πάνω ως εξής:

#### **Κατώτερη ενότητα**

Τα ιζήματα αυτής της ενότητας αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μέρος των ιζηματογενών πετρωμάτων της νήσου Λήμνου.

Τα ιζήματα αυτά έχουν αποτεθεί σε πελαγικό περιβάλλον, δηλαδή σε περιβάλλον βαθιάς θάλασσας. Κυρίως αποτελούνται από εναλλαγές αργίλων και ψαμμιτών (τουρβιδίτες) παχυστρωματώδων ψαμμιτών και τοπικά κροκαλοπαγών με πολλές κατακόρυφες και πλευρικές αλλαγές ανάλογα με τη θέση απόθεσής τους.

Οι παχυστρωματώδεις ψαμμίτες και τα κροκαλοπαγή πιθανά να προέρχονται από αποθέσεις μικρού κάρυου ή υποθαλάσσιου τροφοδοτικού καναλιού. Το πάχος των κροκαλοπαγών και των παχυστρωματώδων ψαμμιτών δεν υπερβαίνει τα 20-25 m. Εμφανίζονται κυρίως στις βορειοανατολικές περιοχές του νησιού από Χορταρόλιμη έως Παναγία.

Οι εναλλαγές αργίλων ψαμμιτών εμφανίζονται σε όλες τις περιοχές και αποτελούν τα κυρίαρχα ιζήματα της κατώτερης ενότητας. Το πάχος των ψαμμιτικών στρωμάτων είναι κυμαινόμενο

από 5 cm μέχρι 1 m. Τα ψαμμιτικά στρώματα έχουν αποτεθεί υπό μορφή κλαστικών τουρβιδιτών. Η αυξημένη παρουσία αυτών των ψαμμιτικών στρωμάτων καθώς και η αύξηση του πάχους τους υποδηλώνει την απόθεσή τους μέσα σε υποθαλάσσιους κώνους (Roussos 1993).

Στην κατώτερη ενότητα πέρα από τις προαναφερθείσες εμφανίσεις έχουμε και κάποιες μικρές εμφανίσεις αργίλων με λεπτοπλακώδεις ψαμμίτες που εμφανίζονται σε περιοχές ανατολικά βορειοανατολικά της νήσου καθώς και στο δρόμο Μύρινας Αγίου Δημητρίου. Αυτές οι αποθέσεις αντιπροσωπεύουν αποθέσεις στην κατοφέρεια αλλά και πέρα από αυτή. Τα στρώματα αυτά αποτελούνται κυρίως από αργίλους και ιλύόλιθους με περιεκτικότητα σε ασβέστιο από 10% έως 30%. Επίσης, στην κατώτερη ενότητα συναντάμε και τοφφίτες κυρίως λευκού έως γκριζοπράσινου χρώματος με ανδσειτικό κλαστικό υλικό και συνδετική ύλη αργλικής, πυριτικής και ασβεστιτικής σύστασης σε διάφορες αναλογίες. Οι τοφφίτες πιθανόν να είναι αποτέλεσμα της σύγχρονης, με την ιζηματογένεση, ηφαιστειακής δραστηριότητας (χερσαίας η υποθαλάσσιας).

### **Ανώτερη ενότητα**

Η ενότητα αυτή αποτελεί το ανώτερο τμήμα των στρωμάτων ηλικίας Ανώτερου Ηωκαίνου - Κατώτερου Ολιγοκαίνου και εμφανίζεται κυρίως στις περιοχές του ακρωτηρίου Βοροσκοπού (παράλια Πολιόχνης) και στις κεντρικές περιοχές μεταξύ Λύχνα και Ατσικής, όπου τα υπολείμματα της ενότητας αυτής δημιουργούν μικρούς λόφους. Το ορατό πάχος της ενότητας αυτής είναι περίπου 250 m.

Τα κατώτερα μέρη της ενότητας αυτής αποτελούνται από εναλλαγές αργίλων και λεπτοπλακώδων ψαμμιτών που σταδιακά προς τα πάνω μεταβαίνουν σε αργίλους και καταλήγουν σε άμμους ή και αμμούχες μάργες στη συνέχεια συναντάμε εναλλαγές αργίλων, αμμούχων μαργών, άμμων και ορισμένων οριζόντων κροκαλοπαγών που έχουν αποτεθεί σε περιβάλλον ρηχής θάλασσας έως υφάλμυρο περιβάλλον (περιοχή Λύχνα).

### **Ανώτατη ενότητα**

Πλουτώνια και υποηφαιστειακά – φλεβικά πετρώματα ηλικίας Ανώτερου Ολιγόκαινου - Κατώτερου Μειόκαινου απαντώνται κυρίως στο ακρωτήριο Φακός και σαν μικρότερη εμφάνιση στο βορειοδυτικό μέρος του νησιού απέναντι από τη νησίδα Σιδερίτης. Τα

πετρώματα αυτά έχουν διεισδύσει εντός των ιζημάτων του Ανώτερου Ηώκαινου – Ολιγόκαινου και παρουσιάζουν ισχυρή εξαλλοίωση.

Πιο αναλυτικά αποτελούνται από λάβες που έχουν τη μορφή θόλων και συναντώνται στη δυτική, νοτιοδυτική και βορειοδυτική πλευρά του νησιού και φλεβών που κόβουν και διαπερνούν τα ιζήματα (ΒΔ πλευρά) ή διεισδύουν μεταξύ των ενστρώσεων των ιζημάτων (ΝΔ άκρο) και ρευμάτων σε πολλές περιπτώσεις που ακολουθούν τις κύριες τεκτονικές γραμμές.

Επίσης, συναντάμε πυροκλαστικούς σχηματισμούς (τόφοι) που εμφανίζονται σε μεγάλη έκταση μεταξύ των χωριών Βάρους–Ρεπανίδι καθώς και στην περιοχή μεταξύ Μούδρου και Καμινιών, ενώ στο δυτικό μέρος του νησιού έχουμε μικρές εμφανίσεις μαζί με λάβες.

Οι τόφοι της περιοχής είναι χρώματος λευκού έως ανοικτό καφετί, στρωμένοι με διεύθυνση κλίσης συνήθως αντίθετη από αυτή των περιβαλλόντων ιζημάτων. Μέσα στους τόφους συναντάμε ακανόνιστα κομμάτια ηφαιστειακών πετρωμάτων διαφόρων σχημάτων και μεγεθών (από 1 cm έως 1 m ) με σύσταση ίδια με αυτή των λαβών.

Στη Λήμνο υπήρξαν δύο περίοδοι ηφαιστειακής δραστηριότητας. Η παλαιότερη αντιπροσωπεύεται κυρίως από λάβες της βορειοδυτικής πλευράς του νησιού και τα πυροκλαστικά της περιοχής Βάρους – Ρεπανίδι και η νεώτερη ηφαιστειακή δραστηριότητα κυρίως από θόλους της περιοχής μεταξύ Μύρινας και Κοντιά. Τις δυο κύριες φάσεις ηφαιστειότητας τις συναντάμε και σε μικρές εμφανίσεις στην κοιλάδα της Αττικής (Καρπάσι) όπου ανάμεσα στους τόφους και στα ηφαιστειακά λατυποπαγή έχουμε μικρά στρώματα τοφφίτων που δείχνουν σαφή ιζηματογενή χαρακτήρα (Innocenti et al. 1994, Fytikas et al. 1980,1984).

### **Νεώτεροι σχηματισμοί**

Στο ανώτερο τμήμα της στρωματογραφικής στήλης τοποθετούνται κάποιες μικρές λιμναίες εμφανίσεις ηλικίας Κατωτέρου Μειόκαινου αποτελούμενες από κροκαλοπαγή, μάργες και μαργαϊκούς ασβεστόλιθους ανοικτού χρώματος με αποτυπώματα φύλλων πάχους μερικών μέτρων κοντά στο δρόμο Μύρινα - Θέρμα στη θέση Αγία Παρασκευή.

Από επάνω κάθονται ασύμφωνα πορώδεις ασβεστολιθικοί ψαμμίτες και τοπικά ωολιθικοί ασβεστόλιθοι Πλειστοκαινικής ηλικίας. Είναι σχεδόν οριζόντια και αναπτύσσονται από τη στάθμη της θάλασσας μέχρι το υψόμετρο των 60 m περίπου. Περιέχουν πολλά όστρακα με χαρακτηριστικά αβαθούς θαλάσσιου περιβάλλοντος.

## **Ολοκαινικοί σχηματισμοί**

Τέλος, στην κορυφή της στρωματογραφικής στήλης τοποθετούνται οι αλλουβιακές αποθέσεις, οι παράκτιες αποθέσεις και οι θίνες Ολοκαινικής ηλικίας. Οι αλλουβιακές αποθέσεις αποτελούν προϊόντα αποσάθρωσης των παλαιότερων ιζηματογενών και ηφαιστειακών (λάβες – τόφφοι) πετρωμάτων. Οι αποθέσεις αυτές καλύπτουν τις χαμηλές περιοχές του νησιού (Αττική και τις πρόσκαιρες λίμνες Αλυκή και Χορταρόλιμη). Υπάρχουν παράκτιες αποθέσεις κυρίως άμμου, τοπικά κροκαλών, λατυπών και θινών, οι οποίες συναντώνται κυρίως στο ανατολικό τμήμα του νησιού (Φισίνη, Αγία Πελαγία, περιοχές Χορταρόλιμη, Αλυκή και Πλάκα). Οι άμμοι των θινών προέρχονται κυρίως από την αποσάθρωση των Πλειστοκαινικών ψαμμιτών.

### **3.5.1.2. Το Απολιθωμένο Δάσος της Λήμνου**

Οι σημαντικότερες συγκεντρώσεις απολιθωμένων κορμών βρίσκονται στις περιοχές του Μούδρου – Ρουσοπουλίου και Βάρους - Ρομανού, ενώ εντυπωσιακοί μεμονωμένοι απολιθωμένοι κορμοί εντοπίζονται στις περιοχές Κοντιά, Πορτιανού και Προφήτη Ηλία.

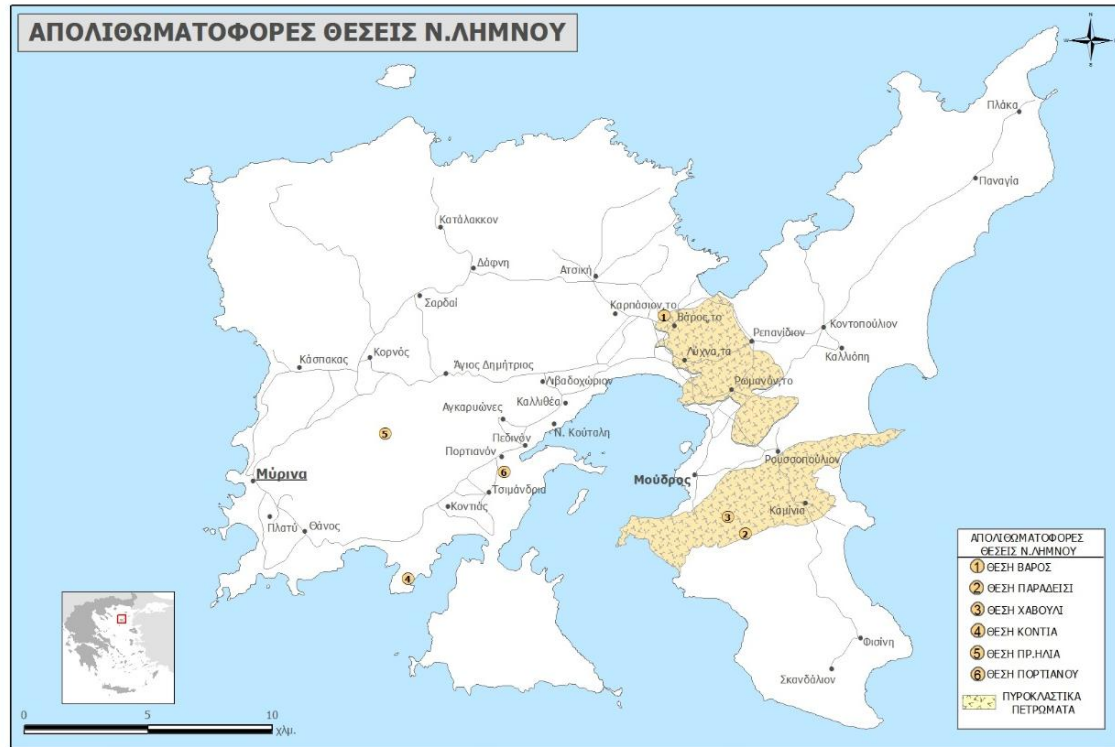
Εκτός από τους απολιθωμένους κορμούς, έχουν διατηρηθεί και άλλα όργανα φυτών, όπως ρίζες, καρποί και σπέρματα, κλαδιά και φύλλα δένδρων.

Οι επιστήμονες που έχουν μελετήσει το απολιθωμένο δάσος τόσο της Λήμνου όσο και της Λέσβου αναφέρονται με θαυμασμό στη μοναδικότητα του, καθώς και στη μεγάλη επιστημονική του αξία, γιατί δεν αποτελεί απλά μία μεγάλη συγκέντρωση απολιθωμένων δέντρων αλλά αποτελεί ένα ολόκληρο οικοσύστημα που απολιθώθηκε επιτόπου λόγω έντονης ηφαιστειακής δραστηριότητας που έλαβε χώρα πριν από 20 εκατομμύρια χρόνια στην περιοχή και διατηρήθηκε σε άριστη κατάσταση ως τις μέρες μας.

Η μεγάλη συχνότητα των απολιθωμένων κορμών που διατηρήθηκαν όρθιοι με το ριζικό τους σύστημα σε πλήρη ανάπτυξη πιστοποιεί ότι τα δέντρα απολιθώθηκαν στη φυσική τους θέση και δεν έχουν μεταφερθεί στις θέσεις που τα βρίσκουμε σήμερα.

Στις περιοχές του Απολιθωμένου Δάσους Λήμνου μπορούμε να συλλέξουμε πληροφορίες για τα είδη των φυτών που έζησαν στη Λήμνο κατά το μακρινό παρελθόν καθώς και για τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούσαν στη περιοχή του Αιγαίου την περίοδο εκείνη.

Ταυτόχρονα το Απολιθωμένο Δάσος αποτελεί ένα μοναδικό βιβλίο στο οποίο καταγράφεται όλη η γεωλογική ιστορία της λεκάνης του Αιγαίου τα τελευταία 20 εκατομμύρια χρόνια (Ζούρος, et al., 2008).



*Χάρτης 12: Απολιθωματοφόρες θέσεις της Λήμνου*

### 3.5.1.3. Απολιθωματοφόρες Θέσεις

Από την έρευνα που πραγματοποιήσαμε στην Λήμνο εντοπίστηκαν δύο εκτεταμένες απολιθωματοφόρες περιοχές:

α. Μούδρου – Ρουσσοπουλίου – Καρμινίων

β. Βάρους – Ρωμανού

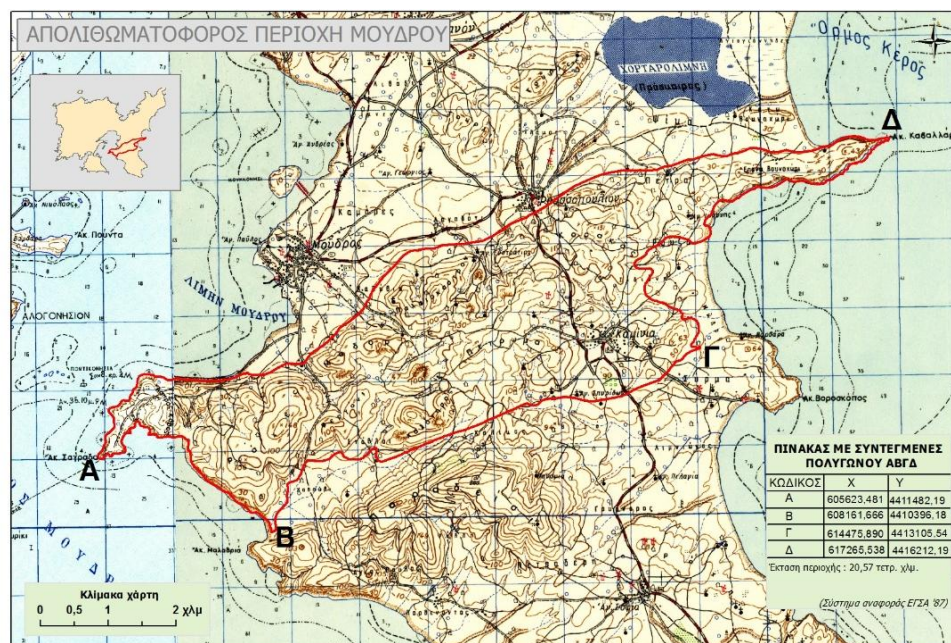
καθώς και μεμονωμένες απολιθωματοφόρες θέσεις, οι οποίες εντοπίζονται στις περιοχές Κοντιά, Πορτιανού και Προφήτη Ηλία.

## Απολιθωματοφόρος Περιοχή Μούδρου – Ρουσσοπουλίου - Καμινίων

Η απολιθωματοφόρος περιοχή Μούδρου-Ρουσσοπουλίου-Καμινίων, εκτείνεται από το ακρωτήριο Καβαλλάρη μέχρι το ακρωτήριο Σαγράδα και δομείται από ηφαιστειακούς τόφφους και πυροκλαστικές ροές.

Οι ηφαιστειακοί σχηματισμοί ηλικίας Κατώτερου Μειόκαινου, περιλαμβάνουν ακανόνιστα κομμάτια ηφαιστειακών πετρωμάτων - λαβών, με ποικίλο σχήμα (βόμβες, βολίδες) και μέγεθος που ποικίλει από μερικά εκατοστά μέχρι ένα μέτρο (διάμετρος).

Μέσα στα πυροκλαστικά υλικά εμφανίζονται τμήματα απολιθωμένων κορμών που συγκροτούν το σημαντικότερο τμήμα του Απολιθωμένου Δάσους της Λήμνου.



Χάρτης 13: Τα όρια της απολιθωματοφόρου περιοχής Μούδρου (A,B,Γ,Δ)

## Απολιθωματοφόρος Θέση Παραδείσι

Το ύψωμα Παραδείσι βρίσκεται νότια και δυτικά του χωριού Ρουσσοπούλι. Περιμετρικά του βουνού βρίσκονται διάσπαρτοι απολιθωμένοι κορμοί ηλικίας 20 εκ. ετών.

Σ' αυτή την περιοχή έχουμε στη βάση τοφφιτικούς ορίζοντες, και υπέρκεινται ηφαιστειακά κλαστικά υλικά. Σε ορισμένα σημεία εμφανίζονται δόμοι και ροές λάβας που έχουν εισχωρήσει στα πυροκλαστικά υλικά με τον ίδιο προσανατολισμό (BA-ND), όπως και οι ρηξιγενείς ζώνες της περιοχής.

Η απολιθωμένη γλωρίδα, στις περισσότερες εμφανίσεις, συνίσταται από ιστάμενους κορμούς και ιστάμενους ριζικούς κόμβους γυμνοσπέρμων αγγειόσπερμων δένδρων.

Μεγάλο επιστημονικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ρίζες των φοινίκων που εμφανίζονται στην περιοχή.

### **Απολιθωματοφόρος Θέση Καλόγηρος**

Το ύψωμα Καλόγηρος βρίσκεται βόρεια από το ύψωμα Παραδείσι και νότια του Μούδρου. Ο λόφος δομείται από πυροκλαστικούς σχηματισμούς και εμφανίζονται έντονα πυριτιωμένοι ορίζοντες και σημαντικός αριθμός ιστάμενων και κατακείμενων απολιθωμένων δένδρων.

#### **Καλόγηρος 1**

Βρέθηκαν τρεις κατακείμενοι απολιθωμένοι κορμοί λευκού και καστανέρυθρου χρώματος. Διαστάσεις: α. μήκος 70 εκατοστά, διάμετρος 30 εκατοστά, β. μήκος 110 εκατοστά, διάμετρος 70 εκατοστά, γ. μήκος 170 εκατοστά, διάμετρος 80 εκατοστά, περίμετρος 110 εκατοστά.

#### **Καλόγηρος 2**

Στη θέση αυτή εντοπίστηκε ιστάμενος απολιθωμένος κορμός με εντυπωσιακούς αυξητικούς δακτυλίους.

Πρόκειται πιθανώς για κωνοφόρο δέντρο. Διαστάσεις: περίμετρος 340 εκατοστά, διάμετρος 105 εκατοστά και μέγιστο ύψος 130 εκατοστά.





*Εικόνα 39: Τρία κατακείμενα τμήματα απολιθωμένων κορμών*



*Εικόνα 40: Ιστάμενος απολιθωμένος κορμός στην περιοχή Καλόγηρος*



### **Καλόγηρος 3**

Στη θέση αυτή εντοπίστηκε ιστάμενος απολιθωμένος κορμός ελλειψοειδούς σχήματος εντός όμοιου πυροκλαστικού ορίζοντα με αυτόν της θέσης 2. Διαστάσεις: περίμετρος 380 εκατοστά, μέγιστος άξονα έλλειψης 110 εκατοστά και μέγιστο ύψος 110 εκατοστά.

Στην περιοχή έχει εντοπισθεί μεγάλος αριθμός θραυσμάτων απολιθωμένων κορμών, πολλά από τα οποία εντοπίζονται σε ξερολιθιές της περιοχής.



*Εικόνα 41: Ιστάμενος απολιθωμένος κορμός κωνοφόρου δένδρου*

#### **1. Απολιθωματοφόρος Θέση Βάρους**

Στο Βάρος βρίσκεται μεγάλος κατακείμενος απολιθωμένος κορμός ενταφιασμένος κατά το μεγαλύτερο τμήμα του σε εδαφικό ορίζοντα. Διακρίνονται τα μορφολογικά γνωρίσματα του ξύλου ωστόσο παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα αποσάθρωσης και έχει ανάγκη άμεσης συντήρησης.

Διαστάσεις: ορατό μήκος 4,35 μέτρα. Ορατή μέγιστη διάμετρος 1 μέτρο.



*Εικόνα 42: Κατακείμενος κορμός στον οικισμό Βάρος*

Γύρω από τον κορμό έχουν εντοπισθεί εκατοντάδες θραύσματα μήκους έως 10 εκατοστών που προέρχονται από το αποκαλυμμένο τμήμα του κορμού. Γύρω από τον κορμό ενδέχεται να αποκαλυφθούν και άλλοι απολιθωμένοι κορμοί.

Για την ανάδειξη και την προστασία του απολιθωμένου κορμού κατασκευάζεται περιμετρικό τοιχίο και θα τοποθετηθεί περίφραξη και ενημερωτική πινακίδα.





*Χάρτης 14: Τα όρια της απολιθωματοφόρου περιοχής Ρωμανού-Βάρους (Α,Β,Γ,Δ).*

## 2. Απολιθωματοφόρος Θέση Κοντιά

Στην περιοχή του Κοντιά και συγκεκριμένα στον ομώνυμο όρμο εντοπίστηκε μεγάλος κατακείμενος απολιθωμένος κορμός μέσα σε πυροκλαστικούς σχηματισμούς.

Ο κορμός είναι λευκού χρώματος μερικώς ενταφιασμένος στους πυροκλαστικούς σχηματισμούς με άριστη διατήρηση της δομής του ξύλου.

Ο κορμός εμφανίζει έντονα προβλήματα αποσάθρωσης και χρήζει άμεσης προστασίας καθώς βρίσκεται σε απόκρημνο πρανές που εμφανίζει σημαντικά προβλήματα αποσάθρωσης, με αποτέλεσμα να έχουν αποσπασθεί τμήματα του κορμού από το σώμα του.

Ο κορμός έχει μέγιστο εμφανιζόμενο μήκος 180 εκατοστά, πλάτος 70 εκατοστά. Τμήμα του, διαστάσεων 60 x 40 εκατοστά, έχει αποσπαστεί λόγω διάβρωσης και βρίσκεται σε χαμηλότερο υψόμετρο στο ίδιο πρανές.



*Εικόνα 43: Κατακείμενος κορμός απολιθωμένου δέντρου στον όρμο Κοντιά*

### **3. Απολιθωματοφόρος Θέση Προφήτη Ηλία**

Νότια από την περιοχή Θέρμα, στην κοιλάδα δυτικά του ηφαιστειακού δόμου του Προφήτη Ηλία εντοπίστηκε μεγάλος κατακείμενος απολιθωμένος κορμός μέσα σε πυροκλαστικούς σχηματισμούς.

Πρόκειται για κατακείμενο κορμό μερικώς ενταφιασμένο σε εδαφικό ορίζοντα. Ο κορμός βρίσκεται εντός ρέματος και είναι κατακερματισμένος σε τρία τμήματα. Παρουσιάζει πολύ καλή διατήρηση των μορφολογικών γνωρισμάτων του ξύλου. Στην επιφάνειά του εμφανίζονται σημαντικές βιολογικές επικαθίσεις. Ο κορμός έχει μήκος 375 εκατοστά, μέγιστη διάμετρο 45 εκατοστά.

Στην ευρύτερη περιοχή έχουν επίσης εντοπισθεί θραύσματα απολιθωμάτων.





*Εικόνα 44: Κατακείμενος κορμός στη θέση Προφήτης Ηλίας*

#### **4. Απολιθωματοφόρος Θέση Πορτιανού**

Στην περιοχή Πορτιανού η οποία δομείται από πυροκλαστικούς σχηματισμούς εντοπίστηκαν απολιθωμένα τμήματα κορμών.

##### **3.5.1.4. Αποτέλεσμα**

Το Απολιθωμένο Δάσος της Λήμνου αποτελεί ένα σπάνιο γεωλογικό μνημείο που χρήζει προστασίας και ανάδειξης. Ένα πρώτο βήμα προς την κατεύθυνση αυτή αποτελεί η θεσμική προστασία των απολιθωμάτων που κινδυνεύουν από σύληση και καταστροφή. Για το λόγο αυτό αξιοποιώντας το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο προστασίας προτάθηκε η κήρυξη του σε «Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης».

Αποτέλεσμα αυτής της πρότασης ήταν η Απόφαση 75247/4865 (ΦΕΚ 473/2013) της Γενικής Γραμματέας της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου με την οποία «Χαρακτηρίζεται ως Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης (Ν. 3937/11 άρθρο 5 παρ. 5β), το Απολιθωμένο Δάσος στη Νήσο Λήμνο και συγκεκριμένα:

A. Οι μεμονωμένοι κορμοί απολιθωμένων δένδρων στις θέσεις:

1. Δυτικά του οικισμού Βάρος (συντεταγμένες ΕΓΣΑ '87: 607244, 4420477)
2. Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά (συντεταγμένες ΕΓΣΑ '87: 598154, 4410917)
3. Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά (συντεταγμένες ΕΓΣΑ '87: 597555, 4410437)
4. Προφήτης Ηλίας ( συντεταγμένες ΕΓΣΑ '87: 595997, 4415689)

B. Οι μεμονωμένοι κορμοί απολιθωμένων δένδρων ή τμήματα αυτών, που βρίσκονται εντός τριών χερσαίων τμημάτων, τα οποία περιγράφονται παρακάτω.

ΤΜΗΜΑ Β1. Μούδρου - Ρουσσοπουλίου - Καμινίων (24.407 στρέμματα)

Η απολιθωματοφόρος περιοχή Μούδρου - Ρουσσοπουλίου - Καμινίων, συνολικής έκτασης 24.407 στρεμμάτων, οριοθετείται από την αγροτική οδό Παραλίας Χαβούλι - Καμινίων, τη νότια περιφερειακή αγροτική οδό Καμινίων, την αγροτική οδό Καμινίων - Παραλίας Αγίου Ιωάννη Προδρόμου, την ακτογραμμή από την αγροτική οδό Καμινίων - Παραλίας Αγίου Ιωάννη Προδρόμου έως το διάυλο της Χορταρόλιμνης, την αγροτική οδό διαύλου Χορταρόλιμνης - Ρουσσοπουλίου, τη βόρεια περιφερειακή οδό Ρουσσοπουλίου, την επαρχιακή οδό Ρουσσοπουλίου - Μούδρου έως το λιμάνι Μούδρου, την ακτογραμμή από το λιμάνι Μούδρου έως την αγροτική οδό Παραλίας Χαβούλι - Καμινίων.

ΤΜΗΜΑ Β2. Βάρους - Ρωμανού (14.350 στρέμματα).

Η απολιθωματοφόρος περιοχή Βάρους - Ρωμανού, συνολικής έκτασης 14.350 στρεμμάτων, οριοθετείται από την επαρχιακή οδό Μούδρου - Πλάκας από τη διασταύρωσή της με την επαρχιακή οδό Μύρινας-Μούδρου, την αγροτική οδό Κώμης Ρεπανιδίου, την επαρχιακή οδό Ρεπανιδίου - Βάρους μέχρι τη διασταύρωσή της με την επαρχιακή οδό Μύρινας - Μούδρου, την επαρχιακή οδό Μύρινας - Μούδρου έως την αγροτική οδό Λύχνα - παραλία Λύχνων, την αγροτική οδό Λύχνων-παραλία Λύχνων, την ακτογραμμή έως το ύψος της διασταύρωσης της επαρχιακής οδού Μούδρου - Πλάκας με την επαρχιακή οδό Μύρινας - Μούδρου και τη διασταύρωση της επαρχιακής οδού Μούδρου - Πλάκας με την επαρχιακή οδό Μύρινας - Μούδρου.

ΤΜΗΜΑ Β3. Τσιμανδρίων - Πορτιανού (7.018 στρέμματα).

Η απολιθωματοφόρος περιοχή Τσιμανδρίων - Πορτιανού, συνολικής έκτασης 7.018 στρεμμάτων, οριοθετείται από την αγροτική οδό Τσιμανδρίων - Διαπορίου έως την ευθεία που εφάπτεται της αγροτικής οδού που ενώνει την παραλία Διαπορίου με τον όρμο Βουρλίδια, την



αγροτική οδό που ενώνει σε ευθεία την παραλία Διαπορίου με τον όρμο Βουρλίδια, την ακτογραμμή έως το ρέμα που εκβάλλει στον όρμο Πεδινό, την κοίτη του ρέματος που εκβάλλει στον όρμο Πεδινό έως την αγροτική οδό Πορτιανού - Τσιμανδρίων, την αγροτική οδό Πορτιανού - Τσιμανδρίων έως τα Τσιμάνδρια. Στις παραπάνω θέσεις και περιοχές, προστατεύονται οι μεμονωμένοι κορμοί απολιθωμένων δένδρων, ιστάμενοι ή κατακείμενοι και τμήματα αυτών, καθώς και άλλα όργανα φυτών όπως ρίζες, καρποί και σπέρματα, κλαδιά και φύλλα δένδρων, που βρίσκονται διάσπαρτα σε διάφορα σημεία. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι κάποιο απολίθωμα κινδυνεύει από φυσική φθορά ή ανθρώπινη ενέργεια, επιτρέπεται η μεταφορά του σε φυλασσόμενο χώρο για συντήρηση ή/και η επιστροφή του επί τόπου για έκθεση κατόπιν γνωμοδότησης της Αρχής στην οποία ανατίθεται η διαχείριση του μνημείου».

Αντίστοιχα εκδόθηκε και η ΑΡ. 1/2014 Δασική Αστυνομική Διάταξη από τη Διεύθυνση Δασών Λέσβου για την προστασία των απολιθωμένων κορμών.



*Χάρτης 15: Όρια Απολιθωμένου Δάσους Λήμνου σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 75247/4865 απόφαση*

### 3.5.2. Παναγία Κρυφτή Λέσβος

Η περιοχή της Παναγίας Κρυφτής λόγω της ιδιαίτερης αξίας της περιλαμβάνεται στις θέσεις γεώτοπων της Λέσβου, οι οποίες έχουν περιληφθεί στο φάκελο που υποβλήθηκε για την αναγνώριση της Λέσβου ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO.

Η περιοχή χαρακτηρίζεται ως γεώτοπος καθώς αποτελεί εξέχων και αντιπροσωπευτικό παράδειγμα των γεωδυναμικών διεργασιών που διαμόρφωσαν το γεωλογικό υπόβαθρο της Λέσβου κατά τη διάρκεια της περιόδου του Μεσοζωικού. Συγκεκριμένα, η περιοχή της Παναγίας Κρυφτής, παρουσιάζει έντονη λεπίωση που δημιουργήθηκε κατά την καταστροφή του ωκεάνιου χώρου της Τηθύος και οδήγησε στην τοποθέτηση των οφιολιθικών μαζών πάνω στο μεταμορφωμένο υπόβαθρο της Ευρασίας. Η μοναδική γεωλογική εικόνα της τοποθέτησης αυτής τεκμηριώνει τις μεγάλες γεωδυναμικές κινήσεις που συνόδευσαν τη σύγκλιση μεταξύ Ευρασίας και Αφρικής κατά τη διάρκεια του Μεσοζωικού αιώνα, και είχε ως αποτέλεσμα την τοποθέτηση των σχηματισμών του ωκεανού της Τηθύος πάνω στα πετρώματα του υποβάθρου της Λέσβου.

Η περιοχή εξάλλου, παρουσιάζει έντονο γεωμορφολογικό και νεοτεκτονικό ενδιαφέρον καθώς εκτός από την εντυπωσιακή κοιλάδα με τα απότομα πρανή που δημιουργεί η διαφορεική διάβρωση των γεωλογικών σχηματισμών σε συνδυασμό με την έντονη τεκτονική καταπόνηση, στην ίδια θέση αποτυπώνονται νεοτεκτονικές κινήσεις, αλλά και δείκτες αλλαγών στη στάθμη της θάλασσας που τεκμηριώνουν τη σύγχρονη γεωτεκτονική κατάσταση της Νότιας Λέσβου.

Τέλος, η περιοχή της Παναγίας Κρυφτής εμφανίζει και γεωθερμικό ενδιαφέρον καθώς στην περιοχή αναβλύζουν θερμές πηγές στην επαφή των ασβεστόλιθων με τους ηφαιστειογενείς σχηματισμούς στο ύψος της σημερινής στάθμης της θάλασσας.

Το μεγάλο επιστημονικό ενδιαφέρον των ανωτέρω στοιχείων για την περιοχή της Παναγίας Κρυφτής αποδεικνύεται από πλήθος επιστημονικών δημοσιεύσεων αλλά και πρόσφατες γεωλογικές μελέτες στα πλαίσια διδακτορικών διατριβών ελληνικών και ξένων πανεπιστημίων και επιστημονικών δημοσιεύσεων σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά.

Αναλυτικότερα σε σχέση με την γεωτεκτονική αξία της περιοχής, στην περιοχή της Παναγίας Κρυφτής εμφανίζονται εντυπωσιακές εικόνες των τεκτονικών μιγμάτων, γεωλογικών σχηματισμών που εμφανίζουν μια χαοτική δομή, καθώς μικρότερα ή μεγαλύτερα τεμάχια πετρωμάτων συναντώνται ανακατεμένα μέσα σε μια θεμελιώδη μάζα. Αποτελούνται κυρίως από κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους, χαλαζιακούς-μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, πρασινίτες και λιγότερο από οφιόλιθους.



Οι οφιόλιθοι είναι πετρώματα που σχηματίστηκαν από άνοδο μάγματος στον πυθμένα του ωκεανού της Τηθύος καθώς αυτός άνοιγε και βρισκόταν σε εξέλιξη η δημιουργία του. Πριν από περίπου 150 εκατομμύρια χρόνια οι γεωλογικές συνθήκες άλλαξαν. Οι μεγάλες χέρσοι της Λαυρασίας και της Γκοντβάνας άρχισαν να συγκλίνουν. Τα πετρώματα που σχημάτιζαν τον ωκεάνιο πυθμένα της Τηθύος συμπιέστηκαν, αναδύθηκαν και επωθήθηκαν επάνω στο ηπειρωτικό περιθώριο της Ευρασίας, εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά από την αρχική τους θέση, καλύπτοντας άλλα πετρώματα, τα οποία βρίσκονται σήμερα κάτω από τα οφιολιθικά πετρώματα του ωκεάνιου πυθμένα της Τηθύος.

Τα τεκτονικά μίγματα δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια τοποθέτησης της οφιολιθικής μάζας πάνω στο ηπειρωτικό περιθώριο. Τα ασβεστολιθικά τεμάχια του υποβάθρου (όπως και ο ορεινός όγκος της Παναγίας Κρυφτής), αποκολλήθηκαν από το ηπειρωτικό περιθώριο κατά την τοποθέτηση των οφιόλιθων και ανακατεύτηκαν μαζί τους. Σήμερα δεσπόζουν στην περιοχή καθώς εμφανίζονται εγκλωβισμένα μέσα στα τεκτονικά μίγματα.

Τα πετρώματα έχουν έντονα επηρεαστεί από ένα μεγάλο ρήγμα οριζόντιας μετατόπισης με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ, εμφανίζοντας τις εντυπωσιακές κατακόρυφες κλίσεις των τεκτονικών μιγμάτων σε μία ζώνη πλάτους εκατοντάδων μέτρων. Το ρήγμα αυτό είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία του φαραγγιού και των θερμών πηγών που αναβλύζουν στη περιοχή. Η γεωλογική δομή (είδος πετρωμάτων, ρήγμα κ.λπ.) είναι υπεύθυνη και για τη δημιουργία σπηλαίων που χαρακτηρίζουν την περιοχή, σε ένα από τα οποία έχει χτιστεί το εκκλησάκι της Παναγίας Κρυφτής. Στην περιοχή υπάρχουν επίσης χλωριονατριούχες ιαματικές πηγές θερμοκρασίας 42-45°C.

Αποτέλεσμα ήταν ο χαρακτηρισμός της περιοχής Παναγία Κρυφή ως Προστατευόμενο Τοπίο σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 6 του Ν. 3937/2011 με Φορέα Διαχείρισης το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, το οποίο ορίζεται για πρώτη φορά ως φορέας διαχείρισης μίας μη απολιθωματοφόρου θέσης.

### ***3.6. Τα Γεωπάρκα στην Ελλάδα***

Η παρουσία εντυπωσιακών γεωλογικών μνημείων στην Ελλάδα και οι προσπάθειες αναγνώρισης και προστασίας τους οδήγησαν στην υποβολή σειράς υποψηφιοτήτων για αναγνώριση γεωπάρκων στην Ελλάδα. Μέχρι το 2017 πέντε περιοχές πέρασαν με επιτυχία τη διαδικασία αξιολόγησης και έχουν αναγνωρισθεί ως Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO.

Το 2000 η περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου αναγνωρίστηκε ως το πρώτο γεωπάρκο στην Ελλάδα, ιδρυτικό μέλος του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων. Από το 2012 επεκτάθηκε σε όλο το νησί της Λέσβου με την επωνυμία «Νήσος Λέσβος Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO».



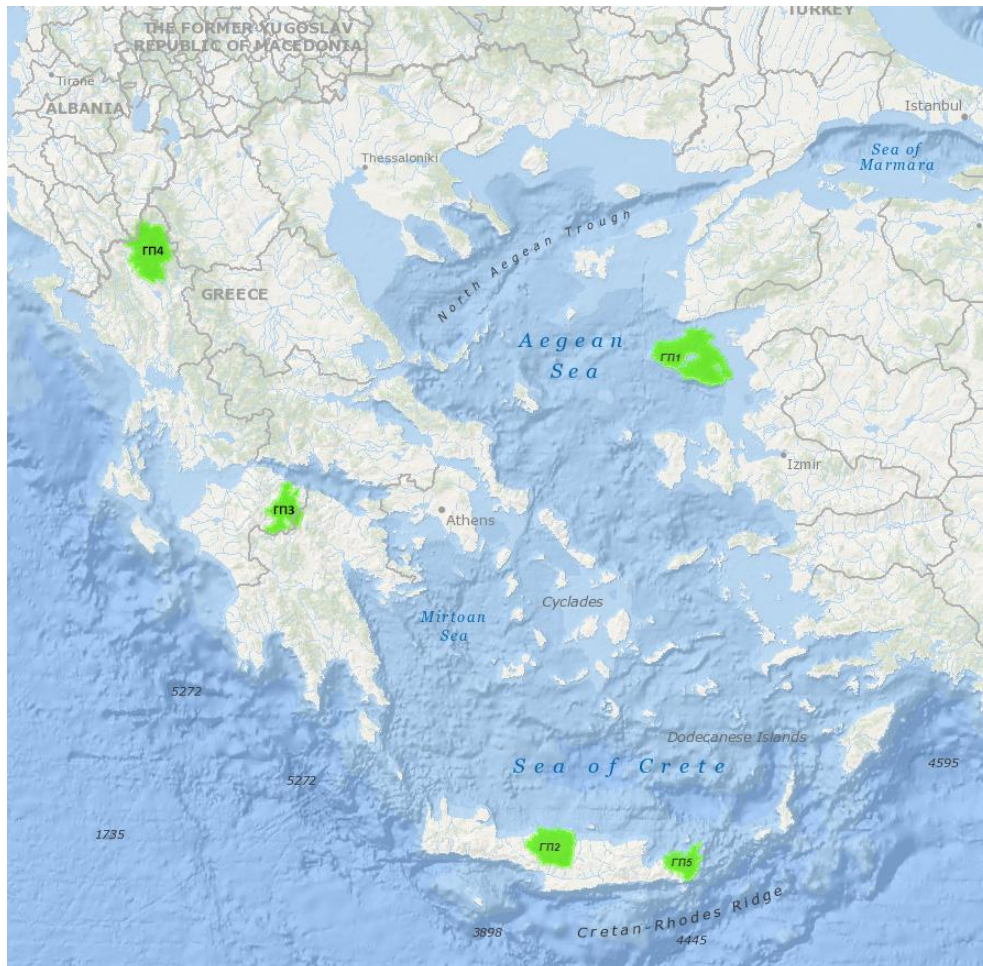
***Εικόνα 45:*** Ανάδειξη απολιθωμένου ριζικού συστήματος κωνοφόρου δένδρου στο Πάρκο Σιγρίου, Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου

Ακολούθησε το 2001 το Γεωπάρκο του Ψηλορείτη (Φυσικό Πάρκο Ψηλορείτη). Κατά την πρώτη δύσκολη φάση ανάπτυξης του θεσμού η συνεργασία μεταξύ των δύο πρώτων Ελληνικών γεωπάρκων συνέβαλε όχι μόνο στην καθιέρωση των γεωπάρκων στην Ελλάδα αλλά και στην Ευρώπη.

Τα δύο γεωπάρκα διοργάνωσαν το 2<sup>ο</sup>, το 4<sup>ο</sup>, το 6<sup>ο</sup>, και το 10<sup>ο</sup> Ευρωπαϊκό Συνέδριο Γεωπάρκων θέτοντας τη χώρα μας στο επίκεντρο της προσπάθειας αναγνώρισης και ανάπτυξης του προβληματισμού για το μέλλον του νέου θεσμού στην Ευρώπη και σε παγκόσμιο επίπεδο.

Στη συνέχεια ο 2009 αναγνωρίστηκε το Γεωπάρκο Χελμού – Βουραϊκού (Εθνικό Πάρκο Χελμού – Βουραϊκού), το 2010 το Γεωπάρκο Βίκου – Αώου (πρόκειται για την περιοχή του Εθνικού Δρυμού Βίκου – Αώου) και το 2015 το Γεωπάρκο Σητείας (Φυσικό Πάρκο Σητείας).

Τα Ελληνικά Γεωπάρκα διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους ως προς τους φορείς που είναι υπεύθυνοι για τη διαχείρισή τους. Δύο από τις περιοχές είναι Εθνικά Πάρκα, ενώ τα υπόλοιπα 3 στηρίζονται στα μουσεία φυσικής ιστορίας, στα πανεπιστήμια, στις αναπτυξιακές εταιρείες, στους φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης και στους Δήμους.



**Χάρτης 16:** Τα Ελληνικά Γεωπάρκα με τη σειρά ένταξής τους στο δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων (ΓΠ1 Νήσος Λέσβος Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO, ΓΠ2 Γεωπάρκο του Ψηλορείτη, ΓΠ3 Γεωπάρκο Χελμού – Βουραϊκού, ΓΠ4 Γεωπάρκο Βίκου – Αώου, ΓΠ5 Γεωπάρκο Σητείας). Πηγή: [www.hellenicgeoparks.gr](http://www.hellenicgeoparks.gr)

### 3.6.1. Ελληνικό Φόρουμ Γεωπάρκων

Το 2011 συγκροτήθηκε το Ελληνικό Φόρουμ Γεωπάρκων με τη συμμετοχή όλων των αναγνωρισμένων Ελληνικών Γεωπάρκων, της Ελληνικής Εθνικής Επιτροπής για την UNESCO και άλλων φορέων.

Η συγκρότηση του Φόρουμ έγινε για τον καλύτερο συντονισμό και την ανάληψη κοινών δράσεων για την προώθηση της ανάπτυξης των γεωπάρκων στην Ελλάδα, μετά από παρότρυνση του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων - EGN(Απόφαση της Συντονιστικής Επιτροπής του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων, Σαρδηνία, Μάρτιος 2009) και του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων - GGN (Απόφαση Γραφείου Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων στο 4ο Παγκόσμιο Συνέδριο Γεωπάρκων, Μαλαισία, Απρίλιος 2010).

Στόχοι του Εθνικού Φόρουμ Γεωπάρκων στην Ελλάδα είναι

- ο συντονισμός των δράσεων των ελληνικών γεωπάρκων,
- η προώθηση και ανάπτυξη των ελληνικών γεωπάρκων,
- η συνεργασία για την υλοποίηση προγραμμάτων για την αξιολόγηση και προβολή της γεωλογικής κληρονομιάς σε εθνικό επίπεδο,
- η παροχή πληροφοριών και η προώθηση των διεθνών δικτύων γεωπάρκων (EGN/GGN) μέσα από τα υπάρχοντα εργαλεία που διαθέτουν τα γεωπάρκα και με τη δημιουργία νέων εργαλείων (ιστοσελίδα, εξειδικευμένα περιοδικά, newsletters, εφημερίδες, κλπ),
- η ένταξη των δράσεων των γεωπάρκων σε ευρύτερο πλαίσιο δράσης για την ενίσχυση του γεωτουρισμού, άλλων ειδικών μορφών τουρισμού και της βιώσιμης τοπικής ανάπτυξης,
- η παροχή τεχνικής και επιστημονικής υποστήριξης στα υποψήφια προς ένταξη γεωπάρκα στα διεθνή δίκτυα (EGN/GGN),
- η ενημέρωση του κοινού και ιδιαίτερα των μαθητών και η καλλιέργεια γεωπεριβαλλοντικής συνείδησης στους πολίτες,
- η συνεργασία με υπουργεία, φορείς και περιβαλλοντικές οργανώσεις για την ανάδειξη και προβολή των γεωπάρκων στην Ελλάδα και το εξωτερικό,
- η οργάνωση ετήσιας συνάντησης για την ανταλλαγή καλών πρακτικών και την δημοσιοποίηση των προγραμμάτων και δράσεων των Γεωπάρκων.

Ιδρυτικά Μέλη του Ελληνικού Φόρουμ Γεωπάρκων ήταν τα αναγνωρισμένα μέλη του Δικτύου των Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων που βρίσκονται στην Ελλάδα, δηλαδή το Απολιθωμένο Δάσος

Λέσβου (2000), το Φυσικό Πάρκο Ψηλορείτη (2001), το Γεωπάρκο Χελμού – Βουραϊκού (2009), το Γεωπάρκο Βίκου – Αώου (2010) καθώς επίσης και εθνικοί φορείς που σχετίζονται με το αντικείμενο: Εθνική Επιτροπή UNESCO, Ι.Γ.Μ.Ε., Ελληνική Γεωλογική Εταιρεία / Επιτροπή Γεωλογικής Γεωμορφολογικής Κληρονομιάς, Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας. Τέλος, ως παρατηρητές μπορούν να συμμετέχουν υποψήφια γεωπάρκα, χωρίς δικαίωμα ψήφου καθώς και άλλοι φορείς που ενδιαφέρονται για το αντικείμενο.

### **3.6.2. Ελληνική Επιτροπή Γεωπάρκων**

Το 2016 η Ελληνική Εθνική Επιτροπή για την UNESCO προχώρησε στη σύσταση Επιτροπής για το Πρόγραμμα Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO προκειμένου να ανταποκριθεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο στις ανάγκες του νέου Προγράμματος του Οργανισμού για τις Γεωεπιστήμες και τα Γεωπάρκα (International Geoscience and Geoparks Programme).

Στόχος της επιτροπής είναι μεταξύ άλλων η παρακολούθηση της προετοιμασίας και της διαδικασίας αξιολόγησης υποψήφιων γεωπάρκων και της επαναξιολόγησης υφιστάμενων γεωπάρκων και η παροχή ενίσχυσης για την επιτυχή ολοκλήρωσή τους. Επίσης, σημαντική είναι η στενή συνεργασία της Επιτροπής με το Ελληνικό Φόρουμ Γεωπάρκων για τη διάχυση της πληροφόρησης γύρω από το νέο Πρόγραμμα «UNESCO Global Geoparks» και η προετοιμασία οδικού χάρτη για τα υποψήφια Γεωπάρκα.

### **3.6.3. Οι Ελληνικές περιοχές που έχουν αναγνωρισθεί ως Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO**

#### ***3.6.3.1. Γεωπάρκο Νήσου Λέσβου***

Το Γεωπάρκο Νήσου Λέσβου, αναγνωρίστηκε το 2012 μετά την επέκταση του υφιστάμενου Γεωπάρκου του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου που δημιουργήθηκε το 2000. Περιλαμβάνει ολόκληρη τη Λέσβο στο δυτικό τμήμα της οποίας δεσπόζει το Απολιθωμένο Δάσος, ένα μοναδικό μνημείο της φύσης, το οποίο έχει κηρυχθεί «Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης». Είναι ιδρυτικό μέλος του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων από το 2000 και μέλος του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων της UNESCO από τη δημιουργία του το 2004.



Η Λέσβος είναι διάσπαρτη από μοναδικής αξίας και σπουδαιότητας φυσικά δημιουργήματα και γεωμορφές, όπως ηφαίστεια, θερμές πηγές, θέσεις ορυκτών και μεταλλευμάτων, μεγάλα γεωλογικά ρήγματα, σημαντικές απολιθωματοφόρες θέσεις, βραχώδεις ακτές, κ.ά. Παρουσιάζει ιδιαίτερη γεωποικιλότητα και διατηρεί σημαντικά τεκμήρια της γεωλογικής ιστορίας της λεκάνης του Αιγαίου.

Η Λέσβος είναι επίσης γνωστή για τη μεγάλη οικολογική της αξία αλλά και για την ιδιαίτερη πολιτιστική της κληρονομιά. Περιλαμβάνει τρεις σημαντικές περιοχές οικολογικής αξίας ενταγμένες στο δίκτυο ΦΥΣΗ 2000. Στη Λέσβο συναντώνται σημαντικά αρχαιολογικά μνημεία, μεσαιωνικά κάστρα, βυζαντινά μοναστήρια, τα παραδοσιακά χωριά, την πλούσια αρχιτεκτονική κληρονομιά. Είναι ο γενέθλιος τόπος σημαντικών προσωπικοτήτων των γραμμάτων και των τεχνών, όπως η ποιήτρια Σαπφώ, ο φιλόσοφος Θεόφραστος, ο ζωγράφος Ιακωβίδης, ο νομπελίστας ποιητής Οδυσσέας Ελύτης κ.ά.

Το Γεωπάрко Λέσβου αναδεικνύει τα στοιχεία της γεωλογικής, φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς και προσφέρει στους επισκέπτες σημαντικά μουσεία και χώρους επίσκεψης, ποικίλες εναλλακτικές δραστηριότητες, πρωτότυπα εκπαιδευτικά προγράμματα, θαλάσσιες και αγροτουριστικές δραστηριότητες και προσφέρεται για πεζοπορία στα μονοπάτια που περπάτησε ο Αριστοτέλης και ο Θεόφραστος.

Στο κεφάλαιο 4 αναλύεται η περίπτωση του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου ως μια από τις περιοχές όπου δοκιμάστηκε και αναπτύχθηκε η μεθοδολογία ανάπτυξης και λειτουργίας καθώς και αξιολόγησης ενός γεωπάρκου.



**Εικόνα 46:** Περιήγηση επισκεπτών στο Πάρκο του Απολιθωμένου Δάσους

### 3.6.3.2. Γεωπάрко Ψηλορείτη

Το Φυσικό Πάρκο Ψηλορείτη ιδρύθηκε από την εταιρία Α.Κ.Ο.Μ.Μ. – Ψηλορείτης Αναπτυξιακή Α.Ε. Ο.Τ.Α. με την επιστημονική υποστήριξη του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας του Πανεπιστημίου Κρήτης. Λόγω της πλούσιας γεωποικιλότητας, του πανέμορφου τοπίου και της αναμφισβήτητης ιστορίας και παράδοσής του, το Φυσικό Πάρκο Ψηλορείτη εντάχθηκε, από την ίδρυσή του κιάλας, στο Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων και λίγο αργότερα στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων της UNESCO, επιτυγχάνοντας έτσι την παγκόσμια αναγνώρισή του.

Έκτοτε, το Φυσικό Πάρκο Ψηλορείτη σε συνεργασία με τους Δήμους του Πάρκου και άλλους αρμόδιους φορείς έχει αναπτύξει την κατάλληλη υποδομή για να παρέχει τόσο στους φιλοξενούμενούς του όσο και στους μόνιμους κατοίκους του μία ποιοτική ζωή σε ένα πρότυπο μη αστικό περιβάλλον.

Σήμερα, το Φυσικό Πάρκο Ψηλορείτη συμμετέχει ενεργά στις παγκόσμιες προσπάθειες για την προστασία και ανάδειξη του περιβάλλοντος, της φυσικής και της πολιτιστικής κληρονομιάς, καθώς και της βιώσιμης, τοπικής ανάπτυξης μέσω του γεωτουρισμού και άλλων μορφών εναλλακτικών τουρισμού. (<http://www.hellenicgeoparks.gr/>)



*Εικόνα 47: Χαρακτηριστική εικόνα από το Γεωπάрко Ψηλορείτη (Πηγή <http://www.hellenicgeoparks.gr/>)*



### 3.6.3.3. Γεωπάрко Χελμού-Βουραϊκού

Ο φορέας διαχείρισης Χελμού-Βουραϊκού αποτελεί τον φορέα λειτουργίας του Εθνικού Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού, καθώς και του γεωπάρκου με έδρα τα Καλάβρυτα Αχαΐας. Εποπτεύεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, θέλοντας να συμβάλει στην προώθηση δράσεων εναλλακτικού τουρισμού, περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, προστασίας και ανάδειξης του περιβάλλοντος. Τον Οκτώβριο του 2009 έγινε μέλος του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων και του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων. Το Γεωπάрко Χελμού - Βουραϊκού βρίσκεται στη Βόρεια Πελοπόννησο.

Οι σημαντικότεροι γεώτοποι είναι:

- το απότομο και επιβλητικό φαράγγι του Βουραϊκού ποταμού με τον οδοντωτό σιδηρόδρομο να το διασχίζει φτάνοντας από το Διακοπτό στα Καλάβρυτα. Δίπλα από τις γραμμές του τρένου υπάρχει το Ευρωπαϊκό Μονοπάτι E4 που χρησιμοποιείται από πεζοπόρους έλληνες και ξένους. Στα κάθετα τοιχώματα του φαραγγιού εμφανίζεται η γεωλογική εξέλιξη του, με τα κροκαλοπαγή, τους λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθους αλλά και τα ρήγματα και τις πτυχές των πετρωμάτων. Επίσης, παρατηρούνται σπάνια φυτά. Στη διαδρομή του φαραγγιού βρίσκεται η Ιερά Μονή του Μεγάλου Σπηλαίου χτισμένη σε ένα εντυπωσιακό τοπίο κροκαλοπαγών στην είσοδο μιας φυσικής σπηλιάς.
- το Σπήλαιο των Λιμνών στα Καστριά με τις 13 υπόγειες λίμνες του, και τους θαυμάσιους και τεράστιους σταλακτίτες και σταλαγμίτες.
- οι Πηγές του Αροάνιου (Πλανητέρου) και του Λάδωνα ποταμού που αποκαλύπτουν την έξοδο του υπόγειου νερού από τους ασβεστόλιθους και η ιστορική Χελωνοσπηλιά μία από τις «πηγές» από όπου ξεκίνησε η επανάσταση του 1821.
- οι ορεινές λίμνες Τσιβλού και Δόξας ενώ αναμεσά τους στις πλαγιές του Χελμού, στα 1200 μέτρα βρίσκεται η Ζαρούχλα, ένας γραφικό οικισμός. Στην περιοχή συναντάμε τα παλαιότερα πετρώματα του γεωπάρκου (περ. 200 εκ χρόνων) ηφαιστειακά και μεταμορφωμένα. Στην περιοχή υπάρχουν τα μυθικά ύδατα Στυγός μια πηγή σε υψόμετρο 2100 μ. στην Νεραϊδόραχη του όρους Χελμού που φιλοξενεί το χιονοδρομικό κέντρο Καλαβρύτων, το τηλεσκόπιο Αρίσταρχος και την άνοιξη σπάνιες πεταλούδες (<http://www.hellenicgeoparks.gr/>).



*Εικόνα 48: Ετήσιο πέρασμα στο Φαράγγι του Βουραϊκού (Πηγή <http://www.hellenicgeoparks.gr/>)*

Η προστασία και ορθολογική διαχείριση της περιοχής με την ιδιαίτερη γεωμορφολογική και γεωλογική κληρονομιά, η τοπική ανάπτυξη μέσω της προβολής της ιδιαίτερης φυσιογνωμίας της περιοχής (φυσικοί και πολιτιστικοί πόροι, παράδοση, τοπική κουζίνα) και η ενεργητική συμμετοχή των κατοίκων και των τοπικών αρχών είναι από τους σημαντικότερους στόχους του Γεωπάρκου Χελμού Βουραϊκού.

#### **3.6.3.4. Γεωπάρκο Βίκου-Αώου**

Το Εθνικό Πάρκο Βίκου-Αώου βρίσκεται στο νομό Ιωαννίνων ανάμεσα στους ορεινούς όγκους της Τραπεζίτσας, του Σμόλικα, της Τύμφης και του Μιτσικελίου και ιδρύθηκε το 1973 (Π.Δ. 213/20.08.1973) (Σφήκας 2002). Η έκταση του πάρκου φτάνει τα 13.000 εκτάρια, από τα οποία τα 3.400 αποτελούν τον πυρήνα και τα 9.600 εκτάρια (κατά τον Σφήκα 122.250 στρέμματα) την περιφερειακή ζώνη (Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Ιωαννίνων, 2007). Το πάρκο είναι αλλιώς γνωστό και με την ονομασία «Ο Δρυμός των μεγάλων κορυφών». Βόρειο όριο του Δρυμού είναι η χαράδρα του Αώου και νότιο όριο το φαράγγι του Βίκου. Μέσα στον Δρυμό βρίσκονται 4 οικισμοί. Είναι τα χωριά Μικρό και Μεγάλο Πάπιγγο, το Μονοδέντρι και ο Βίκος, όπου βρίσκεται και το ομώνυμο φαράγγι. Περιμετρικά στα όρια του Δρυμού βρίσκονται άλλα 6 χωριά του Ζαγορίου: η Αρίστη, ο Αγ. Μηνάς, η Βίτσα, το Καπέσοβο, το Βραδέτο και το Βρυσοχώρι. Επίσης η πόλη της Κόνιτσας και τα χωριά Καλλιθέα και Κλειδωνιά (<http://www.e-city.gr/ioannina/home/view/2402.php>).

Το φαράγγι του Βίκου το οποίο δημιουργήθηκε από τις έντονες γεωλογικές ανακατατάξεις, θεωρείται από τα μεγαλύτερα και πιο εντυπωσιακά ασβεστολιθικά φαράγγια της Ευρώπης. Έχει μήκος 12 χμ., πλάτος που κυμαίνεται μεταξύ 200 μ. και 1.5 χμ. και μέγιστο βάθος 1200μ. Η χαράδρα του Βίκου είναι μια από τις μεγαλύτερες και βαθύτερες του κόσμου. Είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακή, με κάθετους γεωλογικούς σχηματισμούς, εναλλαγή οικοσυστημάτων, πλούσια βιοποικιλότητα και αποτελεί ένα από τα λίγα εναπομείναντα καταφύγια άγριας ζωής στην Ευρώπη. Έχει καταχωρηθεί στο βιβλίο Guinness ως η πιο βαθιά σε σχέση με το άνοιγμά της, με βάθος 900 μέτρα και άνοιγμα μόνο 1.100 μέτρα. Η αρχή της βρίσκεται κοντά στο χωριό Τσεπέλοβο και το τέλος της πίσω από το χωριό Βίκος, στη γέφυρα της Αρίστης. Το αρχικό τμήμα της, ένα φαράγγι ιδιαίτερα στενό, ονομάζεται Βικάκι, ενώ παρακλάδια της θεωρούνται τα φαράγγια του Μέγα – Λάκκου και της Μεζαριάς.

Τη χαράδρα διαρρέει ο ποταμός Βοϊδομάτης (παραπόταμος του Αώου, στην περιοχή λέγεται και Βίκος και δίνει το όνομά του στη χαράδρα), που έχει νερό μόνο εποχιακά. Το φαράγγι είναι υδατογενές δημιούργημα και το πέτρωμά του είναι ασβεστολιθικό, με εντυπωσιακούς τεταρτογενείς σχηματισμούς και στρώσεις φλύσχη. (<http://www.hellenicgeoparks.gr/>)



**Εικόνα 49:** Κατάβαση στο βαθύτερο σπηλαιοβάραθρο του Γεωπάρκου Βίκου-Αώου (Τρύπα του Όρνιου, Πηγή <http://www.hellenicgeoparks.gr/>)



### 3.6.3.5. Γεωπάρκο Σητείας

Το Γεωπάρκο Σητείας περιλαμβάνει το υψίπεδο και την ανατολική ακτογραμμή της πρώην επαρχίας Σητείας που, παρότι άγνωστη στον πολύ κόσμο, διαθέτει μοναδικό γεωλογικό πλούτο: σπήλαια, φαράγγια, σπάνια πετρώματα και απολιθώματα.

Η ανατολική Κρήτη και ιδίως η περιοχή της Σητείας είναι μια από τις πιο σημαντικές και ιδιαίτερες περιβαλλοντικά περιοχές της Κρήτης. Η γεωγραφική της θέση στο ανατολικό άκρο του νησιού που επέτρεψε την ανταλλαγή ειδών από τη Μικρά Ασία, σε συνδυασμό με το έντονα ξηροθερμικό κλίμα που επικρατεί στην περιοχή, δημιούργησε ένα μωσαϊκό οικοτόπων και οικοσυστημάτων, μερικά από τα οποία, όπως το φοινικόδασος του Βάι, είναι μοναδικά για την περιοχή της Μεσογείου.

Το Γεωπάρκο Σητείας χαρακτηρίζεται από πολύ πλούσια γεωκληρονομιά, η οποία περιλαμβάνει εντυπωσιακά πετρώματα από τις βασικότερες αλπικές τεκτονικές ενότητες, ιδιαίτερους σχηματισμούς και γεωμορφές στις μεταλλικές ενότητες, χαρακτηριστικές τεκτονικές και μικροτεκτονικές δομές, καθώς και πλούτο απολιθωμάτων.

Εντός του πάρκου έχουν αποτυπωθεί πάνω από 100 γεώτοποι, και χαρακτηριστικά μνημεία γεωκληρονομιάς, όπως ξεχωριστές εμφανίσεις πετρωμάτων και θέσεις πλούσιες σε απολιθώματα. (<http://www.hellenicgeoparks.gr/>).



**Εικόνα 50:** Αναρριχητικά πεδία Κάτω Ζάκρου (Γεωπάρκο Σητείας, Πηγή: <http://www.hellenicgeoparks.gr/>)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΓΕΩΠΑΡΚΟ ΝΗΣΟΥ ΛΕΣΒΟΥ

### *4.1. Η δημιουργία του Γεωπάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου*

Το ζήτημα ανάδειξης και αποτελεσματικής διαχείρισης του Απολιθωμένου Δάσους της Λέσβου, ενός από τα σημαντικότερα μνημεία της γεωλογικής κληρονομιάς της Ελλάδας με διεθνή ακτινοβολία, τέθηκε με τη δημιουργία του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, ενός φορέα ο οποίος ιδρύθηκε με σκοπό «τη μελέτη, έρευνα, ανάδειξη, έκθεση, συντήρηση, φύλαξη και κάθε πρόσφορη αξιοποίηση του απολιθωμένου δάσους Λέσβου», όπως ορίζει η παράγραφος 2 του άρθρου 2 του Ν. 2260/94.

Βασικό μέλημα του Μουσείου υπήρξε ο σχεδιασμός μιας μακροπρόθεσμης στρατηγικής για την προστασία και ανάδειξη του Απολιθωμένου Δάσους. Αυτό το έργο δεν μπορούσε να υλοποιηθεί χωρίς τη συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων, όπως ήταν η Διεύθυνση Δασών Λέσβου, ο τοπικός Δήμος Ερεσού – Αντίσσης, η Νομαρχία Λέσβου, η Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου, καθώς και τα Υπουργεία Γεωργίας και Περιβάλλοντος.

Το πρώτο Πρόγραμμα Δράσης του Μουσείου (1996) περιλάμβανε το σχεδιασμό δράσεων καταγραφής, ανάδειξης, συντήρησης και προστασίας των απολιθωμάτων, την ερμηνεία της δημιουργίας των απολιθωματοφόρων θέσεων και την ενημέρωση των επισκεπτών και του τοπικού πληθυσμού για την αξία του μνημείου καθώς και την προβολή του Απολιθωμένου Δάσους στην Ελλάδα και το εξωτερικό.

Το 1995 εντός της προστατευόμενης περιοχής του Απολιθωμένου Δάσους ελάχιστα φυτικά απολιθώματα ήταν ορατά γεγονός που δημιούργησε την ανάγκη ενός ολοκληρωμένου προγράμματος καταγραφής των απολιθωμάτων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.

Την περίοδο 1996-1999 σχεδιάσθηκε η υλοποίηση συστηματικών ανασκαφών στο Πάρκο «Μπαλή Αλώνια» καθώς και η δημιουργία νέων πάρκων επίσκεψης του Απολιθωμένου Δάσους προκειμένου το μνημείο της φύσης να καταστεί ορατό στους επισκέπτες και να δοθεί η δυνατότητα ανάδειξης νέων στοιχείων της παλαιοχλωρίδας που τεκμηριώνουν την αξία και μοναδικότητά του.

Βασικές παράμετροι στην προσπάθεια ανάδειξης του Απολιθωμένου Δάσους υπήρξαν οι δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του πληθυσμού και των επισκεπτών που περιλάμβαναν:

- α. εκπαιδευτικές δραστηριότητες,
- β. ομιλίες και ενημερωτικές παρουσιάσεις για την ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας,
- γ. δράσεις ενημέρωσης των επισκεπτών στο πεδίο και
- δ. δράσεις προβολής.

Γρήγορα όμως έγινε κατανοητό ότι η αποτελεσματική ανάδειξη της αξίας αυτού του ιδιαίτερου μνημείου απαιτούσε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που θα περιλάμβανε πέραν της ανάδειξης, συντήρησης, προστασίας και ερμηνείας των απολιθωματοφόρων θέσεων και την ανάδειξη της γεωλογικής ιστορίας και εξέλιξης της περιοχής, τη σύνδεση με τις γεωμορφές και τα στοιχεία του ηφαιστειογενούς τοπίου της περιοχής.

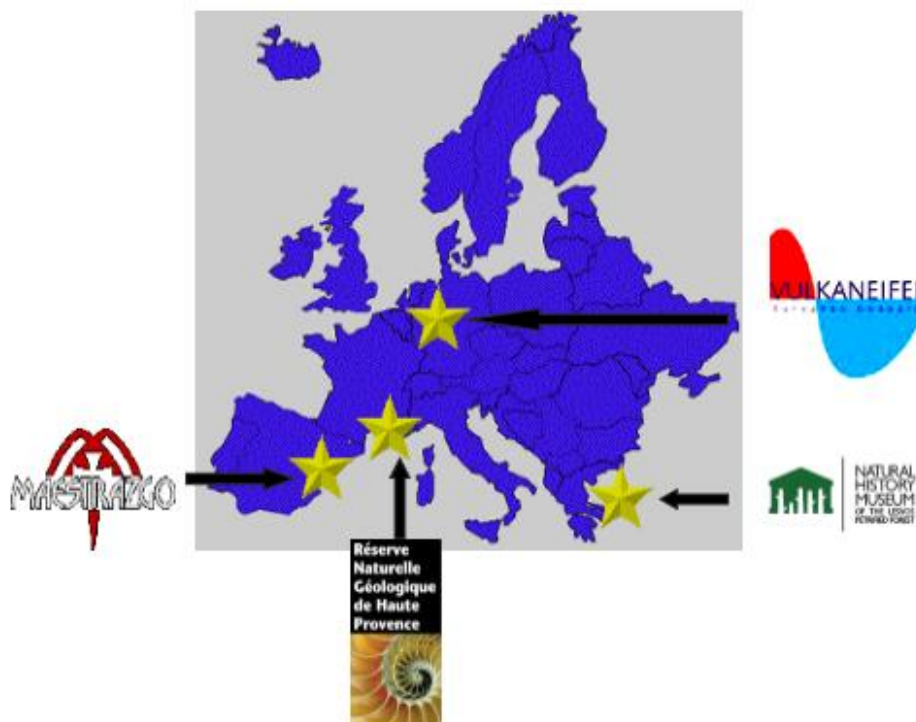
Παράλληλα, έγινε συνειδητή η ανάγκη συμμετοχής τοπικών δυνάμεων από την κοινωνία και την οικονομία για την αξιοποίηση της φυσικής κληρονομιάς της περιοχής ως εργαλείο τοπικής ανάπτυξης. Μέσα από τη σύνδεση με τις κοινωνικές και παραγωγικές δυνάμεις που δρουν στην περιοχή επιδιώχθηκε η ενεργοποίηση του τοπικού πληθυσμού για την αποτελεσματική προστασία των στοιχείων της φυσικής κληρονομιάς της περιοχής.

Το 1996 οργανώθηκε στη Μυτιλήνη ειδικό επιστημονικό συνέδριο με αντιπροσωπευτική συμμετοχή από όλους τους φορείς που είχαν αρμοδιότητα στο θέμα της ανάδειξης γεωλογικών μνημείων (Πανεπιστήμια Αθηνών, Θεσσαλονίκης, Αιγαίου, ΙΓΜΕ, Γενική Γραμματεία Δασών, Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου) με στόχο τη συμβολή ειδικών επιστημόνων στην αναζήτηση των βέλτιστων πρακτικών για την ανάδειξη και ορθολογική διαχείριση του Απολιθωμένου Δάσους. Τα πρακτικά του συνεδρίου αυτού αποτέλεσαν πολύτιμο εργαλείο για το σχεδιασμό των ενεργειών που δρομολογήθηκαν στη συνέχεια (Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Συνεδρίου για το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου).

Ήδη από το 1996, το Μουσείο συμμετείχε σε διεθνείς συναντήσεις και συνέδρια επιδιώκοντας την εξωστρέφεια στη δράση του αλλά και διαύλους για την προβολή του Απολιθωμένου Δάσους στη διεθνή επιστημονική κοινότητα. Τον Αύγουστο του 1996 συμμετείχε στο 30<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Γεωλογικό Συνέδριο στο Πεκίνο με στόχο την αναζήτηση συνεργασιών και καλών πρακτικών που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν για την ανάδειξη του Απολιθωμένου Δάσους. Στο συνέδριο αυτό παρουσιάστηκαν οι δυσκολίες που εμφανίζονται για την αποτελεσματική προστασία θέσεων γεωλογικής κληρονομιάς και ειδικότερα το παράδειγμα της μακρόχρονης προσπάθειας για την προστασία και ανάδειξη της απολιθωματοφόρας θέσης Messel Pit στη Γερμανία που μετά από σχεδόν 40 χρόνια προσπαθειών εντάχθηκε τον ίδιο χρόνο στα Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO. Στις συζητήσεις που ακολούθησαν αναδείχθηκε η

σημασία της διεθνούς συνεργασίας για την ανάδειξη και προστασία των μνημείων της γεωλογικής κληρονομιάς καθώς και η διαπίστωση ότι η σύμβαση για την Παγκόσμια Πολιτιστική Κληρονομιά δεν επαρκούσε λόγω του περιορισμένου αριθμού μνημείων γεωλογικής κληρονομιάς που είχαν ενταχθεί σε αυτή ενώ δεν υπήρχε κάποιο άλλο σχήμα αναγνώρισης της αξίας θέσεων γεωλογικής κληρονομιάς με διεθνή σημασία. Διαπιστώθηκε επομένως ότι ήταν αναγκαία η εντατικοποίηση των προσπαθειών για την καθιέρωση ενός αποτελεσματικότερου μηχανισμού προστασίας και ανάδειξης των θέσεων της γεωλογικής κληρονομιάς.

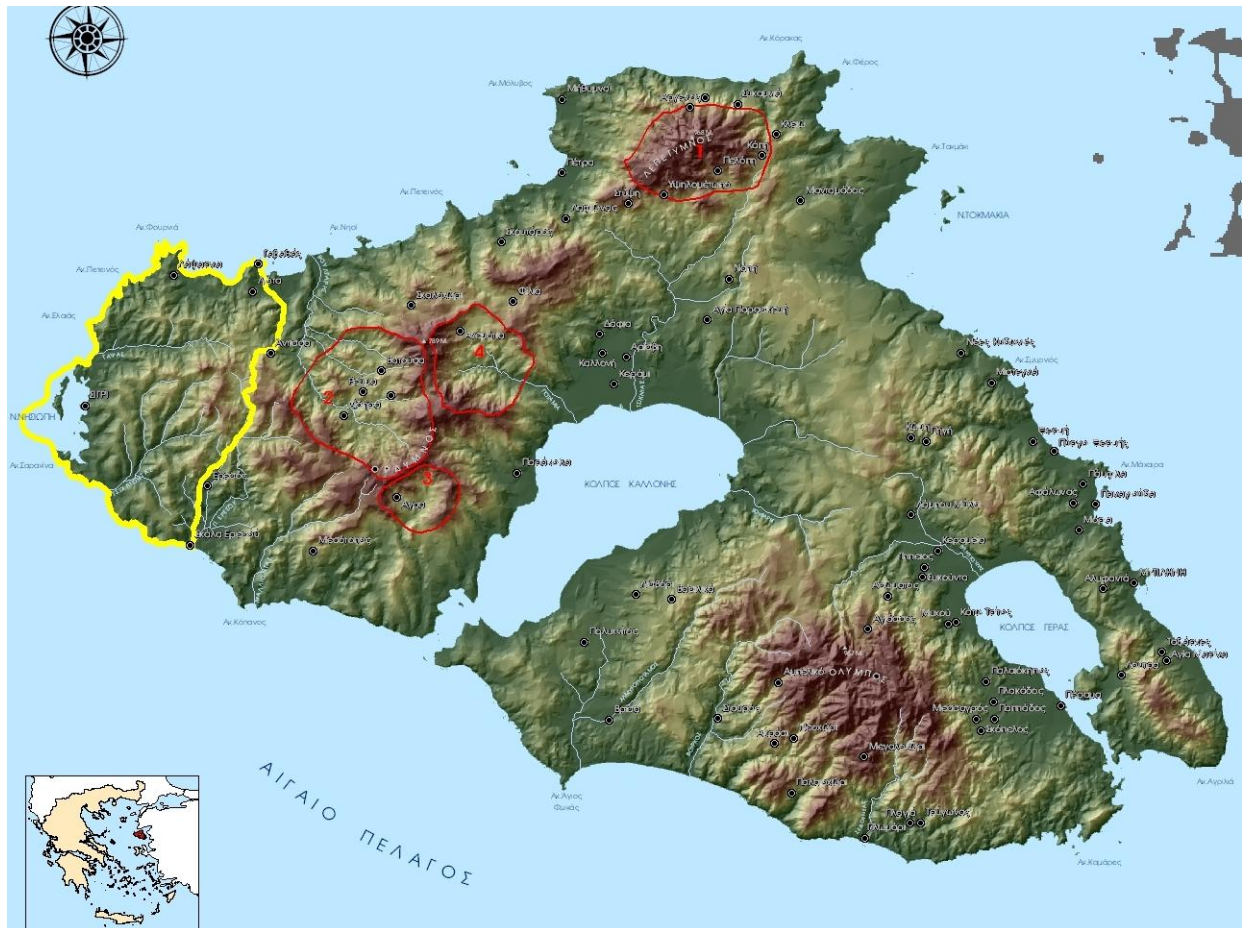
Με αυτή την προσέγγιση, το 1998 το Μουσείο συμμετείχε σε ένα πρόγραμμα διακρατικής συνεργασίας στο πλαίσιο της Κοινοτικής Πρωτοβουλίας LEADER για την ανάπτυξη του αγροτικού χώρου. Στόχος της συνεργασίας ήταν η διερεύνηση σε ευρωπαϊκό επίπεδο αποτελεσματικών εργαλείων και πρακτικών για την προστασία και αποτελεσματική διαχείριση των θέσεων της γεωλογικής κληρονομιάς διεθνούς σημασίας. Στο πρόγραμμα αυτό συμμετείχαν τέσσερις φορείς διαχείρισης περιοχών που διαθέτουν σημαντικά γεωλογικά μνημεία, το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, το Réserve Naturelle géologique de Haute-Provence στη Γαλλία, το Gerolstein/Vulkaneifel στη Γερμανία, και το Maestrazgo Cultural Park στην Ισπανία.



*Χάρτης 17: Οι τέσσερις περιοχές που συμμετείχαν στο πρόγραμμα διακρατικής συνεργασίας στο πλαίσιο της Κοινοτικής Πρωτοβουλίας LEADER*



Μέσα από το πρόγραμμα διακρατικής συνεργασίας και με βάση τις εμπειρίες των φορέων που συμμετείχαν, αλλά και την εμπειρία από άλλες πρωτοβουλίες που είχαν αναπτυχθεί στην Ευρώπη τη δεκαετία του '90, προτάθηκε η έννοια του «Γεωπάρκου» ως ένα νέο εργαλείο ανάπτυξης του αγροτικού χώρου στηριγμένο στην αξιοποίηση και ανάδειξη των μνημείων της γεωλογικής κληρονομιάς της Ευρώπης.



**Χάρτης 18:** Με κίτρινο εμφανίζεται η προστατευόμενη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου που καθορίζεται από το Π.Δ. 443/85, η οποία αποτέλεσε το Γεωπάρκο Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου

Αποφασίστηκε η συνεργασία μεταξύ των τεσσάρων φορέων να συνεχισθεί μέσω της δικτύωσης τους σε εθελοντική βάση με στόχο την αλληλοϋποστήριξη και την ανταλλαγή εμπειριών, μεθοδολογιών και καλών πρακτικών. Καθορίστηκαν τα κριτήρια για την αναγνώριση μιας περιοχής ως Ευρωπαϊκό Γεωπάρκο (βλέπε παράγραφο 2.2). Με βάση τα κριτήρια αυτά αξιολογήθηκαν και οι περιοχές που συμμετείχαν στο πρόγραμμα.

Τα κριτήρια αυτά βρήκαν εφαρμογή στη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου για τους ακόλουθους λόγους:

1. Το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου αποτελεί μνημείο της φύσης με διεθνή ακτινοβολία, όπως προκύπτει από το πλήθος των επιστημονικών δημοσιεύσεων.
2. Το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου αποτελεί προστατευόμενη περιοχή λόγω της παρουσίας των απολιθωμάτων σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία.
3. Έχει σαφή όρια τα οποία ταυτίζονται με αυτά της προστατευόμενης περιοχής που καθορίζονται από το ΠΔ 443/85.
4. Διαθέτει ισχυρό φορέα διαχείρισης, αφού με το Ν. 2260/1994 ανατίθεται στο Μουσείο η «μελέτη, έρευνα, ανάδειξη, έκθεση, συντήρηση, φύλαξη και κάθε πρόσφορη αξιοποίηση του απολιθωμένου δάσους Λέσβου» ( παράγραφος 2 του άρθρου 2 του Ν. 2260/94).
5. Ο φορέας διαχείρισης αναπτύσσει δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, επιστημονική έρευνα και εκπαίδευση σε ποικίλους τομείς των γεωεπιστημών, περιβαλλοντικής προστασίας και αειφόρου ανάπτυξης.
6. Έχει αναπτύξει ενεργό ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής με την προβολή της τοπικής ταυτότητας συνδεδεμένης με τα στοιχεία της γεωλογικής κληρονομιάς και την ανάπτυξη του γεωτουρισμού.

Έτσι, αναγνωρίστηκε η προστατευόμενη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους ως το πρώτο Γεωπάρκο στην Ελλάδα με φορέα λειτουργίας το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.

## **4.2. Σχέδιο Διαχείρισης Γεωπάρκου – Υλοποίηση δράσεων**

Σύμφωνα με την ιδρυτική διακήρυξη του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων, μια περιοχή αναγνωρίζεται ως Γεωπάρκο εφόσον διαθέτει θέσεις γεωλογικής κληρονομιάς διεθνούς σημασίας και μια στρατηγική βιώσιμης ανάπτυξης που στηρίζεται στην προστασία και ανάδειξη των θέσεων αυτών. Συνεπώς, ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία για τη λειτουργία ενός Γεωπάρκου αποτελεί το Στρατηγικό Σχέδιο Διαχείρισής του καθώς η ύπαρξή του αποτελεί στοιχείο αξιολόγησης της υποψηφιότητας και συνεπώς προϋπόθεση για την αναγνώριση του Γεωπάρκου.

Το Στρατηγικό Σχέδιο Διαχείρισης του Γεωπάρκου περιλαμβάνει άξονες για την ανάδειξη και διαχείριση των θέσεων της γεωλογικής κληρονομιάς και την αειφόρο ανάπτυξη καθένας από τους οποίους εξειδικεύεται σε μια σειρά δράσεων που καλύπτουν όλους τους τομείς δραστηριοτήτων. Η συγκρότηση του Στρατηγικού Σχεδίου Διαχείρισης του Γεωπάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου – αλλά και η επικαιροποίησή του - έγινε με συστηματική προσπάθεια λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα αποτελέσματα της επιστημονικής έρευνας όσο και τις συνεχώς διευρυνόμενες ανάγκες από την ανάληψη νέων πρωτοβουλιών στους τομείς της γεωδιατήρησης, της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, της ανάπτυξης εναλλακτικών μορφών τουρισμού και της συνεργασίας με τοπικούς φορείς και επιχειρήσεις.

Το Στρατηγικό Σχέδιο Διαχείρισης (ΣΣΔ) του Γεωπάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου εγκρίθηκε με διαδοχικές αποφάσεις του Διοικητικού Συμβουλίου του Μουσείου την περίοδο 1998-2003, οπότε και διαμορφώθηκε σταδιακά η φυσιογνωμία και οι τομείς δράσης του Γεωπάρκου Λέσβου. Το ΣΣΔ και οι δράσεις που περιλαμβάνει αποτέλεσαν πρότυπο και για τη διαμόρφωση της φυσιογνωμίας, των δράσεων και των προϋποθέσεων αναγνώρισης ενός Γεωπάρκου σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Το ΣΣΔ του Γεωπάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου περιλάμβανε τους ακόλουθους άξονες δράσης:

- Δράσεις έρευνας, ανασκαφής, καταγραφής και τεκμηρίωσης των ευρημάτων του Απολιθωμένου Δάσους και των γεωλογικών διεργασιών δημιουργίας του.
- Δράσεις προστασίας, συντήρησης και ανάδειξης των απολιθωματοφόρων θέσεων
- Εκθεσιακή παρουσίαση του Απολιθωμένου Δάσους στις μόνιμες εκθέσεις του Μουσείου
- Ερμηνεία γεώτοπων
- Ευαισθητοποίηση κοινού, ενημέρωση, επικοινωνία και προβολή
- Εκπαιδευτικές δράσεις

- Δράσεις γεωτουρισμού
- Δράσεις πολιτισμού
- Συνεργασία με τοπικές επιχειρήσεις – Τοπικά προϊόντα
- Συνεργασίες με φορείς στην Ελλάδα
- Διεθνή συνεργασία
- Αξιολόγηση και αναθεώρηση.

Για κάθε άξονα σχεδιάστηκε σειρά δράσεων που υπηρετούν την ανάπτυξη της λειτουργίας του Γεωπάρκου και τη σύνδεσή του με την τοπική κοινωνία και οικονομία.

#### **4.2.1. Δράσεις έρευνας και ανάδειξης του Απολιθωμένου Δάσους**

Η έρευνα, ανάδειξη και προστασία του Απολιθωμένου Δάσους αποτελεί θεσμικό καθήκον του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. Ειδικότερα, οι δράσεις του Μουσείου για την ανάδειξη του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου περιλαμβάνουν:

- την έρευνα, χαρτογράφηση, καταγραφή, συλλογή, των απολιθωμάτων που συγκροτούν το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου.
- την μελέτη των απολιθωμάτων και των διεργασιών που οδήγησαν στη δημιουργία του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου,
- την προστασία, συντήρηση και ανάδειξη των απολιθωμάτων και των απολιθωματοφόρων θέσεων
- την ερμηνεία των ευρημάτων και τη σημασία τους για την κατανόηση του παλαιοπεριβάλλοντος και της παλαιογεωγραφίας της περιοχής
- τη δημοσιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων, την επιστημονική τους διακίνηση μέσω συνεδρίων και την απόδοσή τους στο κοινωνικό σύνολο μέσω παρουσιάσεων, εκθέσεων και εκπαιδευτικών δράσεων.

#### **A. Χαρτογράφηση και καταγραφή των απολιθωμάτων**

Για την εφαρμογή μιας αποτελεσματικής πολιτικής προστασίας του Απολιθωμένου Δάσους της Λέσβου, αναγκαία προϋπόθεση ήταν η καταγραφή όλων των απολιθωματοφόρων εμφανίσεων αλλά και των μεμονωμένων κορμών που συγκροτούν το μνημείο.

Από το 1997 δρομολογήθηκαν διαδικασίες αναγνώρισης και καταγραφής των απολιθωματοφόρων θέσεων. Σύντομα διαπιστώθηκε ότι πολλές από αυτές βρίσκονται εκτός των ορίων της προστατευόμενης περιοχής του Απολιθωμένου Δάσους σύμφωνα με το Π.Δ. 443/1985.

Το γεγονός αυτό δημιούργησε την ανάγκη εφαρμογής του προγράμματος χαρτογράφησης, και τεκμηρίωσης των απολιθωμάτων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου το οποίο περιλάμβανε:

- α. χαρτογράφηση των απολιθωματοφόρων περιοχών σε τοπογραφικό υπόβαθρο κλίμακας 1:5.000,
- β. τεκμηρίωση των απολιθωμάτων με φωτογραφική αποτύπωση και περιγραφή των μεμονωμένων απολιθωμένων κορμών και
- γ. οργάνωση ηλεκτρονικής τράπεζας δεδομένων.

Το πρόγραμμα αυτό εφαρμόστηκε πιλοτικά το 1997 στην περιοχή του Πάρκου Απολιθωμένου Δάσους και της νησίδας Νησιώπη που αποτελούν πυρήνες του Απολιθωμένου Δάσους με μεγάλες συγκεντρώσεις απολιθωμένων κορμών. Το 1998 το πρόγραμμα επεκτάθηκε στην χερσαία περιοχή βόρεια του οδικού άξονα Σιγρίου - Άντισσας (Λάψαρνα) και το 1999 στις περιοχές Ερεσού, Χιδήρων – Μεσοτόπου, Σαρακίνα – Λίμενα. Στις περιοχές αυτές περιλαμβάνονται δύο αναγνωρισμένοι πυρήνες (Χαμανδρούλα και Σαρακίνα). Το 2000 το πρόγραμμα εφαρμόστηκε στις περιοχές νότια του οικισμού Σιγρίου (Σαρακίνα–Λίμενα), Άντισσας (Λάψαρνα), Ερεσού, Χιδήρων, Μεσοτόπου και τις επόμενες χρονιές σε όλη την προστατευόμενη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.

Με τον τρόπο αυτό έχει δημιουργηθεί μία βάση δεδομένων, η οποία έχει καταγεγραμμένα τα απολιθώματα των σημαντικότερων απολιθωματοφόρων θέσεων. Για τα απολιθώματα που περιλαμβάνονται διατηρείται ιστορικό με την κατάσταση διατήρησης, τις αλλοιώσεις και τις επεμβάσεις που έχουν υποστεί.

Με βάση την καταγραφή αυτή το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου σχεδίασε τη δημιουργία νέων υπαίθριων πάρκων για τη δημιουργία νέων γεωτουριστικών διαδρομών τόσο στο εσωτερικό των πάρκων όσο και άλλες που συνδέουν τα επισκέψιμα πάρκα του Απολιθωμένου Δάσους με άλλες απολιθωματοφόρες θέσεις και ηφαιστειακούς γεώτοπους στη Δυτική Λέσβο. Χαρακτηριστικές είναι οι περιπτώσεις του Πάρκου Σιγρίου, του Πάρκου Πλάκας Σιγρίου και του Θαλάσσιου Πάρκου Νησιώπης.

Ειδικότερα, στην περίπτωση της Νησιώπης η χαρτογράφηση και οι εργασίες ανάδειξης των απολιθωμάτων που ακολούθησαν δημιούργησαν 44 επισκέψιμες θέσεις απολιθωμάτων.

## **B. Πρόγραμμα ανασκαφών και ανάδειξης απολιθωμάτων**

Το Μουσείο έθεσε ως προτεραιότητα την έρευνα και ανάδειξη των απολιθωματοφόρων θέσεων στην προστατευόμενη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους προκειμένου να αναδειχθεί η σημασία του μνημείου της φύσης και να αποκαλυφθούν νέα στοιχεία για τη σύνθεση της παλαιοχλωρίδας και τις κλιματικές συνθήκες του παρελθόντος.

Οι ανασκαφικές και ερευνητικές εργασίες στο Απολιθωμένο Δάσος περιλαμβάνουν:

- Εντοπισμό νέων απολιθωματοφόρων θέσεων εκτός των ορίων της προστατευόμενης περιοχής στις περιοχές Γαββαθά, Βατούσας, Μεσοτόπου, Χιδήρων, Πολιχνίτου, Αγίας Παρασκευής.
- Εκπόνηση, προγράμματος καταγραφής απολιθωματοφόρων θέσεων στο θαλάσσιο χώρο της Δυτικής Λέσβου όπου έχουν εντοπισθεί υποθαλάσσιοι απολιθωμένοι κορμοί. Σε ειδικές περιπτώσεις πραγματοποιήθηκε ανέλκυση απολιθωμάτων, τα οποία μετά τον καθαρισμό και τη συντήρησή τους εκτίθενται στις αίθουσες του Μουσείου.
- Δημιουργία των υπαίθριων Πάρκων Σιγρίου και Πλάκας και του Θαλάσσιου Πάρκου Νησιώπης.

Τα αποτελέσματα ανασκαφικών και ερευνητικών εργασιών στο Απολιθωμένο Δάσος τα τελευταία 20 χρόνια ήταν ιδιαίτερα σημαντικά (Velitzelos and Zouros 1997, 1998, 2000, 2006, Zouros et al. 2001, 2004, Velitzelos et al. 2001). Οι συστηματικές ανασκαφές στο Απολιθωμένο Δάσος, που ξεκίνησαν το 1997 και συνεχίζονται μέχρι σήμερα έφεραν στο φως σημαντικότερα ευρήματα, όπως φαίνεται και στον παρακάτω κατάλογο απολιθωμένων φυτών.

### ***Πίνακας 11: Κατάλογος Απολιθωμένων Φυτών Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου***

#### **ΠΤΕΡΙΔΟΦΥΤΑ**

<b>Φτέρη</b>	<i>Pronefrium striacum</i>
--------------	----------------------------

#### **ΣΠΕΡΜΑΤΟΦΥΤΑ**

##### **Γυμνόσπερμα**

<b>1. Προγονική πεύκη</b>	<i>Pinoxylon paradoxum</i> SÜSS & VELITZELOS (sp. nov.)
<b>2. Προγονική πεύκη</b>	<i>Pinoxylon pseudoparadoxum</i> SÜSS & VELITZELOS (sp. nov.)
<b>3. Προγονική πεύκη</b>	<i>Pinoxylon</i> sp.

4. Προγονική πεύκη	<i>Pinoxylon sp.</i>
5. Πεύκη	<i>Pinus sp.</i>
6. Τάξος	<i>Taxaceoxylon biseriatum</i> SÜSS & VELITZELOS (sp. nov.)
7. Προγονική σεκόια	<i>Taxodioxylon gypsaceum</i> (GOPPERT) KRÄUSEL
8. Προγονική σεκόια	<i>Taxodioxylon albertense</i> (PENHALLOW) SHIKAMURA
9. Προγονική σεκόια	<i>Taxodioxylon pseudoalbertense</i> M. NISHIDA & H. NISHIDA
10. Προγονική σεκόια	<i>Taxodioxylon megalonissum</i> SÜSS & VELITZELOS (sp. nov.)
11. Προγονική σεκόια	<i>Sequoia abietina</i> (BRONG.) KNOBLOCH
12. Γλυπτοστρόμπους	<i>Glyptostromboxylon</i> CONWENT
13. Γλυπτοστρόμπους	<i>Glyptostromboxylon microtracheidale</i> SÜSS & VELITZELOS (sp. nov.)
14. Κουνινχάμια	<i>Cunninghamia miocenica</i> ETTINGS HAUSEN
15. Κυπαρίσσι	<i>Tetraclinis salicornioides</i>
16. Κυπαρίσσι	<i>Tetraclinoxylon velitzelosi</i> SÜSS (sp. nov.)
17. Θούγια	<i>Thujoxylon antissum</i> SÜSS & VELITZELOS (sp. nov.)
18. Γκίνκο	<i>Ginkgoxylon lesboense</i> SÜSS (sp. nov.)
19. Γκίνκο	<i>Ginkgoxylon diversicellulatum</i> SÜSS (sp. nov.)
20. Ενδημικό κωνοφόρο	<i>Chimairoidoxylon lesboense</i> SÜSS & VELITZELOS (sp. nov.)
21. Ενδημικό κωνοφόρο	<i>Chimairoidoxylon conspicuum</i> SÜSS & VELITZELOS (sp. nov.)
<b>Αγγειόσπερμα</b>	
1. Κανέλα	<i>Cinnamomum polymorphum</i> HEER sensu GRANGEON
2. Δάφνη	<i>Laurus sp.</i>
3. Δάφνη	<i>Laurus primigenia</i>
4. Δαφνίδα	<i>Litsea primigenia</i> (UNG.) TAKHT.
5. Δαφνίδα	<i>Lindera ovate</i> KOLAK.
6. Δαφνίδα	<i>Oreodaphne heeri</i> GAUD.
7. Δάφνη	<i>Daphnogene polymorpha</i> AL. BR.
8. Βαλανιδιά	<i>Quercus apocynophyllum</i> ETT.
9. Βαλανιδιά	<i>Quercus crutiata</i> AL. BR.



<b>10. Βαλανιδιά</b>	<i>Pungiphyllum crutiatum</i> (AL. BR.) WILDE
<b>11. Γαύρος</b>	<i>Carpinus pliofaurei</i> RATIANI forma helladae n. f.
<b>12. Γαύρος</b>	<i>Carpinus uniserata</i> (KOLAKOVSKI) RATIANI (?)
<b>13. Σκλήθρα</b>	<i>Alnus cycladum</i> UNGER foparvifolia n. f.
<b>14. Λεύκη</b>	<i>Populus balsamoides</i> GOEPP.
<b>15. Λεύκη</b>	<i>Populus</i> sp.
<b>16. Τίλια</b>	<i>Tilia</i> sp.
<b>17. Λωτός</b>	<i>Diospyros brachysepala</i> AL. BR.
<b>18. Μύρτιλο</b>	<i>Myrsinites</i> sp.
<b>19. Ρους</b>	<i>Rhus</i> sp.
<b>20. Βάτος</b>	<i>Rubus</i> sp.
<b>21. Τροπική καρυδιά</b>	<i>Engelhardia orsbergensis</i>
<b>22. Φοίνικας</b>	<i>Palmoxyton</i> sp.
<b>23. Φοίνικας</b>	<i>Phoenix</i> sp.

Στην περιοχή Γαββαθά εντοπίστηκαν και ανασκάφηκαν τα οστά μεγάλου σπονδυλωτού που ζούσε στο Απολιθωμένο Δάσος. Πρόκειται για την κάτω γνάθο και τα οστά ενός προβοσκιδωτού ζώου, προγόνου του σύγχρονου ελέφαντα, που ονομάζεται δεινοθήριο (*Prodeinotherium bavaricum*). Αποτελούν τα παλαιότερα στο είδος τους ευρήματα στο χώρο της Ανατολικής Μεσογείου (Koufos et al. 2002).

Στην περιοχή των Λαψάρνων εντοπίστηκαν μικροθηλαστικά, ερπετά, αμφίβια, ψάρια και ασπόνδυλα στα λιμναία ιζήματα (Vasileiadou and Zouros 2012).

Συστηματικές επεμβάσεις συντήρησης πραγματοποιούνται στους απολιθωμένους κορμούς που βρίσκονται στα υπαίθρια πάρκα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου και στους λοιπούς υπαίθριους χώρους.



**Εικόνα 51:** Η κάτω γνάθος και τα οστά, που τη συγκρατούσαν με το υπόλοιπο κρανίο, του *Prodeinotherium bavaricum* όπως βρέθηκαν στην περιοχή του Γαββαθά.



**Εικόνα 52:** Η κάτω γνάθος του *Prodeinotherium bavaricum* μετά την αφαίρεσή της από το μητρικό πέτρωμα. Σήμερα εκτίθεται στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου

Οργανώθηκε το εργαστήριο συντήρησης απολιθωμάτων στις εγκαταστάσεις του Μουσείου και αναπτύχθηκαν ειδικές τεχνικές συντήρησης των φυτικών απολιθωμάτων. Εκπαιδεύθηκε προσωπικό για την εκτέλεση των προγραμμάτων καθαρισμού και συντήρησης των φυτικών απολιθωμάτων.

#### **4.2.2. Το Μουσείο και η Εκθεσιακή παρουσίαση του Απολιθωμένου Δάσους**

Το κτήριο του Μουσείου στο Σίγρι αποτελεί την κύρια υποδομή του Γεωπάρκου για την πληροφόρηση και ενημέρωση των επισκεπτών. Περιλαμβάνει μόνιμους εκθεσιακούς χώρους, αίθουσα περιοδικών εκθέσεων, βιβλιοθήκη, εργαστήρια, αποθήκες, αίθουσα οπτικοακουστικών μέσων – πολλαπλών χρήσεων, αναψυκτήριο, πωλητήριο και ξενώνα, καθώς και ένα αυτόνομο τμήμα φιλοξενίας επιστημόνων.



*Εικόνα 53: Άποψη του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου στο Σίγρι, Λέσβου*

Ο εκθεσιακός σχεδιασμός των μόνιμων εκθέσεων του Μουσείου απασχόλησε ιδιαίτερα τα στελέχη και τη διοίκηση του Μουσείου κατά την περίοδο 1996-2001, οπότε και πραγματοποιήθηκαν τα εγκαίνια του. Η διαμόρφωση των μόνιμων εκθεσιακών χώρων ολοκληρώθηκε το 2008.

Βασικό μέλημα του εκθεσιακού σχεδιασμού ήταν να υπηρετείται η βασική ιδέα της ανάδειξης του Μνημείου της Φύσης. Οι μόνιμες εκθέσεις του Μουσείου δε θα έπρεπε να λειτουργούν αυτόνομα αλλά μόνο σε στενή σχέση με τους φυσικούς χώρους του Απολιθωμένου Δάσους, όπου βρίσκονται οι κύριες συγκεντρώσεις απολιθωμένων κορμών. Οι εκθέσεις του Μουσείου προσκαλούν για μια επίσκεψη στους υπαίθριους χώρους του Απολιθωμένου Δάσους και το αντίστροφο (Ζούρος 2009). Στις εκθέσεις του Μουσείου φιλοξενούνται τμήματα των φυτών (καρποί, φύλλα, κλαδιά, ρίζες) που διατηρήθηκαν μέχρι σήμερα προφυλαγμένα μέσα στα ηφαιστειακά υλικά, αλλά κινδυνεύουν κατά την παραμονή τους στον υπαίθριο χώρο από διάβρωση ή καταστροφή.

Η αίθουσα του Απολιθωμένου Δάσους, παρουσιάζει την εξέλιξη των φυτών στη γη, από τους πρώτους μονοκύτταρους οργανισμούς που εμφανίστηκαν στον πλανήτη πριν από 3,5 δισεκατομμύρια χρόνια μέχρι την εμφάνιση των ανεπτυγμένων φυτών και τη δημιουργία του απολιθωμένου δάσους.

Τα φυτά του απολιθωμένου δάσους παρουσιάζονται με αντιπροσώπους περισσότερων από σαράντα διαφορετικών ειδών που έχουν αποκαλυφθεί και προσδιοριστεί στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Λέσβου. Φοινικοειδή, δένδρα της κανέλλας, δαφνίδες, τήλια, οξιά, βαλανιδιά, καρυδιά, σκλήθρο, πλάτανος, γαύρος, πευκίδες και πρωτοπευκίδες, ίταμος ή τάξος, κυπαρισσίδες, κουνινγάμια και εντυπωσιακές σεκόιες είναι μερικά από τα είδη που παρουσιάζονται στην έκθεση. Ακολουθούν αντιπροσωπευτικά απολιθώματα από διάφορες απολιθωματοφόρες θέσεις του ελληνικού χώρου (Κύμη Ευβοίας, Βεγόρα, Ελασσόνα, Αλιβέρι, Σαντορίνη). Στην ίδια αίθουσα παρουσιάζονται τα πρώτα τεκμήρια για την παρουσία ζώων στην περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους. Πρόκειται για Δεινοθήριο, το παλαιότερο μέχρι σήμερα στην περιοχή της Μεσογείου.

Στην αίθουσα «Η εξέλιξη του Αιγαίου» παρουσιάζονται τα γεωλογικά φαινόμενα και διεργασίες που συνδέονται με τη δημιουργία του Απολιθωμένου Δάσους καθώς και η γεωλογική ιστορία της λεκάνης του Αιγαίου τα τελευταία 20 εκατομμύρια χρόνια. Παρουσιάζεται η κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών στην περιοχή, η βύθιση της Αφρικανικής λιθόσφαιρας και η εξελικτική ιστορία της ηφαιστειακής δραστηριότητας στον ελληνικό χώρο.



*Εικόνα 54: Η αίθουσα Απολιθωμένου Δάσους*



*Εικόνα 55: Η αίθουσα «Η εξέλιξη του Αιγαίου»*

Εντυπωσιακά δείγματα ηφαιστειακών πετρωμάτων και ηφαιστειακοί σχηματισμοί καθώς και προπλάσματα ηφαιστειών εκτίθενται μαζί με τη στρωματογραφία των ηφαιστειακών προϊόντων στη δυτική Λέσβο. Επίσης παλαιογεωγραφικές αναπαραστάσεις που απεικονίζουν την εξέλιξη της περιοχής από τον ωκεάνιο χώρο της Τηθύος στην ηπειρωτική Αιγηίδα χέρσο και τη δημιουργία του ελληνικού Αρχιπελάγους. Το σημερινό Αιγαίο με τα ενεργά ηφαίστεια, τα σεισμικά ρήγματα και το πλήθος των γεωλογικών μνημείων υπενθυμίζει ότι οι διαδικασίες που οδήγησαν στη δημιουργία του απολιθωμένου δάσους εξακολουθούν να είναι ενεργές.

#### 4.2.3. Υποδομές επίσκεψης του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου

Στην προστατευόμενη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου αναβαθμίσθηκαν και διαμορφώθηκαν τα υπάρχοντα πάρκα καθώς διενεργήθηκαν συστηματικές ανασκαφές και οι απολιθωματοφόρες θέσεις αποδόθηκαν άμεσα στους επισκέπτες ενώ δημιουργήθηκαν περιπατητικές διαδρομές και δημιουργήθηκαν οδηγοί με πληροφορίες για τους επισκέπτες στην Ελληνική και την Αγγλική γλώσσα.

Ιδιαίτερη μέριμνα δόθηκε κατά τη διαμόρφωση των πάρκων η χρήση υλικών φιλικών στο περιβάλλον και σε όλες τις κατασκευές που απαιτήθηκαν για λόγους προστασίας των απολιθωματοφόρων θέσεων και εξυπηρέτησης των επισκεπτών αξιοποιήθηκε αποκλειστικά πέτρα ηφαιστειακής προέλευσης και ξύλο βαλανιδιάς, δένδρο που ευδοκμεί στην περιοχή. Παράλληλα δημιουργήθηκαν νέα υπαίθρια πάρκα σε χώρους που παραχωρήθηκαν στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου από το Ελληνικό Δημόσιο (Σεραΐδης et al. 2001).

Η δημιουργία και λειτουργία δύο νέων υπαίθριων πάρκων Σιγρίου και Πλάκας έκτασης 30 στρεμμάτων και 70 στρεμμάτων αντίστοιχα, δίνει τη δυνατότητα επίσκεψης του κοινού και σε νέες απολιθωματοφόρες θέσεις που παρουσιάζουν σημαντικό ενδιαφέρον. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στη δυνατότητα επίσκεψης τους και από άτομα με κινητικά προβλήματα. Η δημιουργία του Θαλάσσιου Πάρκου Νησιώπης επιτρέπει επίσης την επίσκεψη σημαντικών χερσαίων και θαλάσσιων απολιθωματοφόρων θέσεων (Zouros et al 2003).

Τα επισκέψιμα πάρκα αναδεικνύονται σε «υπαίθρια μουσεία» και σ' αυτά εκτίθενται οι απολιθωμένοι κορμοί στη φυσική τους θέση. Με την έννοια αυτή λειτουργούν σήμερα το Πάρκο του Απολιθωμένου Δάσους στη θέση Μπαλή Αλώνια, το Πάρκο Σιγρίου, το Πάρκο Πλάκας και το Θαλάσσιο Πάρκο στη νησίδα Νησιώπη.

Με την δημιουργία νέων επισκέψιμων χώρων στην προστατευόμενη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους επιτυγχάνεται η διάχυση των επισκεπτών ώστε να αποφευχθούν αρνητικές επιπτώσεις από την αύξηση της επισκεψιμότητας στο Πάρκο του Απολιθωμένου Δάσους στη θέση «Κύρια Απολιθωμένη (Μπαλή Αλώνια)» που αποτελεί τον κυριότερο και πλέον γνωστό χώρο επίσκεψης του Απολιθωμένου Δάσους της Λέσβου.

Για την καλύτερη ενημέρωση των επισκεπτών του Γεωπάρκου εκτυπώθηκαν οδηγοί επίσκεψης και οργανώνονται ειδικές ημερίδες ενημέρωσης των ξεναγών αλλά και των επαγγελματιών του τουρισμού προκειμένου να διακινούνται έγκυρες πληροφορίες προς τους επισκέπτες της περιοχής.





*Χάρτης 19: Τα Πάρκα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου*

#### **4.2.3.1 Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους (Μπαλή Αλώνια)**

Το Πάρκο του Απολιθωμένου Δάσους δημιουργήθηκε στην ιστορική τοποθεσία «Μπαλή Αλώνια» που είναι γνωστή και ως «Κύρια Απολιθωμένη» από το 17<sup>ο</sup> αιώνα. Η έκταση απαλλοτριώθηκε από το Ελληνικό Δημόσιο το 1966. Περιφράχθηκε το 1988 από τη Διεύθυνση Δασών Λέσβου για να δημιουργηθεί επισκέψιμο πάρκο. Το 1997 ξεκίνησαν συστηματικές ανασκαφές από το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου οπότε αποκαλύφθηκαν οι περισσότερες από τις απολιθωματοφόρες θέσεις που είναι σήμερα ορατές.

Το Πάρκο του Απολιθωμένου Δάσους καλύπτει μια έκταση 286 στρεμμάτων στην οποία μπορεί να περιηγηθεί ο επισκέπτης μέσα από τέσσερις ειδικά διαμορφωμένες κυκλικές περιπατητικές διαδρομές, συνολικού μήκους περίπου 4.000 μέτρων.



*Χάρτης 20: Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους στη θέση «Κύρια Απολιθωμένη»*

Το Πάρκο φιλοξενεί ένα πλούσιο τμήμα του απολιθωμένου δάσους. Εντυπωσιακοί ιστάμενοι και κατακείμενοι απολιθωμένοι κορμοί δένδρων σχηματίζουν συστάδες κυρίως κωνοφόρων δένδρων, όπως γιγάντιες σεκόιες, πευκίδες και πρωτοπευκίδες, κυπαρισσίδες καθώς και ορισμένα πλατύφυλλα δένδρα, κυρίως βελανιδιές και δαφνίδες. Οι όρθιοι απολιθωμένοι κορμοί και τα πλήρως αναπτυγμένα ριζικά συστήματα τους που συναντώνται στο Πάρκο του Απολιθωμένου Δάσους, φανερώνουν ότι τα δέντρα απολιθώθηκαν στη θέση της φυσικής ανάπτυξης τους. Οι απολιθωμένοι κορμοί έχουν αριθμηθεί με ειδικούς πασσάλους σήμανσης και για κάθε κορμό πληροφορίες περιλαμβάνονται στο οδηγό του Πάρκου.





*Εικόνα 56: Ο μεγαλύτερος μέχρι σήμερα γνωστός, ιστάμενος απολιθωμένος κορμός δέντρου στην Ευρώπη. Πρόκειται για κωνοφόρο δέντρο της οικογένειας των Ταξοδιείδων (*Taxodioxydon albertense*). Το ύψος του είναι 7,02m και η περίμετρος του 8,58m.*

#### **4.2.3.2. Πάρκο Σιγρίου**

Το Πάρκο Σιγρίου δημιουργήθηκε από το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου σε έκταση 30 στρεμμάτων. Περιλαμβάνει σημαντικά φυτικά απολιθώματα και εντυπωσιακές εμφανίσεις των ηφαιστειακών πετρωμάτων που τα περικλείουν. Πρόκειται για έναν εξαιρετικής σημασίας γεώτοπο λόγω της σπανιότητας και της μεγάλης επιστημονικής αξίας των φυτικών απολιθωμάτων τα οποία παρέχουν πληροφορίες τόσο για τα ηφαιστειακά πετρώματα όσο και τη γεωλογική εξέλιξη της περιοχής. Ο επισκέπτης κατά μήκος των περιπατητικών διαδρομών που έχουν χαραχθεί στο χώρο του Πάρκου Σιγρίου, μπορεί να θαυμάσει τα πιο σημαντικά ευρήματα του χώρου, τις ρίζες των απολιθωμένων δένδρων που διατηρούνται σε πλήρη ανάπτυξη αποδεικνύοντας ότι τα δέντρα απολιθώθηκαν στη φυσική τους θέση.



*Χάρτης 21: Πάρκο Σιγρίου*

Εντυπωσιακοί ιστάμενοι απολιθωμένοι κορμοί αγγειόσπερμων και κωνοφόρων δένδρων (*Pinoxylon paradoxum*, *Pinoxylon* sp. *Pinus* sp.) με μοναδικά χρώματα και πληθώρα απολιθωμένων κλαδίσκων, φύλλων και κώνων ιδιαίτερης επιστημονικής αξίας ξεπροβάλουν από τα στρώματα της ηφαιστειακής στάχτης που τους περιβάλλει. Ο επισκέπτης μπορεί επίσης να θαυμάσει μεγάλα τμήματα απολιθωμένων κορμών που έχουν μεταφερθεί για φύλαξη στο χώρο.





*Εικόνα 57: Εντυπωσιακό τμήμα κορμού και ριζικός κόμβος κωνοφόρου δέντρου, με καλή διατήρηση των μορφολογικών γνωρισμάτων της εσωτερικής (αυξητικοί δακτύλιοι) και εξωτερικής του δομής. Είναι ορατοί 9 μεγάλοι κλάδοι του ριζικού συστήματος, που αναπτύσσονται ακτινωτά. Ο κορμός έχει ύψος 60cm, περίμετρο 2,70m και μέγιστη διάμετρο 86cm.*

#### **4.2.3.3. Πάρκο Πλάκας Σιγρίου**

Το Πάρκο Πλάκας Σιγρίου, έκτασης 70 στρεμμάτων, βρίσκεται σε απόσταση περίπου 800 μέτρων νότια του οικισμού Σιγρίου και αποτελεί ένα γεώτοπο σπάνιας φυσικής ομορφιάς. Στο Πάρκο Πλάκας είναι επισκέψιμες 46 ανασκαφικές θέσεις απολιθωμένων δένδρων. Μεταξύ των ευρημάτων περιλαμβάνεται και γιγαντιαίος απολιθωμένος κορμός, περιμέτρου 13,7 μέτρων και διαμέτρου 3,70 μέτρων, που αποτελεί – σύμφωνα με τα στοιχεία της παγκόσμιας βιβλιογραφίας - τον μεγαλύτερο σε διαστάσεις ιστάμενο απολιθωμένο κορμό σε ολόκληρο τον κόσμο. Στο κατώτερο τμήμα του κορμού αποκαλύφθηκε τμήμα του ριζικού του συστήματος, γεγονός που αποδεικνύει ότι ο κορμός βρίσκεται στην ίδια ακριβώς θέση στην οποία αναπτύχθηκε το δένδρο πριν απολιθωθεί.



*Χάρτης 22: Πάρκο Πλάκας Σιγρίου*

Στο Πάρκο Πλάκας, έχουν αναγνωρισθεί κατώτερα τμήματα κορμών και ριζικοί κόμβοι πλατύφυλλων και φοινικίδων (*Palmoxylon* sp.) και όργανα των φυτών που ανήκουν στις δαφνίδες (*Daphnogene polymorpha*, *Cinnamotum polymorphum*), σε περιδόφυτα (*Pronephrum striacum*) και στους φοίνικες (*Phoenix* sp.). Στην περιοχή των ανασκαφών λήφθηκαν ιδιαίτερα μέτρα προστασίας των ανασκαφικών θέσεων με κατασκευή ειδικών στεγάστρων.

Στη θέση του πάρκου Πλάκας αποκαλύπτεται μια ιδιαίτερη ζώνη βλάστησης που μαρτυρεί ότι το δάσος των κωνοφόρων στα χαμηλότερα σημεία του ανάγλυφου εκείνης της εποχής αναμειγνυόταν με το δάσος των καρποφόρων δένδρων.



*Εικόνα 58: Κατακείμενος απολιθωμένος κορμός αγχειόσπερμου δέντρου μήκους 14 m και διαμέτρου 52 cm που δεσπόζει στην παράκτια ζώνη του Πάρκου Πλάκας Σιγρίου*

#### **4.2.3.4 Πάρκο Νησιώπης**

Η νησίδα Νησιώπη, στο δυτικό τμήμα της Λέσβου, αποτελεί περιοχή ιδιαίτερα υψηλής περιβαλλοντικής και εκπαιδευτικής αξίας και ιδιαίτερης σημασίας τμήμα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. Έχει συνολική έκταση 815 στρέμματα, μήκος 2.605 μέτρα και μέγιστο πλάτος 540 μέτρα, ενώ το μέγιστο υψόμετρο δεν ξεπερνά τα 55 μέτρα. Αποτελεί μια φυσική περιοχή με μεγάλο γεωλογικό και οικολογικό ενδιαφέρον που προστατεύεται από την ελληνική νομοθεσία και διεθνείς συμβάσεις.





*Χάρτης 23: Πάρκο Νησιώπης*

Το θαλάσσιο Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Νησιώπης είναι το πρώτο θαλάσσιο πάρκο απολιθωμάτων που έχει δημιουργηθεί στον ελληνικό χώρο και η επίσκεψη σ' αυτό αποτελεί μια μοναδική εμπειρία. Οι επισκέπτες του πάρκου μπορούν να περιηγηθούν τόσο στο χερσαίο τμήμα της νησίδας, όπου έχουν δημιουργηθεί περιπατητικές διαδρομές, όσο και στη θαλάσσια περιοχή γύρω από αυτή με ειδικό σκάφος που διαθέτει γυάλινο πυθμένα για την παρατήρηση του βυθού.

Στα δύο τμήματα του Πάρκου Νησιώπης έχουν αποκαλυφθεί από το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου απολιθώματα φυτών που ζούσαν στη δυτική Λέσβο πριν από 19 εκατομμύρια χρόνια.

Στο χερσαίο τμήμα του Πάρκου Νησιώπης έχουν αναδειχθεί 44 εντυπωσιακές απολιθωματοφόρες που περιέχουν απολιθωμένους κορμούς καρποφόρων και κωνοφόρων δέντρων, ιστάμενους στη φυσική τους θέση ή κατακείμενους, παρασυρμένους από πυροκλαστικά υλικά. Από τα ευρήματα των ανασκαφικών εργασιών ξεχωρίζει ο εντυπωσιακός γιγαντιαίος κορμός δέντρου της οικογένειας της σεκόιας που αποκαλύφθηκε στη φυσική του θέση και διατηρείται με συνολικό μήκος 17,20 μέτρα και διάμετρο στη βάση του 1,70 μέτρα.

Εξαιρετικό ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι στις απολιθωματοφόρες θέσεις παρατηρείται εμφάνιση κορμών σε διαφορετικούς ορίζοντες. Η παρατήρηση των ηφαιστειακών, τεκτονικών καθώς και των παράκτιων γεωμορφών που εμφανίζονται στην παράκτια ζώνη της Νησιώπης, ως αποτέλεσμα της παράκτιας διάβρωσης των πετρωμάτων της περιοχής, εντυπωσιάζουν.

Η Νησιώπη πέρα από το ιδιαίτερο γεωλογικό ενδιαφέρον που παρουσιάζουν οι απολιθωματοφόρες θέσεις και οι ηφαιστειακοί, τεκτονικοί και παράκτιοι γεώτοποι, αποτελεί ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον οικοσύστημα. Η πανίδα της περιλαμβάνει 62 είδη πουλιών, 3 είδη θηλαστικών και συγκεκριμένα αγριοκούνελα και ποντίκια, 3 είδη ερπετών, στα οποία περιλαμβάνονται φίδια, σαύρες και η κοινή ελληνική χελώνα *Testudo graeca*, έντομα από περίπου δέκα διαφορετικές τάξεις και 37 οικογένειες, μεταξύ των οποίων αράχνες από 8 οικογένειες και άλλα ασπόνδυλα ζώα. Μεταξύ των ζώων αξίζει να σημειωθεί η παρουσία πουλιών όπως του Μαυροπετρίτη, της Καστανόπαπιας, της Πετροτριλίδας, του Κιρκινεζιού καθώς και μεγάλης αποικίας από κοινούς γλάρους (Ασημόγλους). Πλούσια είναι και η βενθική χλωρίδα και πανίδα που χαρακτηρίζονται από την κυριαρχία των λιβαδιών Ποσειδωνίας, αλλά και την παρουσία σημαντικών τύπων βιοκοινοτήτων όπως η κοραλλιογενής και τα «δάση» του φαιοφύκου *Cystoseira*.





*Εικόνα 59: Ο μεγαλύτερος κατακείμενος απολιθωμένος κορμός στη Νησιώπη μήκους 17,20m είναι ίσως το πιο εντυπωσιακό εύρημα στην περιοχή*

#### **4.2.4. Ερμηνεία Γεώτοπων, Ευαισθητοποίηση, Ενημέρωση και Προβολή**

Μία από τις σημαντικότερες δράσεις υπήρξε η ερμηνεία των θέσεων ενδιαφέροντος με τρόπο ελκυστικό και κατανοητό για τον επισκέπτη της περιοχής. Στην προσπάθεια αυτή ήταν απαραίτητη η σύνδεση των απολιθωματοφόρων θέσεων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου με τις θέσεις που δημιούργησε η ηφαιστειακή δραστηριότητα κατά την περίοδο του Κατώτερου Μειόκαινου και βρίσκονται διάσπαρτες στη Δυτική χερσόνησο καθώς οι θέσεις αυτές συνδέονται με τη δημιουργία του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.

Οι απολιθωματοφόρες θέσεις και οι ηφαιστειακές γεωμορφές αναδείχθηκαν μέσα από παρουσιάσεις, ενημερωτικές πινακίδες και έντυπους οδηγούς από στοιχεία του ανάγλυφου σε φυσικά μνημεία με συγκεκριμένη ταυτότητα. Κάποιες από τις ηφαιστειακές γεωμορφές αποτελούν πλέον τοπόσημα για την περιοχή που τα φιλοξενεί.

Παράλληλα στο πλαίσιο της προσπάθειας ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης μεγαλύτερου αριθμού πολιτών οργανώνονται περιοδικές εκθέσεις, διαλέξεις και παρουσιάσεις για το Απολιθωμένο Δάσος στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Τα ευρήματα των ανασκαφών παρουσιάστηκαν στην επιστημονική κοινότητα και έχουν δημοσιευθεί σε έγκυρα διεθνή και ελληνικά επιστημονικά περιοδικά.

#### 4.2.5. Εκπαιδευτικές δράσεις

Έναν άλλο άξονα δραστηριοτήτων αποτελούν οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Κάθε χρόνο χιλιάδες μαθητές γνωρίζουν το Απολιθωμένο Δάσος συμμετέχοντας σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες στους υπαίθριους χώρους και στο Μουσείο. Μαθητές απ' όλη την Ελλάδα και από το εξωτερικό συμμετέχουν δημιουργικά σε δράσεις ανάδειξης και προστασίας των απολιθωμάτων. Πραγματοποιούνται ακόμη εκπαιδευτικές επισκέψεις ομάδων φοιτητών από Ελληνικά, Ευρωπαϊκά και Ασιατικά Πανεπιστήμια.

Από το 1998 λειτούργησαν τα πρώτα εκπαιδευτικά πολιτιστικά δίκτυα του Μουσείου στα οποία συμμετέχουν τα σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Δυτικής Λέσβου. Το Μουσείο συμμετείχε επίσης στην πραγματοποίηση προγραμμάτων κινητικότητας σχολείων και σε Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΣΠΠΕ) για την υλοποίηση καινοτόμων δράσεων στο πεδίο και στο Μουσείο.



*Εικόνα 60, 61: Στιγμιότυπα από εκπαιδευτικά προγράμματα στους υπαίθριους και στεγασμένους χώρους του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου*





**Εικόνα 62, 63:** Ενδεικτικά στιγμιότυπα υλοποίησης εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε μαθητές και φοιτητές του εξωτερικού. Στην αριστερή φωτογραφία διακρίνονται μαθητές από το Γυμνάσιο Τογιοοκα, Ιαπωνία (2015) και δεξιά φοιτητές από το Τμήμα Γεωγραφίας του Πανεπιστήμιο Kiel, Γερμανία (2016). Αξίζει να τονιστεί ότι οι περισσότερες επισκέψεις μαθητών και φοιτητών του εξωτερικού επαναλαμβάνονται.

Δημιουργήθηκε σύγχρονο εκπαιδευτικό υλικό (μουσειοσκευές, εκπαιδευτικά βοηθήματα, εκπαιδευτικές παρουσιάσεις κλπ) που σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε με βάση τις σύγχρονες εκπαιδευτικές ανάγκες και πρακτικές για να βοηθήσει στην κατανόηση των θεματικών αντικειμένων των ποικίλων εκπαιδευτικών προγραμμάτων που πραγματοποιούνται.



**Εικόνα 64:** Η μουσειοσκευή «Γεώραμα» αναπαριστά την ανασκαφή και προσδιορισμό των απολιθωμάτων



**Εικόνα 65:** Η μουσειοσκευή «Θεόφραστος-Η βαλίτσα του Ηφαιστίου» φέρνει τους μαθητές σε γνωριμία με τα πετρώματα της Λέσβου και πώς γίνεται η αναγνώριση αυτών

Διοργανώνει επίσης σεμινάρια περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ πραγματοποιήθηκαν δύο μεγάλα πανελλήνια συνέδρια με αντικείμενο την περιβαλλοντική εκπαίδευση σε προστατευόμενες περιοχές, μνημεία και μουσεία, με μεγάλη συμμετοχή εκπαιδευτικών απ' όλη τη χώρα.

Στην πραγματοποίηση των εκπαιδευτικών δράσεων που συντόνισε το τμήμα εκπαιδευτικών προγραμμάτων συμμετείχαν στον αρχικό σχεδιασμό και υλοποίηση οι Ν. Ζούρος, Κ. Μπεντάνα και Η. Βαλιάκος.

Το Μουσείο συνεργάζεται στενά με το Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Ευεργέτουλα από την ίδρυσή του για την υλοποίηση μονοήμερων και πολυήμερων εκπαιδευτικών προγραμμάτων, προγραμμάτων Δια Βίου Εκπαίδευσης στο Γεωπάρκο Νήσου Λέσβου, σεμιναρίων επιμόρφωσης εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Σεμιναρίων επιμόρφωσης του τοπικού πληθυσμού για το Γεωπάρκο Λέσβου, σχεδιασμού εκπαιδευτικού υλικού. Τα τελευταία χρόνια υλοποιείται το 3ήμερο εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Ανακαλύπτοντας το Γεωπάρκο Λέσβου: Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου – Γεώτοποι - Φύση – Πολιτισμός».



*Εικόνα 66: Σεμινάριο με θέμα «Φυσικό περιβάλλον της Λέσβου», το οποίο πραγματοποιήθηκε το Νοεμβρίου 2009 με τη συνεργασία του Τμήματος Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου, του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους και της Διεύθυνσης Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Λέσβου*

#### **4.2.6. Πολιτιστικές δράσεις**

Έναν ακόμη άξονα δράσης ιδιαίτερα φιλόδοξο αποτελεί η συμβολή στην πολιτιστική ανάπτυξη της περιοχής. Οργανώνονται ποικίλες δραστηριότητες που δεν έχουν μόνο ως αφετηρία τα θέματα φυσικής ιστορίας αλλά εξαπλώνονται σε όλες τις μορφές πολιτιστικής δημιουργίας. Κάθε χρόνο οργανώνεται πληθώρα ειδικών εκθέσεων με θέματα Φυσικής Ιστορίας, αλλά και εκθέσεις σύγχρονης καλλιτεχνικής δημιουργίας (ζωγραφικής, γλυπτικής, φωτογραφίας) από καλλιτέχνες που προέρχονται από το νησί της Λέσβου, από άλλα μέρη της Ελλάδας ή και από το εξωτερικό, ενώ παράλληλα φιλοξενούνται και εκθέσεις που προέρχονται από Γεωπάρκα του εξωτερικού με τα οποία συνεργάζεται το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου.

Το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου σε συνεργασία με το Σωματείο «Οι Φίλοι του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου» διοργανώνουν κάθε χρόνο ένα πλούσιο, ποικίλο και πολύ ενδιαφέρον πρόγραμμα στα πλαίσια των καλοκαιρινών πολιτιστικών εκδηλώσεων του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους, που πραγματοποιούνται στους χώρους του Μουσείου, στο Σίγρι και διαρκούν όλο το καλοκαίρι.

Οι εκδηλώσεις έχουν γενικό τίτλο «Οι Γιορτές της Γης» και περιλαμβάνουν εικαστικές εκθέσεις, εκθέσεις ζωγραφικής, φωτογραφίας και χειροτεχνίας, θεατρικές παραστάσεις και συναυλίες, παρουσιάσεις βιβλίων, προβολές και χάπενινγκ.

Η επιλογή των εκδηλώσεων, στοχεύει κάθε χρόνο στην προσέλκυση επισκεπτών, παραθεριστών και κατοίκων της περιοχής σε επίσκεψη στο Μουσείο, όπου ιδιαίτερος αξιόλογοι δημιουργοί που ζουν και εργάζονται στο νησί της Λέσβου, μέσα από το έργο τους, αναλαμβάνουν να συμβάλλουν αποφασιστικά στην πολιτιστική Άνοιξη του τόπου. Η συνέχιση της εν λόγω πρωτοβουλίας, ενισχύεται από την μεγάλη προσέλευση του κοινού στις εκδηλώσεις που πραγματοποιούνται στα πλαίσια του εορτασμού των «Γιορτών της Γης».

#### **4.2.7. Σύνδεση με τις τοπικές παραγωγικές δυνάμεις – Τοπικά προϊόντα**

Μια από τις σημαντικές δράσεις υπήρξε η προσπάθεια σύνδεσης με τοπικές επιχειρήσεις, παραγωγούς και τους γυναικείους αγροτουριστικούς συνεταιρισμούς. Αναζητήθηκε στην αρχή η συνεργασία με επιχειρήσεις παραγωγής κεραμικών για την δημιουργία αναμνηστικών για τους επισκέπτες του απολιθωμένου δάσους σε μια προσπάθεια για την υποκατάσταση των τμημάτων απολιθωμένων κορμών που συνέλεξαν κατά την επίσκεψη τους στο Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου.



Η παραγωγή καλαίσθητων αναμνηστικών και πιστών αντίγραφων απολιθωμένων φύλλων από το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβος λειτούργησε ενθαρρυντικά για την προσέγγιση περισσότερων επιχειρήσεων και καλλιτεχνών για την δημιουργία κοσμημάτων και αναπαραστάσεων που συνδέονται με το Απολιθωμένο Δάσος.

Η συνεργασία επεκτάθηκε σε τοπικούς παραγωγούς και τους γυναικείους αγροτουριστικούς συνεταιρισμούς που παράγουν τοπικά προϊόντα ποιότητας. Από το 1999 πραγματοποιείται η γιορτή αγροτουρισμού, μια ετήσια γιορτή των προϊόντων της λεσβιακής γης η οποία συνοδεύεται από έκθεση τοπικών προϊόντων, παρουσιάσεις επιχειρήσεων, εκδηλώσεις γευσιγνωσίας κλπ.



*Εικόνες 67, 68 και 69: Προώθηση τοπικών προϊόντων στους χώρους του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου*



#### 4.2.8. Συνεργασία με φορείς

Η δικτύωση και συνεργασία με ερευνητικούς φορείς και φορείς διαχείρισης φυσικών μνημείων από την Ελλάδα και το εξωτερικό αποτέλεσε σημαντικό στοιχείο εξωστρέφειας, προώθησης της έρευνας και εφαρμογής καινοτόμων προσεγγίσεων στη διαχείριση της φυσικής κληρονομιάς της περιοχής.

Στον ερευνητικό τομέα έχει αναπτυχθεί πλούσια δραστηριότητα σε συνεργασία με αντίστοιχους φορείς στην Ελλάδα και το Εξωτερικό. Ήδη βρίσκονται σε εξέλιξη επιστημονικές συνεργασίες με τα Πανεπιστήμια Αθηνών, Αιγαίου και Θεσσαλονίκης, τη Διεύθυνση Γεωεπιστημών της UNESCO, με Πανεπιστήμια και Μουσεία του εξωτερικού.

Το Μουσείο σε συνεργασία με τα Πανεπιστήμια Αθηνών, Θεσσαλονίκης και Αιγαίου ολοκλήρωσε την εκπόνηση του «Άτλαντα των Γεωλογικών Μνημείων του Αιγαίου». Συμμετέχει με επιστημονικές ανακοινώσεις σε Διεθνή και Ελληνικά συνέδρια συμβάλλοντας στην ανάδειξη των γεωλογικών μνημείων της χώρας μας.

Οργανώθηκαν επίσης με ιδιαίτερη επιτυχία σημαντικά διεθνή επιστημονικά συνέδρια με θέματα:

- Απολιθωμένο Δάσος (1996),
- Μνημεία της Φύσης και Γεωλογική Κληρονομιά (1997),
- Διαχείριση Προστατευόμενων περιοχών και Μνημεία της Φύσης (1998),
- Προστατευόμενες περιοχές και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (1999),
- Θεόφραστος (2000),
- 2<sup>ο</sup> Ευρωπαϊκό Συνέδριο Γεωπάρκων (2001),
- Προστατευόμενες περιοχές, φυσικά μνημεία και τοπική ανάπτυξη (2002),
- Εκπαιδευτικά προγράμματα σε μουσεία και μνημεία (2003).
- 5<sup>ο</sup> Ευρωπαϊκό Συνέδριο Γεωπάρκων (2005)

Φιλοξένησε επίσης στις εγκαταστάσεις του σημαντικό αριθμό συνεδριακών εκδηλώσεων.

### **4.3. *Επέκταση των δράσεων του Γεωπάρκου πέρα από τα όρια της προστατευόμενης περιοχής***

Παρά το γεγονός ότι το επίκεντρο της δραστηριότητας του Γεωπάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου ήταν στη Δυτική Λέσβο ήταν φανερό από την έναρξη της λειτουργίας του η ανάγκη επέκτασης των ορίων του πέρα της προστατευόμενης περιοχής προκειμένου να περιλάβει όλες εκείνες τις θέσεις γεώτοπων, οι οποίες συνδέονται με τη δημιουργία του Απολιθωμένου Δάσους και τα στοιχεία της γεωλογικής κληρονομιάς που είναι απαραίτητα για την ανάδειξη του μνημείου. Οι θέσεις αυτές αξιοποιήθηκαν στη λειτουργία του Γεωπάρκου.

Ήταν γνωστό ότι απολιθωματοφόρες θέσεις δεν περιορίζονταν μόνο εντός των ορίων της προστατευόμενης περιοχής του Απολιθωμένου Δάσους. Από τη δεκαετία του 1960 ήταν γνωστή η ύπαρξη απολιθωματοφόρας θέσης με μεγάλους απολιθωμένους κορμούς στην περιοχή της Μήθυμνας και στην περιοχή του Πολιχνίτου. Από τις έρευνες του Μουσείου πιστοποιήθηκε η παρουσία απολιθωμένων κορμών στις περιοχές Βατούσας, Μεσοτόπου, Χιδήρων, Αγίας Παρασκευής, Αγίου Φωκά Πολιχνίτου, Ρογκάδας Πλωμαρίου, κ.α. που βρίσκονται ανατολικά από τα όρια της προστατευόμενης περιοχής. Η δημιουργία του Απολιθωμένου Δάσους συνδέεται άρρηκτα με την ηφαιστειακή δραστηριότητα που έλαβε χώρα την περίοδο του Κατώτερου Μειόκαινου και για το λόγο αυτό η σύνδεση της ανάδειξης του μνημείου με τους ηφαιστειακούς γεώτοπους του νησιού ήταν αυτονόητη.

#### **4.3.1. Οι ηφαιστειακοί σχηματισμοί της Λέσβου**

Τα ηφαιστειακά πετρώματα διακρίνονται (Pe-Piper 1978, Pe-Piper & Piper 1993, Pe-Piper & Piper 2002) στους παρακάτω επιμέρους ηφαιστειακούς σχηματισμούς:

- Σχηματισμός Ερεσού: Είναι ο παλαιότερος πυριγενής σχηματισμός, αποτελείται από πορφυριτικούς ανδεσίτες με ενδιαστρώσεις σωριτικών και ηφαιστειοκλαστικών πετρωμάτων. Η ηλικία του έχει προσδιοριστεί στα 21.5 Ma από τους Pe-Piper & Piper (2002). Οι λάβες αυτού του σχηματισμού είναι 3 ως 4 Ma παλαιότερες από την κύρια ηφαιστειακή ακολουθία του νησιού.
- Σχηματισμός Σκουτάρου: Πρόκειται για μία κανονικής μαγνήτισης ακολουθία ρωών ανδεσίτη και βασάλτη, σύγχρονη των πυροκλαστικών του Σιγρίου και του ιγνιμβρίτη του Πολιχνίτου. Στο ανώτερο τμήμα του σχηματισμού πυροξενικές ανδεσιτικές λάβες

εναλλάσσονται με κεροστιλβικές-βιοτιτικές δακτιτικές λάβες και πυροκλαστικά πετρώματα του σχηματισμού Σιγρίου.

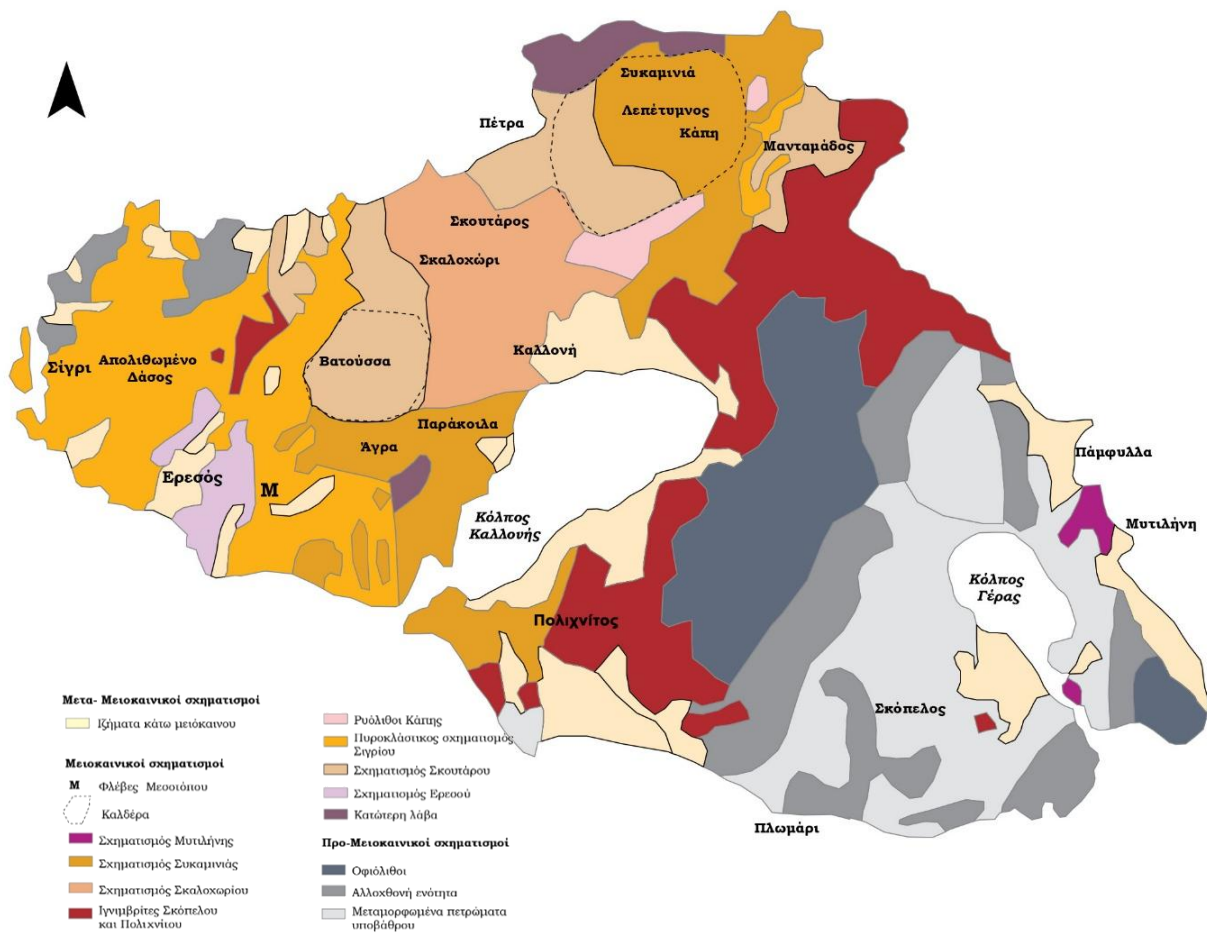
- Πυροκλαστικά Σιγρίου: Παρουσιάζουν μεγαλύτερο πάχος στα δυτικά του νησιού, συνδέονται με τη δημιουργία του Απολιθωμένου Δάσους και καλύπτονται από τον ιγνιμβρίτη του Πολιχνίτου. Η ηλικία τους είναι περίπου 17.0 Ma.
- Ιγνιμβρίτης Πολιχνίτου: Εμφανίζεται σε ενότητες πάχους 5-30m.
- Σχηματισμός Σκαλοχωρίου: Βρίσκεται μεταξύ του κατώτερου σχηματισμού Σκουτάρου και των ανώτερων λαβών της Συκαμινιάς, και αποτελείται από ανάστροφης μαγνήτισης ενδιάμεσες λάβες.
- Σχηματισμός Συκαμινιάς: Κυριαρχεί στην κεντρική Λέσβο και αποτελείται από μία ανάστροφης μαγνήτισης στρωματοηφαιστειακή ακολουθία ανδεσιτών, δακτιτών και αραιών ρυολιθικών πυροκλαστικών, με ηλικία περίπου 17.3Ma (Pe-Piper 1980).
- Σχηματισμός Μυτιλήνης: προσδιορίστηκε από την Pe-Piper (1978, 1980) ως τοπικές βασαλτικές ροές, που ο Prager (1966) υποστηρίζει ότι υπέρκειται μαργών Ποντίου ηλικίας. Αποτελεί τμήμα της κύριας ηφαιστειακής ακολουθίας του νησιού και η ηλικία του προσδιορίστηκε στα 16.8Ma (Pe-Piper & Piper 2002).
- Ηφαιστειακές φλέβες τροφοδοσίας (dykes) Μεσοτόπου: βρίσκονται διάσπαρτες στο δυτικό τμήμα του νησιού και έχουν χρονολογηθεί στα 16.2Ma (Pe-Piper 1978).

Ως υπολείμματα της ηφαιστειακής δραστηριότητας, η Λέσβος παρουσιάζει σημαντικές επιφανειακές υδροθερμικές εξαλλοιώσεις, μεταλλοφόρες εμφανίσεις και γεωθερμικά πεδία. Η παρουσία όμως πολλών θερμών πηγών θεωρείται ότι συνδέεται κυρίως με τη σύγχρονη ενεργό τεκτονική δραστηριότητα. Η Λέσβος έχει αξιόλογο γεωθερμικό δυναμικό, όπως αποδεικνύεται από την ύπαρξη πολυάριθμων θερμών πηγών και γεωθερμικών πεδίων χαμηλής, μέσης αλλά και υψηλής ενθαλπίας. Οι περιοχές οι οποίες παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τον εντοπισμό γεωθερμικών ρευστών μέσης και ίσως υψηλής ενθαλπίας είναι:

α. Περιοχή Αργένου

β. Περιοχή Στύψης

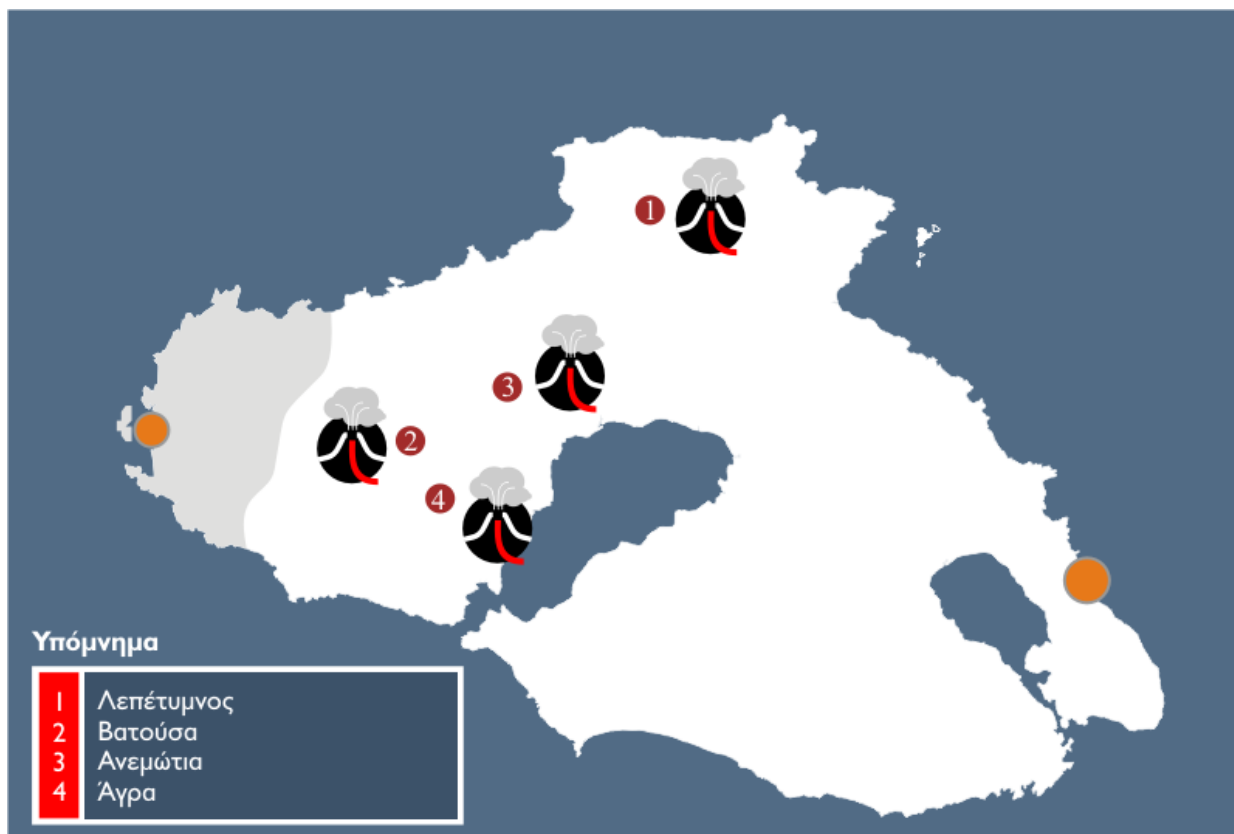
γ. Περιοχή Πολιχνίτου.



*Χάρτης 24: Γεωλογικός χάρτης της νήσου Λέσβου κατά τον Hecht (1972-1975), τροποποιημένος από τους Pe-Piper & Piper (1993).*

#### 4.3.2. Ηφαιστειακοί Γεώτοποι

Στην κεντρική Λέσβο βρίσκονται τα μεγάλα ηφαιστειακά κέντρα η δραστηριότητα των οποίων συνδέεται με τη δημιουργία του Απολιθωμένου Δάσους. Πριν από 21,5-16,5 εκατομμύρια χρόνια, στην περιοχή της Λέσβου λειτούργησαν τα ηφαιστειακά κέντρα Βατούσας, Άγρας και Λεπετύμνου.



*Χάρτης 25: Τα ηφαιστειακά κέντρα της Λέσβου*

Τεράστιες ποσότητες ηφαιστειακών πυροκλαστικών υλικών ήρθαν στην επιφάνεια και κινούμενες με μεγάλη ταχύτητα κάλυψαν το εκτεταμένο, πυκνό υποτροπικό δάσος της περιοχής. Καταρρακτώδεις βροχές παρέσυραν ηφαιστειακά υλικά και αποσπασμένα τμήματα κορμών δένδρων, δημιουργώντας ποτάμια λασποροής, που κινήθηκαν σε μεγάλες αποστάσεις. Η λάσπη εγκλώβισε τους κορμούς απομονώνοντάς τους από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες και εμποδίζοντας την αποσύνθεσή τους. Κυκλοφορία θερμών ρευστών πλούσιων σε διοξείδιο του πυριτίου οδήγησε στον εμποτισμό των κορμών από τα διαλύματα αυτά και στη σταδιακή αντικατάσταση της οργανικής ύλης από ανόργανη. Τα μόρια του άνθρακα του ξύλου αντικαταστάθηκαν από μόρια πυριτίου των ρευστών, με αποτέλεσμα τη μετατροπή του ξύλου σε απολίθωμα. Η μεταγενέστερη επιφανειακή διάβρωση των ηφαιστειακών υλικών αποκάλυψε τα πρώτα απολιθώματα.

Οι παραπάνω θέσεις γεώτοπων εντοπίζονται στην περιοχή που καλύπτεται από τους τριτογενείς ηφαιστειακούς σχηματισμούς. Η έκταση αυτή χαρακτηρίστηκε στα πλαίσια της ανάδειξης της γεωλογικής κληρονομιάς του Γεωπάρκου του Απολιθωμένου Δάσους ως

περιβάλλουσα περιοχή (buffer zone) της προστατευόμενης περιοχής του Απολιθωμένου Δάσους. Οι ηφαιστειακοί γεώτοποι αναγνωρίστηκαν και αναδείχθηκαν στο πλαίσιο δράσης που χρηματοδοτήθηκε μέσω της Κοινοτικής Πρωτοβουλίας INTERREG.

Ειδικότερα στην ευρύτερη περιοχή του Γεωπάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου (η οποία περιλάμβανε την προστατευόμενη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους στη Δυτική Λέσβο και τα ηφαιστειακά κέντρα της Κεντρικής Λέσβου) αναγνωρίστηκαν και σημάνθηκαν οι ακόλουθες κατηγορίες γεώτοπων:

- Εμφανίσεις ηφαιστειακών σχηματισμών και ηφαιστειακές γεωμορφές με ιδιαίτερη επιστημονική, διδακτική και αισθητική αξία. Στις εμφανίσεις αυτές περιλαμβάνονται ηφαιστειακοί κρατήρες, ηφαιστειακοί δόμοι, ηφαιστειακές φλέβες, ρεύματα λάβας, ηφαιστειακοί λαιμοί, στηλοειδείς μορφές λάβας, κλπ
- Θερμές πηγές που αναβλύζουν σε πολλά σημεία και οφείλονται στα εκτεταμένα γεωθερμικά πεδία
- Τεκτονικές δομές, ενεργά ρήγματα
- Απολιθωματοφόρες θέσεις
- Παράκτιες γεωμορφές.

Οι θέσεις γεώτοπων σε συνδυασμό με τις λοιπές θέσεις οικολογικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος αποτελούν τα σημεία ενδιαφέροντος του Γεωπάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. Η οριοθέτηση της περιβάλλουσας ζώνης του Γεωπάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου έγινε με βάση την επιφανειακή εξάπλωση των ηφαιστειακών σχηματισμών. (Κοντής et al. 2002)

Η περιοχή περιλαμβάνει επίσης τοπία ιδιαίτερου κάλους, τους υγρότοπος του κόλπου Καλλονής, που αποτελούν περιοχή του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000, αρχαιολογικά μνημεία, βυζαντινά μοναστήρια, παραδοσιακούς οικισμούς, βιομηχανικές εγκαταστάσεις και ξερολιθικές κατασκευές.



#### **4.4. Γεωτουριστικές Διαδρομές**

Οι γεωτουριστικές διαδρομές δημιουργήθηκαν ώστε να είναι δυνατή η επεξηγημένη επίσκεψη στους γεώτοπους η οποία θα συνδυάζει την παρατήρηση της άγριας ζωής, το περπάτημα, την πεζοπορία, την ιππασία, την ποδηλασία και άλλες υπαίθριες δραστηριότητες. Έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται η όχληση και οι επιπτώσεις στους γεώτοπους, στην άγρια φύση, τα φυτά και τα εδάφη. Τα δύο παραδείγματα γεωτουριστικών διαδρομών που παρουσιάζονται είναι τα «Μονοπάτια της Λάβας» και τα «Μονοπάτια της Ελιάς».

##### **4.4.1. Διαδρομές «Μονοπάτια της Λάβας»**

Για την ενοποίηση του χώρου στη βάση της παρουσίας ηφαιστειακών σχηματισμών δημιουργήθηκε ένα δίκτυο διαδρομών με στόχο τη σύνδεση όλων των θέσεων ενδιαφέροντος που ονομάστηκαν «Μονοπάτια της Λάβας».

Οι διαδρομές αυτές διακρίνονται σε δύο κατηγορίες

α. Κεντρικές διαδρομές - άξονες που διασχίζουν την έκταση του Γεωπάρκου ακολουθώντας το υπάρχον οδικό δίκτυο και η πρόσβαση γίνεται με μηχανοκίνητα μέσα.

β. Περιπατητικές διαδρομές σε περιοχές και θέσεις με ιδιαίτερη αξία

Η πρώτη κύρια διαδρομή ξεκινάει από την Καλλονή και κατευθύνεται στη Στύψη, στο ηφαιστειακό κέντρο του Λεπέτυμνου, κάνει μια κυκλική διαδρομή γύρω από το Λεπέτυμνο όπου συναντά τις ηφαιστειακές δομές της Συκαμιάς, τα Μεγάλα Θέρμα της Αργένου, τις θερμές πηγές της Εφταλούς, τον ηφαιστειακό δόμο της Μήθυμας, και τον ηφαιστειακό λαιμό της Πέτρας. Συνεχίζει προς τα δυτικά ακολουθώντας τη διαδρομή Σκουτάρος, Σκαλοχώρι, συναντά τον μεγαλύτερο ηφαιστειακό κρατήρα της Λέσβου, τον ηφαιστειακό κρατήρα της Βατούσας με πολύ εντυπωσιακές δομές. Συνεχίζει ακολουθώντας το φαράγγι του Βούλγαρη, συναντά την ηφαιστειακή διείσδυση στη Μονή Περιβολής, και στην περιοχή της Άντισσας στα όρια της προστατευόμενης περιοχής του Απολιθωμένου Δάσους συναντά τους πυροκλαστικούς σχηματισμούς που φιλοξενούν απολιθωμένα δένδρα. Στη διασταύρωση με την Ερεσό συναντά το ιγνιμβριτικό κάλυμμα και στη συνέχεια τον ηφαιστειακό δόμο του Όρδουμνου και τη Μονή Υψηλού, το Πάρκο του Απολιθωμένου Δάσους στη θέση Μπαλή Αλώνια, τις απολιθωματοφόρες θέσεις κατά μήκος του οδικού άξονα Άντισσας – Σιγρίου, το

Πάρκο Σιγρίου και το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου στο Σίγρι, το Πάρκο Πλάκας Σιγρίου και το θαλάσσιο Πάρκο της Νησίδας Νησιώπη.

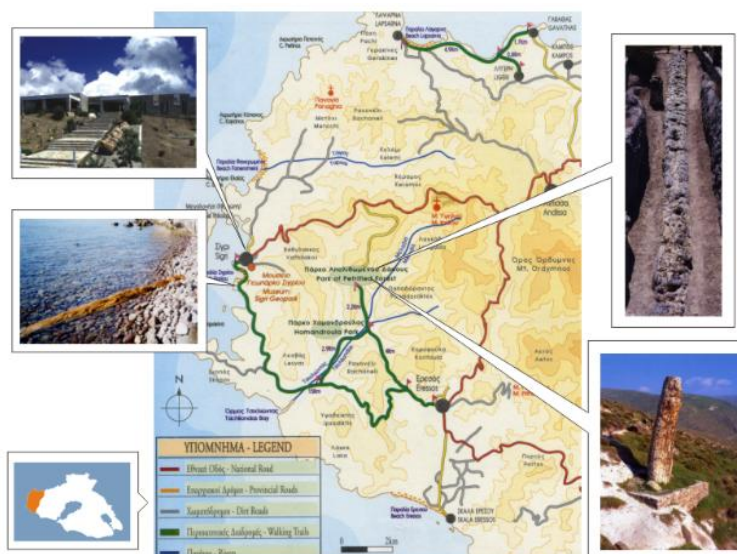
Η δεύτερη διαδρομή ξεκινάει από την Καλλονή και κατευθύνεται προς τα Δάφια. Συναντά τις μεγάλες ηφαιστειακές βολίδες και τις λάβες της Μονής Λειμώνος. Ακολουθούν οι βραχομορφές που βρίσκονται στα υψώματα μεταξύ της Μονής Λειμώνος και του χωριού Φίλια. Στη συνέχεια συναντά τους ηφαιστειακούς σχηματισμούς της Ανεμότιας και τον ηφαιστειακό δόμο του Προφήτη Ηλία στο Σκαλοχώρι, όπου ενώνεται με την πρώτη διαδρομή με κατεύθυνση προς τον κρατήρα της Βατούσας.

Μια τρίτη διαδρομή ξεκινάει από την Καλλονή και κατευθύνεται νότια, συναντά ρεύματα λάβας στην περιοχή της Σκάλας Καλλονής, μαξιλαροειδείς μορφές λάβας στα Παράκοιλα, τον ηφαιστειακό κρατήρα της Άγρας, τον ηφαιστειακό κρατήρα του Μεσοτόπου, τους ηφαιστειακούς δόμους στην περιοχή της Μονής Πυθαρίου, τους ηφαιστειακούς δόμους της Ερεσού και τέλος τον ηφαιστειακό δόμο Μαστός στη Σκάλα Ερεσού.

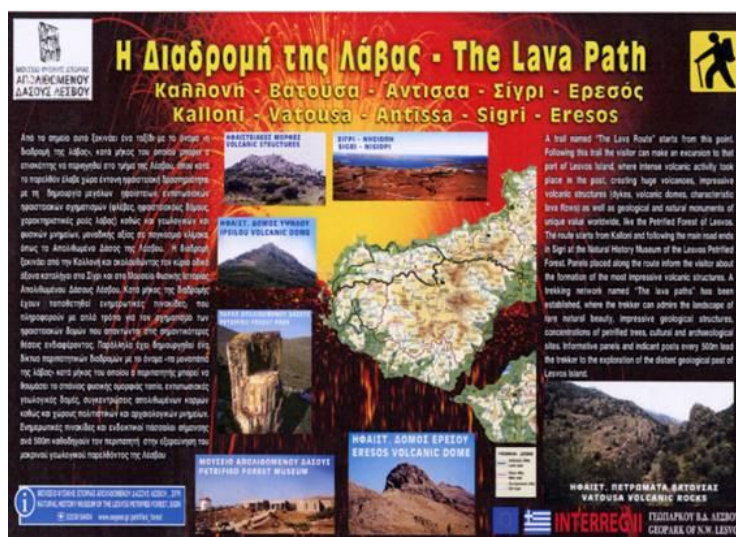
Στην περιοχή χαράχθηκαν επίσης περιπατητικές διαδρομές οι οποίες οδηγούν τον επισκέπτη στις σημαντικότερες θέσεις ενδιαφέροντος. Η πρώτη περιπατητική διαδρομή ξεκινάει από τον Κάμπο της Άντισσας όπου εμφανίζονται οι παχυστρωματώδεις ασβεστόλιθοι του υποβάθρου και συνεχίζεται προς την παραλία του Γαββαθά με τις εντυπωσιακές αμμοθίνες. Στο Γαββαθά, βρίσκεται η απολιθωματοφόρος θέση του Δεινοθηρίου, του παλαιότερου μεγάλου θηλαστικού που έχει βρεθεί στον Ελληνικό χώρο, και συνεχίζει παραλιακά στην περιοχή των Λαυάρνων όπου εμφανίζονται σημαντικές απολιθωματοφόρες θέσεις φυτικών απολιθωμάτων και μικροθηλαστικών για να καταλήξει στην Άντισσα αφού προηγουμένως διέρχεται από το σπήλαιο Σπήλιος, όπου σύμφωνα με την μυθολογία χωροθετείται το μαντείο του Ορφέα.

Στην περιοχή είναι ορατή η πλήρης στρωματογραφική διαδοχή. Από τους σχηματισμούς του μεταμορφωμένου υποβάθρου παρατηρείται η ασύμφωνη μετάβαση στα μειοκαινικά λιμναία ιζήματα πάνω από τα οποία εμφανίζεται η ακολουθία πυροκλαστικών σχηματισμών την οποία καλύπτει ένα παχύ ιγνιμβριτικό στρώμα.

Ενημερωτικές πινακίδες κατά μήκος της διαδρομής πληροφορούν τον επισκέπτη για την στρωματογραφία των πυροκλαστικών σχηματισμών που φιλοξενούν τα απολιθώματα, για την παλαιογεωγραφία της περιοχής όπου υπήρχε μια εκτεταμένη λίμνη, για τα είδη των μικροθηλαστικών, αμφιβίων, ερπετών και ψαριών που βρέθηκαν στην περιοχή.



Χάρτης 26: Η διαδρομή της λάβας στη δυτική Λέσβο



Εικόνα 70: Πινακίδα που έχει τοποθετηθεί στην έναρξη μιας από τις διαδρομές της Λάβας

Μια δεύτερη περιπατητική διαδρομή συνδέει το Πάρκο του Απολιθωμένου Δάσους με την Ερεσό και το Σίγρι ακολουθώντας την κοιλάδα του ποταμού Τσιγλιώντα. Η διαδρομή περιλαμβάνει ηφαιστειακές δομές, απολιθωματοφόρες θέσεις, πέτρινα γεφύρια και θέσεις οικολογικής σημασίας. Κατά μήκος της διαδρομής που διασχίζει το ηφαιστειογενές τοπίο ο

επισκέπτης μπορεί να γνωρίσει απολιθωματοφόρες θέσεις στην Χαμανδρούλα, στα Λίμενα και το Πάρκο Πλάκας, εντυπωσιακές ηφαιστειακές φλέβες, δόμους και λακκόλιθους στην περιοχή της Ερεσού, τη φρυγανική και την παραποτάμια βλάστηση της κοιλάδας και των εκβολών του Τσιχλιώντα, εντυπωσιακές μορφές «ταφόνι» που δημιούργησε η παράκτια κυψελοειδής αποσάθρωση των ανδεσιτικής σύστασης ογκολίθων που προέρχονται από μεγάλες πυροκλαστικές ροές

#### **4.4.2. Διαδρομές «Τα μονοπάτια της Ελιάς»**

Οι γεωτουριστικές διαδρομές με το γενικό τίτλο: Τα Μονοπάτια της Ελιάς - Γεωτουριστικές διαδρομές γνωριμίας με τη φυσική και πολιτιστική κληρονομιά της Λέσβου περιλαμβάνουν:

1) ένα δίκτυο γεωτουριστικών διαδρομών με το γενικό τίτλο «Μονοπάτια της Ελιάς» που επιτρέπουν

- την πρόσβαση των επισκεπτών στον Ελαιώνα της Λέσβου και την ολοένα μεγαλύτερη χρήση της υπαίθρου για αναψυχή,
- την επισήμανση κατά μήκος των διαδρομών των φυσικών και πολιτιστικών μνημείων καθώς και των θέσεων θέας ή ιδιαίτερου ενδιαφέροντος για τον επισκέπτη καθώς και την σήμανση τους,
- την σύνδεση των χώρων πολιτισμού που είναι συνυφασμένοι με την Ελιά αλλά και σύγχρονων χώρων παραγωγής οι οποίοι μπορούν να αξιοποιηθούν για την τουριστική προβολή της,
- τη σύνδεση με χώρους παραγωγής τοπικών προϊόντων - εργαστήρια χειροτεχνίας όπου ο επισκέπτης θα μπορεί να προμηθεύεται από τον παραγωγό προϊόντα τοπικής προέλευσης.

2) το σχεδιασμό και την υλοποίηση των απαραίτητων έργων υποδομής κατά μήκος των διαδρομών για την ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών τουρισμού.

3) τη δημιουργία ενός μηχανισμού για την προώθηση της ανάπτυξης των εναλλακτικών μορφών τουρισμού στη Λέσβο με την παραγωγή όλου του απαραίτητου υλικού (οδηγοί, χάρτες, φυλλάδια, αφίσες) και την προβολή τους.

Η πρόταση αυτή εντάχθηκε σε ένα πλέγμα δράσεων που έχει επεξεργασθεί το Μουσείο και αφορούν την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου προγράμματος τουριστικής ανάπτυξης στη

Λέσβο που περιλαμβάνει τη δημιουργία της απαραίτητης υποδομής για την ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών τουρισμού, όπως είναι ο οικολογικός - περιπατητικός τουρισμός, ο εκπαιδευτικός - επιστημονικός τουρισμός κ.ά.



Εικόνα 71: Το έντυπο ενημερωτικό φυλλάδιο με το χάρτη των μονοπατιών της Ελιάς

#### **4.5. Ανάδειξη της σχέσης των γεώτοπων με τα οικοσυστήματα καθώς και την υλική και άυλη πολιτιστική κληρονομιά**

Ένα από τα χαρακτηριστικά ενός γεωπάρκου είναι η αναζήτηση και ανάδειξη των δεσμών ανάμεσα στη γεωλογική κληρονομιά, το τοπίο και τις γεωμορφές με τα στοιχεία των οικοσυστημάτων της περιοχής καθώς και την αλληλεπίδραση με τον άνθρωπο, και τα τεκμήρια της πολιτιστικής του διαδρομής καθώς και την άυλη πολιτιστική κληρονομιά και παράδοση.

Στην Λέσβο μπορούμε να εντοπίσουμε πολλά παραδείγματα της διαχρονικής αλληλεπίδρασης ανάμεσα στους γεωλογικούς πόρους και στον άνθρωπο. Τα πρώτα τεκμήρια αυτής της σχέσης προέρχονται από τα εργαλεία πυριτόλιθου που εντοπίστηκαν στα Ροδαφνίδια Λισβορίου και συνεχίζονται σε μια αδιατάρακτη σχέση μέχρι τις μέρες μας.

##### **4.5.1. Τα εργαλεία του όρθιου ανθρώπου στο Λισβόρι**

Στην περιοχή Ροδαφνίδια Λισβορίου εντοπίστηκαν από τον Μ. Αξιώτη πλήθος λίθινων εργαλείων της παλαιολιθικής περιόδου. Εντοπισμός θέσεων όπου υπάρχουν συγκεντρωμένα πολλά λίθινα εργαλεία έχει γίνει σε χώρες της Αφρικής, της Ασίας και της Ευρώπης και θεωρούνται τόποι παραγωγής του *Homo erectus*. Τα λίθινα εργαλεία αυτής της περιόδου είναι δύο τύπων: Ο ένας αποκαλείται τύπος πυρήνα και προκύπτει από τη σταδιακή αφαίρεση υλικού, έως ότου διαμορφωθεί η κατάλληλη κόψη, ο άλλος τύπος θραυσμάτων και προκύπτει από τα θραύσματα λίθου που δημιουργούνται κατά τη θραύση ή την κατεργασία του λίθου. Οι χειροπελέκες ήταν το τυπικό εργαλείο αυτών των πρώιμων κυνηγών και τροφосуλλεκτών.

Τα εργαλεία από τα Ροδαφνίδια κατασκευάστηκαν από υλικό που προέρχεται από τη θραύση των πυριτικών στρωμάτων που εντοπίζονται στο χώρο των θερμοπηγών Λισβορίου. Η παρουσία πυριτίου συνδέεται με την ηφαιστειακή δραστηριότητα της περιοχής και την κυκλοφορία θερμών διαλυμάτων πλούσιων σε πυρίτιο που δημιούργησε τα πυριτικά πετρώματα και οδήγησε στην απολίθωση των κορμών του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. Τα εργαλεία, που είναι από πυριτόλιθο (Χαρίσης et al. 2000), κατασκευάστηκαν από τους προϊστορικούς ανθρωπίδες που έζησαν στην περιοχή πριν από 600.000 έως 200.000 χρόνια.



#### 4.5.2. Ο μύθος του Ορφέα

Χαρακτηριστικό παράδειγμα της σύνδεσης γεώτοπων με τα οικοσυστήματα και την πολιτιστική κληρονομιά αποτελεί η συσχέτιση της περιοχής της παραλίας των Λαψάρνων και του Σπηλαίου «Σπήλιος» Άντισσας με το μύθο του Ορφέα. Η περιήγηση στην περιοχή των Λαψάρνων οδηγεί τον επισκέπτη σε μια ενδιαφέρουσα συνάντηση με έναν από του γοητευτικότερους μύθους της Ελληνικής μυθολογίας. Περιπατώντας κατά μήκος της παραλίας βρίσκεται στην ακτή όπου τα κύματα του Αιγαίου σύμφωνα με το μύθο έφεραν το κομμένο κεφάλι του Ορφέα και στη συνέχεια δημιουργήθηκε το φημισμένο μαντείο σε σπήλαιο της περιοχής.

Από τον 6ο αιώνα π.Χ., ο Ορφέας θεωρήθηκε ένας από τους σημαντικότερους ποιητές και μουσικούς της αρχαιότητας, και ο εφευρέτης ή αυτός που τελειοποίησε τη λύρα και τα τύμπανα.

Σύμφωνα με το μύθο ο Ορφέας έμαθε μουσική από το Λίνο, ή από τον Απόλλωνα, που του έδωσε τη λύρα του ως δώρο. Με τη δύναμη της μουσικής και του τραγουδιού του σύμφωνα με την παράδοση μπορούσε να γοητεύσει τα άγρια ζώα, να διεγείρει τα δέντρα και τους βράχους σε χορό, ακόμα και να σταματήσει τη ροή των ποταμών.

Θεωρείται πως δίδαξε στην ανθρωπότητα τις τέχνες της φαρμακευτικής, της γραφής και της γεωργίας. Στενά συνδεδεμένος με τη θρησκευτική ζωή, ο Ορφέας ήταν οιωνοσκόπος και μάντης. Εξασκούσε μαγικές τέχνες, ιδιαίτερα την αστρολογία, ίδρυσε ή κατέστησε προσβάσιμα πολλά σημαντικά μυστήρια, όπως αυτά του Απόλλωνα και του θρακικού θεού Διονύσου. Καθιέρωσε τελετουργικά, δημόσια και ιδιωτικά και υπαγόρευσε αρχικές και εξαγνιστικές τελετουργίες.

Σύμφωνα με μία περίληψη της «Υστερης Αρχαιότητας» ενός χαμένου έργου του Αισχύλου, ο Ορφέας στο τέλος της ζωής του περιφρόνησε τη λατρεία όλων των θεών εκτός από του ήλιου, τον οποίο αποκαλούσε Απόλλωνα. Ένα πρωινό ανέβηκε το όρος Παγγαίον (όπου ο Διόνυσος είχε ένα μαντείο) για να χαιρετήσει το θεό κατά την ανατολή, αλλά σκοτώθηκε από Θρακικές Μαινάδες, επειδή δεν τιμούσε τον πρώην προστάτη του, το Διόνυσο. Είναι σημαντικό πως ο θάνατός του είναι ανάλογος με το θάνατο του Διονύσου.

Ο Οβίδιος (*Μεταμορφώσεις XI*) επίσης αφηγείται πως οι Θρακικές Μαινάδες, ακόλουθοι του Διονύσου, περιφρονημένες από τον Ορφέα, αρχικά του έριξαν ραβδιά και πέτρες ενώ έπαιζε, αλλά η μουσική του ήταν τόσο όμορφη που ακόμα και οι πέτρες και τα κλαδιά αρνιόντουσαν να τον χτυπήσουν. Εξαγριωμένες οι Μαινάδες τον έσκισαν σε κομμάτια κατά τη φρενίτιδα των

Βακχικών τους οργίων. Το κεφάλι και η λύρα του, ακόμα τραγουδώντας θρηνητικά τραγούδια, επέπλευσαν από τον ποταμό Έβρο ως την ακτή του Θρακικού πελάγους. Εκεί, οι άνεμοι και τα κύματα τα μετέφεραν στη Λεσβιακή ακτή, όπου οι κάτοικοι έθαψαν το κεφάλι του και ένας ναός κατασκευάστηκε προς τιμήν του κοντά στην Άντισσα.

Αυτός ο ναός-μαντείο εντοπίστηκε στο σπήλαιο «Σπήλιος» κοντά στο σημερινό χωριό της Άντισσας. Το σπήλαιο «Σπήλιος» είναι διανοιγμένο στα ασβεστολιθικά πετρώματα του ορεινού όγκου Γρηγορέλι τα οποία δεσπόζουν ανάμεσα στα ηφαιστειακά πετρώματα της Άντισσας. Η είσοδος του σπηλαίου, με πλάτος 10 μέτρα και ύψος 12 μέτρα, «Χάος» όπως την ονομάζουν οι ντόπιοι, βρίσκεται στην κάθετη νότια πλευρά του υψώματος, κοντά στην κορυφή του ασβεστολιθικού σχηματισμού. Η δημιουργία του συνδέεται με τεκτονικούς και καρστικούς παράγοντες. Πιο συγκεκριμένα ένα μεγάλο ρήγμα προκάλεσε την θραύση και διάνοιξη των ασβεστόλιθων και στη συνέχεια η καρστική διάβρωση έδωσε την μορφή καρστικών εγκοίλων στους θαλάμους και δημιούργησε τον σπηλαιοδιάκοσμο.

Το εσωτερικό του σπηλαίου αποτελείται από ένα μεγάλο ωσειδή θάλαμο χωρισμένο στα δύο από ένα τείχος ογκολίθων. Στο μπροστινό χώρο παρατηρούνται προϊστορικά ίχνη ανθρώπινης παρουσίας ενώ στο δεύτερο χώρο παρατηρούνται δύο κατασκευές αργολιθοδομής, καλυμμένες μερικώς από σταλαγμιτικό υλικό. Εκεί λέγεται ότι λειτούργησε ο βωμός όπου οι κάτοικοι είχαν αποθέσει το κεφάλι του Ορφέα. Η παράδοση αναφέρει ότι το κεφάλι του Ορφέα από την Σπηλιά της Άντισσας έδινε χρησμούς και το μαντείο έγινε τόσο διάσημο που κινδύνευε να σκιάσει τη φήμη του μαντείου των Δελφών. Ο Απόλλωνας φοβούμενος για τη φήμη του ιερού του διέταξε το κεφάλι του Ορφέα να σωπάσει. Μη μπορώντας να παρακούσει την εντολή του θεού το κεφάλι σώπασε και από τότε τραγουδούσε μόνο για τα πουλιά μαθαίνοντας τους το πιο γλυκό του τραγούδι. Έτσι τα αηδόνια στην περιοχή της Άντισσας τραγουδάνε γλυκύτερα από κάθε άλλο μέρος της γης.

Πριν από μερικά χρόνια ορνιθολόγοι εντόπισαν στην περιοχή του Πάρκου του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου ένα ζευγάρι από το ιδιαίτερα σπάνιο λευκόλαιμο αηδόνι (*Irania gutturalis*) ένα μεταναστευτικό είδος της Δυτικής Ασίας (Ιράν) που ξεχειμωνιάζει στην Ανατολική Αφρική (Τανζανία). Το σπάνιο αυτό είδος αηδονιού με το ιδιαίτερο κελάηδισμα, η παρουσία του οποίου στη Λέσβο δημιούργησε αίσθηση στους ορνιθολόγους, έρχεται να επιβεβαιώσει κατά κάποιο τρόπο τον μύθο του Ορφέα. Με τον τρόπο αυτό προσφέρεται στους επισκέπτες του Γεωπάρκου μια μοναδική ιστορία που συνενώνει τη γεωλογική κληρονομιά, την οικολογία της περιοχής, τα μνημεία και την άυλη πολιτιστική κληρονομιά.



*Εικόνα 72: Το σπάνιο αηδόني (Irania gutturalis) από την περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου (φωτογραφία Franke Balde)*

#### **4.5.3. Ηφαιστειακή δραστηριότητα και αγγειοπλαστική**

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό παράδειγμα για τον τρόπο με τον οποίο η λειτουργία του Γεωπάρκου μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην ανάδειξη της ποικιλίας των πόρων που διαθέτει η Λέσβος, αποτελεί η ολοκληρωμένη ανάδειξη της διαχρονικής σχέσης Λέσβιου τεχνίτη με την κεραμική τέχνη και η εξήγηση της ποιότητας των χρηστικών κεραμικών σκευών που κατασκευάζονται ακόμη στο νησί.

Στην ανατολική ακτή της Λέσβου, στην περιοχή της Θερμής, έχει αναδειχθεί από την Κ' ΕΠΚΑ με υποδειγματικό τρόπο ένας μοναδικός αρχαιολογικός χώρος, ο προϊστορικός οικισμός της Θερμής, όπου διατηρούνται κατάλοιπα κλιβάνων που χρησιμοποιούσαν οι κάτοικοι πριν από 5.000 χρόνια για τη δημιουργία κεραμικών σκευών εξαιρετικής τέχνης. Λίγα χιλιόμετρα βορειότερα, στην περιοχή του Αγίου Στεφάνου του Μανταμάδου, διατηρείται ακόμα και σήμερα σε λειτουργία παραδοσιακό εργαστήριο κεραμικής, το οποίο αξιοποιώντας τον ντόπιο πηλό διατηρεί με αδιάσπαστη χρονική συνέχεια μια πανάρχαια τέχνη 5.000 ετών και εξακολουθεί να χρησιμοποιεί πανομοιότυπους κλιβάνους για τη δημιουργία κεραμικών σκευών.



***Εικόνες 73, 74 και 75:** Στο εργαστήριο του κου Δημήτρη Κουβδή, στον οικισμό Άγιος Στέφανος, στην περιοχή του Μανταμάδου, τα χρηστικά κεραμικά σκεύη κατασκευάζονται με τα ίδια υλικά και σχεδόν την ίδια διεργασία όπως κατασκευάζονταν στη Θερμή πριν από 5.000 χρόνια.*

Το εκπληκτικό είναι ότι μόνο εδώ μπορούσαν να κατασκευασθούν αυτά τα κορυφαίας ποιότητας χρηστικά κεραμικά σκεύη εξαιτίας του ιδιαίτερου υλικού που χρησιμοποιείται. Ο πηλός δεν προέρχεται από ένα τυπικό ιζηματογενές πέτρωμα αλλά από την εξαλλοίωση των ηφαιστειακών πετρωμάτων του μεγαλύτερου ηφαιστείου της Λέσβου, του Λεπέτυμνου. Το υλικό αυτό διατηρεί σημαντικό ποσοστό κόκκων χαλαζία που δημιουργούν σημαντικό πορώδες στα πήλινα σκεύη με αποτέλεσμα τα «λαγήνια» του Μανταμάδου να διατηρούν καλύτερα από κάθε άλλο το νερό δροσερό τις ζεστές μέρες του καλοκαιριού και γι' αυτό ήταν περιζήτητα. Αυτή τη μοναδική υλική και άυλη κληρονομιά, που αποτελεί ένα πρόσθετο στοιχείο που διαφοροποιεί τη Λέσβο από άλλους τόπους.

#### 4.5.4. Τα ηφαιστειακά πετρώματα ως δομικοί λίθοι

Οι λίθοι ηφαιστειακής προέλευσης αξιοποιήθηκαν για την οικοδόμηση δημόσιων και ιδιωτικών κτιρίων, ιερών, μοναστηριών, γεφυριών και ξερολιθιών. Εξαιρετο δείγμα χρήσης του ηφαιστειακού ιγνιμβρίτη αποτελεί ο «Καλόχτιστος» της Αποθήκας μνημείο του 8<sup>ου</sup> αιώνα π.Χ.

Πρόκειται για μνημειώδη τοίχο αναλημματικού χαρακτήρα, μήκους μεγαλύτερου των 50μ. και ύψους 5μ. περίπου. Είναι δομημένος με το πιο περίτεχνο πολυγωνικό σύστημα, το Λέσβιο, που χαρακτηρίζεται από την κυρτότητα των εδρών της κάθε πέτρας, με την αρμολόγηση να επιτυγχάνεται με την χρήση μολύβδινου κανόνα.

Η τεχνοτροπία της σκόπιμης αποφυγής επίτευξης απόλυτης αρμογής των πλευρών που εφάπτονται, ενδυναμώνει την εντύπωση που αποκομίζει ο επισκέπτης από την πρόσοψη της κατασκευής. Σε αυτό συντελούν και οι κατά τόπους επεξεργασμένες πέτρες στην πρόσοψη του τοίχου, αυξάνοντας την επενέργεια της φωτοσκίασης. (<http://odysseus.culture.gr>). Τα μεγάλα ποσοστά πυριτίου στη σύσταση του πετρώματος προκαλούν την θραύση με κογχώδη θραυσμό που επιτρέπει την εύκολη σχετικά λάξευση των λίθων

Στον αιολικό ιερό Ναό του Ναπαίου Απόλλωνα στην Κλοπεδή, του 6<sup>ου</sup> αιώνα π.Χ. για τη δημιουργία των εξαιρετών και μοναδικών στο είδος τους αιολικών κιονόκρανων αποθεώνεται ως δομικό υλικό ο ηφαιστειακός ανδρσίτης, το ηφαιστειακό πέτρωμα που δημιούργησε η ηφαιστειακή δραστηριότητα του ηφαιστείου του Λεπέτυμνου. Τον 6<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. το Ιερό αποκτά την πιο μνημειακή του μορφή. Επάνω στα προγενέστερα λείψανα ανεγείρονται λίγο μετά από το 550 π.Χ. οι Ναοί Α και Β. Ο πρώτος υψώνεται στο πιο απόκρημνο σημείο του πλατώματος με σκοπό να περιλάβει στο θεμέλιο του τις προγονικές ταφές. Ο δεύτερος είναι επιβλητικός, ιδιαίτερα η εξωτερική κιονοστοιχία του, η οποία επιστέφεται με αιολικά κιονόκρανα, που όπως γλαφυρά περιγράφει ο Ι. Κοντής «η ζωνρή αρχαϊκή φαντασία θα έβλεπε σα μια σειρά από μυθικά δέντρα.» (<https://www.efales.gr>).

Τα ηφαιστειακά πετρώματα αξιοποιούνται ως δομικοί λίθοι στις αρχαίες ακροπόλεις και τα βυζαντινά κάστρα, σε αρχαία οικοδομήματα, στα βυζαντινά θρησκευτικά μνημεία της Λέσβου στα οθωμανικά μνημεία, στις εκκλησίες και στα νεοκλασικά αρχοντικά. Τα μνημεία αυτά δοξάζουν την παρουσία του κόκκινου ηφαιστειακού ιγνιμβρίτη, που ταυτίζεται όσο κανένα άλλο υλικό από την αρχαιότητα με τα μνημεία και την αρχιτεκτονική του νησιού.





*Εικόνα 76: Ο «Καλόχτιστος» της Αποθήκας, μνημείο του 8ου αιώνα π.Χ.*

#### **4.5.5. Ορυκτοί πόροι και μεταλλευτική δραστηριότητα**

Με την ηφαιστειακή δραστηριότητα συνδέονται και σημαντικές εμφανίσεις μεταλλευμάτων που έτυχαν εκμετάλλευσης στο παρελθόν όπως οι αρχαίες και βυζαντινές μεταλλευτικές στοές στη βόρεια Λέσβο που γνώρισαν εκμετάλλευση και κατά το 2<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Πόλεμο. Μεταλλεύματα μόλυβδου - ψευδαργύρου - χαλκού με χρυσό και άργυρο εμφανίζονται στην περιοχή Μεγάλα Θερμά Αργένου που σχηματίστηκαν από υδροθερμικά διαλύματα. Το μέταλλευμα εμφανίζεται με τη μορφή χαλαζιακών φλεβών, με συνοδά ορυκτά σιδηροπυρίτη, γαληνίτη, σφαλερίτη, χαλκοπυρίτη και χρυσό. Η εξόρυξη του μεταλλεύματος έγινε με τη διάνοιξη στοών και επιφανειακών εκσκαφών.

Η στυπτηρία (Potassium alum) είναι η κοινή ονομασία του διπλού θειικού άλατος του καλίου-αργιλίου  $KAl(SO_4)_2$ . Η στυπτηρία έχει αιμοστατικές ιδιότητες και σταματάει την αιμορραγία ενώ το κάλιο (Potassium) έχει αντισηπτικές και στυπτικές ιδιότητες. Η εντατική εκμετάλλευση των κοιτασμάτων στυπτηρίας στη Στύψη συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με τη μεγάλη σημασία που απέκτησε η Λέσβος κατά την διάρκεια της ηγεμονίας των Γατελούζων (Fleet K. 1999, Χαρίσης Χ. 2007).



#### ***4.6. Η επέκταση των ορίων και η δημιουργία του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου***

Το Γεωπάρκο του Απολιθωμένου Δάσους επαναξιολογήθηκε από διεθνείς επιτροπές ειδικών τέσσερις φορές το διάστημα 2002 έως 2011. Η διαδικασία επαναξιολόγησης (κάθε 3 χρόνια αρχικά και στη συνέχεια κάθε 4 χρόνια) καθιερώθηκε με στόχο τη διαπίστωση της συμμόρφωσης των περιοχών που είχαν ενταχθεί στο Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων και στη συνέχεια στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων ως προς την τήρηση των δεσμεύσεων που περιλαμβάνονται στην ιδρυτική διακήρυξη και τις οποίες αναλαμβάνει κάθε εντασσόμενη περιοχή καθώς και διατήρηση της ποιότητας λειτουργίας, παρεχόμενων υπηρεσιών και δικτύωσης με τις λοιπές περιοχές του Δικτύου με στόχο την ανάπτυξη του Γεωτουρισμού. Ειδικότερα, το Γεωπάρκο του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου επαναξιολογήθηκε το 2002, το 2005, το 2008 και το 2011.

Το ζήτημα των διοικητικών ορίων του Γεωπάρκου είχε συζητηθεί κατά τις δύο τελευταίες αξιολογήσεις του Γεωπάρκου του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, καθώς ήταν ήδη φανερό ότι οι δραστηριότητες του δεν περιορίζονταν στα όρια της προστατευόμενης περιοχής αλλά κάλυπταν πολύ μεγαλύτερο γεωγραφικά χώρο. Μια από τις δυσκολίες στην επέκταση των ορίων του γεωπάρκου πέραν της προστατευόμενης περιοχής του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, αποτελούσε ο διοικητικός καθορισμός των ορίων του Γεωπάρκου. Αυτό σχετιζόταν με το γεγονός ότι διοικητικά η περιοχή όπου το γεωλογικό υπόβαθρο αποτελούσαν οι ηφαιστειακοί σχηματισμοί ανήκε σε έξι διαφορετικούς Δήμους. Αυτό περιέπλεκε την κατάσταση καθώς για οποιοδήποτε νέο καθορισμό των διοικητικών ορίων της περιοχής του Γεωπάρκου θα έπρεπε να ληφθεί θετική απόφαση από το σύνολο των Δημοτικών Συμβουλίων των αντίστοιχων δήμων.

Το 2010 όμως άλλαξε ο χάρτης της διοικητικής διάρθρωσης της τοπικής αυτοδιοίκησης στην Ελλάδα. Ειδικότερα με την ψήφιση του Ν. 3852/2010 «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης», μεταρρυθμίστηκε η διοικητική διαίρεση της Ελλάδας και επανακαθορίστηκαν τα όρια των αυτοδιοικητικών μονάδων (ΟΤΑ), ο τρόπος εκλογής των οργάνων και οι αρμοδιότητές τους. Στη Λέσβο το Πρόγραμμα Καλλικράτης προέβλεπε την ενοποίηση των 13 Δήμων στον ενιαίο Δήμο Λέσβου.

Κατά την επαναξιολόγηση του Γεωπάρκου του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου το καλοκαίρι του 2011 συζητήθηκε με τους αξιολογητές η δυνατότητα επέκτασης των ορίων του Γεωπάρκου του Απολιθωμένου Δάσους ώστε να συμπεριλάβει πλέον το σύνολο της Λέσβου. Το ζήτημα αυτό τέθηκε και στη συνάντηση των αξιολογητών με το Δήμαρχο Λέσβου. Η ιδέα είχε πλέον

ωριμάσει. Στη θετική έκθεση επαναξιολόγησης του Γεωπάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου που συντάχθηκε το καλοκαίρι του 2011 περιλαμβάνεται η προτροπή για την επέκταση των ορίων του Γεωπάρκου.

Το Παγκόσμιο Γραφείο Γεωπάρκων της UNESCO κατά τη συζήτηση της έκθεσης επαναξιολόγησης το Σεπτέμβριο του 2011 υιοθέτησε την σύσταση των αξιολογητών και την περιέλαβε στην έκθεση θετικής επαναξιολόγησης που απέστειλε προς το Φορέα Λειτουργίας του Γεωπάρκου του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. Με βάση τη σύσταση αυτή αποφασίστηκε η καταγραφή των γεώτοπων ολόκληρης της Λέσβου, το οποίο αποτελούσε προϋπόθεση για την υποβολή νέου φακέλου υποψηφιότητας για την αναγνώριση της Λέσβου ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο.

Το έργο της συστηματικής καταγραφής και αξιολόγησης των γεώτοπων της Λέσβου, έφερε εις πέρας το Τμήμα Ερευνών και Τεκμηρίωσης του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. Στην προσπάθεια αυτή συγκεντρώθηκε η επιστημονική βιβλιογραφία που αφορούσε τη Λέσβο και αξιοποιήθηκε το σύνολο των θέσεων γεώτοπων που είχε ήδη αναγνωρισθεί καταγραφεί και αξιοποιηθεί από το Μουσείο στα πλαίσια των δράσεων του.

#### **4.6.1. Αναγνώριση και καταγραφή των σημαντικότερων γεώτοπων της Λέσβου**

Η διαδικασία αναγνώρισης και καταγραφής των γεώτοπων περιέλαβε πλέον το σύνολο της Λέσβου. Οι θέσεις των γεώτοπων επιλέχθηκαν με τρόπο ώστε να είναι αντιπροσωπευτικές της γεωλογικής ιστορίας και των γεωλογικών σχηματισμών της Λέσβου. Στη Λέσβο διακρίνονται πέντε κύριες ενότητες πετρωμάτων τα οποία καταλαμβάνουν την επιφάνεια της και προσφέρουν πολύτιμες μαρτυρίες για την πολύπλοκη γεωλογική ιστορία της περιοχής.

Οι δύο πρώτες ενότητες προαλπικών και αλπικών πετρωμάτων, καταλαμβάνουν κυρίως το νοτιοανατολικό τμήμα της Λέσβου, δηλαδή την περιοχή της Μυτιλήνης και της χερσονήσου της Αμαλής, την περιοχή γύρω από τον κόλπο της Γέρας, τον ορεινό όγκο του Ολύμπου και των γύρω υψωμάτων μέχρι το Πλωμάρι και όλη τη νότια παραλία της Λέσβου. Στην υπόλοιπη Λέσβο συναντώνται μικρές μόνο εμφανίσεις των προαλπικών και αλπικών πετρωμάτων στη Δυτική χερσόνησο.

Οι τρεις επόμενες ενότητες καλύπτουν το βόρειο, το δυτικό και το κεντρικό τμήμα της Λέσβου γύρω από τον κόλπο της Καλλονής, αποτελούνται από τους ηφαιστειακούς σχηματισμούς ηλικίας Κάτω Μειόκαινου και άλλα μεταλικά ιζήματα που καλύπτουν τα προαλπικά και αλπικά πετρώματα.

Στο γεωλογικό χάρτη της Λέσβου παρατηρούμε τους σχηματισμούς που δομούν το νησί και ομαδοποιούνται στις ακόλουθες πέντε ενότητες:

α. Μια αυτόχθονη ενότητα, που αποτελεί το υπόβαθρο της Λέσβου.

Τα μεταμορφωμένα πετρώματα του υποβάθρου απατώνται στο νοτιοανατολικό τμήμα του νησιού κυρίως γύρω από τον κόλπο της Γέρας και στη δυτική χερσόνησο κυρίως βόρεια του Σιγρίου μέχρι την περιοχή του Γαββαθά και μεμονωμένες εμφανίσεις στην περιοχή της Ερεσού. Η ενότητα αυτή αποτελείται από σχιστόλιθους, χαλαζίτες, φυλλίτες και μεταψαμμίτες σε εναλλαγές με μάρμαρα και κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους, ηλικίας Λιθανθρακοφόρου - Περμίου. Το βορειοδυτικό τμήμα αποτελείται από μεταψαμμίτες, σερικιτικούς-ψαμμιτικούς σχιστόλιθους, χαλαζιακούς σχιστόλιθους, χαλαζιακά λατυποπαγή και κατά θέσεις φυλλίτες που εναλλάσσονται μεταξύ τους. Μέσα στους σχηματισμούς αυτούς υπάρχουν ενστρώσεις κρυσταλλικών ανθρακικών πετρωμάτων, συνήθως μεγάλου πάχους, που συχνά φτάνει μέχρι και τα 600m. Σε τέτοια ένστρωση βρέθηκε μεγάλος αριθμός από μεγάλα *Megalodon*, με βάση τα οποία προσδιορίστηκε και η Τριαδική ηλικία των σχηματισμών (Θωμάϊδου 2009).

Οι τριαδικοί σχηματισμοί εμφανίζονται μόνο στο νοτιοανατολικό τμήμα της Λέσβου όπου και καταλαμβάνουν μεγάλο τμήμα της περιοχής μεταξύ των χωριών Μόρια και Λουτρά (Hecht 1972, Κατσίκατος et al. 1982). Πρόκειται για μία συνεχή σειρά πετρωμάτων, χωρίς στρωματογραφικές ή τεκτονικές ασυμφωνίες, η οποία μεταβαίνει κανονικά προς τα πάνω από τους νεοπαλαιοζωικούς στους τριαδικούς σχηματισμούς (Κατσίκατος et al. 1982).

Η αυτόχθονη ενότητα του υποβάθρου της Λέσβου αποτελεί σύμφωνα με τον Papanikolaou (1999), μία ιζηματογενή ακολουθία παθητικού ηπειρωτικού περιθωρίου από μάρμαρα και φυλλίτες με απολιθωματοφόρους σχηματισμούς, που κυμαίνονται χρονικά

από το Λιθανθρακοφόρο (απολιθώματα *Productus* και τρηματοφόρα) μέχρι το Ανώτερο Τριαδικό (απολιθώματα *Megalodon*).

β. Μια αλλόχθονη ενότητα, των σχηματισμών του ωκεανού της Τηθύος. Πρόκειται για πετρώματα που δημιουργήθηκαν στα βαθύτερα σημεία του πυθμένα του ωκεανού της Τηθύος και τα οποία συμπίεστηκαν και τοποθετήθηκαν τεκτονικά πάνω στα πετρώματα του υποβάθρου, όταν η Τηθύς καταστράφηκε κατά τη διάρκεια του Μεσοζωικού.

Οι αλλόχθονοι σχηματισμοί της Λέσβου διακρίνονται σε δύο τεκτονικές ενότητες: την ενότητα του τεκτονικού καλύμματος ηφαιστειοϊζηματογενών σχηματισμών και την ενότητα του τεκτονικού καλύμματος οφιολιθικών πετρωμάτων (Κατσίκατος et al. 1982).

Οι αλλόχθονες ενότητες βρίσκονται επωθημένες πάνω στην αυτόχθονη ενότητα του υποβάθρου της Λέσβου και εντοπίζονται στο νοτιοανατολικό τμήμα του νησιού, ενώ μία μικρή

εμφάνιση του τεκτονικού καλύμματος των ηφαιστειοϊζηματογενών σχηματισμών παρατηρείται στο βορειοδυτικό τμήμα, στην ευρύτερη περιοχή Σιγρίου.

β1. Στο τεκτονικό κάλυμμα των ηφαιστειοϊζηματογενών σχηματισμών τα μεταϊζήματα αντιπροσωπεύονται κατά βάση από κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους και από σχιστόλιθους, ενώ στα ανώτερα μέλη του κυριαρχούν οι μεταβασίτες, κυρίως πρασινίτες και πρασινόλιθοι που έχουν προέλθει από μεταμόρφωση βασικών υποηφαιστειακών και ηφαιστειακών εκρηξιγενών πετρωμάτων κυμαινόμενης βασικότητας.

Σύμφωνα με τον Papanikolaou (1999, 2009), τα πετρώματα αυτά αποτελούν τα πελαγικά ιζήματα που συνοδεύουν την οφιολιθική ακολουθία. Με βάση τα κωνόδοντα που βρέθηκαν, η ηλικία τους έχει προσδιοριστεί σε Τριαδική. Η αλλόχθονη ενότητα είναι ελαφρά μεταμορφωμένη και έντονα παραμορφωμένη και βρίσκεται γενικά ανεστραμμένη.

Σύμφωνα με νεότερη μελέτη τμήμα του ηφαιστειοϊζηματογενούς καλύμματος αποτελεί μαζί με τους αμφιβολίτες την μεταμορφική σόλα του οφιολιθικού καλύμματος. και αυτό γιατί αυτή αποτελείται κατά ένα μέρος, κάτω από την οφιολιθική μάζα, από μετα-ιζήματα ωκεάνιας προέλευσης, με έντονη παρουσία μετα-βασικών ηφαιστειακών υλικών κυρίως υπό μορφή ηφαιστειακών φλεβών (dykes) μέσα στα μεταϊζήματα (Θωμαΐδου 2009).

β2. Το οφιολιθικό κάλυμμα περιλαμβάνει βασικά και υπερβασικά πετρώματα, κυρίως δουνίτες και χαρζβουργίτες, λίγες φλεβικές εμφανίσεις γάββρων, διαβάσες, μαξιλαροειδείς βασαλτικές λάβες και τόφφους (Migirois et al., 2000). Κύρια εμφάνιση του καλύμματος των οφιολίθων έχουμε στην περιοχή βορειοδυτικά από το όρος Όλυμπος, στην περιοχή του πευκοδάσους της κεντρικής Λέσβου. Μια σημαντική εμφάνιση οφιολίθων καλύπτει επίσης τη χερσόνησο της Αμαλής, νότια της Μυτιλήνης. Οι αμφιβολίτες στη βάση του καλύμματος των οφιολίθων χρονολογήθηκαν στα 153-158 εκατ. έτη, ηλικία που πιθανά αντιστοιχεί στην τεκτονική τοποθέτηση του καλύμματος (Hatzipanagiotou & Pe-Piper 1975, Παπανικολάου 2015).

#### γ. Λιμναία νεογενή ιζήματα

Μια τρίτη ενότητα, που περιλαμβάνει λιμναία ιζήματα, κυρίως μάργες και μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, ηλικίας Άνω Ολιγοκαίνου – Κάτω Μειόκαινου, που φιλοξενούν λιγνιτικά στρώματα εμφανίζεται σε περιορισμένη έκταση στην περιοχή Λαψάρνων – Γαββαθά. Στις αποθέσεις αυτές βρέθηκαν σημαντικά ζωικά απολιθώματα: κελύφη από λιμναία και χερσαία

γαστερόποδα, μεμονωμένα φαρυγγικά δόντια και ωτόλιθοι από λιμναία ψάρια (τυλινάρια και μπριάνες), υπολείμματα από μικρά αμφίβια και ερπετά, δόντια από αλιγάτορες και από μικρά θηλαστικά (νυκτερίδες, σκαντζόχοιρους, τυφλοπόντικες, μυγαλές, χάμστερ και μυωξούς). Η χερσαία αυτή πανίδα είναι μια από τις παλαιότερες της Ελλάδας, με ηλικία περίπου 19 εκατομμύρια έτη.

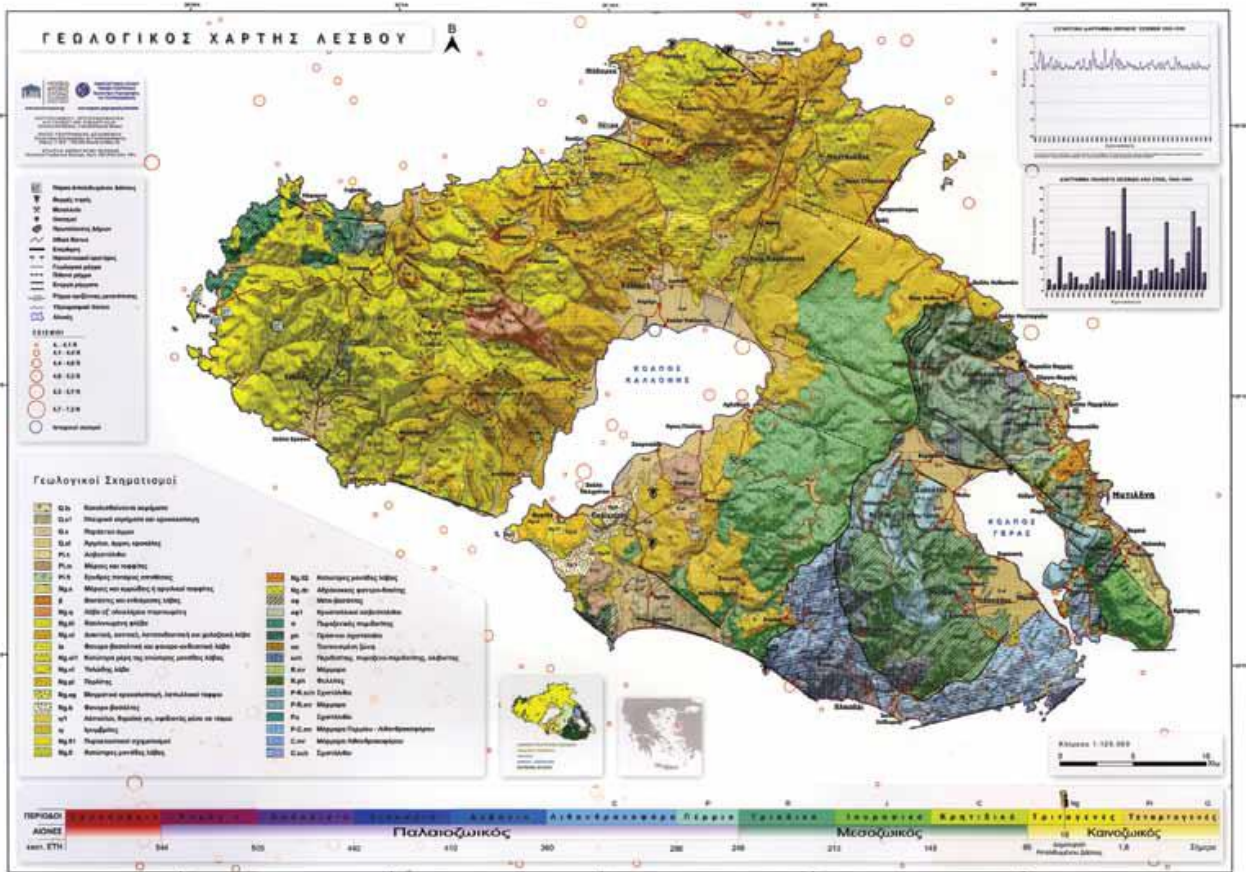
#### δ. Ηφαιστειακοί σχηματισμοί

Μια κύρια ενότητα, που καταλαμβάνει τα δύο τρίτα του νησιού, το βόρειο, κεντρικό και δυτικό τμήμα, περιλαμβάνει ηφαιστειακά πετρώματα Τριτογενούς ηλικίας, αποτέλεσμα της έντονης ασβεσταλκαλικής – σωσωνιτικής ηφαιστειακής δραστηριότητας που έλαβε χώρα κατά το Κάτω Μειόκαινο στο βορειοανατολικό Αιγαίο (βλέπε παράγραφο 4.3.1).

#### ε. Νεογενείς και Τεταρτογενείς αποθέσεις

Μια τελευταία ενότητα περιλαμβάνει Νεογενή θαλάσσια και λιμναία ιζήματα και Τεταρτογενή ιζήματα (μάργες, αργίλους, άμμους), ερυθρές ποτάμιες αποθέσεις, ασβεστόλιθους καθώς και χαλαρούς αλλουβιακούς σχηματισμούς, παράκτιες άμμους, κροκαλοπαγή και κορήματα.

Οι Πλειοκαινικές αποθέσεις αποτελούνται από λευκούς μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, με ενστρώσεις ψαμμιτών, κροκαλοπαγή, υπόλευκες μάργες και αργίλους που περιέχουν αρκετά απολιθωματοφόρα στρώματα με ασπόνδυλους οργανισμούς. Το συνολικό πάχος αυτών των ιζημάτων ξεπερνά τα 60m. Ακολουθούνται από κυρίως χερσαίες αποθέσεις Πλειστοκαινικής και Ολοκαινικής ηλικίας. Πρόκειται για τους νεότερους γεωλογικούς σχηματισμούς, που απαντώνται σε περιορισμένη έκταση στις πεδινές και παράκτιες περιοχές.



*Χάρτης 27: Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης Λέσβου. Έκδοση Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου σε συνεργασία με το Τμήμα Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου*

#### 4.6.2. Θέσεις Γεώτοπων Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου

Μεταξύ του συνόλου των θέσεων ενδιαφέροντος που αναφέρονται στη γεωλογική κληρονομιά της Λέσβου επιλέχθηκαν οι σημαντικότερες προκειμένου από την αξιολόγησή τους να προκύψουν οι προτεινόμενες θέσεις επισκέψιμων γεώτοπων.

Η επιλογή των θέσεων γεώτοπων του γεωπάρκου Λέσβου βασίσθηκε σε διεθνή κριτήρια που έχουν γίνει ευρύτερα αποδεκτά όπως αυτά αξιολογήθηκαν μέσω της μεθοδολογίας αξιολόγησης γεωτόπων που προτάθηκε στα πλαίσια της παρούσας διατριβής

Ειδικότερα, η μεθοδολογία αξιολόγησης γεωτόπων περιλαμβάνει τα παρακάτω κριτήρια και υποκριτήρια:



1. Επιστημονική αξία
  - 1.1. Ακεραιότητα
  - 1.2. Σπανιότητα
  - 1.3. Αντιπροσωπευτικότητα
  - 1.4. Σπουδαιότητα
  - 1.5 Επιστημονικό Ενδιαφέρον
2. Εκπαιδευτική αξία
  - 2.1. Ευκολία στην κατανόηση
  - 2.2. Διαθεματικότητα
  - 2.3. Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα
  - 2.4. Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος
3. Γεωποικιλότητα
  - 3.1. Γεωλογικές περίοδοι
  - 3.2. Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων
  - 3.3. Ποικιλία γεωλογικών δομών-γεωμορφών
  - 3.4. Ποικιλία απολιθωμάτων
  - 3.5. Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών
4. Οικολογική αξία
  - 4.1. Επίδραση στα οικοσυστήματα
  - 4.2. Ενδημικά είδη
  - 4.3. Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο
5. Αισθητική αξία
  - 5.1. Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου
  - 5.2. Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου
6. Πολιτιστική αξία
  - 6.1. Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο
  - 6.2. Άυλη πολιτιστική κληρονομιά
7. Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας
  - 7.1. Νομική προστασία,
  - 7.2. Τρωτότητα
  - 7.3. Μέτρα προστασίας
  - 7.4. Συντήρηση
8. Δυναμικό αξιοποίησης

- 8.1. Αναγνωρισιμότητα
- 8.2. Γεωγραφική κατανομή
- 8.3. Προσβασιμότητα
- 8.4. Επισκεψιμότητα
- 8.5. Εποχικότητα

Οι θέσεις γεώτοπων της Λέσβου που αξιολογήθηκαν με βάση την μεθοδολογία αυτή περιλαμβάνονται στους πίνακες που ακολουθούν:

**Πίνακας 12: Γεώτοποι Λέσβου: Απολιθωματοφόρες θέσεις**

<b>Απολιθωματοφόρες Θέσεις</b>		
<b>Κωδικός</b>	<b>Όνομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
1	Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους (Μπαλή Αλώνια)	39°12'31.09"B 25°53'49.47"A
2	Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σιγρίου	39°12'39.58"B 25°51'19.15"A
3	Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Πλάκας	39°12'16.01"B 25°51'9.76"A
4	Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Νησιώπης	39°13'9.19"B 25°50'22.31"A
5	Μήθυμνα (Αγία Κυριακή)	39°20'57.89"B 26°10'20.57"A
71	Μόρια: Απολιθώματα Megalodon	39°08'04.28"B 26°31'53.51"A
72	Γαββαθάς - Το πρώτο ζωικό απολίθωμα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	39°17'01.26"B 25°58'26.32"A
73	Λάψαρνα: Απολιθώματα ζώων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	39°16'42.29"B 25°55'42.41"A
74	Βατερά: Απολιθώματα ζώων 2 εκ. ετών (Συλλογή Βρίσας)	39°02'20.25"B 26°11'53.36"A
95	Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Ταξιάρχης Σιγρίου)	39°13'14.22"B 25°52'18.56"A
96	Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Φυλάκιο)	39°13'25.28"B 25°52'23.26"A
97	Ακρόχειρας Άντισσας	39°13'50.42"B

<b>Απολιθωματοφόρες Θέσεις</b>		
<b>Κωδικός</b>	<b>Ονομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
		25°54'11.85" A
98	Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Μπαχαριωτάκη)	39°13'32.42" B 25°53'51.85" A
99	Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Χαμανδρούλας	39°10'35.42" B 25°52'45.85" A
100	Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σκαμιούδας	39°12'54.42" B 25°58'51.85" A
101	Μεσότοπος	39°07'36.42" B 25°59'53.85" A
102	Τρικόμαρο Σκάλας Ερεσού	39°08'34.42" B 25°55'03.85" A
103	Βατούσα	39°14'00.42" B 26°03'22.85" A
104	Ρογκάδα	39°02'57.42" B 26°15'15.85" A
105	Άγρα	39°09'43.42" B 26°03'39.85" A
106	Σαρακίνα	39°11'10.42" B 25°50'15.85" A

**Πίνακας 13: Ηφαιστειακοί Γεώτοποι Λέσβου**

<b>Ηφαιστειακοί Γεώτοποι</b>		
<b>Κωδικός</b>	<b>Ονομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
06	Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού – Στηλοειδείς Λάβες	39°13'51.97" B 25°56'7.26" A
07	Ηφαιστειακός Δόμος - Λακκόλιθος Ερεσού	39° 9'29.72" B 25°55'44.14" A
08	Ηφαιστειακή Φλέβα Ερεσού	39° 9'56.51" B 25°54'51.03" A
09	Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού - Ακρόπολη Ερεσού	39° 8'1.66" B 25°56'6.33" A
10	Ηφαιστειακός Δόμος Πορτός - Μεσοτόπου	39°9'25.42" B

---

**Ηφαιστειακοί Γεώτοποι**

---

<b>Κωδικός</b>	<b>Όνομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
		25°58'31.31"A
11	Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Μεσοτόπου	39° 7'36.41"B 26° 0'34.21"A
12	Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Βατούσας	39°13'48.87"B 26° 3'12.72"A
13	Σφαιροειδείς Μορφές Αποφλοίωσης Βατούσας	39°14'19.12"B 26° 2'44.91"A
14	Ηφαιστειακό Λατυποπαγές Πτερούντας	39°12'40.65"B 26° 3'21.88"A
15	Ηφαιστειακή Φλέβα Φίλιας	39°15'30.52"B 26° 8'45.30"A
16	Ηφαίστειο Ανεμότιας	39°15'26.02"B 26° 6'41.78"A
17	«Κεριά» Δομές Διάβρωσης	39°15'16.16"B 26° 9'31.72"A
18	Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας	39°22'5.88"B 26°10'38.88"A
19	Στηλοειδείς Λάβες Πελόπης	39°18'56.05"B 26°15'7.56"A
20	Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας	39°19'36.42"B 26°10'33.33"A
21	Ηφαιστειακή Φλέβα Πέτρας Αυλάκι	39°19'20.56"B 26° 9'52.56"A
22	Στηλοειδείς Λάβες Κάστρου Μήθυμνας	39°22'23.39"B 26°10'52.70"A
23-24	Ηφαίστειο Λεπέτυμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας	39°20'6.55"B 26°14'52.47"A
25	Σκάλα Συκαμιάς - Ρεύμα Λάβας Παναγιάς Γοργόνας	39°22'27.03"B 26°18'10.67"A
26	Στηλοειδείς Λάβες Παναγιά (Τοκμάκια)	39°18'53.89"B 26°26'47.12"A
27	Ιγνιμβρίτης Αχλαδεράς	39°10'48.72"B 26°17'43.75"A
28	Ηφαιστειακή Φλέβα Αλυφαντών	39° 6'34.01"B

---

<b>Ηφαιστειακοί Γεώτοποι</b>		
<b>Κωδικός</b>	<b>Όνομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
		26°32'10.44"A
43	Ηφαιστειακή Φλέβα Μήθυμνας	39° 21'31.83"B 26° 11'33.48"A
44	Ηφαιστειακή Καλδέρα Άγρας	39° 9'5.18"B 26° 4'12.79"A
45	Στηλοειδείς Λάβες Λιγώνα	39°19'37.90"B 26°12'38.09"A
46	Κρήτα – Λεπέτυμνος Στηλοειδείς Λάβες	39°21'30.38"B 26°16'54.13"A
47	Φλέβα Αγίου Γεωργίου Μέτια Γέρας	38°59'00.26"B 26°26'50.28"A
48	Κοιλάδα Μάκαρα και Ηφαιστειακές Δομές	39°05'17.12"B 26°04'20.71"A

**Πίνακας 14:** Γεωμορφολογικοί Γεώτοποι Λέσβου

<b>Γεωμορφολογικοί Γεώτοποι</b>		
<b>Κωδικός</b>	<b>Όνομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
29	Σπήλαιο Άντισσας (Σπήλιος)	39°15'31.54"B 25°58'56.10"A
30	Φαράγγι Βούλγαρη (Βατούσα)	39°14'2.60"B 26° 1'8.00"A
31	Φαράγγι Τσικνιά	39°14'56.26"B 26°14'13.09"A
32	Παράκτιοι Ψαμμίτες Πλωμαρίου	38°58'6.91"B 26°23'22.17"A
75	Τόμπολο Αρχαίας Άντισσας	39°17'30.09"B 26°01'07.36"A
76	Βραχώδεις Ακτές – Αψίδες – Ενάλια Σπήλαια Νησιώπης	39°13'03.58"B 25°50'03.30"A
77	Ενάλια Σπήλαια Καβαλούρου	39°12'01.40"B 25°49'18.72"A
78	Φαράγγι Θερμής	39°10'27.34"B

<b>Γεωμορφολογικοί Γεώτοποι</b>		
<b>Κωδικός</b>	<b>Ονομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
		26°28'05.49"A
79	Κοιλάδα Σεδούντα	38°59'09.00"B 26°22'26.22"A
80	Αμμοθίνες Χρούσου	39°06'25.43"B 25°57'35.45"A
94	Άγιος Φωκάς: Βραχώδεις Ακτές	39°00'27.32"B 26°10'11.86"A
112	Σπήλαιο Αλυφαντών	39°06'09.32"B 26°31'06.86"A
113	Σπήλαιο Αγίου Βαρθολομαίου-Ταξιαρχών	39°04'05.32"B 26°34'00.86"A
114	Σπήλαιο Μυχού	39°05'13.32"B 26°25'34.86"A
115	Σπήλαιο Ασωμάτου	39°06'44.32"B 26°23'39.86"A
116	Σπήλαιο Αγίου Φιλίππου Θερμής	39°10'42.32"B 26°27'49.86"A

**Πίνακας 15:** Τεκτονικοί - Στρωματογραφικοί Γεώτοποι Λέσβου

<b>Τεκτονικοί - Στρωματογραφικοί Γεώτοποι</b>		
<b>Κωδικός</b>	<b>Ονομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
33	Τρία Μαρμάρια - Φαράγγι Κρυφτής – Τεκτονικό Κάλυμμα	38°59'45.63"B 26°17'37.87"A
34	Ρήγμα Άντισσας	39°13'9.75"B 25°58'26.28"A
35	Ρήγμα Αγίας Παρασκευής	39°14'35.05"B 26°16'11.07"A
36	Τεκτονικό Παράθυρο Ολύμπου	39° 4'26.86"B 26°21'14.49"A
37	Ρήγμα Λάρσου	39° 7'21.85"B 26°27'17.43"A



**Τεκτονικοί - Στρωματογραφικοί Γεώτοποι**

<b>Κωδικός</b>	<b>Ονομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
38	Ρήγμα Κόλπου Γέρας	39° 6'56.41"B 26°29'54.61"A
39	Αγριλιά	39° 0'33.73"B 26°35'45.52"A
40	Τεκτονικό Κάλυμμα Οφιόλιθων	39° 7'21.85"B 26°27'17.43"A
41	Φυκιότρυπα	39° 6'42.31"B 26°34'1.36"A
42	«Ταμπακαριά» Λιμναία Ιζήματα Μυτιλήνης	39° 7'34.19"B 26°32'54.36"A
81	Ρήγμα «Μάγειρα»	38°57'57.42"B 26°25'59.03"A

**Πίνακας 16: Γεώτοποι Λέσβου με Θερμές Πηγές****Θερμές Πηγές**

<b>Κωδικός</b>	<b>Ονομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
53	Θερμές Πηγές Πολιχνίτου	39° 4'25.68"B 26°12'0.61"A
54	Θερμές Πηγές Κόλπου Γέρας	39° 6'45.74"B 26°29'55.53"A
55	Θερμές Πηγές Λισβορίου	39° 6'3.51"B 26°12'3.76"A
56	Θερμές Πηγές Αργένου	39°22'34.81"B 26°15'57.41"A
57	Θερμές Πηγές Λουτρόπολης Θερμής	39°10'54.66"B 26°29'54.37"A
58	Θερμές Πηγές Εφταλούς	39°22'45.81"B 26°12'58.29"A
59	Θερμές Πηγές Κρυφτής	38°59'45.63"B 26°17'37.87"A

*Πίνακας 17: Γεώτοποι Λέσβου με καταρράκτες*

<b>Καταρράκτες</b>		
<b>Κωδικός</b>	<b>Ονομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
60	Καταρράκτης Πέσσας	39° 7' 23.09" B 26° 16' 2.68" A
61	Καταρράκτης Μαν' Κάτσα	39° 16' 36.36" B 26° 21' 32.75" A
62	Καταρράκτης Νυχτέρα (Κλαπάδου)	39° 16' 27.63" B 26° 11' 29.80" A
63	Καταρράκτης Λάκκος Κουκούγιας (Σκουτάρου)	39° 18' 41.31" B 26° 9' 6.32" A
64	Καταρράκτης Ποταμιάς	39° 13' 1.08" B 26° 7' 50.52" A
65	Καταρράκτης Βροντής (Παρακοίλων)	39° 11' 29.97" B 26° 7' 17.13" A
66	Καταρράκτης Βαθύλιμνος (Χιδήρων)	39° 12' 30.60" B 26° 02' 13.11" A
67	Καταρράκτης Μεθάλια	39° 11' 32.76" B 25° 58' 12.97" A
68	Καταρράκτης Νιγίδα	39° 4' 4.57" B 26° 14' 26.59" A
69	Καταρράκτης Πόρτου Ερεσού	39° 09' 35.57" B 25° 58' 11.59" A

*Πίνακας 18: Γεώτοποι Λέσβου με Θέσεις Μεταλλευτικής-Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς Θέσεις*

<b>Θέσεις Μεταλλευτικής-Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς Θέσεις</b>		
<b>Κωδικός</b>	<b>Ονομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
90	Μεταλλευτικές Στοές Εφταλούς	39° 22' 41.59" B 26° 12' 50.75" A
91	Μεταλλευτικές Στοές Μαγνησίτη - Λισβόρι	39° 06' 19.29" B 26° 13' 07.47" A

**Θέσεις Μεταλλευτικής-Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς  
Θέσεις**

<b>Κωδικός</b>	<b>Όνομασία Γεώτοπου</b>	<b>Συντεταγμένες</b>
92	Ορυχεία Στυπτηρίας - Στύψη	39°18'39.44"B 26°13'14.69"A
93	Ροδαφνίδια	39°06'31.84"B 26°12'35.08"A
117	Αρχαίο λατομείο Μόριας	39°08'04.32"B 26°31'50.86"A
118	Μεταλλευτικές Στοές Βόρειας Λέσβου	39°22'38.81"B 26°15'49.41"A
119	Αρχαίο λατομείο Σκάλας Λουτρών	39°02'29.32"B 26°31'47.86"A
120	Στοές λιγνίτη Λαψάρων	39°16'37.32"B 25°56'09.86"A
121	Αρχαία λατομεία Νότιας Λέσβου (Τάρτι, Τσαφ)	38°58'34.32"B 26°29'32.86"A
122	Αρχαίο λατομείο Θερμής	38°10'38.32"B 26°28'28.86"A
123	Αρχαίο λατομείο Καρύνης	39°07'02.32"B 26°23'22.86"A
124	Αρχαίο λατομείο Μάγειρα	38°58'19.32"B 26°27'56.86"A
125	Αρχαίο λατομείο Κόκκαλα	38°57'52.32"B 26°24'11.86"A
126	Αρχαίο λατομείο Ακράσι-Αμπελικό-Νεοχώρι	39°01'37.32"B 26°18'55.86"A
127	Αρχαίο λατομείο Μυστεγγών	39°12'28.32"B 26°27'46.86"A
128	Αρχαίο λατομείο Νέων Κυδωνίων	39°13'43.32"B 26°26'58.86"A
129	Αρχαίο λατομείο Πύρρας	39°09'23.32"B 26°17'09.86"A
130	Αρχαίο λατομείο Πετσοφά	39°16'18.32"B 26°13'28.86"A

## Θέσεις Μεταλλευτικής-Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς Θέσεις

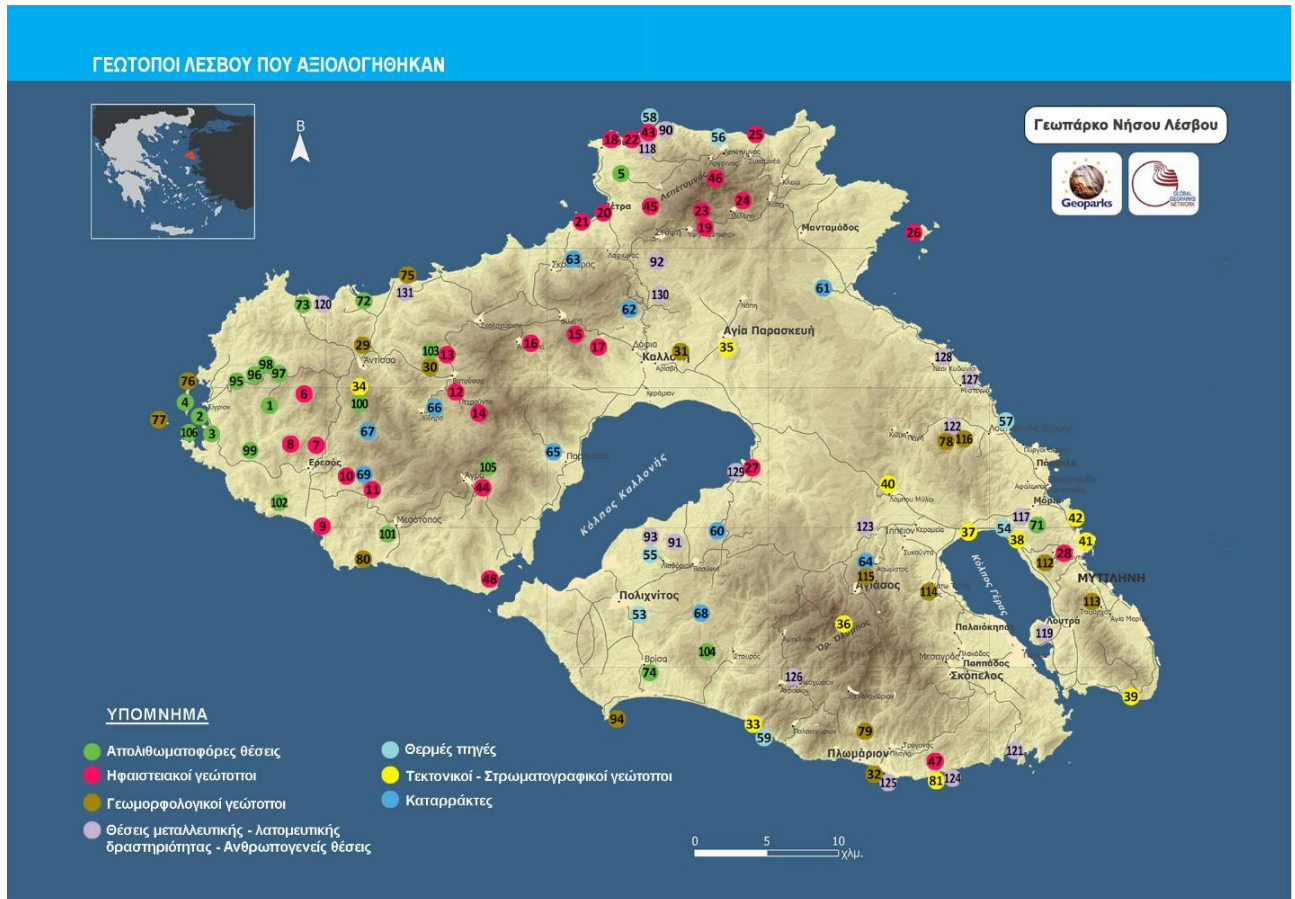
Κωδικός Ονομασία Γεώτοπου

Συντεταγμένες

131 Αρχαίο λατομείο Άντισσας

39°17'14.32"Β

26°01'08.86"Α



Χάρτης 28: Οι Γεώτοποι της Λέσβου

### 4.6.3. Αναγνώριση Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου

Με απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου του Δήμου Λέσβου, στις 12 Οκτωβρίου 2011, εγκρίθηκε η πρόταση διεύρυνσης των ορίων του υπάρχοντος Γεωπάρκου Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου και η υποβολή αίτησης για ένταξη ολόκληρης της Λέσβου στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων.

Στις 18 Οκτωβρίου 2011 υπογράφηκε στο Δημαρχείο Λέσβου, η Προγραμματική Σύμβαση μεταξύ του Δήμου Λέσβου, του Πανεπιστημίου Αιγαίου και του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας

Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, για τη δημιουργία και λειτουργία του «Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου».

Βάσει της Προγραμματικής Σύμβασης συντάχθηκε ο φάκελος υποψηφιότητας του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου ο οποίος κατατέθηκε στις 30 Νοεμβρίου 2011 από το Δήμο Λέσβου με τη συνεργασία του Πανεπιστημίου Αιγαίου και του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους και τη συνδρομή τοπικών φορέων της Λέσβου.



**Εικόνα 77:** Το πρώτο πιστοποιητικό αναγνώρισης της Νήσου Λέσβου ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO υπογεγραμμένο από τη Γενική Διευθύντρια της UNESCO Irina Bokova

Από 31 Αυγούστου έως 3 Σεπτεμβρίου 2012 εμπειρογνώμονες από το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων επισκέφτηκαν τη Λέσβο για την αξιολόγηση της υποψηφιότητας του Γεωπάρκου Λέσβου. Η τετραήμερη αξιολόγηση πεδίου περιέλαβε κυρίως την επίσκεψη θέσεων που βρίσκονται στην κεντρική και ανατολική Λέσβο (είχε ήδη προηγηθεί το 2011 η επιτυχής

επαναξιολόγηση του Γεωπάρκου του Απολιθωμένου Δάσους). Η αξιολόγηση του φακέλου περιέλαβε επίσης συναντήσεις με τις τοπικές αρχές και τους συνεργαζόμενους φορείς και ολοκληρώθηκε με επιτυχία.

Στις 20 Σεπτεμβρίου 2012 εγκρίθηκε από το Γραφείο του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων η ένταξη του Γεωπάρκου Λέσβου στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων για την περίοδο 2013-2016.

Η επιστολή που συνόδευε την ένταξη περιελάμβανε ένα μακρύ κατάλογο υποδείξεων με στόχο την αναβάθμιση των υποδομών και τη σήμανση των θέσεων ενδιαφέροντος, την ενοποίηση των προσφερόμενων υπηρεσιών σε ολόκληρο το νησί και την αποτελεσματικότερη συνεργασία με τοπικούς φορείς για την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας για τα οφέλη από την επέκταση του Γεωπάρκου σε ολόκληρη τη Λέσβο.

Το Νοέμβριο του 2015 η Γενική Διάσκεψη της UNESCO αποφάσισε την καθιέρωση του νέου Προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO, στα πλαίσια του Διεθνούς Προγράμματος Γεωεπιστημών και Γεωπάρκων και την ένταξη σε αυτό των 120 περιοχών μελών του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων, μεταξύ των οποίων και η Λέσβος. Με την απόφαση αυτή η Λέσβος αναγνωρίζεται ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO.

#### **4.6.4. Δημιουργία υποδομών, σήμανση και προβολή του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου**

Με στόχο την εκπλήρωση των υποδείξεων του Παγκόσμιου Γραφείου Γεωπάρκων το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου παράλληλα με τις δράσεις ανάδειξης του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου επεξεργάστηκε ειδικό πρόγραμμα δράσεων με τίτλο: «Γεωπάρκο Λέσβου- Δράσεις σήμανσης, ψηφιακής ανάδειξης και προβολής» η οποία και χρηματοδοτήθηκε από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Κρήτη & Νήσοι Αιγαίου». Οι δράσεις περιελάμβαναν την αναγνώριση, την καταγραφή και την τεκμηρίωση του συνόλου των γεώτοπων που συνθέτουν το Γεωπάρκο Νήσου Λέσβου και στόχευαν στην παροχή ολοκληρωμένων υπηρεσιών πληροφόρησης προς τους δημότες της Λέσβου, στους εγχώριους και στο διεθνείς επισκέπτες σε ένα πλαίσιο το οποίο εξασφαλίζει την επιστημονική αρτιότητα, την ποιότητα και την εγκυρότητα του περιεχομένου.

Οι γεώτοποι και τα γεωλογικά μνημεία της Λέσβου προβάλλονται μέσα από έναν δυναμικό ιστότοπο και μέσα από διαδραστικές εφαρμογές. Οι εφαρμογές που αναπτύχθηκαν καθιστούν την ηλεκτρονική περιήγηση στο Γεωπάρκο της Νήσου Λέσβου μια ανεπανάληπτη εμπειρία



που δίνει το έναυσμα στους διαδικτυακούς επισκέπτες να επισκεφτούν το Γεωπάρκο σε μεταγενέστερο χρόνο. Οι δράσεις που υλοποιήθηκαν αφορούσαν στα παρακάτω:

- Συλλογή επιστημονικών στοιχείων, από εξειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό, για την τεκμηρίωση των γεώτοπων του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου
- Ψηφιοποίηση των στοιχείων και δεδομένων κάθε γεώτοπου
- Ανάπτυξη εφαρμογών για τη διαδικτυακή προβολή και ανάδειξη του Γεωπάρκου
- Συμμετοχή των εκπροσώπων του Μουσείου σε εκθέσεις του δικτύου Γεωπάρκων της UNESCO, με σκοπό την προώθηση του Γεωπάρκου και τη διεθνή αναγνώρισή του
- Διοργάνωση ημερίδων και δημιουργία έντυπου πληροφοριακού υλικού
- Σήμανση των γεώτοπων προκειμένου να εξασφαλιστεί η επίσημη πιστοποίηση του Γεωπάρκου της Νήσου Λέσβου και η διατήρηση της πιστοποίησης ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO

Πιο συγκεκριμένα παράχθηκε το περιεχόμενο των πινακίδων ενημέρωσης και σήμανσης (χάρτες, φωτογραφίες και κείμενα) που ήταν απαραίτητα για την ορθή ερμηνεία και κατανόηση του γεωπεριβάλλοντος και έγινε η προμήθεια και τοποθέτηση πινακίδων υποδοχής και ερμηνείας σε επιλεγμένες θέσεις.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η κατασκευή και τοποθέτηση 18 πινακίδων υποδοχής που περιέχουν α) πληροφοριακά κείμενα και φωτογραφίες για το Γεωπάρκο της Νήσου Λέσβου και β) θεματικό χάρτη που ενημερώνει τον επισκέπτη για τη θέση του στο Γεωπάρκο και τον οδηγεί στις πιο σημαντικές γεωλογικές – πολιτιστικές και οικολογικές θέσεις του νησιού. Οι πινακίδες υποδοχής που τοποθετούνται στις πύλες εισόδου του Γεωπάρκου (Λιμάνι, Αεροδρόμιο) και στους οικισμούς είναι τριών τύπων: α) λυόμενη κατασκευή καθιστικών, που αποτελείται από ένα ξύλινο στέγαστρο και ένα παγκάκι β) λυόμενη κατασκευή διπλής όψης με ξύλινο στέγαστρο και στις δύο πλευρές και γ) μίας όψης με στέγαστρο.

Επίσης πραγματοποιήθηκε η κατασκευή και τοποθέτηση πινακίδων ερμηνείας που τοποθετήθηκαν σε ενενήντα μία (91) θέσεις γεώτοπων κατά μήκος του οδικού δικτύου αλλά και των πεζοπορικών διαδρομών. Αυτές πληροφορούν τον επισκέπτη για τη γεωλογία και τη γεωιστορία της περιοχής και ερμηνεύουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των γεώτοπων με τη χρήση κειμένων, διαγραμμάτων, χαρτών και φωτογραφιών. Οι πινακίδες ερμηνείας που τοποθετούνται κατά μήκος του οδικού δικτύου και των πεζοπορικών διαδρομών είναι πέντε τύπων:

α) λυόμενη κατασκευή καθιστικών, που αποτελείται από ένα ξύλινο στέγαστρο και ένα παγκάκι β) λυόμενη κατασκευή διπλής όψης με ξύλινο στέγαστρο και στις δύο πλευρές, γ) λυόμενη κατασκευή μονής όψης με ξύλινο στέγαστρο στη μία πλευρά, δ) μίας όψης χωρίς στέγαστρο (οριζόντια) και ε) μίας όψης χωρίς στέγαστρο (κατακόρυφος προσανατολισμός).

Αναπτύχθηκε μία σειρά από εφαρμογές οι οποίες πέρα από τον κύριο χαρακτήρα τους που είναι η διάσωση, η τεκμηρίωση, η ψηφιοποίηση και η διαδικτυακή προβολή και προώθηση του υλικού αναφορικά με τους γεώτοπους και τα γεωλογικά μνημεία της Λέσβου, δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να ανακαλύψει τα γεωλογικά τεκμήρια, να συνεισφέρει με τις δικές του εμπειρίες και γνώσεις και γενικά να διαδράσει με τις εφαρμογές και τους χρήστες. Αναλυτικά δημιουργήθηκε δικτυακή πύλη, αναπτύχθηκε διαδικτυακή εικονική περιήγηση, αναπτύχθηκε ψηφιακό διαδραστικό χρονολόγιο και αναπτύχθηκε ηλεκτρονική εκπαιδευτική εφαρμογή. Το σύνολο του υλικού παρουσιάζεται με τη μορφή ψηφιακών αλληλεπιδραστικών χαρτών.

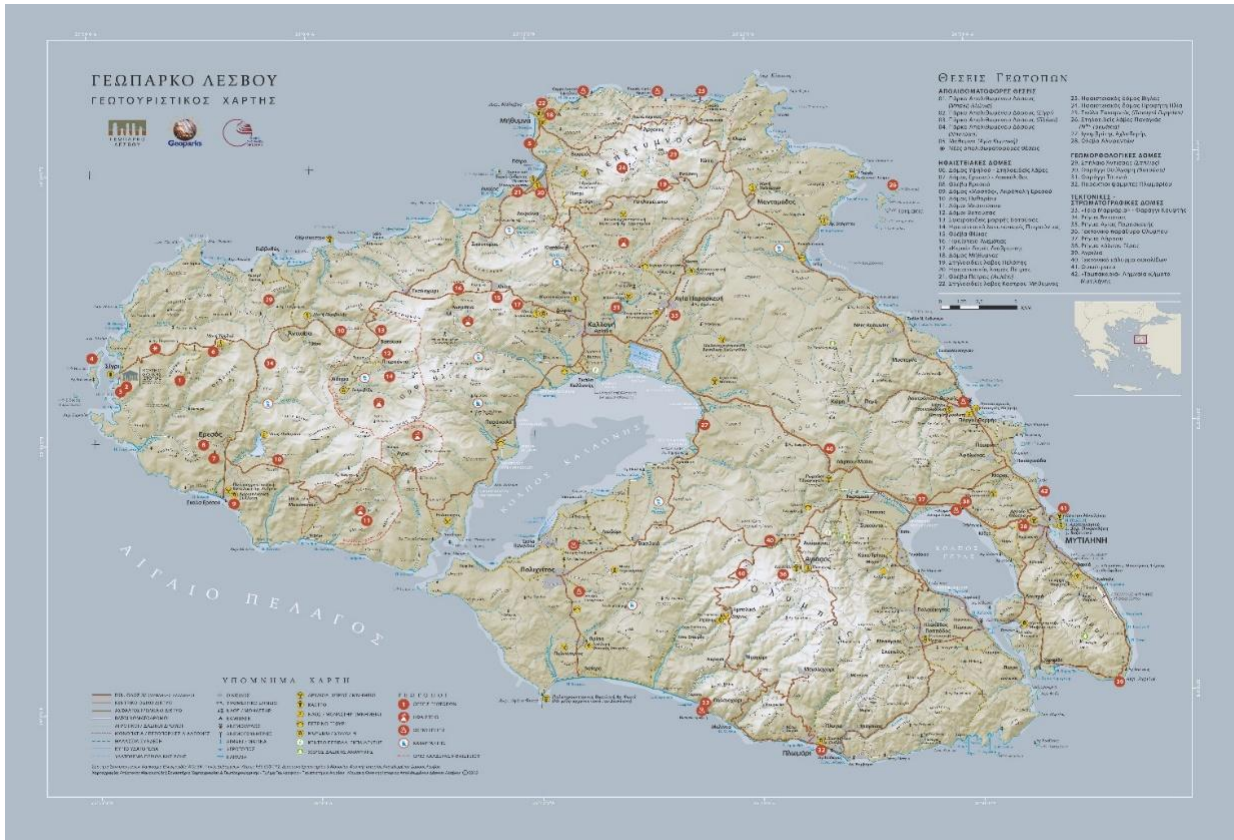
Τέλος υλοποιήθηκαν δράσεις που αποσκοπούν στην προσέλκυση ημεδαπών και αλλοδαπών τουριστών που ενδιαφέρονται να γνωρίσουν το γεωπάρκο Λέσβου. Τα εργαλεία και τα μέσα προβολής και δημοσιότητας που χρησιμοποιήθηκαν αναλύονται σε τρεις κατηγορίες:

- Δημιουργία και παραγωγή έντυπου προωθητικού και πληροφοριακού υλικού
- Ανάπτυξη δημοσίων σχέσεων και δραστηριοτήτων εξωστρέφειας
- Εκσυγχρονισμός ηλεκτρονικού και εκθεσιακού εξοπλισμού κέντρου πληροφόρησης Μυτιλήνης

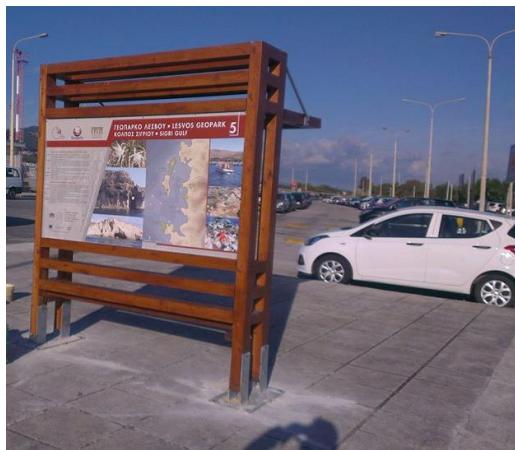
Στο πλαίσιο και των τριών κατηγοριών παρήχθησαν

- Χάρτες Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου, δίγλωσσοι (Ελληνικά, Αγγλικά) διπλής όψης.
- Οδηγοί Γεωπάρκου στα Ελληνικά και στα Αγγλικά.
- Ενημερωτικά φυλλάδια σε πέντε γλώσσες (Ελληνικά, Αγγλικά, Γερμανικά, Ολλανδικά και Τούρκικα)
- Λευκώματα Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου: «Φύση και πολιτισμός της Λέσβου» (Ελληνικά, Αγγλικά)

Έγινε η προμήθεια και εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού στο Κέντρο Πληροφόρησης του Γεωπάρκου στη Μυτιλήνη με στόχο την ελκυστική διαδραστική παροχή ενημέρωση των επισκεπτών για τις δυνατότητες πραγματοποίησης γεωτουριστικών δραστηριοτήτων.



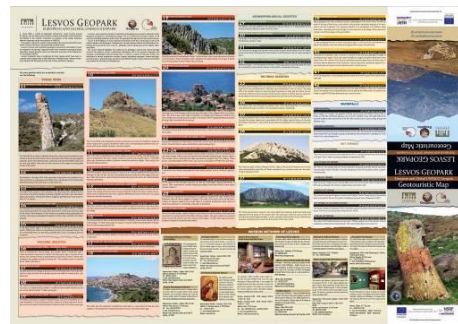
*Εικόνα 78: Οι επισκέψιμες θέσεις γεώτοπων του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου*



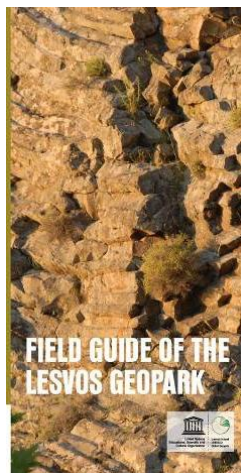
*Εικόνα 79: Πινακίδα του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου τοποθετημένη στο αεροδρόμιο Μυτιλήνης*



*Εικόνα 80: Πινακίδα του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου τοποθετημένη σε μία από τις κεντρικές οδικές αρτηρίες του Γεωπάρκου*



**Εικόνα 81:** Ο χάρτης με το πληροφοριακό υλικό και το ενημερωτικό φυλλάδιο του γεωπάρκου Νήσου Λέσβου



**Εικόνα 82:** Το λεύκωμα και ο οδηγός του γεωπάρκου Νήσου Λέσβου

Με βάση τα αποτελέσματα αυτά υποβλήθηκε πλήρης φάκελος επαναξιολόγησης του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου τον Φεβρουάριο του 2016. Ακολούθησε επιτυχής επαναξιολόγηση το 2016 και ανανέωση της αναγνώρισης της Λέσβου ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO για την περίοδο 2017-2020.

#### ***4.7. Ο ρόλος του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου στην ευαισθητοποίηση σε θέματα σεισμικού κινδύνου***

Μία από τις σημαντικότερες δράσεις ενός Γεωπάρκου σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας του Προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO είναι η συμβολή τους στην ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα αντιμετώπισης φυσικών κινδύνων και της κλιματικής αλλαγής ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή.

Το Γεωπάρκο Λέσβου έχει εντάξει στις δραστηριότητες του το ζήτημα της ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών για τον σεισμικό κίνδυνο ως μια από τις βασικές προτεραιότητες του. Η καταγραφή, μελέτη, σήμανση και ανάδειξη σημαντικών ενεργών ρηγμάτων της Λέσβου ως θέσεων ενδιαφέροντος – τεκτονικών γεώτοπων αποτέλεσε σημαντική παράμετρο των δράσεων ενημέρωσης για την πλούσια σεισμική ιστορία της Λέσβου η οποία περιλαμβάνει ισχυρούς σεισμούς από την αρχαιότητα μέχρι τις μέρες μας που προκάλεσαν μεγάλες καταστροφές και εκατοντάδες θύματα.

Τα στοιχεία ιστορικής σεισμικότητας δείχνουν ότι η περιοχή της Λέσβου έχει υποστεί σειρά καταστροφικών σεισμικών γεγονότων διαχρονικά με σημαντικότερους τους παρακάτω ισχυρούς σεισμούς:

- το 230 π.Χ. Κόλπος Καλλονής – Καταστροφή Αρχαίας Πύρρας,
- 159 μ.Χ. Καταστροφή Μυτιλήνης,
- 1383 6,8 R Μυτιλήνη,
- 1636 M 6,3 R Καλλονή,
- 1755 M= 6,7R Μυτιλήνη,
- 1845 M= 6,8 R Νότια Λέσβος – Καταστροφή Βρίσας,
- 1865 M= 6,7 R Μόλυβος,
- 1867 M=6,8 R Κεντρική Λέσβος - Αγία Παρασκευή - Νάπη,
- 1889 6,7 R Δυτική Λέσβος - Ερεσός - Χίδηρα,
- 2017 6,6 R Νότια Λέσβος - καταστροφή Βρίσας

Παράλληλα το Γεωπάρκο Νήσου Λέσβου αξιοποιεί και δημοσιοποιεί τα αποτελέσματα Ερευνητικών Προγραμμάτων για την αντιμετώπιση του Σεισμικού Κινδύνου που έχει



εκπονήσει το Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Αιγαίου το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών. Ειδικότερα έχει συμβάλει σημαντικά στην ενημέρωση των πολιτών και ιδιαίτερα των σχολείων για τον σεισμικό κίνδυνο στην περιοχή του Β. Αιγαίου και ειδικότερα στη Λέσβο μέσω της υλοποίησης δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης, όπως προκύπτει από επιστημονικές δημοσιεύσεις, ενημερωτικές εκδόσεις, παρουσιάσεις και την δημιουργία εκθέσεων και εκπαιδευτικών προγραμμάτων για την παρουσίαση αποτελεσμάτων ερευνητικών έργων που έχουν εκπονηθεί με αντικείμενο την αντιμετώπιση του σεισμικού κινδύνου.

Στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου «Αξιοποίηση σύγχρονων μεθόδων των γεωεπιστημών στη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου με έμφαση στο δομημένο περιβάλλον των νησιών του Βορείου Αιγαίου Πελάγους» με χρηματοδότηση της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας και της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου, του οποίου ανάδοχος ήταν το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου πραγματοποιήθηκε παρακολούθηση της σεισμικής δραστηριότητας στην ευρύτερη περιοχή με στόχο τη θωράκιση των νησιών της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου απέναντι στο σεισμικό κίνδυνο. Ειδικότερα, πραγματοποιήθηκε προσδιορισμός του σεισμικού κινδύνου στην περιοχή του Βόρειου Αιγαίου με στόχο τη διαχείριση (μείωση) των δυσμενών επιπτώσεών του στο δομημένο περιβάλλον, ενώ παράλληλα το έργο περιλάμβανε όλες τις απαραίτητες ενέργειες για τη διάχυση των αποτελεσμάτων του έργου και την ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση του κοινού στην αντιμετώπιση του σεισμικού κινδύνου.

Για την επίτευξη του πρώτου στόχου, υλοποιήθηκε καταγραφή των ενεργών ρηγμάτων της περιοχής με την εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων, μελετήθηκαν οι σημαντικότερες σεισμικές ακολουθίες στο Βόρειο Αιγαίο, η παραμόρφωση του στερεού φλοιού της γης στην περιοχή και πολλά άλλα που αφορούν στην σεισμικότητα μιας περιοχής και δημιουργήθηκαν Χάρτες Σεισμικής Επικινδυνότητας της περιοχής Βορείου Αιγαίου, για κάθε Νομό της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου.

Παράλληλα, με στόχο τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου, δημιουργήθηκε μια Γεωγραφική Βάση Δεδομένων με τη συνεργασία του Πανεπιστημίου Αιγαίου, στην οποία καταχωρούνται τόσο τα αποτελέσματα των ερευνών, όσο και τα δεδομένα του δομημένου περιβάλλοντος.



Οι χάρτες ενεργών ρηγμάτων και σεισμικότητας και το σύνολο της πληροφορίας έχει δημοσιευθεί και είναι διαθέσιμο για κάθε ενδιαφερόμενο. Δημιουργήθηκε επίσης Γεωγραφική Βάση Δεδομένων, στην οποία έχουν καταχωρηθεί τα αποτελέσματα των ερευνών.



*Χάρτης 29: Χάρτης ενεργών ρηγμάτων και σεισμικότητας Λέσβου που έχει εκδοθεί από το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Αιγαίου, το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών*

Στα πλαίσια του έργου πραγματοποιήθηκε επίσης ευρεία δημοσιοποίηση και ευαισθητοποίηση μέσω ενημερωτικών δράσεων των φορέων του Δημοσίου, των στελεχών της Περιφέρειας, της Νομαρχιακής και Τοπικής Αυτοδιοίκησης και ΠΣΕΑ των νησιών του Βορείου Αιγαίου, προκειμένου να αξιοποιηθούν τα αποτελέσματα αυτά, στους οποίους και δόθηκαν τα αποτελέσματα του έργου καθώς και οι χάρτες σεισμικής επικινδυνότητας.

Ο Σεισμολογικός Σταθμός Σιγρίου λειτουργεί από τον Οκτώβριο του 2007 στις εγκαταστάσεις του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου και είναι συνδεδεμένος στο εθνικό σεισμολογικό δίκτυο της χώρας μέσω του Εργαστηρίου Γεωφυσικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Η διαδικασία καταγραφής των σεισμικών

δονήσεων πραγματοποιείται με σύγχρονα καταγραφικά όργανα, ενώ οι επισκέπτες έχουν τη δυνατότητα παρακολούθησης των καταγραφών μέσω ειδικού online συστήματος αρχειοθέτησης και προβολής σεισμολογικών δεδομένων του σταθμού καθώς και του εθνικού σειсмоγραφικού δικτύου στην Αίθουσα Αιγαίου του Μουσείου. Οι καταγραφές του σεισμολογικού σταθμού Σιγρίου συμβάλλουν ουσιαστικά στην παρακολούθηση της σεισμικής δραστηριότητας στην ευρύτερη περιοχή με στόχο τη θωράκιση των νησιών της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου απέναντι στο σεισμικό κίνδυνο.

Τα ενεργά ρήγματα του νομού Λέσβου επηρεάζουν τη μορφολογία των νησιών και τη σεισμικότητά τους. Η δραστηριοποίησή τους στο παρελθόν έχει οδηγήσει σε σημαντικούς σεισμούς, ενώ η μελέτη τους οδηγεί στον προσδιορισμό του σεισμικού δυναμικού τους, δηλαδή του μέγιστου μεγέθους σεισμού που μπορεί το κάθε ρήγμα να προκαλέσει.

Η Λέσβος είναι το πολυπληθέστερο νησί και έδρα της περιφέρειας Βορείου Αιγαίου, επομένως το σεισμικό δυναμικό της έχει ιδιαίτερη κοινωνικοοικονομική σημασία για την ευρύτερη περιοχή. Τα κυριότερα ρήγματα – δυνητικές σεισμικές πηγές είναι:

1. Το δεξιόστροφο ρήγμα της Αγίας Παρασκευής ενεργοποιήθηκε στο μεγάλο σεισμό του 1867 (σεισμικό δυναμικό: 6,8). Διατρέχει το κεντρικό μέρος του νησιού από Β προς Ν, και πρέπει να συνεχίζεται και υποθαλάσσια στον κόλπο της Καλλονής, όπως φαίνεται από την κατανομή επικέντρων μικροσεισμών.
2. Τα ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης ρήγματα των νότιων ακτών του νησιού παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της παράκτιας μορφολογίας. Ανάλογα με το μήκος τους το μέγιστο σεισμικό τους δυναμικό είναι 6,6 – 6,8.
3. Τα ρήγματα του κόλπου της Γέρας σχηματίζουν μία ζώνη η οποία έχει ιδιαίτερη σημασία λόγω της εγγύτητάς της με την πόλη της Μυτιλήνης. Το μέγιστο σεισμικό τους δυναμικό φτάνει το 6,5.
4. Το ρήγμα του Αδραμυτίου βρίσκεται στη γειτονική Τουρκία, όμως η εγγύτητά του στο νησί, η επέκτασή του στο θαλάσσιο χώρο βόρεια της Μήθυμνας και η αποδεδειγμένη σεισμική του δραστηριότητα (1944) το καθιστούν σημαντική δυνητική σεισμική πηγή για ολόκληρο το νησί με δυναμικό της τάξης του 7,2.



*Εικόνα 83: Μαθητές του Δημοτικού Σχολείου Καλλονής συμμετέχουν στη βιωματική εκπαιδευτική δραστηριότητα προσομοίωσης του καταστρεπτικού σεισμού της Ιαπωνίας το 2011 στη σεισμική τράπεζα του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου*

Το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας, συμμετείχε στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα RACCE (Raising earthquake Awareness and Coping Children's Emotions), το οποίο περιλάμβανε την υλοποίηση και εφαρμογή καινοτόμων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με στόχο την ευαισθητοποίηση των παιδιών και των νέων για το σεισμό, το σεισμικό κίνδυνο και τον τρόπο προσέγγισής τους.

Στο πρόγραμμα εκτός από το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου συμμετείχαν ως επικεφαλής το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης και ως εταίροι ο Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (Ο.Α.Σ.Π), το Κέντρο Έρευνας και Επικοινωνίας Montesca και το Εθνικό Ινστιτούτο Γεωφυσικής και Ηφαιστειολογίας Παρατηρητηρίου Βεζούβιου από την Ιταλία, το Κέντρο Περιβαλλοντικών Πρωτοβουλιών από τη Βουλγαρία και το Γεωπάρκο Réserve Naturelle Géologique de Haute Provence από τη Γαλλία.

Το πρόγραμμα RACCE απευθύνεται κυρίως σε παιδιά, με στόχο να αμβλύνει το συναισθηματικό φορτίο και να τους βοηθήσει να ανταπεξέλθουν σε περίπτωση σοβαρού φυσικού κινδύνου (κατά κύριο λόγο του σεισμικού και κατά δεύτερο του ηφαιστειακού), μέσω της ευαισθητοποίησης, της βελτίωσης των γνώσεων σχετικά με τους σεισμούς και ταυτόχρονα,

την εκπαίδευση των σχετιζόμενων ομάδων (εκπαιδευτικοί, γονείς κλπ.) για τις βέλτιστες πρακτικές και την καλύτερη δυνατή αντιμετώπισή τους.

Οι κίνδυνοι που προέρχονται από τους σεισμούς και των σχετιζόμενων με αυτούς φαινομένων, καθώς επίσης και οι ηφαιστειακές εκρήξεις, σε ορισμένες περιοχές, είναι οι πιο κοινές φυσικές καταστροφές για τις χώρες της Μεσογείου. Οι σεισμοί στην Ιταλία, την Ελλάδα και την Τουρκία αποδεικνύουν πόσο ευάλωτες είναι, σε τέτοιου είδους φαινόμενα, οι σύγχρονες πόλεις, ενώ οι τραγωδίες στη Σουμάτρα, την Αϊτή και την Ιαπωνία δείχνουν τις δραματικές συνέπειες που έχουν τα φαινόμενα αυτά στο ανθρώπινο κεφάλαιο αλλά και στην οικονομία μιας περιοχής. Κατά συνέπεια, ο σεισμικός κίνδυνος αποτελεί υψηλή προτεραιότητα για την Πολιτική Προστασία σε όλο τον κόσμο. Παρά τις άλλες φυσικές καταστροφές, οι σεισμοί είναι εντελώς απρόβλεπτοι γεγονός που καθιστά το ρόλο της πρόληψης πιο σημαντικό από κάθε άλλη περίπτωση.

Μεταξύ των αποτελεσμάτων του έργου περιλαμβάνονται:

- δημιουργία μουσειοσκευής «Σεισμοί & Ηφαιστεια» στη οποία θα έχει συγκεντρωθεί όλη η τεχνογνωσία ειδικών σε θέματα πρόληψης και προστασίας από τους σεισμούς από τον ευρωπαϊκό χώρο,
- δημιουργία κινητής έκθεσης για τους σεισμούς, η οποία θα ταξιδεύει σε ολόκληρη την Ευρώπη,
- παραγωγή οπτικοακουστικού υλικού με οδηγίες σχετικά με τον σεισμικό κίνδυνο,
- δημιουργία ειδικά εκπαιδευτικά και ενημερωτικά έντυπα,
- διάχυση και εφαρμογή των καλών πρακτικών και μεθοδολογιών που αναπτύχθηκαν από προηγούμενα προγράμματα της ΕΕ και προηγούμενες δράσεις των εταίρων σε θέματα ευαισθητοποίησης από τους σεισμούς και τις ηφαιστειακές εκρήξεις,
- συνεργασία των φορέων με τοπικά δίκτυα εθελοντών σε κάθε χώρα που συμμετέχει στο πρόγραμμα και τα οποία θα λειτουργούν σε συνεργασία με τους επίσημους φορείς της πολιτείας για θέματα σεισμικού κινδύνου αλλά και με άλλους φορείς και οργανώσεις που δραστηριοποιούνται στον συγκεκριμένο τομέα σε τοπικό επίπεδο,
- εκπαίδευση εκπαιδευτικών και γονέων ώστε να είναι σε θέση να συμβάλουν στην προστασία των παιδιών σε περίπτωση σεισμικού κινδύνου,

Αξιοποιώντας αυτή τη γνώση το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου θέλοντας να συμβάλλει στην ενημέρωση των μαθητών της Λέσβου για θέματα πρόληψης και προστασίας από τους σεισμούς, σχεδίασε και υλοποιεί εκπαιδευτικά προγράμματα για μαθητές

όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης με στόχο την ευαισθητοποίηση, ενημέρωση και προετοιμασία των μαθητών για την περίπτωση ενός σεισμού και τη γνωριμία τους με τα μέτρα προστασίας πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από ένα σεισμό. Κύρια επιδίωξη αυτών των εκπαιδευτικών προγραμμάτων είναι η κατανόηση από τους μαθητές ότι επειδή η περιοχή της Ελλάδας είναι ιδιαίτερα σεισμογενής (η Ελλάδα, από άποψη σεισμικότητας, κατέχει την πρώτη θέση στην Ευρώπη και την έκτη θέση σε παγκόσμιο επίπεδο), δεν θα πρέπει να ξεχνάμε ότι όσο πιο προετοιμασμένοι και ενημερωμένοι είμαστε για θέματα αντισεισμικής προστασίας τόσο αποτελεσματικότερα θα μπορέσουμε να αντιμετωπίσουμε τις επιπτώσεις ενός σεισμού.

Τα ειδικά αυτά εκπαιδευτικά προγράμματα περιλαμβάνουν τη χρήση της σεισμικής τράπεζας του Μουσείου στην οποία γίνεται προσομοίωση της σεισμικής κίνησης και εκπαίδευση των μαθητών για τον τρόπο αντίδρασης σε περίπτωση σεισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες του Ο.Α.Σ.Π.

Ο χώρος πάνω στην σεισμική τράπεζα είναι ειδικά διαμορφωμένος και επιλέχθηκε να αναπαριστά έναν πραγματικό χώρο της καθημερινής ζωής των μαθητών, μια σχολική τάξη. Σ' αυτό το χώρο ο σεισμός γίνεται μια βιωματική εμπειρία. Στη σεισμική τράπεζα του Μουσείου οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να ζήσουν την εμπειρία της προσομοίωσης ενός πραγματικού σεισμού και να γνωρίσουν τις συνέπειές του. Οι μαθητές και εκπαιδευτικοί βιώνουν το μεγάλο σεισμό της Ιαπωνίας καθώς και άλλους καταστροφικούς σεισμούς από την Ελλάδα και όλο τον κόσμο, όπως ο σεισμός της Κοζάνης, της Καλιφόρνιας, της Ταιβάν, του Ιράν και εφαρμόζουν τα μέτρα προστασίας.

Η εμπειρία της σεισμικής κίνησης στη σεισμική τράπεζα και η επαφή με το φαινόμενο του σεισμού στόχο έχει να βοηθήσει στην αποβολή του αισθήματος πανικού και στη συνειδητοποίηση της ανάγκης σωστής προετοιμασίας για την αντιμετώπιση του σεισμικού κινδύνου.

Ένα εξαιρετικό παράδειγμα της αξίας του εκπαιδευτικού προγράμματος «Φυσικές διεργασίες στον πλανήτη μας. Ελάτε να γνωρίσουμε τους σεισμούς» αποτελούν τα αποτελέσματα της υλοποίησής του από τους μαθητές του Δημοτικού Σχολείου Βρίσας 10 ημέρες πριν τον καταστροφικό σεισμό της 12ης Ιουνίου 2017, κατά τη διάρκεια του οποίου υπήρξε ολοκληρωτική καταστροφή του σχολείου.

Οι μαθητές και η εκπαιδευτικός Μυρσίνη Γιαννέλλη, οι οποίοι την ώρα του σεισμού βρίσκονταν στο χώρο του σχολείου, ακολουθώντας όλα όσα έμαθαν κατά τη διάρκεια υλοποίησης του



εκπαιδευτικού προγράμματος, κατάφεραν σώοι και χωρίς κανένα τραυματισμό να βγουν από το κατεστραμμένο σχολείο τους.

Η δασκάλα του σχολείου καθοδηγώντας τους μαθητές καθόλη της διάρκεια της σεισμικής δόνησης των 6,3 R, εμπυχώνοντας τους συνεχώς και ενημερώνοντάς τους για τις ενέργειες που έπρεπε να ακολουθήσουν τόσο κατά τη διάρκεια του σεισμού όσο και για μετά το τέλος του σεισμού κατάφερε να τους βγάλει όλους ζωντανούς από τα συντρίμια του σχολείου.

Η συστηματική προσπάθεια αλλά και η οργάνωση από τους εκπαιδευτικούς του Δημοτικού Σχολείου Βρίσας εκπαιδευτικής επίσκεψης και συμμετοχής στην ειδική εκπαιδευτική δραστηριότητα προσομοίωσης καταστροφικών σεισμών από όλο τον κόσμο στη σεισμική τράπεζα του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου και γνωριμία με τα μέτρα πρόληψης και προστασίας από τους σεισμούς μαρτυρά έργο με μεγάλη σχολαστικότητα και υπευθυνότητα.



**Εικόνα 84:** Οι μαθητές του Δημοτικού Σχολείου Βρίσας συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα προσομοίωσης σεισμών στη σεισμική τράπεζα του Μουσείου 10 ημέρες πριν το σεισμό της 12ης Ιουνίου 2017. Διακρίνονται οι μαθητές αμέσως μετά την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος



**Εικόνα 85:** Το δημοτικό σχολείο της Βρίσας κατεστραμμένο αμέσως μετά το σεισμό της 12ης Ιουνίου 2017



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΩΤΟΠΩΝ

### 5.1. Μεθοδολογία αξιολόγησης

Πρόσφατα αναπτύχθηκαν διάφορες μεθοδολογίες αξιολόγησης, οι οποίες χρησιμοποιούν αρκετά παρόμοια κριτήρια (Grandgirard 1997, Reynard 2004, 2005, Ζούρος et al 2004a, 2005, 2007, Coratza & Giusti 2005, Bruschi & Cendrero 2005, Serrano & Gonzalez-Trueba 2005, Pralong 2005, Fassoulas et al 2011, Brilha 2005, 2016).

Η αναγνώριση, η καταγραφή και η αξιολόγηση των γεώτοπων είναι ένα πολύπλοκο έργο που συνδυάζει τη μελέτη των γεωλογικών, βιολογικών, πολιτιστικών και οικονομικών στοιχείων καθώς και των υποδομών. Αυτό συνεπάγεται την ανάγκη συνδυασμού πολύ διαφορετικών κριτηρίων, προσεγγίσεων και, ειδικότερα, διαφορετικών επιστημονικών πεδίων. Στη διαδικασία απογραφής και αξιολόγησης των γεώτοπων είναι απαραίτητο να συνδυαστούν επιστημονικά κριτήρια με άλλα κριτήρια που σχετίζονται με τις άυλες αξίες (Panizza & Piacente 1999, Poli 1999) που συνηθέστερα συνδέονται με πολιτιστικά ή ιστορικά στοιχεία. Τέτοια κριτήρια περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, «ποιότητα της φυσικής κληρονομιάς», «πολιτιστικό ή εκπαιδευτικό ενδιαφέρον» (Reynard et al. 2002), «δυναμικό τουρισμού και αναψυχής» ή «ανάγκη προστασίας» (Cendrero 2000). Οι διάφορες ενέργειες που πρέπει να εκτελεστούν απαιτούν, αφενός, τη συλλογή δεδομένων και την επιστημονική ερμηνεία, δηλαδή δραστηριότητες που συνδέονται κανονικά με τις «αντικειμενικές» φυσικές ή πειραματικές επιστήμες. Από την άλλη πλευρά, είναι απαραίτητο να κάνουμε εκτιμήσεις που κατά κανόνα είναι υποκειμενικές.

Σε ένα επιστημονικό περιβάλλον, όπως είναι οι γεωεπιστήμες, αναμένεται κανονικά οι γνώμες (επιστημονικές ερμηνείες) να βασίζονται σε διαφανή κριτήρια που μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο εξωτερικού, ανεξάρτητου ελέγχου και αξιολόγησης. Αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει τη δυνατότητα αναπαραγωγής, από οποιονδήποτε χρήστη, αποτελεσμάτων που δημιουργήθηκαν από άλλο. Συνεπώς, είναι σκόπιμο να σχεδιάζονται και να δοκιμάζονται οι διαδικασίες για καταγραφή και αξιολόγηση που βασίζονται σε σαφώς καθορισμένα κριτήρια και, στο μέτρο του δυνατού, σε ποσοτικές παραμέτρους. Τέτοια κριτήρια και παράμετροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή αριθμητικών δεικτών που λαμβάνονται μέσω σαφώς καθορισμένων βημάτων και μεθόδων (Mohr 1988).

Η χρήση αυτού του τύπου προσέγγισης μπορεί να συμβάλει στην «επικύρωση» της μεθόδου. Δηλαδή να καθορίσει σε ποιο βαθμό οι αξιολογήσεις μιας ομάδας εμπειρογνομώνων

συμπίπτουν με εκείνες άλλων εμπειρογνομόνων του κλάδου. Είναι επίσης επιθυμητό να «επικυρώσουμε» αυτό που θα μπορούσαμε να ονομάσουμε «επιστημονική συναίνεση» ενάντια στην αντίληψη άλλων ομάδων ενδιαφερομένων όπως εμπειρογνώμονες από άλλους κλάδους, υπεύθυνους λήψης αποφάσεων, εκλεγμένους αξιωματούχους, περιβαλλοντολόγους ή το ευρύ κοινό. Αν η μέθοδος, τα κριτήρια και η διαδικασία που χρησιμοποιήθηκαν αποφέρουν αποτελέσματα που αντικατοπτρίζουν εύλογα κοινωνικές αξίες και συμφέροντα, ο τελικός στόχος της προώθησης της προσεκτικής χρήσης και διατήρησης των γεώτοπων είναι πιθανότερο να επιτευχθεί.

Μια σειρά από στάδια μπορούν να εντοπιστούν στη γενική διαδικασία που ξεκινάει με την ταυτοποίηση σημαντικών γεώτοπων και οδηγεί στην προστασία και τη χρήση τους. Τα στάδια αυτά είναι: α) Αναγνώριση γεώτοπου. β) Καταγραφή και ταξινόμηση. γ) Αξιολόγηση. δ) Προστασία. ε) Χρήση. Είναι σημαντικό να έχουμε υπόψη ότι τα πρώτα τρία στάδια αποτελούν τα μέσα για την επίτευξη του τελικού στόχου που είναι η προστασία και η χρήση. Συνεπώς, οι αξιολογήσεις των γεώτοπων πρέπει να είναι ικανοποιητικές από ποικίλες απόψεις. Αυτές περιλαμβάνουν, προφανώς, την ποιότητα των τοποθεσιών, αλλά και τη χρησιμότητα για τον καθορισμό των επιπέδων προστασίας, την πραγματοποίηση εκπαιδευτικών ή ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων ή τη δυνατότητα δημιουργίας οικονομικών δραστηριοτήτων (Martini, 2000). Δηλαδή, η δημιουργία αξιών για γεώτοπους σε μια περιοχή, προτάσεις για μέτρα προστασίας ή σχέδια για τη χρήση τους δεν πρέπει να βασίζονται αποκλειστικά σε επιστημονικά κριτήρια. Για να είναι επιτυχείς αυτές οι προτάσεις και τα σχέδια, πρέπει να γίνουν αποδεκτά από την τοπική κοινωνία.

Η σύγκριση με αυτά που συνέβησαν σε πολλές χώρες όσον αφορά τη διατήρηση ή την αποκατάσταση της ιστορικής και πολιτιστικής κληρονομιάς παρέχει μερικά ενδιαφέροντα διδάγματα. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα αξιοθαύμαστων ιστορικών κτιρίων, των οποίων η αποκατάσταση και η προστασία επιτεύχθηκαν μόνο όταν αφορούσαν σκοπούς που η κοινωνία θεωρούσε «χρήσιμους» (κτίρια διοίκησης ή εκπαίδευσης, ξενοδοχεία και εστιατόρια, μουσεία κ.λπ.). Αυτό είναι πιο δύσκολο για τους γεώτοπους, αλλά αξίζει να καταβληθούν προσπάθειες για την προώθηση της «κοινωνικής τους χρησιμότητας», εκτός από την προφανή ανάγκη διατήρησης της φυσικής κληρονομιάς.

## 5.2. Ανάπτυξη συστήματος αξιολόγησης γεώτοπων

Αποδεχόμενοι ότι η υποκειμενικότητα (βασισμένη στη γνώμη του εμπειρογνώμονα) είναι αναπόφευκτο μέρος της συνολικής διαδικασίας απογραφής και αξιολόγησης, η διαδικασία που παρουσιάζεται βασίζεται στον ορισμό μιας σειράς διαδοχικών βημάτων που διευκολύνουν την καθιέρωση σαφώς καθορισμένων κριτηρίων.

Τα βήματα αυτά είναι:

- Προσδιορισμός σημαντικών κριτηρίων («ιδιότητες» των γεώτοπων)
- Ορισμός δεικτών για την «μέτρηση» κάθε κριτηρίου
- Καθιέρωση αξιών για μεμονωμένους δείκτες
- Ορισμός βαρύτητας για τα κριτήρια
- Επικύρωση των κριτηρίων μέσω εφαρμογής

Πιθανώς το πιο σημαντικό βήμα στη διαδικασία είναι ο εντοπισμός κατάλληλων κριτηρίων, υποκριτηρίων και δεικτών για την ταξινόμηση γεώτοπων. Στην ιδανική περίπτωση, όλοι αυτοί οι δείκτες θα πρέπει να βασίζονται στη χρήση συνεχών μεταβλητών, αλλά αυτό δεν είναι πάντα εφικτό. Ένα άλλο σημαντικό, αλλά δύσκολο βήμα είναι η επικύρωση. Σε αντίθεση με τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται συνήθως στη γεωμορφολογία, τα οποία προσπαθούν να αντιπροσωπεύσουν φυσικές διαδικασίες, τα «μοντέλα αξίας» που χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση των γεώτοπων προσπαθούν να αντανακλούν απόψεις εμπειρογνομόνων, άλλων σχετιζόμενων ομάδων ή από το ευρύ κοινό. Στην περίπτωση των φυσικών μοντέλων, η επικύρωση μπορεί εύκολα να γίνει με τη σύγκριση της πρόβλεψης μοντέλου και της πραγματικής συμπεριφοράς της διαδικασίας. Η επικύρωση των «μοντέλων ποιότητας ή αξίας» στηρίζεται σε ένα κάπως πιο ασταθές έδαφος.

Η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής και εφαρμόστηκε για την αξιολόγηση γεώτοπων στις ελληνικές προστατευόμενες περιοχές χρησιμοποιεί οκτώ κριτήρια.

Για κάθε κριτήριο εφαρμόστηκαν επί μέρους υποκριτήρια ως εξής:

9. Επιστημονική αξία
  - 1.1. Ακεραιότητα
  - 1.2. Σπανιότητα
  - 1.3. Αντιπροσωπευτικότητα
  - 1.4. Σπουδαιότητα
  - 1.5 Επιστημονικό Ενδιαφέρον

10. Εκπαιδευτική αξία
  - 2.1. Ευκολία στην κατανόηση
  - 2.2. Διαθεματικότητα
  - 2.3. Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα
  - 2.4. Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος
11. Γεωποικιλότητα
  - 3.1. Γεωλογικές περιόδους
  - 3.2. Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων
  - 3.3. Ποικιλία γεωλογικών δομών-γεωμορφών
  - 3.4. Ποικιλία απολιθωμάτων
  - 3.5. Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών
12. Οικολογική αξία
  - 4.1. Επίδραση στα οικοσυστήματα
  - 4.2. Ενδημικά είδη
  - 4.3. Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο
13. Αισθητική αξία
  - 5.1. Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου
  - 5.2. Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου
14. Πολιτιστική αξία
  - 6.1. Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο
  - 6.2. Άυλη πολιτιστική κληρονομιά
15. Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας
  - 7.1. Νομική προστασία,
  - 7.2. Τρωτότητα
  - 7.3. Μέτρα προστασίας
  - 7.4. Συντήρηση
16. Δυναμικό αξιοποίησης
  - 8.1. Αναγνωρισιμότητα
  - 8.2. Γεωγραφική κατανομή
  - 8.3. Προσβασιμότητα
  - 8.4. Επισκεψιμότητα
  - 8.5. Εποχικότητα

Για κάθε υποκριτήριο χρησιμοποιήθηκε μία βαθμονόμηση από το 0 έως το 10 βασιζόμενη

στους αντίστοιχους δείκτες.

Στο κριτήριο 1 επιστημονική αξία δόθηκε η βαρύτητα 40, αποδίδοντας μια αριθμητική τιμή στα υποκριτήρια που αφορούν την ακεραιότητα (0-10), την σπανιότητα (0-10), την αντιπροσωπευτικότητα (0-10), την σπουδαιότητα (0-10) και το επιστημονικό ενδιαφέρον του κάθε γεώτοπου.

Στο κριτήριο 2 εκπαιδευτική αξία δόθηκε η βαρύτητα 10 αποδίδοντας μια αριθμητική τιμή από 0 έως 10 στα υποκριτήρια που αφορούν την ευκολία στην κατανόηση, τη διαθεματικότητα, τη σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα και τη δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος.

Στο κριτήριο 3 γεωποικιλότητα δόθηκε η βαρύτητα 10 αποδίδοντας μια αριθμητική τιμή από 0 έως 10 στα υποκριτήρια που αφορούν τις γεωλογικές περιόδους, την ποικιλία ορυκτών και κατηγοριών πετρωμάτων, την ποικιλία γεωλογικών δομών και γεωμορφών, την ποικιλία απολιθωμάτων και την ποικιλία γεωλογικών διεργασιών.

Στο κριτήριο 4 οικολογική αξία δόθηκε η βαρύτητα 5 αποδίδοντας μια αριθμητική τιμή από 0 έως 10 στα υποκριτήρια που αφορούν την επίδραση στα οικοσυστήματα, τα ενδημικά είδη και την αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο.

Στο κριτήριο 5 αισθητική αξία δόθηκε βαρύτητα 5 αποδίδοντας μια αριθμητική τιμή από 0 έως 10 στα υποκριτήρια που αφορούν την αναγνώριση - χαρακτηρισμό τοπίου και την ιδιαιτερότητα - αξία τοπίου.

Στο κριτήριο 6 πολιτιστική αξία δόθηκε βαρύτητα 10 αποδίδοντας μια αριθμητική τιμή από 0 έως 10 στα υποκριτήρια που αφορούν την αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο και την άυλη πολιτιστική κληρονομιά.

Στο κριτήριο 7 κίνδυνοι και ανάγκες προστασίας δόθηκε βαρύτητα 10 αποδίδοντας μια αριθμητική τιμή από 0 έως 10 στα υποκριτήρια που αφορούν τη νομική προστασία, την τρωτότητα, τα μέτρα προστασίας και τη συντήρηση

Στο κριτήριο 8 δυναμικό αξιοποίησης δόθηκε βαρύτητα 10 αποδίδοντας μια αριθμητική τιμή από 0 έως 10 στα υποκριτήρια που αφορούν την αναγνωρισιμότητα, τη γεωγραφική κατανομή, την προσβασιμότητα, την επισκεψιμότητα και την εποχικότητα.

Για καθένα από τα παραπάνω υποκριτήρια έχουν καθοριστεί αναλυτικοί δείκτες σύμφωνα με τον πίνακα «Μεθοδολογία Αξιολόγησης Γεώτοπων» που ακολουθεί, ώστε να καθορίζεται επακριβώς η βαθμολόγηση του γεώτοπου. Οι δείκτες αξιολόγησης επιλέχθηκαν με βάση την εθνική και διεθνή εμπειρία ώστε να είναι εφαρμόσιμοι, αποτελεσματικοί, κατάλληλοι, να έχουν διάρκεια στο χρόνο, χρηστικότητα, συνεκτικότητα, να είναι μετρήσιμοι και ουσιαστικοί.

Η αξία του γεώτοπου εκφράζεται από το συνολικό αριθμό των μονάδων κατάταξης και παίρνει τιμές από 0 -100 η οποία προκύπτει από τη σχέση:

$$A = \sum_{i=1}^8 \frac{B_i * S_i}{B_{max_i}}$$

Όπου A = αξία γεώτοπου

B = βαθμολογία κριτηρίου

S = συντελεστής βαρύτητας κριτηρίου

Bmax = μέγιστη δυνατή βαθμολογία κριτηρίου

Πιο αναλυτικά η βαθμονόμηση που δόθηκε με βάση τα αντίστοιχα κριτήρια, υποκριτήρια και δείκτες εμφανίζεται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 19:** Σύστημα Αξιολόγησης Γεώτοπων

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	
1. Επιστημονική Αξία	1.1. Ακεραιότητα	Αναλλοίωτος ή σχεδόν αναλλοίωτος	10-9	
		Ελάχιστη αλλοίωση	8-7	
		Μερική αλλοίωση	6-5	
		Σημαντική αλλοίωση	4-3	
		Ορατές μόνο ενδείξεις	2-1	
		Δεν είναι ορατός	0	
		1.2. Σπανιότητα	Μοναδικός ή σπάνιος παγκοσμίως	10-9
			Μοναδικός ή σπάνιος στην ήπειρο	8-7
	Μοναδικός ή σπάνιος στη χώρα		6-5	
	Μοναδικός ή σπάνιος στην Περιφέρεια		4-3	
	Μοναδικός ή σπάνιος στο δήμο		2-1	
	Κοινός		0	
	1.3. Αντιπροσωπευτικότητα	Αποτελεί αναφορά για τους αντίστοιχους γεώτοπους παγκοσμίως	Αποτελεί αναφορά για τους αντίστοιχους γεώτοπους παγκοσμίως	10-9
			Αποτελεί αναφορά για τους αντίστοιχους γεώτοπους στην ήπειρο	8-7
			Αποτελεί αναφορά για τους αντίστοιχους γεώτοπους στη χώρα	6-5



ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	
		Αποτελεί αναφορά για τους αντίστοιχους γεώτοπους στην Περιφέρεια	4-3	
		Αποτελεί αναφορά για τους αντίστοιχους γεώτοπους στο δήμο	2-1	
		Δεν είναι αντιπροσωπευτικός	0	
	1.4. Σπουδαιότητα			
			Αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα σε παγκόσμιο επίπεδο	10-9
			Αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα σε επίπεδο ηπείρου	8-7
			Αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα σε επίπεδο χώρας	6-5
			Αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα σε επίπεδο περιφέρειας	4-3
			Αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα σε επίπεδο δήμου	2-1
			Δεν αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα	0
	1.5. Επιστημονικό Ενδιαφέρον			
			Πάνω από 30 επιστημονικές δημοσιεύσεις για το γεώτοπο	10-9
			20-30 επιστημονικές δημοσιεύσεις για το γεώτοπο	8-7
			10-20 επιστημονικές δημοσιεύσεις για τον γεώτοπο	6-5
			5-10 επιστημονικές δημοσιεύσεις για τον γεώτοπο	4-3
			1-4 επιστημονικές δημοσιεύσεις για τον γεώτοπο	2-1
			Δεν υπάρχουν επιστημονικές δημοσιεύσεις	0
	2. Εκπαιδευτική αξία			
		2.1. Ευκολία στην κατανόηση		
Είναι απόλυτα ή σχεδόν αυτεπεξηγήσιμος			10-9	
Είναι μερικώς αυτεπεξηγήσιμος			8-7	
Απαιτείται ενημερωτικό εργαλείο (πινακίδα, φυλλάδιο)			6-5	
Απαιτείται εξήγηση από εξειδικευμένο προσωπικό			4-3	
Απαιτείται εξήγηση από επιστήμονες			2-1	

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
		Κατανοητός μόνο από επιστήμονες	0
	2.2. Διαθεματικότητα		
		Εμπλέκει και τα 5 παρακάτω στοιχεία της περιοχής: γεωλογικά, γεωμορφολογικά, οικολογικά, πολιτιστικά, μυθολογικά	10-9
		Εμπλέκει 4 από τα 5 παραπάνω στοιχεία	8-7
		Εμπλέκει 3 από τα 5 παραπάνω στοιχεία	6-4
		Εμπλέκει 2 από τα 5 παραπάνω στοιχεία	3-1
		Εμπλέκει μόνο ένα από τα παραπάνω στοιχεία	0
	2.3. Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα		
		Υπάρχει άμεσος συσχετισμός και σύνδεση με διαφορετικά σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	10-8
		Υπάρχει άμεσος συσχετισμός και σύνδεση με ένα σημαντικό σύγχρονο περιβαλλοντικό πρόβλημα	7-6
		Υπάρχει έμμεσος συσχετισμός με διαφορετικά περιβαλλοντικά προβλήματα	5-3
		Υπάρχει έμμεσος συσχετισμός με 1 περιβαλλοντικό πρόβλημα	2-1
		Δεν υπάρχει συσχετισμός ή σύνδεση με κάποιο περιβαλλοντικό πρόβλημα	0
	2.4. Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος		
		Χρησιμοποιείται ο γεώτοπος	10-9
		Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου	8-7
		Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου μετά την υλοποίηση κάποιων εργασιών	6-5

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
		Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου με την υλοποίηση αρκετών εργασιών	4-3
		Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου μετά από την υλοποίηση σημαντικών εργασιών	2-1
		Δεν υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου	0
3. Γεωποικιλότητα			
	3.1. Γεωλογικές περιόδοι		
		Αντιπροσωπεύονται τουλάχιστον 5 γεωλογικές περιόδοι	10-9
		Αντιπροσωπεύονται 4 γεωλογικές περιόδοι	8-7
		Αντιπροσωπεύονται 3 γεωλογικές περιόδοι	6-5
		Αντιπροσωπεύονται 2 γεωλογικές περιόδοι	4-3
		Αντιπροσωπεύεται 1 γεωλογική περίοδος	2-1
		Αντιπροσωπεύεται 1 γεωλογική εποχή	0
	3.2. Ποικιλία ορυκτών-κατηγορίες πετρωμάτων		
		Εμφανίζονται ιζηματογενή, πυριγενή και μεταμορφωμένα πετρώματα, τουλάχιστον 30 διαφορετικά είδη πετρωμάτων καθώς και περισσότερα από 30 διαφορετικά ορυκτά	10-9
		Εμφανίζονται δύο από τις τρεις κύριες κατηγορίες πετρωμάτων, τουλάχιστον 20 διαφορετικά είδη πετρωμάτων καθώς και περισσότερα από 20 διαφορετικά ορυκτά	8-7
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 15 διαφορετικά είδη πετρωμάτων καθώς και περισσότερα από 15 διαφορετικά ορυκτά	6-5
		Εμφανίζονται δέκα διαφορετικά είδη πετρωμάτων καθώς και 10-15 διαφορετικά ορυκτά	4-3

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
		Εμφανίζονται 5 διαφορετικά είδη πετρωμάτων καθώς και 5-10 διαφορετικά ορυκτά	2-1
		Εμφανίζονται λιγότερα από 5 διαφορετικά είδη πετρωμάτων	0
	3.3. Ποικιλία γεωλογικών δομών-γεωμορφών		
		Εμφανίζονται πάνω από 10 διαφορετικά είδη γεωμορφών	10-9
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 10 διαφορετικά είδη γεωμορφών	8-7
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 6 διαφορετικά είδη γεωμορφών	6-5
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 4 διαφορετικά είδη γεωμορφών	4-3
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 2 διαφορετικά είδη γεωμορφών	2-1
		Εμφανίζεται 1 γεωμορφή	0
	3.4. Ποικιλία απολιθωμάτων		
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 2 βασιλεία οργανισμών 4 τάξεις και τουλάχιστον 20 διαφορετικά είδη	10-9
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 2 βασιλεία οργανισμών 2 τάξεις και τουλάχιστον 15 διαφορετικά είδη	8-7
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 1 βασιλείο οργανισμών 3 τάξεις και τουλάχιστον 10 διαφορετικά είδη	6-5
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 1 βασιλείο οργανισμών 2 τάξεις και τουλάχιστον 10 διαφορετικά είδη	4-3
		Εμφανίζεται 1 τάξη οργανισμών και τουλάχιστον 5 είδη απολιθωμάτων	2-1
		Δεν εμφανίζονται απολιθώματα	0
		3.5. Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών	

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
		Παρουσιάζονται περισσότερες από 5 διαφορετικές γεωλογικές διεργασίες	10-9
		Παρουσιάζονται διακριτά 5 διαφορετικές γεωλογικές διεργασίες	8-7
		Παρουσιάζονται διακριτά 4 διαφορετικές γεωλογικές διεργασίες	6-5
		Παρουσιάζονται διακριτά 3 διαφορετικές γεωλογικές διεργασίες	4-3
		Παρουσιάζονται διακριτά 2 διαφορετικές γεωλογικές διεργασίες	2-1
		Παρουσιάζεται μόνο μία γεωλογική διεργασία	0
4. Οικολογική αξία			
	4.1. Επίδραση στα οικοσυστήματα		
		Καθορίζει το οικοσύστημα	10-9
		Επηρεάζει σημαντικά το οικοσύστημα	8-7
		Επηρεάζει μερικώς το οικοσύστημα	6-5
		Συμβάλει στη διαμόρφωση του οικοσυστήματος	4-3
		Ευνοεί τμήμα του οικοσυστήματος	2-1
		Είναι ουδέτερο στη διαμόρφωση του οικοσυστήματος	0
	4.2. Ενδημικά είδη		
		Εμφανίζονται περισσότερα από 10 ενδημικά είδη	10-9
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 10 ενδημικά είδη	8-7
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 8 ενδημικά είδη	6-5
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 5 ενδημικά είδη	4-3
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 3 ενδημικά είδη	2-1
		Δεν εμφανίζονται ενδημικά είδη	0
	4.3. Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο		

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
		Αποτελεί τμήμα ή στο σύνολο Φυσικό – Μεικτό Μνημείο Παγκόσμιας Κληρονομιάς	10-9
		Διαθέτει διεθνή αναγνώριση (π.χ. ΜΑΒ, Υγρότοπος Ramsar)	8-7
		Έχει εθνική αναγνώριση (Προστατευόμενη Περιοχή, Εθνικό Πάρκο ή Φυσικό Μνημείο)	6-5
		Έχει περιφερειακή αναγνώριση (Περιφερειακό Πάρκο ή Φυσικό Μνημείο)	4-3
		Έχει τοπική αναγνώριση	2-1
		Δε διαθέτει αναγνώριση	0
5. Αισθητική αξία			
	5.1. Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου		
		Αποτελεί τμήμα ή στο σύνολο Μνημείο Παγκόσμιας Κληρονομιάς	10-9
		Διαθέτει διεθνή αναγνώριση	8-7
		Έχει έθνική αναγνώριση - Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλους	6-5
		Έχει περιφερειακή αναγνώριση	4-3
		Έχει τοπική αναγνώριση	2-1
		Δεν διαθέτει αναγνώριση	0
	5.2. Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου		
		Τα χαρακτηριστικά του τοπίου το καθιστούν ιδιαίτερα σπάνιο σε παγκόσμιο επίπεδο	10-9
		Τα χαρακτηριστικά του τοπίου το καθιστούν σπάνιο σε επίπεδο ηπείρου	8-7
		Τα χαρακτηριστικά του τοπίου το καθιστούν σπάνιο σε επίπεδο χώρας	6-5
		Τα χαρακτηριστικά του τοπίου το καθιστούν ενδιαφέρον σε επίπεδο περιφέρειας	4-3
		Τα χαρακτηριστικά του τοπίου το καθιστούν ενδιαφέρον σε τοπικό επίπεδο	2-1
		Το τοπίο είναι κοινό	0
6. Πολιτιστική αξία			



ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	
	6.1. Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο	Αποτελεί τμήμα ή στο σύνολό Πολιτιστικό Μνημείο Παγκόσμιας Κληρονομιάς	10-9	
		Έχει χαρακτηριστεί ως Πολιτιστικό Μνημείο εθνικής σημασίας	8-7	
		Στην περιοχή του υπάρχουν χαρακτηρισμένα μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς εθνικής σημασίας	6-5	
		Έχει χαρακτηριστεί ως πολιτιστικό μνημείο περιφερειακής ή τοπικής σημασίας	4-3	
		Έχει τοπική αναγνώριση η στην περιοχή υπάρχουν χαρακτηρισμένα μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς περιφερειακής ή τοπικής αξίας	2-1	
		Δε διαθέτει αναγνώριση	0	
		6.2. Άυλη πολιτιστική κληρονομιά		
			Ο γεώτοπος διαθέτει στοιχεία τα οποία έχουν αναγνωρισθεί ως αγαθό του Καταλόγου Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς της UNESCO	10-9
			Ο γεώτοπος συνδέεται άμεσα με αγαθά Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς	8-7
			Ο γεώτοπος συνδέεται έμμεσα με αγαθά Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς	6-5
			Ο γεώτοπος διαθέτει σημαντικά στοιχεία Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς	4-3
			Ο γεώτοπος διαθέτει περιορισμένα στοιχεία Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς,	2-1
			Ο γεώτοπος δε σχετίζεται με την Άυλη Πολιτιστική Κληρονομιά	0
7. Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας				

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
	7.1. Νομική προστασία		
		Ο γεώτοπος προστατεύεται από διεθνείς συμβάσεις	10-9
		Ο γεώτοπος προστατεύεται από την εθνική νομοθεσία	8-7
		Ο γεώτοπος προστατεύεται από την περιφερειακή νομοθεσία	6-5
		Ο γεώτοπος προστατεύεται σε τοπικό επίπεδο	4-3
		Ο γεώτοπος δεν προστατεύεται αλλά υπάρχει έμπρακτη προσπάθεια διαφύλαξής του	2-1
		Ο γεώτοπος δεν προστατεύεται	0
	7.2. Τρωτότητα		
		Απειλείται με καταστροφή από ανθρωπογενείς διεργασίες	10-9
		Κινδυνεύει σημαντικά από ανθρωπογενείς διεργασίες	8-7
		Κινδυνεύει από ανθρωπογενείς διεργασίες	6-5
		Κινδυνεύει μερικά από ανθρωπογενείς διεργασίες	4-3
		Κινδυνεύει ελάχιστα από ανθρωπογενείς διεργασίες	2-1
		Δεν κινδυνεύει καθόλου από ανθρωπογενείς διεργασίες	0
	7.3. Μέτρα Προστασίας		
		Λαμβάνονται όλα τα μέτρα προστασίας ώστε να διασφαλίζεται η ακεραιότητά του	10-9
		Λαμβάνονται σημαντικά μέτρα προστασίας ώστε να διατηρείται η ακεραιότητά του	8-7
		Λαμβάνονται ικανοποιητικά μέτρα προστασίας ώστε να διατηρείται η ακεραιότητά του	6-5
		Δεν απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας	4
		Λαμβάνονται κάποια μέτρα προστασίας ώστε να διατηρείται η ακεραιότητά του	3-1
		Απαιτούνται αλλά δεν λαμβάνονται μέτρα προστασίας	0

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
	7.4. Συντήρηση		
		Πραγματοποιούνται όλες οι απαραίτητες επεμβάσεις συντήρησης ώστε να διασφαλίζεται η ακεραιότητά του	10-9
		Πραγματοποιούνται επεμβάσεις συντήρησης ώστε να διατηρείται η ακεραιότητά του	8-7
		Πραγματοποιούνται επεμβάσεις συντήρησης ώστε να αντιμετωπίζεται η φθορά του	6-5
		Δεν απαιτούνται επεμβάσεις συντήρησης	4
		Απαιτούνται αλλά πραγματοποιούνται ελάχιστες επεμβάσεις συντήρησης	3-1
		Απαιτούνται αλλά δεν πραγματοποιούνται επεμβάσεις συντήρησης	0
8. Δυναμικό αξιοποίησης			
	8.1. Αναγνωρισιμότητα		
		Είναι αναγνωρίσιμος από το ευρύ κοινό	10-9
		Είναι αναγνωρίσιμος από κοινό με ειδικά ενδιαφέροντα	8-7
		Είναι αναγνωρίσιμος από εξειδικευμένο κοινό	6-5
		Είναι αναγνωρίσιμος από την ευρύτερη επιστημονική κοινότητα	4-3
		Μόνο ειδικοί επιστήμονες τον αναγνωρίζουν	2-1
		Δεν είναι αναγνωρίσιμος	0
	8.2. Γεωγραφική κατανομή		
		Έχει ευρεία γεωγραφική κατανομή με πολλές θέσεις ενδιαφέροντος	10-9
		Έχει ευρεία γεωγραφική κατανομή με αρκετές θέσεις ενδιαφέροντος	8-7
		Έχει περιορισμένη γεωγραφική κατανομή με αρκετές θέσεις ενδιαφέροντος	6-5

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
		Έχει ευρεία γεωγραφική κατανομή με περιορισμένες θέσεις ενδιαφέροντος	4-3
		Έχει περιορισμένη γεωγραφική κατανομή με ελάχιστες θέσεις ενδιαφέροντος	2-1
		Εμφανίζεται μόνο σε μία θέση	0
	8.3. Προσβασιμότητα		
		Υπάρχει άριστη πρόσβαση με ιδιωτικά μέσα και μέσα μαζικής μεταφοράς	10-9
		Υπάρχει καλή πρόσβαση με ιδιωτικά μέσα και μέσα μαζικής μεταφοράς	8-7
		Υπάρχει πρόσβαση με ιδιωτικά μέσα μεταφοράς	6-5
		Υπάρχει πρόσβαση μόνο με ειδικού τύπου μέσα μεταφοράς	4-3
		Υπάρχει πρόσβαση μόνο πεζοπορώντας	2-1
		Δεν είναι προσβάσιμος	0
	8.4. Επισκεψιμότητα		
		Δέχεται τα τελευταία δύο έτη πάνω από 500.000 επισκέπτες ανά έτος	10-9
		Δέχεται τα τελευταία δύο έτη 500.000 - 100.000 επισκέπτες ανά έτος	8-7
		Δέχεται τα τελευταία δύο έτη 100.000 - 30.000 επισκέπτες ανά έτος	6-5
		Δέχεται τα τελευταία δύο έτη 30.000 - 10.000 επισκέπτες ανά έτος	4-3
		Δέχεται τα τελευταία δύο έτη 10.000 -1.000 επισκέπτες ανά έτος	2-1
		Δέχεται τα τελευταία δύο έτη κάτω από 1.000 επισκέπτες ανά έτος	0
	8.5. Εποχικότητα		
		Δυνατότητα επίσκεψης 11-12 μήνες το χρόνο	10-9
		Δυνατότητα επίσκεψης 9-10 μήνες το χρόνο	8-7

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
		Δυνατότητα επίσκεψης >6 μήνες το χρόνο	6-5
		Δυνατότητα επίσκεψης >3 μήνες το χρόνο	4-3
		Δυνατότητα επίσκεψης < 3 μήνες το χρόνο	2-1
		Χωρίς Δυνατότητα επίσκεψης	0

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας αξιολόγησης των γεώτοπων γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τους συντελεστές βαρύτητας που περιγράφηκαν προηγουμένως και οι οποίοι παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 20:** Συντελεστές βαρύτητας κριτηρίων αξιολόγησης γεώτοπων

Κριτήριο	Μέγιστη δυνατή Βαθμολογία (Bmax)	Συντελεστής Βαρύτητας (S)
1. Επιστημονική αξία		40
1.1. Ακεραιότητα	10	
1.2. Σπανιότητα	10	
1.3. Αντιπροσωπευτικότητα	10	
1.4. Σπουδαιότητα	10	
1.5. Επιστημονικό Ενδιαφέρον	10	
Σύνολο	50	
2. Εκπαιδευτική αξία		10
2.1. Ευκολία στην κατανόηση	10	
2.2. Διαθεματικότητα	10	
2.3. Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	10	
2.4. Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος	10	
Σύνολο	40	
3. Γεωποικιλότητα		10
3.1. Γεωλογικές περιόδοι	10	
3.2. Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	10	
3.3. Ποικιλία γεωλογικών δομών-γεωμορφών	10	
3.4. Ποικιλία απολιθωμάτων	10	
3.5. Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών	10	
Σύνολο	50	
4. Οικολογική αξία		5

Κριτήριο	Μέγιστη δυνατή Βαθμολογία (Bmax)	Συντελεστής Βαρύτητας (S)
4.1. Επίδραση στα οικοσυστήματα	10	
4.2. Ενδημικά είδη	10	
4.3. Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	10	
Σύνολο	30	
5. Αισθητική αξία		5
5.1. Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου	10	
5.2. Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου	10	
Σύνολο	20	
6. Πολιτιστική αξία		10
6.1. Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο	10	
6.2. Άυλη πολιτιστική κληρονομιά	10	
Σύνολο	20	
7. Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας		10
7.1. Νομική προστασία	10	
7.2. Τρωτότητα	10	
7.3. Μέτρα προστασίας	10	
7.4. Συντήρηση	10	
Σύνολο	40	
8. Δυναμικό αξιοποίησης		10
8.1. Αναγνωρισιμότητα	10	
8.2. Γεωγραφική κατανομή	10	
8.3. Προσβασιμότητα	10	
8.4. Επισκευσιμότητα	10	
8.5. Εποχικότητα	10	
Σύνολο	50	
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΩΤΟΠΟΥ		100

### 5.3. Εφαρμογή Συστήματος Αξιολόγησης Γεώτοπων

Για να ελεγχθούν οι δείκτες ως προς την αξιοπιστία τους, δηλαδή τη συνέπεια του αποτελέσματος ανεξάρτητα από το ποιος κάνει τη μέτρηση, τη σκοπιμότητά τους, δηλαδή την ευκολία στη συλλογή των πληροφοριών και τη χρησιμότητά τους στη λήψη αποφάσεων εφαρμόστηκε το σύστημα αξιολόγησης σε επιλεγμένους γεώτοπους στον ευρύτερο ελλαδικό χώρο. Στη συνέχεια το σύστημα εφαρμόστηκε στους γεώτοπους του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου και στις απολιθωματοφόρες περιοχές της Λήμνου.



**Χάρτης 30:** Οι γεώτοποι στους οποίους εφαρμόστηκε το σύστημα αξιολόγησης είναι τα Μετέωρα, το Λαύριο, ο Όλυμπος, το Φαράγγι Σαμαριάς, το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου, ο Εθνικός Δρυμός Βίκου-Αώου, τα Σπήλαια Διρού και η Καλδέρρα Σαντορίνης



### **5.3.1. Επιλεγμένοι γεώτοποι εθνικής σημασίας στους οποίους εφαρμόστηκε το σύστημα αξιολόγησης**

Η μεθοδολογία αξιολόγησης εφαρμόστηκε αρχικά σε επιλεγμένους γεώτοπους εθνικής σημασίας. Οι γεώτοποι αυτοί επελέγησαν ώστε να μπορούν να χαρακτηρισθούν ως εθνικής σημασίας και να είναι αντιπροσωπευτικοί της γεωποικιλότητας της χώρας μας. Οι γεώτοποι στους οποίους εφαρμόστηκε το σύστημα αξιολόγησης είναι οι παρακάτω:

#### **5.3.1.1. Μετέωρα**

Πρόκειται για ένα εντυπωσιακό και μεγαλοπρεπές τοπίο, όπου η τεκτονική δράση σε συνδυασμό με τη διάβρωση έχουν δημιουργήσει μία σειρά από βραχώδεις όγκους μεγάλου ύψους, πάνω στους οποίους είναι χτισμένα τα γνωστά μοναστήρια των Μετεώρων, στα όρια της θεσσαλικής πεδιάδας, στην περιοχή της πόλης της Καλαμπάκας.

Οι βραχώδεις όγκοι των Μετεώρων αποτελούνται από μολασσικούς σχηματισμούς της Μεσοελληνικής Αύλακας και συγκεκριμένα από κροκαλοπαγή ποικίλου μεγέθους, της σειράς Μετεώρων – Πενταλόφου, ηλικίας Κάτω Μειόκαινου. Η απόθεση των σχηματισμών έγινε στο περιθώριο της θεσσαλικής λίμνης, στη θέση όπου ο Αλιάκμονας σχημάτιζε ένα εκτεταμένο δέλτα. Η διάνοιξη της κοιλάδας των Τεμπών είχε ως αποτέλεσμα τη χέρσωση της περιοχής καθώς τα νερά της λίμνης της Θεσσαλίας βρήκαν διέξοδο προς το Αιγαίο. Την ίδια περίοδο ο Αλιάκμονας βρίσκει διέξοδο προς τα ανατολικά ακολουθώντας το μεγάλο ρήγμα των Σερβίων και καταλήγει στο Θερμαϊκό κόλπο.

Η διαμόρφωση των Μετεώρων ξεκίνησε αρχικά από τη δράση ρηγμάτων παράταξης ΒΔ-ΝΑ και στη συνέχεια ρηγμάτων παράταξης Α-Δ, τα οποία προκάλεσαν τον τεμαχισμό της περιοχής. Η έντονη διάβρωση στις επιφάνειες αυτών των ρηγμάτων, κυρίως εξαιτίας της κυκλοφορίας νερού, σε συνδυασμό και με την αιολική διάβρωση που ακολούθησε, δημιούργησε αυτές τις εντυπωσιακές μορφές των λειασμένων γιγάντιων βράχων που εμφανίζονται έτσι αποκομμένοι μεταξύ τους (Δερμιτζάκης et al 1995). Η μοναδικότητα των θρησκευτικών μνημείων και του φυσικού περιβάλλοντος των Μετεώρων συνέβαλε στην ένταξη τους στον Κατάλογο των Μνημείων Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO ως μεικτό μνημείο.



*Εικόνα 86: Άποψη από το εντυπωσιακό τοπίο των Μετεώρων*

### **5.3.1.2. Λαύριο**

Το Λαύριο, στο νότιο άκρο της Αττικής, είναι ιστορικό μνημείο μεταλλευτικής τέχνης αλλά και μουσείο της φύσης αφού έχει δώσει περισσότερα από πενήντα διαφορετικά ορυκτά, πολλά από τα οποία σε εκπληκτικές μορφές κρυστάλλωσης. Ήδη, από την εποχή των Φοινίκων το Λαύριο είναι γνωστό ως μεταλλευτικό κέντρο. Η εξόρυξη μολυβδούχου μεταλλεύματος και η εκκαμίνευσή του για την ανάκτηση του περιεχόμενου αργύρου ήταν η κύρια μεταλλευτική δραστηριότητα κατά την αρχαιότητα. Η εξαγωγή αργύρου επέτρεψε στον Θεμιστοκλή να κατασκευάσει τριήρεις που χρησιμοποιήθηκαν στη ναυμαχία της Σαλαμίνας. Ο Ξενοφώντας το 335 π.Χ. στη μελέτη του «Πόροι ή περί Προσόδων Αθηναϊκής Πολιτείας» περιγράφει και δίνει πολύτιμες πληροφορίες για τα Μεταλλεία Λαυρίου. Από το 2<sup>ο</sup> μ.Χ. αιώνα το Λαύριο επέρχεται σε αφάνεια, ενώ μόλις το 1818 επανέρχεται στο προσκήνιο ως οικονομικά εκμεταλλεύσιμη περιοχή.

Η λοφώδης περιοχή της Λαυρεωτικής διασχίζεται από τρεις χαράδρες. Μεταξύ μαρμάρων και σχιστόλιθων αναπτύσσεται η κύρια μεταλλοφορία με πολυάριθμα κοιτάσματα κυρίως αργυρούχου μολύβδου. Η γένεση των κοιτασμάτων συνδέεται με την άνοδο πλουτωνικού σώματος. Ο έντονος χρωματισμός των μεταλλοφόρων εμφανίσεων διευκόλυνε την ανεύρεση και εκμετάλλευσή τους.



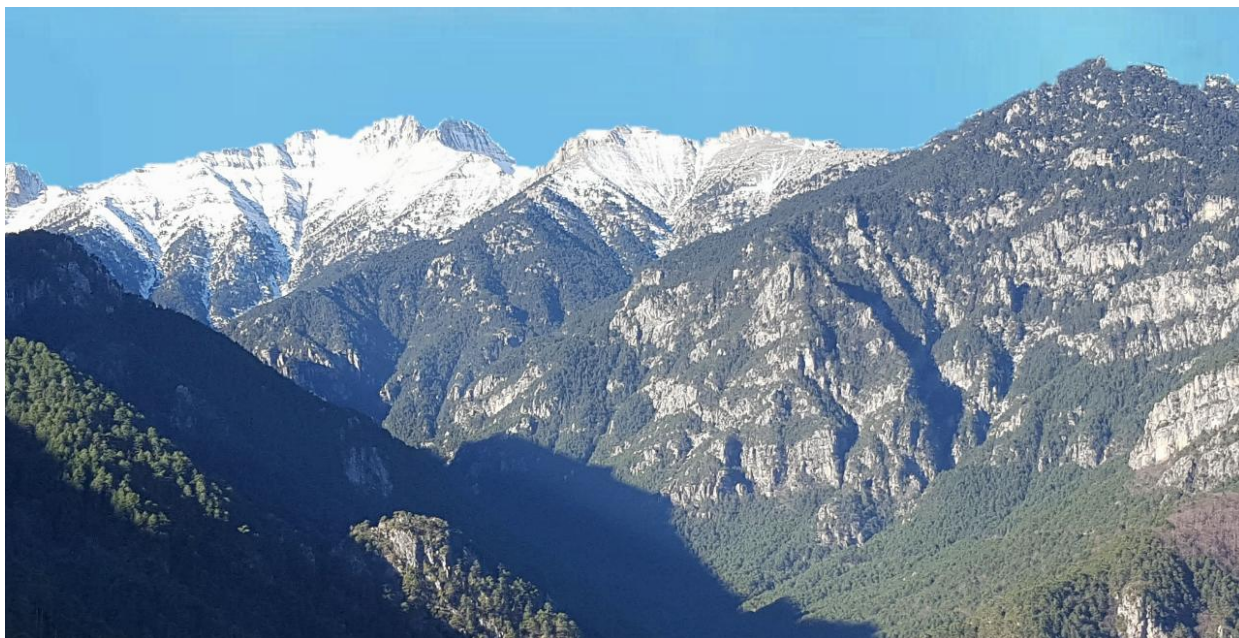
*Εικόνα 87: Είσοδος αρχαίας μεταλλευτικής στοάς στη Λαυρεωτική.  
Διακρίνονται οι υδροθερμικές εξαλλοιώσεις*

Στοές με φρεάτια εξαερισμού μικρών διαστάσεων, αποτελούν τον κύριο τρόπο εξόρυξης κατά την αρχαιότητα. Ο φωτισμός στις στοές γινόταν με το φως λύχνων, ενώ όπως φαίνεται η πρώτη διαλογή του μεταλλεύματος γινόταν υπογείως. Τα φτωχά σε άργυρο μεταλλεύματα γαληνίτη εγκαταλείπονταν, ενώ τα πλούσια τεμάχια μεταφέρονταν στην επιφάνεια για λειοτρίβηση. Στην κοιλάδα Μπότσαρη, στις θέσεις Μεγάλα Πεύκα και Συντερίνη καθώς και στη Νεάπολη διασώζονται δεξαμενές συλλογής νερού για το πλύσιμο του μεταλλεύματος, κονιάματα στεγανοποίησης και πλυντήρια μεταλλευμάτων, ενώ στις θέσεις Θορικός, Πασσά πεδιάδα, Μ. Πεύκα και Αγ. Κωνσταντίνο διατηρούνται ακόμη ερείπια των καμίνων, όπου γινόταν η καύση του μεταλλεύματος για την απολαβή αργύρου. Η περιοχή της Λαυρεωτικής έχει κηρυχθεί Εθνικός Δρυμός και αποτελεί κηρυγμένο αρχαιολογικό χώρο. ([http://www.ltp.ntua.gr/lavrion\\_park/history](http://www.ltp.ntua.gr/lavrion_park/history))



### 5.3.1.3. Όλυμπος

Ο Όλυμπος είναι το ψηλότερο και επιβλητικότερο βουνό της Ελλάδας και στην αρχαιότητα θεωρήθηκε η κατοικία των δώδεκα θεών. Αποτελεί το φυσικό όριο μεταξύ της Μακεδονίας και της Θεσσαλίας.



*Εικόνα 88: Άποψη του υψηλότερου βουνού της Ελλάδας, όπως φαίνεται από το Λιτόχωρο*

Ο ορεινός όγκος του Ολύμπου είναι συμπαγής με σχετικά μικρή έκταση και σχεδόν κυκλικό σχήμα. Η ψηλότερη κορυφή του είναι ο Μύτικας ή Πάνθεον με ύψος 2.917 μέτρα. Οι διαστάσεις του από ανατολικά προς τα δυτικά είναι 25 χιλιόμετρα και το πλάτος του από βορρά προς νότο 28,5 χιλιόμετρα. Χαρακτηρίζεται από οξείες κορυφές, εκτεταμένες ράχες και απότομες πλαγιές που διασχίζονται από βαθιές χαράδρες. Ο κύριος όγκος του, γνωστός ως Άνω Όλυμπος διαχωρίζεται από τον Κάτω Όλυμπο. Χαρακτηριστικές γεωμορφές του κορυφαίου τμήματος του Ολύμπου είναι οι μεγάλες βαραθρώδεις κοιλάτητες με αμφιθεατρικό σχήμα και κάθετα τοιχώματα γνωστές με το όνομα κόγχες (Μικρά και μεγάλα Καζάνια, Μικρή και Μεγάλη Γούρνα κλ.π.). Σε υψόμετρο 1.320 μέτρα, 8 χιλιόμετρα ΒΑ του χωριού Καρυά βρίσκεται η Σπηλιά Μόρια.

Ο Όλυμπος αποτελείται κυρίως από ημικρυσταλλικούς και δολομιτικούς ασβεστόλιθους, στην περιοχή του Άνω Ολύμπου (πάνω από τα 2.000 μέτρα). Η πτύχωση, ρηγματώση και ανύψωση του Ολύμπου υπολογίζεται ότι άρχισε το Ηώκαινο και κορυφώθηκε την περίοδο Ολιγόκαινου

– Μειόκαινου. Στα τέλη του Πλειόκαινου, ύστερα από μια περίοδο τεκτονικής ηρεμίας, νέες τεκτονικές διεργασίες προκάλεσαν νέο κύκλο διάβρωσης με το σχηματισμό των μεγάλων χαραδρών. Κατά το Πλειστόκαινο παγετώνες κάλυψαν το κεντρικό ορεινό ανάγλυφο του συγκροτήματος του Ολύμπου με τις κόγχες, τις βαραθρώδεις κοιλότητες, τα μεγάλα βυθίσματα και τις απόκρημνες ψηλές κορυφές που προσδίδουν τη χαρακτηριστική μορφολογία στο βουνό.

Ο Όλυμπος είναι ένα από τα σημαντικότερα γεωλογικά μνημεία γιατί, μαρτυρά την πολύπλοκη γεωλογική ιστορία της ελληνικής χερσονήσου και πιστοποιεί τις μεγάλες οριζόντιες μετακινήσεις τεμαχίων του στερεού φλοιού που έλαβαν χώρα τα τελευταία 60 εκατομμύρια χρόνια. Αποτελεί ένα από τα χαρακτηριστικότερα παραδείγματα «τεκτονικού παράθυρου». Συγκεκριμένα λόγω μεγάλων συμπιεστικών δυνάμεων που εξασκούνται πάνω στα πετρώματα, μεγάλοι όγκοι πετρωμάτων είναι δυνατό να κινηθούν οριζόντια ακόμη και σε πολύ μεγάλες αποστάσεις, και να τοποθετηθούν πάνω σε άλλα πετρώματα. Έτσι, δημιουργούν ένα τεκτονικό κάλυμμα. Με την πάροδο του γεωλογικού χρόνου ο στερεός φλοιός που έχει παχυνθεί υπερβολικά από την τοποθέτηση αυτών των καλυμμάτων, αρχίζει να ανυψώνεται με αποτέλεσμα τελικά να απορρίπτει τα καλύμματα, τα οποία ολισθαίνουν πλευρικά, οπότε παρουσιάζεται ξανά η κατώτερη ενότητα πετρωμάτων. Η δομή που σχηματίζεται με τον τρόπο αυτό έχει τη μορφή «τεκτονικού παράθυρου», γιατί μας επιτρέπει να «κοιτάζουμε» το υπόβαθρο των πετρωμάτων που εμφανίζονται επιφανειακά.

Στην περίπτωση του Ολύμπου, ολόκληρο το κεντρικό τμήμα του ορεινού συγκροτήματος καταλαμβάνεται από ασβεστολιθικά πετρώματα που συνιστούν μια ιζηματογενή ανθρακική στήλη ηλικίας από το Τριαδικό (245-208 εκατομμύρια χρόνια) έως το Ηώκαινο (57-35 εκατομμύρια χρόνια), η οποία καταλαμβάνει τις κορυφές του Ολύμπου και καταλήγει σε ένα σχηματισμό φλύσχη ηλικίας Ηωκαίνου. Η σειρά αυτή περιβάλλεται τελείως από τα παλαιότερα πετρώματα της Πελαγονικής ζώνης, κυρίως γνευσιακά πετρώματα Παλαιοζωικής ηλικίας (Godfriaux, 1968).

Χαρακτηριστικός σχηματισμός της περιοχής του Ολύμπου θεωρείται και η γνωστή σειρά πετρωμάτων με γλαυκοφανιτικούς (γαλάζιους) σχιστόλιθους της περιοχής Αμπελακίων, που αποτελούν πετρώματα τα οποία έχουν μεταμορφωθεί κάτω από συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας – υψηλής πίεσης (Kilias 1995).

Λόγω της εξαιρετικής σημασίας και σπουδαιότητάς της η περιοχή του Ολύμπου ήταν η πρώτη περιοχή στην Ελλάδα που κηρύχθηκε «Εθνικός Δρυμός» το 1938 βάσει του Ν. 856/37. Η

σημασία του Δρυμού έχει αναγνωριστεί όχι μόνο στην Ελλάδα, αλλά και στην Ευρώπη και παγκόσμια. Το 1981 η UNESCO ανακήρυξε τον Όλυμπο «Απόθεμα της Βιόσφαιρας». Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα έχει συμπεριλάβει τον Όλυμπο στις «Σημαντικές για την Ορνιθοπανίδα Περιοχές της Ευρωπαϊκής Κοινότητας». Το 2002 ιδρύθηκε ο Φορέας διαχείρισης του Εθνικού Δρυμού Ολύμπου με στόχο η περιοχή του Ολύμπου να χαρακτηριστεί εθνικό πάρκο.

#### **5.3.1.4. Φαράγγι Σαμαριάς**

Το Φαράγγι της Σαμαριάς είναι ίσως το εντυπωσιακότερο και ομορφότερο φαράγγι της Ελλάδας, τόσο από γεωλογική, όσο και από αισθητική άποψη. Είναι το πιο στενό, το πιο μακρύ και πιο βαθύ φαράγγι της Κρήτης. Βρίσκεται μέσα στον Εθνικό Δρυμό Λευκών Ορέων (Σαμαριάς), ο οποίος ξεκινάει από τα Λευκά όρη, σε υψόμετρο 1.200 μέτρων και καταλήγει στα νότια παράλια του νομού Χανίων, στην Αγία Ρούμελη.

Το φαράγγι της Σαμαριάς, έχει μήκος 18 χιλιόμετρα περίπου, και διατρέχει πετρώματα της ενότητας των πλακωδών ασβεστόλιθων. Ξεκινώντας από το Ξυλόσκαλο, την είσοδο του φαραγγιού στο οροπέδιο του Ομαλού, μπορεί κανείς να παρατηρήσει όλη τη στρωματογραφία της ενότητας των πλακωδών ασβεστόλιθων, με τους τυπικούς πλακάδες ασβεστόλιθους, τα στρώματα του Γκίγκιλου κ.λπ. Σε όλη τη διαδρομή τα απότομα πρανή των πλαγιών που προβάλλουν μέσα από τα κυπαρίσσια του Δρυμού, προσφέρουν ωραίες εικόνες πτυχωμένων και τεκτονισμένων πετρωμάτων, καθώς και πλήθος απολιθωμάτων που διατηρούνται παρόλη τη μεταμόρφωση των πετρωμάτων, με χαρακτηριστικότερα τα απολιθωμένα σφουγγάρια. Παράλληλα, μέσα στο φαράγγι είναι εμφανή όλα τα στάδια της διαβρωτική διεργασίας και της καρστικής αποσάθρωσης που το δημιούργησε.

Το φαράγγι είναι ο χώρος όπου συγκεντρώνεται μεγάλος αριθμός ενδημικών ειδών της Κρήτης και για αυτό το λόγο χαρακτηρίστηκε ως εθνικός Δρυμός. Εκεί μπορεί να συναντήσει κανείς τον κρητικό αίγαγρο ή αγρίμι και τον κρητικό αγριόγατο.





*Εικόνα 89: Το φαράγγι της Σαμαριάς στο στενότερο σημείο του τις "Πόρτες"*

Με την αρ. πρωτ. Οικ. 36130/1119/18.7.2016 Απόφαση της Γ.Γ. του ΥΠΕΝ έγινε η έγκριση της «Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (Ε.Π.Μ.) Λευκών Ορέων». Η ανωτέρω Ε.Π.Μ. πρότείνει τον χαρακτηρισμό ως Εθνικού Πάρκου σύμφωνα με το Ν. 3937/2011, άρθρα 4 και ειδικότερα στο άρθρο 5 όπου: «ως εθνικά πάρκα χαρακτηρίζονται περιοχές μεγάλης έκτασης που είτε λόγω της θέσης τους, είτε, όπως διασυννοριακές, είτε λόγω της εξέχουσας οικολογικής ή άλλης φυσικής σπουδαιότητάς τους θεωρούνται ως σημαντικές σε εθνικό επίπεδο». Η Περιοχή των Λευκών Ορέων τεκμηριωμένα αποτελείται από ένα πλήθος στοιχείων με μοναδικά χαρακτηριστικά το καθένα, σχηματίζοντας συνολικά μία περιοχή απaráμιλλου φυσικού κάλλους και μεγάλης οικολογικής αξίας, τα δε στοιχεία της βιοποικιλότητάς του σε συνδυασμό με τη γεωγραφική του θέση το καθιστούν μοναδικό για πολλούς λόγους.

- Έχει λάβει τιμητική διάκριση από το Συμβούλιο της Ευρώπης (CoE) με την απονομή του European Diploma of Protected Areas (Ευρωπαϊκό Δίπλωμα του Συμβουλίου της Ευρώπης).



- Ανήκει στο δίκτυο Αποθεμάτων της Βιόσφαιρας (Biosphere reserve), περιοχών δηλαδή που χαρακτηρίζονται έτσι από το πρόγραμμα «Άνθρωπος και Βιόσφαιρα» της UNESCO. Το φαράγγι της Σαμαριάς και ο Εθνικός Δρυμός του Ολύμπου είναι οι μοναδικές προστατευόμενες περιοχές της Ελλάδος που έχουν ενταχθεί στο Δίκτυο ΜΑΒ (Πρόγραμμα Άνθρωπος και Βιόσφαιρα).
- Έχει ενταχθεί στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Βιογενετικών Αποθεμάτων του Συμβουλίου της Ευρώπης.
- Έχει ενταχθεί στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Προστατευόμενων Περιοχών ΦΥΣΗ 2000 με τον κωδικό GR4340014 (Ζώνη Ειδικής Προστασίας - ΖΕΠ). (<http://www.opengov.gr/minenv>) (<http://www.samaria.gr>)

### ***5.3.1.5. Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου***

Το «Απολιθωμένο Δάσος» της Λέσβου δημιουργήθηκε πριν από 18 με 19 εκατομμύρια χρόνια και αποτελεί ένα από τα ωραιότερα σε παγκόσμια κλίμακα Μνημεία της Γεωλογικής μας Κληρονομιάς. Σε ολόκληρη τη Δυτική Λέσβο, συναντώνται απολιθωμένα τμήματα φυτών, ενώ οι σημαντικότερες συγκεντρώσεις απολιθωμένων κορμών βρίσκονται στις περιοχές Σιγρίου, Ερεσού και Αντισσας. Εκτός από τους απολιθωμένους κορμούς, διατηρούνται σε άριστη κατάσταση προφυλαγμένα μέσα στα ηφαιστειακά πετρώματα, κλαδίσκοι, ρίζες, καρποί, φύλλα και σπέρματα. Μικρότερες συγκεντρώσεις απολιθωμάτων συναντώνται στις περιοχές Χιδήρων, Μεσοτόπου, Μολύβου, Πολιχνίτου και Άγρας.

Η μεγάλη συχνότητα των απολιθωμένων κορμών που διατηρούνται όρθιοι και με το ριζικό τους σύστημα σε πλήρη ανάπτυξη, πιστοποιεί ότι τα δέντρα απολιθώθηκαν στη φυσική τους θέση και δεν έχουν μεταφερθεί στη θέση που τα βρίσκουμε σήμερα. Πρόκειται δηλαδή για ένα αυτόχθονο απολιθωμένο δάσος.

Από τον περασμένο αιώνα χρονολογούνται οι πρώτες αναφορές στο Απολιθωμένο Δάσος της Λέσβου. Από τότε το Απολιθωμένο Δάσος κίνησε το ενδιαφέρον πολλών περιηγητών και μελετητών. Οι επιστήμονες που μελέτησαν το Απολιθωμένο Δάσος αναφέρονται με θαυμασμό στην μοναδικότητά του και στην μεγάλη επιστημονική του αξία, γιατί αποτελεί ένα ολοκληρωμένο οικοσύστημα δάσους που απολιθώθηκε επί τόπου, λόγω της έντονης ηφαιστειακής δραστηριότητας και διατηρήθηκε σε άριστη κατάσταση ως τις μέρες μας.

Το Απολιθωμένο Δάσος αποκαλύπτει πληροφορίες για τη σύνθεση της παλαιοχλωρίδας (σημαντικό δείκτη των κλιματικών και περιβαλλοντικών συνθηκών καθώς και των μεταβολών

τους). Η Πολιτεία αναγνωρίζοντας τη μεγάλη περιβαλλοντική, γεωλογική και παλαιοντολογική αξία του έχει κηρύξει το Απολιθωμένο Δάσος «Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης» (Π.Δ. 443/85) και τα πέντε τμήματα του ως περιοχές απολύτου προστασίας, με σκοπό την αποτελεσματικότερη προστασία και την ορθολογική διαχείρισή του (Ζούρος 1999).

Η δημιουργία του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου συνδέεται με την έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα στο χώρο του Βορείου Αιγαίου πριν από 21,5 με 16,5 περίπου εκατομμύρια χρόνια. Οι ηφαιστειακές εκρήξεις προκάλεσαν την έξοδο τεράστιων ποσοτήτων πυροκλαστικών υλικών που κάλυψαν μεγάλες επιφάνειες και σκέπασαν το μεγάλο, πυκνό και πλούσιο δάσος που κάλυπτε την εποχή εκείνη την εκτεταμένη χέρσο στην περιοχή του Βορείου Αιγαίου. Τα ηφαιστειακά υλικά κινήθηκαν με μεγάλη ταχύτητα και κάλυψαν αμέσως τους κορμούς, τα κλαδιά, τους καρπούς, και τα φύλλα των δέντρων. Η απομόνωση των φυτικών ιστών από τις επιφανειακές συνθήκες και η έντονη υδροθερμική κυκλοφορία, θερμών ρευστών, πλούσιων σε οξείδια του πυριτίου που ακολούθησε, επέτρεψε την τέλεια απολίθωση των φυτικών ιστών, κάτω από ιδανικές συνθήκες. Κατά τη διαδικασία αυτή είχαμε την αντικατάσταση μόριο προς μόριο, της οργανικής φυτικής ύλης, από την ανόργανη ύλη των υδροθερμικών ρευστών. Με τον τρόπο αυτό διατηρήθηκαν σε άριστη κατάσταση τα μορφολογικά γνωρίσματα των φυτών όπως ο φλοιός, οι αυξητικοί δακτύλιοι καθώς και η εσωτερική δομή του ξύλου. Σήμερα από τη φυσική διάβρωση των ηφαιστειακών πετρωμάτων αποκαλύπτονται εντυπωσιακοί ιστάμενοι και κατακείμενοι κορμοί δένδρων που φτάνουν σε μήκος ως και τα είκοσι μέτρα, ενώ η διάμετρος των απολιθωμένων κορμών πλησιάζει τα τρία μέτρα.

Τα τελευταία χρόνια ιδιαίτερης επιστημονικής αξίας ευρήματα έρχονται στο φως από τις συστηματικές ανασκαφές που πραγματοποιεί το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου στην ευρύτερη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους.



*Εικόνα 90: Ιστάμενος απολιθωμένος κορμός από το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου*

Από τη συστηματική μελέτη τμημάτων των απολιθωμένων κορμών και φύλλων προσδιορίστηκε το γένος και το είδος των φυτών που συμμετείχαν στην σύνθεση του Απολιθωμένου Δάσους της Λέσβου. Έχουν εντοπισθεί απολιθωμένοι κορμοί κωνοφόρων και αγγειόσπερων δένδρων. Οι περισσότεροι απολιθωμένοι κορμοί ανήκουν στην οικογένεια των Ταξοδιδών (Taxodiaceae) που αποτελούν προγονικές μορφές του σύγχρονου είδους σεκόια που φύεται στις δυτικές ακτές των Ηνωμένων Πολιτειών καθώς και στην οικογένεια των Πρωτοπευκίδων (Protoripaceae), που αποτελούν τους προγόνους του σύγχρονου πεύκου. Έχουν προσδιοριστεί επίσης αντιπρόσωποι των ειδών λεύκη, δάφνη, κανελλόδεντρο, πλάτανος, δρυς, οξιά, φοίνικας, σκλήθρο, σφένδαμος και κυπαρίσσι. Η σύνθεση της απολιθωμένης χλωρίδας δείχνει ότι το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου αναπτύχθηκε σε υποτροπικό κλίμα. (Βελιτζέλος et al. 2006)

Η προστατευόμενη περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου έχει επίσης ενταχθεί στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Προστατευόμενων Περιοχών ΦΥΣΗ 2000 με τον κωδικό GR – 4110003 και προστατεύεται και από τη συνθήκη της Βαρκελώνης.

Με ναυαρχίδα το Απολιθωμένο Δάσος της Λέσβου, η UNESCO αναγνώρισε το σύνολο του νησιού της Λέσβου ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO.

#### **5.3.1.6. Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου**

Το φαράγγι του Βίκου το οποίο δημιουργήθηκε από τις έντονες γεωλογικές ανακατατάξεις, θεωρείται από τα μεγαλύτερα και πιο εντυπωσιακά ασβεστολιθικά φαράγγια της Ευρώπης. Έχει μήκος 12 χλμ., πλάτος που κυμαίνεται μεταξύ 200 μ. και 1.5 χμ. Και μέγιστο βάθος 1200μ..

Η χαράδρα του Βίκου είναι μια από τις μεγαλύτερες και βαθύτερες του κόσμου. Είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακή, με κάθετους γεωλογικούς σχηματισμούς, εναλλαγή οικοσυστημάτων, πλούσια βιοποικιλότητα και αποτελεί ένα από τα λίγα εναπομείναντα καταφύγια άγριας ζωής στην Ευρώπη. Έχει καταχωρηθεί στο βιβλίο Guinness ως η πιο βαθιά, με βάθος 900 μέτρα και άνοιγμα μόνο 1100 μέτρα. Η αρχή της βρίσκεται κοντά στο χωριό Τσεπέλοβο και το τέλος της πίσω από το χωριό Βίκος, στη γέφυρα της Αρίστης. Το αρχικό τμήμα της, ένα φαράγγι ιδιαίτερα στενό, ονομάζεται Βικάκι, ενώ παρακλάδια της θεωρούνται τα φαράγγια του Μέγα – Λάκκου και της Μεζαριάς.

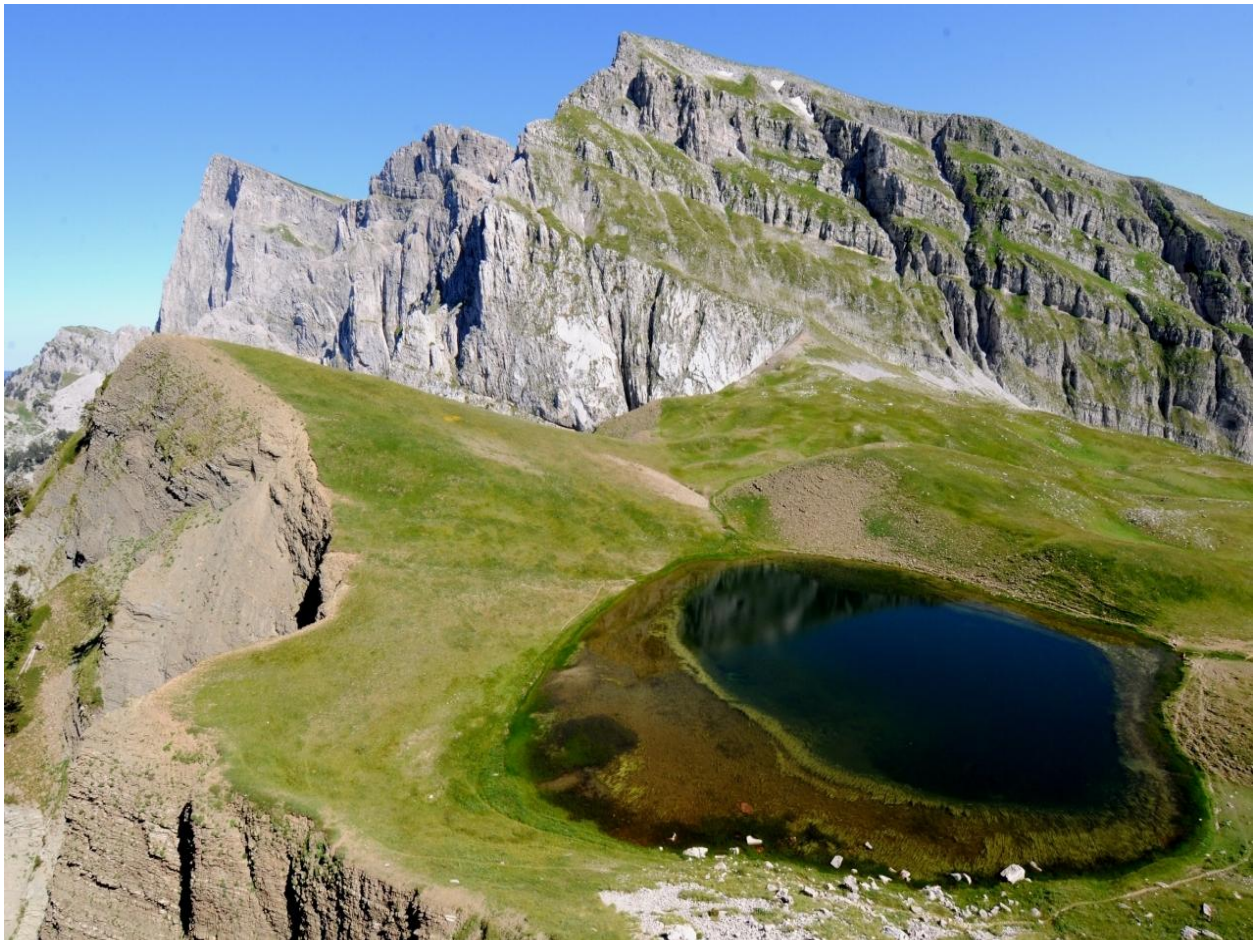
Η περιοχή Βίκου-Αώου κηρύχθηκε Εθνικός Δρυμός το 1973 και έχει έκταση πυρήνα 3.412 εκτάρια και έκταση περιφερειακής ζώνης 12.225 εκτάρια. Βρίσκεται στο Νομό Ιωαννίνων κοντά στην Κόνιτσα και τα χωριά Μονοδένδρι, Αρίστη και Πάπιγκο. Περιλαμβάνει το φαράγγι του Βίκου (παραπόταμος του Βοϊδομάτη), τη χαράδρα του Αώου και τον ορεινό όγκο της Τύμφης.

Η περιοχή του Εθνικού Δρυμού Βίκου-Αώου έχει ενταχθεί στο Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου. Το Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου ιδρύθηκε το 2005 με την ΚΥΑ 23069/ΦΕΚ 639Δ' (14/6/2005). Βρίσκεται στη βορειοδυτική Ελλάδα και διοικητικά ανήκει στις Περιφερειακές Ενότητες Ιωαννίνων και Γρεβενών. Αποτελεί το μεγαλύτερο χερσαίο Εθνικό Πάρκο της χώρας μας, με έκταση 1.969.741 στρέμματα περιλαμβάνοντας στα όρια του ολόκληρη την περιοχή του Ζαγορίου, περιοχές της Κόνιτσας και του Μετσόβου, καθώς και το δυτικό τμήμα της Περιφερειακής Ενότητας Γρεβενών. Η δημιουργία του Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου με την ενοποίηση των περιοχών αυτών έχει ως κύριο σκοπό τη διατήρηση, προστασία και ανάδειξη της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς της περιοχής.

Το Εθνικό Πάρκο περιλαμβάνει το δεύτερο σε ύψος βουνό της χώρας μας, το Σμόλικα (2.637m), την επιβλητική οροσειρά της Τύμφης, τον ορεινό όγκο του Λύγκου, της Βασιλίτσας,



του Μιτσικελίου και άλλα χαμηλότερα βουνά. Εντός της προστατευόμενης περιοχής πηγάζουν οι ποταμοί Αώος, Βοϊδομάτης και Βενέτικος καθώς και οι παραπόταμοι του Αράχθου: Βάρδας και Ζαγορίτικος. (<http://pindosnationalpark.gr>).



*Εικόνα 91: Η Δρακόλιμνη της Γκαμήλας βρίσκεται σε υψόμετρο 2.050 μέτρα*

#### **5.3.1.7. Σπήλαια Διρού**

Το Σπήλαιο Γλυφάδα (ή Βλυχάδα) και Αλεπότρυπα Διρού είναι από τα ωραιότερα σπήλαια στον κόσμο. Βρίσκεται στα δυτικά παράλια της Λακωνικής Χερσονήσου, στον Όρμο του Διρού, Δήμος Οιτύλου.

Η ύπαρξη του Σπηλαιού Γλυφάδα ήταν γνωστή στους ντόπιους από το 1900 περίπου. Εξερευνήθηκε για πρώτη φορά το 1949, όταν οι ιδρυτές της Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας, Γιάννης και Άννα Πετροχείλου, άρχισαν να το εξερευνούν συστηματικά. Έως το 1960 είχαν εξερευνηθεί και χαρτογραφηθεί 1.600 μέτρα ενώ σήμερα το γνωστό μήκος του σπηλαιού ξεπερνά τα 15 χιλιόμετρα. Το 1970 έγινε η πρώτη υποβρύχια εξερεύνηση.

Το σπήλαιο άρχισε να σχηματίζεται πριν από εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια. Οι σταλακτίτες και οι σταλαγμίτες που σήμερα βρίσκονται κάτω από το νερό σχηματίστηκαν όταν η επιφάνεια της θάλασσας βρισκόταν πολύ χαμηλότερα από το σημερινό της επίπεδο. Το νερό μέσα είναι υφάλμυρο και έχει μεγάλη σκληρότητα. Η θερμοκρασία του είναι περίπου 14 °C, ενώ του αέρα κυμαίνεται από 16° έως 19° C.

Η φυσική του είσοδος έχει διάμετρο μόλις μισού μέτρου και βρίσκεται πολύ κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας. Σε παλαιότερες εποχές το σπήλαιο είχε και άλλες εισόδους οι οποίες σταδιακά έκλεισαν.

Μέσα στο σπήλαιο έχουν βρεθεί απολιθωμένα οστά πάνθηρα, ύαινας, λιονταριού, ελαφιού, κουναβιού και το μεγαλύτερο κοίτασμα ιπποπόταμων στην Ευρώπη. Κοντά στη φυσική του είσοδο έχουν βρεθεί κεραμικά που υποδηλώνουν την ανθρώπινη παρουσία.

Το Σπήλαιο Αλεπότρυπα βρίσκεται πολύ κοντά στο Σπήλαιο Γλυφάδα. Προϊστορικό σπήλαιο με συνολικό μήκος στοών 600 μ., πλάτος 100 μ. και ύψος 30 μ. Τα τελευταία 40 μ. καλύπτονται από λίμνη πλάτους 25 μ. και βάθους 5-9 μ. Στολίζεται με σταλακτίτες και σταλαγμίτες και το εσωτερικό του διαρρυθμίζεται με στοές. Οι στοές οδηγούν στις αίθουσες: Θάλαμος της Ελιάς, Κρυστάλλινη βροχή, Θάλαμος των βράχων, Τόπος Λατρείας, Βασιλικός εξώστης, Μεγάλη Σάλα, Μεγάλη Λίμνη, Κρυφός διάδρομος, Λαξευτή σκάλα και Διάθλαση. Ανακαλύφθηκε τυχαία το 1958, από το κ. Αποστόλη Λαμπρινάκο.



**Εικόνα 92:** Τα σπήλαια του Διρού έχουν εντυπωσιακό διάκοσμο (Πηγή: <http://diros-caves.gr/>)



Οι έρευνες από το 1958 των σπηλαιολόγων Ιωάννη και Άννας Πετροχειίλου και της Σπηλαιολογικής Εταιρείας, έφεραν στο φως εργαλεία λίθινα και οστέινα του προϊστορικού ανθρώπου, όπλα, αγγεία και ανθρώπινους σκελετούς, δόντια κεράτων, ζώων, κοσμήματα κ.ά. Οι έρευνες συνεχίστηκαν το 1970, από τον έφορο κ. Γ. Παπαθανασόπουλο. Αυτά τα προϊστορικά ευρήματα μαρτυρούν τη ζωή προϊστορικών ανθρώπων της νεότερης παλαιολιθικής μέχρι τη νεολιθική εποχή. Το 1967 ανακαλύφθηκαν βραχογραφίες πρωτόγονων ανθρώπων. Το Νοέμβριο του 1993, η ανασκαφική έρευνα του Αρχαιολόγου κ. Γ. Παπαθανασόπουλου, αποκάλυψε ένα εντυπωσιακό ταφικό φαινόμενο, μια ομαδική ταφή σε βάθος 4 μ. στην ερευνητική τομή της αίθουσας Β' που βρέθηκε και ο σκελετός νέας γυναίκας σε βάθος 1,5 μ. Πρόκειται για τρεις σκελετούς ενηλίκων, οι οποίοι ήταν σκεπασμένοι με πέτρες. Η νεολιθική κοινότητα στο Διρό αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια της Νεότερης και Τελικής Νεολιθικής περιόδου (4.800-3.200 π.Χ.). Η ζωή της κοινότητας διακόπηκε απότομα από ισχυρό σεισμό, που είχε αποτέλεσμα να φράξει η είσοδος του σπηλαίου. Οι εγκλωβισμένοι στο σπήλαιο πέθαναν από την πείνα, ενώ όσοι βρέθηκαν στο ύπαιθρο εγκατέλειψαν την περιοχή γιατί στερήθηκαν το πόσιμο νερό (<http://diros-caves.gr/>).

#### **5.3.1.8. Καλδέρα Σαντορίνης**

Η Σαντορίνη, με έκταση 76 τετραγωνικά χιλιόμετρα και μήκος ακτών 69 χιλιόμετρα, είναι ένα από τα ενεργά ηφαίστεια στην ευρύτερη λεκάνη της Μεσογείου. Γεωλογικά το νησί εντάσσεται στο χώρο του ηφαιστειακού τόξου του Νοτίου Αιγαίου. Η ηφαιστειακή ιστορία της Σαντορίνης είναι μακρά, καθώς και η δραστηριότητα της, που εκδηλώθηκε για πρώτη φορά στην περιοχή του Ακρωτηρίου πριν από 1,6 εκατομμύρια χρόνια. Η μεγάλη έκρηξη του ηφαιστείου συνέβη το 1613 π.Χ.. (Friedrich 2007).

Το ηφαιστειακό συγκρότημα της Σαντορίνης είναι παγκόσμια γνωστό και προκαλεί διεθνές επιστημονικό ενδιαφέρον. Το συγκρότημα αυτό περιλαμβάνει τα νησιά Σαντορίνη (Θήρα) και Θηρασία και τις νησίδες Ασπρονήσι, Παλαιά Καμμένη και Νέα Καμμένη.

Πριν αρχίσει η ηφαιστειακή δράση στη Σαντορίνη υπήρχε ασβεστολιθικός όγκος στην κορυφή του οποίου υπάρχει σήμερα ο Προφήτης Ηλίας. Η ηφαιστειακή δράση άρχισε πριν από 1,5 εκατομμύριο χρόνια περίπου. Επακολούθησε σειρά ηφαιστειακών εκρήξεων, αρχικά υποθαλάσσιων και κατόπιν, μετά την ανύψωση του νησιού, εναέριων, με την ταυτόχρονη

δημιουργία διαφόρων ηφαιστειακών κέντρων. Το σύνολο αυτής της δραστηριότητας, με τις λάβες και τα άλλα ηφαιστειακά προϊόντα, κατέληξε στο σχηματισμό κωνικού νησιού, το οποίο εξαιτίας της στρογγυλής του περιμέτρου ονομάστηκε από τους αρχαίους Στρογγύλη.

Η μεγάλη έκρηξη του 1613 π.Χ. γνωστή ως «έκρηξη της Κίσσηρης», ανατίναξε τον ηφαιστειακό κώνο της Στρογγύλης δημιουργώντας καλδέρα με μέγιστο βάθος 300 μέτρα περίπου και μεγάλη διάμετρο 10 χιλιόμετρα. Η έκρηξη αυτή είναι μία από τις μεγαλύτερες που είδε ο άνθρωπος και επηρέασε την πορεία των πολιτισμών της Ανατολικής Μεσογείου. Η σημερινή Θήρα, η Θηρασία και το Ασπρονήσι καθορίζουν, με την κυκλική τους διάταξη, την περίμετρο της καλδέρας. Στο κέντρο περίπου της καλδέρας βρίσκονται τα νησιά Παλαιά και Νέα Καμμένη τα οποία σχηματίστηκαν κατά την μετά-Μινωική εκρηκτική δράση της Σαντορίνης.



***Εικόνα 93:** Εντυπωσιακή εικόνα της Καλδέρας της Σαντορίνης όπως λήφθηκε από το Διεθνή Διαστημικό Σταθμό (Πηγή NASA)*

Οι γνωστές εκρήξεις που έγιναν στη Σαντορίνη σε ιστορικούς χρόνους, είναι οι εξής: Από τις 26 Σεπτεμβρίου του 1650 έως τις 6 Δεκεμβρίου έλαβε χώρα η πιο βίαιη δραστηριότητα στη σύγχρονη φάση της Σαντορίνης. Η δράση ήταν υποθαλάσσια και έγινε έξω από την καλδέρα,

6,5 χιλιόμετρα ΒΑ από το Ακρωτήριο Κολούμπος της Σαντορίνης. Προκλήθηκαν θάνατοι ανθρώπων και ζώων, βλάβες σε σπίτια και καταστροφές σε καλλιέργειες. Το 1950 (10 Ιανουαρίου -2 Φεβρουαρίου) πραγματοποιήθηκε η τελευταία έκρηξη στο ηφαιστειακό συγκρότημα της Σαντορίνης. Ήταν ήπια και σχημάτισε το δόμο Λιάτσικας στη Νέα Καμμένη. Όλες οι πρόσφατες εκρήξεις στη Σαντορίνη, εκτός από εκείνη του 1650, ήταν κανονικές, με ροές λάβας, εξώθηση ηφαιστειακών δόμων, σχηματισμό ηφαιστειακών νεφών και έγιναν μέσα στην καлдέρα.

Πολλές από τις εκρήξεις συνοδεύτηκαν από ισχυρούς σεισμούς, όπως οι εκρήξεις του 46 μ.Χ., του 1650, του 1707 και του 1866. Τα μεγέθη αυτών των σεισμών κυμαίνονταν μεταξύ 6,0 και 6,5 με σφάλμα 0,5 βαθμών της κλίμακας Richter.

Θαλάσσια κύματα βαρύτητας (Tsunamis) δημιουργήθηκαν από ορισμένες εκρήξεις. Από πρόσφατο κατάλογο των Tsunamis του ελλαδικού χώρου προκύπτει ότι τέτοια κύματα διεγέρθηκαν από τις εκρήξεις του 1613 π.Χ., του 46 μ.Χ., του 1650 και του 1866. Τα κύματα του 1613 π.Χ. και του 1650 μ.Χ. ήταν τα ισχυρότερα. Ειδικότερα το πρώτο θεωρείται από τα μεγαλύτερα που γνώρισε ο άνθρωπος. Δημιουργήθηκε από την κίνηση του θαλάσσιου νερού για να καλύψει το κενό που προκλήθηκε από το σχηματισμό της καλδέρας. Υπολογίζεται ότι σε μισή ώρα περίπου το κύμα αυτό εξαπλώθηκε σ' ολόκληρο το Ελληνικό Αρχιπέλαγος και λίγο αργότερα, στην Ανατολική Μεσόγειο. Το κύμα απέκτησε ύψος μερικές δεκάδες μέτρα σε ορισμένες ακτές, όπως οι βόρειες ακτές της Κρήτης, προκαλώντας μεγάλες καταστροφές. Το κύμα του 1650 επίσης σάρωσε τα νησιά του Ελληνικού Αρχιπελάγους αφού το ύψος του έφθασε τα 30 μέτρα στην Πάτμο.

Η καлдέρα της Σαντορίνης είναι μια από τις μεγαλύτερες και εντυπωσιακότερες στον κόσμο. Θεωρείται ένα ανεπανάληπτο φυσικό μνημείο. Έχει έκταση 83 τετραγωνικά χιλιόμετρα, τα τοιχώματά της είναι απότομα και το μέγιστο βάθος της φτάνει τα 380 μέτρα. Η καταβύθιση και η δημιουργία της καλδέρας είναι μια πολυσύνθετη δομή που σχηματίστηκε από πολλά επεισόδια κατάρρευσης.

Στη Σαντορίνη παρατηρούνται επίσης πολύ μεγάλου πάχους στρώματα ηφαιστειακής τέφρας που προήλθαν από την έκρηξη του 1613 π.Χ.. Είναι γνωστά με τον όρο «θηραϊκή γη». Μέσα στις αποθέσεις αυτές παρατηρείται και μεγάλος αριθμός φυτικών απολιθωμάτων, φύλλα ελιάς κλ.π. Δυστυχώς μεγάλο μέρος αυτών των αποθέσεων έτυχε αλόγιστης εκμετάλλευσης για χρήση ως υλικό σε οικοδομικές και άλλες εργασίες. Ευτυχώς η εκμετάλλευσή του έχει σταματήσει. Τις αποθέσεις αυτές μπορεί να παρατηρήσει κανείς στα μεγάλα τεχνητά πρανή,

στο εγκαταλελειμμένο λατομείο λίγο έξω από την πόλη των Φηρών, προς τα νότια. Τα υλικά αυτά είναι που έχουν σκεπάσει και τον οικισμό του Ακρωτηρίου στο νότιο τμήμα του νησιού.

Η πρώτη μετακαλδερική δραστηριότητα καταγράφεται το 197 π.Χ. και εντοπίζεται στη θαλάσσια περιοχή του κέντρου της καλδέρας που σήμερα καταλαμβάνει η Παλαιά Καμμένη. Σφοδρή εκρηκτική δράση με παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων κίσηρης, τέφρας και υδρατμών επαναλαμβάνεται το 726 μ.Χ. Θα ακολουθήσουν και άλλες ηφαιστειακές δραστηριότητες, οι κυριότερες από τις οποίες πραγματοποιήθηκαν το 1573, το 1650, το 1707-1711, το 1866-1870, το 1925-1928, το 1939-1940, το 1950 που είχαν ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό των νησίδων της Παλαιάς και Νέας Καμμένης, στις οποίες ο επισκέπτης μπορεί να συναντήσει εντυπωσιακές εμφανίσεις λαβών και άλλων προϊόντων των τελευταίων εκρήξεων του ηφαιστείου, μεταξύ αυτών και τα νεότερα ηφαιστειακά πετρώματα της Ελλάδας.

Ανάμεσα στα ηφαιστειακά πετρώματα που καλύπτουν σχεδόν το σύνολο της επιφάνειας της Σαντορίνης, ξεπροβάλλει ένα τμήμα του προ-ηφαιστειακού υποβάθρου, που αποτελείται από ασβεστόλιθους Μεσοζωικού και ένα σύστημα σχιστόλιθων. Οι ασβεστόλιθοι δημιουργούν και την υψηλότερη κορυφή του νησιού, τον Προφήτη Ηλία, και καταλαμβάνουν μια έκταση σημαντική από το χωριό Πύργος μέχρι τη νότια παραλία του νησιού. Σε απόσταση 500 μ από την παραλία υπάρχει μια θέση των ασβεστόλιθων που αποτελεί μια θανατοκοινωνία απολιθωμάτων των ελασματοβράγχων *Megalodon* ηλικίας Τριαδικού.

Από τα τοιχώματα της καλδέρας προέρχονται απολιθώματα φύλλων ελιάς (*Olea europaea* L.), ιδιαίτερα σπάνια για το χώρο της Μεσογείου, ηλικίας περίπου 50.000-60.000 ετών. Την εποχή αυτή επικρατούσαν στο χώρο του Αιγαίου ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη αυτής της πολύ σπάνιας και εξαιρετικού επιστημονικού ενδιαφέροντος παλαιοχλωρίδας. Η σύνθεση αυτής της χλωρίδας παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον τόσο από την άποψη της φυτογεωγραφικής εξάπλωσης των φυτών του παρελθόντος, όσο και για την εντυπωσιακή αφθονία των απολιθωμένων φύλλων της ελιάς (*Olea europaea* L.), της φιστικιάς (*Pistacia entiscus*, L.) και των φοινίκων (*Chamaerops humilis* L. και *Phoenix theophrasti* L.). Τα απολιθώματα αυτά αποτελούν ουσιαστική μαρτυρία για την εξελικτική πορεία των φυτών του παρελθόντος, όχι μόνο στο χώρο του Αιγαίου και της Ελλάδας, αλλά και στον ευρύτερο ευρωπαϊκό χώρο.

Η ελιά, πολλές χιλιετίες αργότερα συνδέθηκε στενά με τη ζωή και τον πολιτισμό των νησιωτών. Η πρόσφατη ανεύρεση απολιθωμένων φύλλων ελιάς (*Olea europaea* L.) στη Νίσυρο, εκτός από τη Σαντορίνη, παρουσιάζει νέα στοιχεία για τη φυτογεωγραφική εξάπλωση

του φυτού ελιάς (*Olea europaea* L.) στην ευρύτερη περιοχή του Αιγαίου πριν από 50.000 χρόνια. (Friedrich, W.L. 1978)

### 5.3.2. Εφαρμογή και αποτελέσματα συστήματος αξιολόγησης χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας

Στους γεωτόπους της παραγράφου 5.3.1. έγινε εφαρμογή του συστήματος αξιολόγησης που προτάθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής.

Για την εφαρμογή της αξιολόγησης των γεώτοπων, πρέπει να γίνεται τεκμηρίωση της βαθμολογίας που λαμβάνει αυτός για κάθε υποκριτήριο. Στη συνέχεια παρατίθεται η εφαρμογή του συστήματος αξιολόγησης στην περίπτωση του Απολιθωμένου Δάσους της Λέσβου.

#### 5.3.2.1. Αναλυτική παρουσίαση της εφαρμογής του συστήματος αξιολόγησης γεώτοπων στο Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου

Στην περίπτωση αυτή ο γεώτοπος οριοθετείται από το Π.Δ. 443/1985, και καταλαμβάνει μία συνολική έκταση 150 km<sup>2</sup>, όπως εμφανίζεται στον χάρτη που ακολουθεί. Αναλυτική παρουσίαση του γεώτοπου έχει γίνει στην παράγραφο 5.3.1.5.



Χάρτης 31: Ο γεώτοπος "Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου"

Παρουσιάζεται στη συνέχεια στον πίνακα αξιολόγησης ανά κριτήριο και υποκριτήριο, ο δείκτης που επιλέχθηκε και η σχετική βαθμολογία καθώς και η αναλυτική τεκμηρίωση της βαθμολογίας.

**Πίνακας 21:** Τεκμηρίωση αξιολόγησης γεώτοπου "Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου"

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ (ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ)	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
1. Επιστημονική Αξία			
	1.1. Ακεραιότητα		
		Ελάχιστη αλλοίωση (8)	Παρά την εκτεταμένη σύληση των επιφανειακών απολιθωμάτων κατά το παρελθόν περιλαμβάνει ένα τεράστιο αριθμό απολιθωμένων κορμών που έχουν καλυφθεί από επάλληλα στρώματα ηφαιστειακής στάχτης. Μόνο ένα μικρό ποσοστό έχει αποκαλυφθεί μέχρι σήμερα. Συνεπώς μπορεί να θεωρηθεί ότι από το σύνολο του μνημείου ένα ελάχιστο τμήμα έχει αποκαλυφθεί και αλλοιωθεί.
	1.2. Σπανιότητα		
		Μοναδικός ή σπάνιος παγκοσμίως (9)	Πρόκειται για μοναδικό στο είδος του απολιθωμένο δασικό οικοσύστημα του κατώτερου Μειόκαινου. Η σπουδαιότητα του υπογραμμίζεται από την παρουσία πλήθους απολιθωμένων φυτών και ζώων, την αυτοχθονία, το μεγάλο αριθμό και την ποικιλία των ειδών που συμμετέχουν στη σύνθεση της παλαιοχλωρίδας, την τέλεια διατήρηση των οργάνων των απολιθωμένων φυτών περιλαμβανομένης και της εσωτερικής δομής του ξύλου, τα σπάνια ευρήματα πανίδας που ζούσε μέσα ή κοντά σε αυτό.
	1.3. Αντιπροσωπευτικότητα		



ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ (ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ)	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
		Αποτελεί αναφορά για τους αντίστοιχους γεώτοπους στην ήπειρο (8)	Αποτελεί την πλέον αντιπροσωπευτική θέση στην Ευρώπη για ένα απολιθωμένο δασικό οικοσύστημα του κατωτέρου Μειόκαινου. Σημαντικός αριθμός βιβλιογραφικών αναφορών.
	1.4. Σπουδαιότητα		
		Αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα σε επίπεδο ηπείρου (8)	Δεν υπάρχει αντίστοιχη απολιθωματοφόρα θέση στην Ευρώπη
	1.5. Επιστημονικό Ενδιαφέρον		
		>30 επιστημονικές δημοσιεύσεις για το γεώτοπο (9)	>30 δημοσιεύσεις σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά, βιβλία, ανακοινώσεις συνεδρίων κλπ
2. Εκπαιδευτική αξία			
	2.1. Ευκολία στην κατανόηση		
		Είναι μερικώς αυτεπεξηγήσιμος (7)	Το απολιθωμένο δάσος λόγω του πλήθους των ιστάμενων απολιθωμένων κορμών γίνεται κατανοητό στο ευρύ κοινό χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση πρόσθετων εποπτικών μέσων
	2.2. Διαθεματικότητα		
		Εμπλέκει και τα 5 παρακάτω στοιχεία της περιοχής: γεωλογικά, γεωμορφολογικά, οικολογικά, πολιτιστικά, μυθολογικά (10)	Γεωλογικά: απολίθωση, τεκτονισμός, ηφαιστειότητα, διάβρωση Γεωμορφολογικά: ηφαιστειακές γεωμορφές, παράκτιες γεωμορφές, μορφές διάβρωσης Οικολογικά: Ενδιαίτημα σπάνιας χλωρίδας και ορνιθοπανίδας Πολιτιστικά: Μοναστήρια, παλαιές οχυρωματικές

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ (ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ)	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
			εγκαταστάσεις, Ακρόπολη αρχαίας Ερεσού Μυθολογικά: Ορφέας, Αγαμέμνων, Οδύσσεια
	2.3. Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα		
		Υπάρχει άμεσος συσχετισμός και σύνδεση με διαφορετικά σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα (9)	Κλιματική αλλαγή, ερημοποίηση, διαφύλαξη της βιοποικιλότητας
	2.4. Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος		
		Χρησιμοποιείται ο γεώτοπος (10)	Πραγματοποιούνται 26 διαφορετικά εκπαιδευτικά προγράμματα
3. Γεωποικιλότητα			
	3.1. Γεωλογικές περίοδοι		
		Αντιπροσωπεύονται 5 γεωλογικές περίοδοι (9)	Νεογενές, Παλαιογενές Ιουρασικό, Τριαδικό, Πέρμιο
	3.2. Ποικιλία ορυκτών-κατηγορίες πετρωμάτων		
		Εμφανίζονται δύο από τις τρεις κύριες κατηγορίες πετρωμάτων, τουλάχιστον 20 διαφορετικά	Κατηγορίες πετρωμάτων: Πυριγενή & Μεταμορφωμένα Είδη πετρωμάτων: τόφος, ηφαιστειακό λατυποπαγές, άργιλος, ρυόλιθος, ρυοδακίτης, ανδεσίτης, δακίτης, δακितανδεσίτης, λατιτανδεσίτης,

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ (ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ)	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
		είδη πετρωμάτων καθώς και περισσότερα από 20 διαφορετικά ορυκτά (8)	ιγνιμβρίτης, σχιστόλιθος, πρασινοσχιστόλιθος, κροκαλοπαγή, ασβεστόλιθοι, μεταργιλικός σχιστόλιθος, φυλλίτης, μάργα, μαργαϊκός ασβεστόλιθος, χαλαζίτης, μεταψαμμίτης Ορυκτά: αιματίτης, μαγγάνιο, αλκαλικός άστριος, πλαγιόκλαστο, χαλαζίας, πυρόξενο, κεροσίλβη, βιοτίτης, αλβίτης, χλωρίτης, επίδοτο, χαλκηδόνιος, σερικήτης, γρανάτης, ασβεστίτης, γραφίτης, σιδηροπυρίτης, καολινίτης, μοντμοριλονίτης, ιλλίτης
	3.3. Ποικιλία γεωλογικών δομών-γεωμορφών		
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 10 διαφορετικά είδη γεωμορφών (8)	Ηφαιστειακός δόμος, φλέβα, στηλοειδείς λάβες, λακκόλιθος, ρήγμα, θαλάσσιο σπήλαιο, σχηματισμοί ταφόνι, παλαιοκοιλάδα, καρστικό σπήλαιο, βραχώδης ακτή
	3.4. Ποικιλία απολιθωμάτων		
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 2 βασίλεια οργανισμών 4 τάξεις και τουλάχιστον 20 διαφορετικά είδη (10)	Απολιθωμένη χλωρίδα: <i>Pinoxylon paradoxum</i> SÜSS & VELITZELOS (sp. nov.) <i>Pinoxylon pseudoparadoxum</i> SÜSS & VELITZELOS (sp. nov.) <i>Pinoxylon</i> sp. <i>Pinoxylon</i> sp. <i>Pinus</i> sp. <i>Taxaceoxylon biseriatum</i> SÜSS & VELITZELOS (sp. nov.) <i>Taxodioxylon gypsaceum</i> (GOPPERT) KRÄUSEL <i>Taxodioxylon albertense</i> (PENHALLOW) SHIKAMURA <i>Taxodioxylon pseudoalbertense</i> M. NISHIDA & H. NISHIDA <i>Taxodioxylon megalonissum</i> SÜSS & VELITZELOS (sp. nov.) <i>Sequoia abietina</i> (BRONG.) KNOBLOCH <i>Glyptostromboxylon</i> CONWENT

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ (ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ)	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
			<p><i>Glyptostromboxylon microtracheidale</i> SÜSS &amp; VELITZELOS (sp. nov.)  <i>Cunninghamia miocenica</i> ETTINGS HAUSEN  <i>Tetraclinis salicornioides</i>  <i>Tetraclinoxylon velitzelosi</i> SÜSS (sp. nov.)  <i>Thujoxydon antissum</i> SÜSS &amp; VELITZELOS (sp. nov.)  <i>Ginkgoxylon lesboense</i> SÜSS (sp. nov.)  <i>Ginkgoxylon diversicellulatum</i> SÜSS (sp. nov.)  <i>Chimairodoxylon lesboense</i> SÜSS &amp; VELITZELOS (sp. nov.)  <i>Chimairodoxylon conspicuum</i> SÜSS &amp; VELITZELOS (sp. nov.)  <b>Αγγειόσπερμα</b>  <i>Cinnamomum polymorphum</i> HEER sensu GRANGEON  <i>Laurus</i> sp.  <i>Laurus primigenia</i>  <i>Litsea primigenia</i> (UNG.) TAKHT.  <i>Lindera ovate</i> KOLAK.  <i>Oreodaphne heeri</i> GAUD.  <i>Daphnogene polymorpha</i> AL. BR.  <i>Quercus apocynophyllum</i> ETT.  <i>Quercus crutiata</i> AL. BR.  <i>Pungiphyllum crutiatum</i> (AL. BR.) WILDE  <i>Carpinus pliofaurei</i> RATIANI forma helladae n. f.  <i>Carpinus uniserata</i> (KOLAKOVSKI) RATIANI (?)  <i>Alnus cycladum</i> UNGER foparvifolia n. f.  <i>Populus balsamoides</i> GOEPP.  <i>Populus</i> sp.  <i>Tilia</i> sp.  <i>Diospyros brachysepala</i> AL. BR.  <i>Myrsinites</i> sp.  <i>Rhus</i> sp.  <i>Rubus</i> sp.  <i>Engelhardia orsbergensis</i>  <i>Palmoxylon</i> sp.  <i>Phoenix</i> sp.  <b>Απολιθωμένη πανίδα:</b>  <i>Prodeinotherium bavaricum</i>  Chiroptera indet., Erinaceidae indet., Soricidae indet.,  <i>Eumyarion</i> aff. <i>latior/weinfurteri</i>,  <i>Democricetodon</i> sp. and  <i>Glirulus</i> cf. <i>diremptus</i></p>

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ (ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ)	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
			<i>Glirulus diremptus</i> <i>Trigonostygma</i> sp., <i>Palaeocarassius</i> sp., <i>Palaeoleuciscus</i> sp., <i>Palaeotinca</i> sp. <i>Palaeotinca</i> sp. <i>Diplocynodon</i> Lymnaeidae and Planorbidae <i>Diplocynodon</i>
	3.5. Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών		
		Παρουσιάζονται περισσότερες από 5 διαφορετικές γεωλογικές διεργασίες (9)	Απολίθωση, τεκτονισμός, ηφαιστειότητα, μαγματισμός, διάβρωση, ιζηματογένεση,
4. Οικολογική αξία			
	4.1. Επίδραση στα οικοσυστήματα		
		Επηρεάζει μερικώς το οικοσύστημα (5)	Η περιοχή διαθέτει σπάνια χλωρίδα και πανίδα και εντάσσεται για το λόγο αυτό στις περιοχές του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000
	4.2. Ενδημικά είδη		
		Εμφανίζονται τουλάχιστον 10 ενδημικά είδη (8)	<i>Fritillaria theophrasti</i> , <i>Crocus</i> <i>pallasii pallasii</i> , <i>Campanula</i> <i>lyrata</i> , <i>Sideritis sipylea</i> , <i>Lavandula stoechas cariensis</i> , <i>Haplophyllum megalanthum</i> , <i>Asperula nitida mytilinica</i> συρνοτσιγλονο ( <i>Emberiza</i> <i>cineracea</i> ) τουρκοτσοπανάκος ( <i>Sitta krueperi</i> ), <i>Rhododendron</i> <i>luteum</i>
	4.3. Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο		
		Διαθέτει διεθνή αναγνώριση (π.χ. MAB,	Συνθήκη της Βαρκελώνης

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ (ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ)	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
		Υγρότοπος Ramsar) (8)	
5. Αισθητική αξία			
	5.1. Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου		
		Έχει εθνική σημασία (6)	Είναι χαρακτηρισμένο Μνημείο της Φύσης ΠΔ 433/1985
	5.2. Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου		
		Τα χαρακτηριστικά του τοπίου το καθιστούν σπάνιο σε επίπεδο χώρας (6)	Σπάνιο ηφαιστειακό τοπίο με απολιθωματοφόρες θέσεις ορατές εξ αποστάσεως
6. Πολιτιστική αξία			
	6.1. Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο		
		Έχει χαρακτηριστεί ως Πολιτιστικό Μνημείο εθνικής σημασίας (8)	Εντός της περιοχής του Απολιθωμένου Δάσους υπάρχουν εκτεταμένες περιοχές που αποτελούν κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους και πολλά ιστάμενα μνημεία: Ακρόπολη της Ερεσού, Ενετικοί πύργοι Ερεσού, Παλαιοχριστιανική Βασιλική Αγίου Ανδρέα Ερεσού, Ιερά Μονή Υψηλού, Κάστρο Σιγρίου, διάσπαρτες οχυρωματικές κατασκευές διαφόρων περιόδων
	6.2. Άυλη πολιτιστική κληρονομιά		



ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ (ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ)	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
		Ο γεώτοπος συνδέεται έμμεσα με αγαθά Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς (6)	Ορφέας, Αγαμέμνων, Οδύσσεια, Ξερολιθιές
7. Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας			
	7.1. Νομική προστασία		
		Ο γεώτοπος προστατεύεται από διεθνείς συμβάσεις (9)	Συνθήκη της Βαρκελώνης
	7.2. Τρωτότητα		
		Κινδυνεύει σημαντικά από ανθρωπογενείς διεργασίες (7)	Κίνδυνος από κατασκευή τεχνικών έργων όπως οδικούς άξονες, τοποθέτηση ανεμογεννητριών, κατασκευές οικιών, από παράνομους συλλέκτες
	7.3. Μέτρα Προστασίας		
		Λαμβάνονται σημαντικά μέτρα προστασίας ώστε να διατηρείται η ακεραιότητά του (7)	Περίφραξη σημαντικότερων απολιθωματοφόρων θέσεων, και μεμονωμένων απολιθωμάτων, τοποθέτηση στεγάστρων, υποχρέωση επισκεπτών να ακολουθούν καθορισμένες περιπατητικές διαδρομές, συνεχής επίβλεψη
	7.4. Συντήρηση		
		Πραγματοποιούνται επεμβάσεις συντήρησης ώστε να διατηρείται η ακεραιότητά του (8)	Σημαντικές επεμβάσεις συντήρησης σε μεγάλο αριθμό απολιθωμάτων, καθαρισμός, ταυτοποίηση, συγκόλληση, στερέωση, αδιαβροχοποίηση και συνεχής επίβλεψη και επανάληψη της διαδικασίας όπου είναι απαραίτητο
8. Δυναμικό αξιοποίησης			

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΔΕΙΚΤΗΣ (ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ)	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
	8.1. Αναγνωρισιμότητα		
		Είναι αναγνωρίσιμος από κοινό με ειδικά ενδιαφέροντα (8)	Οι ιστάμενοι απολιθωμένοι κορμοί είναι αναγνωρίσιμοι σχετικά εύκολα υπάρχουν ωστόσο δομές που συνδέονται με το απολιθωμένο δάσος Λέσβου και αποτελούν τμήμα του γεώτοπου όπως δόμοι, φλέβες, πυροκλαστικές ροές που μπορούν να αναγνωριστούν από ιδιαίτερο κοινό
	8.2. Γεωγραφική κατανομή		
		Έχει ευρεία γεωγραφική κατανομή με αρκετές θέσεις ενδιαφέροντος (8)	Στα 150 km <sup>2</sup> της έκτασής του περιλαμβάνονται τέσσερα επισκέψιμα πάρκα και πολλές θέσεις ενδιαφέροντος εντός και εκτός αυτών
	8.3. Προσβασιμότητα		
		Υπάρχει καλή πρόσβαση με ιδιωτικά μέσα και μέσα μαζικής μεταφοράς (8)	Υπάρχει καλό οδικό δίκτυο στο σύνολο του γεώτοπου με άνετη πρόσβαση με ιδιωτικά μέσα και τακτική σύνδεση με μέσα μαζικής μεταφοράς
	8.4. Επισκεψιμότητα		
		Δέχεται τα τελευταία δύο έτη 100.000 - 30.000 επισκέπτες ανά έτος (6)	Το Απολιθωμένο Δάσος δέχεται 63.000 επισκέπτες με εισιτήρια κατά μέσο όρο την τελευταία διετία
	8.5. Εποχικότητα		
		Δυνατότητα επίσκεψης 11-12 μήνες το χρόνο (10)	Το Απολιθωμένο Δάσος παραμένει επισκέψιμο 12 μήνες το χρόνο

### ***5.3.2.2. Εφαρμογή του συστήματος αξιολόγησης γεώτοπων σε επιλεγμένους Ελληνικούς Γεώτοπους***

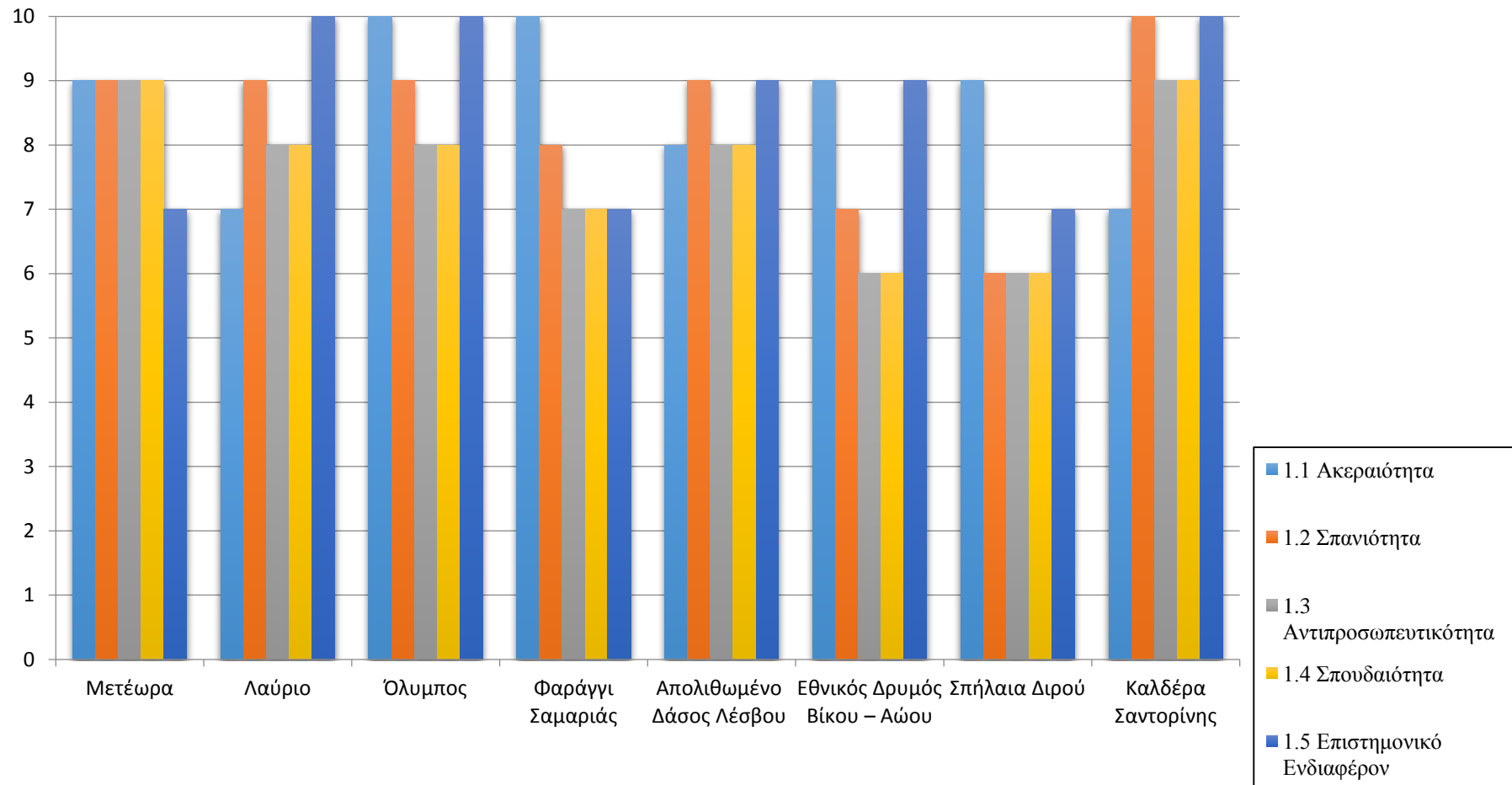
Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής του συστήματος αξιολόγησης σε επιλεγμένους γεώτοπους της Ελλάδας.

Τα αναλυτικά αποτελέσματα της αξιολόγησης για κάθε ένα από τα 8 κριτήρια που χρησιμοποιούνται εμφανίζονται στους παρακάτω πίνακες:

**Πίνακας 22:** Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την επιστημονική τους αξία

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
Μετέωρα	9	9	9	9	7	43	34,4
Λαύριο	7	9	8	8	10	42	33,6
Όλυμπος	10	9	8	8	10	45	36,0
Φαράγγι Σαμαριάς	10	8	7	7	7	39	31,2
Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου	8	9	8	8	9	42	33,6
Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου	9	7	6	6	9	37	29,6
Σπήλαια Διρού	9	6	6	6	7	34	27,2
Καλδέρα Σαντορίνης	7	10	9	9	10	45	36,0

### 1. Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την επιστημονική τους αξία

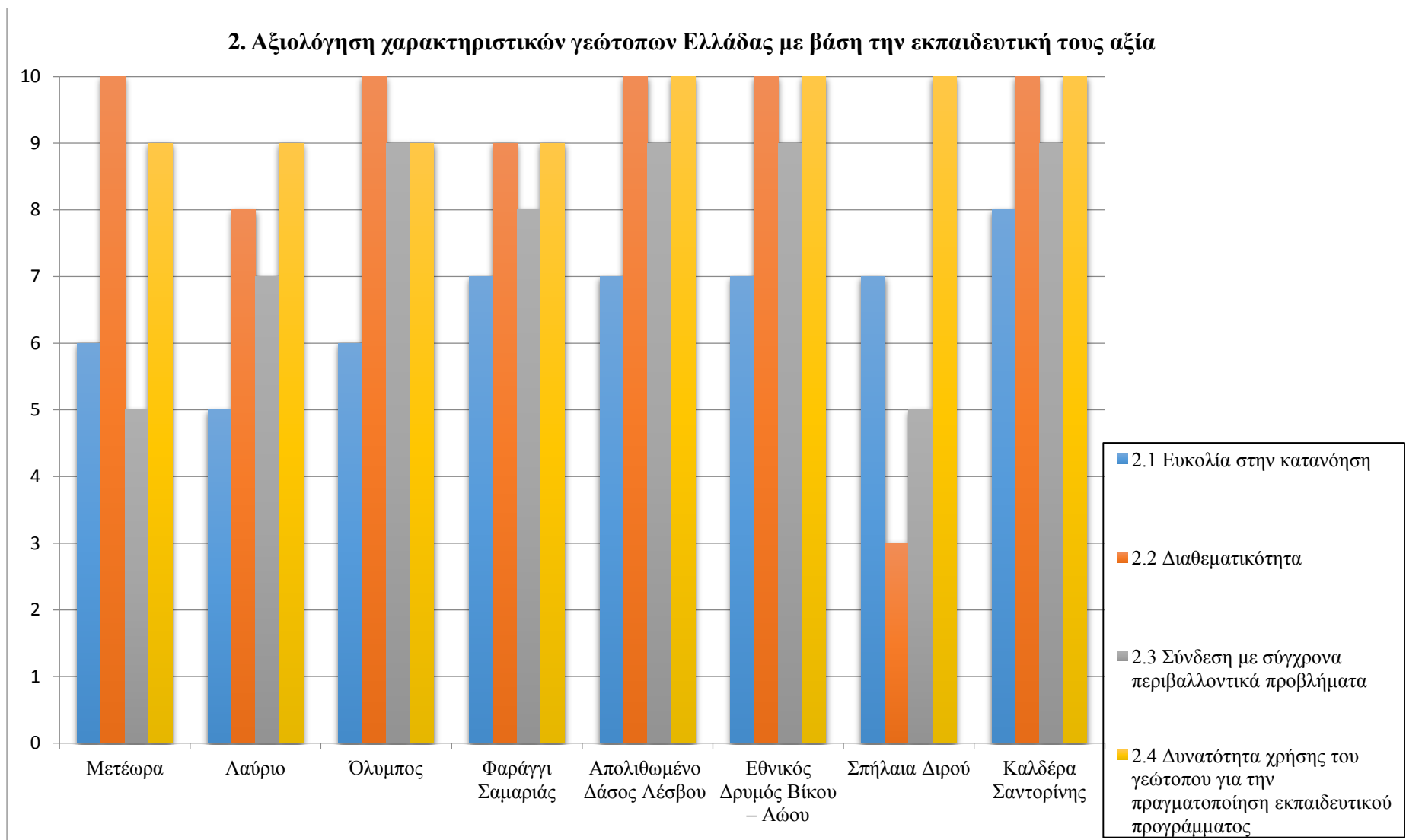


**Γράφημα 1:** Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την επιστημονική τους αξία

**Πίνακας 23:** Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεότοπων Ελλάδας με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Δυνατότητα χρήσης του γεότοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Μετέωρα	6	10	5	9	30	7,5
Λαύριο	5	8	7	9	29	7,3
Όλυμπος	6	10	9	9	34	8,5
Φαράγγι Σαμαριάς	7	9	8	9	33	8,3
Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου	7	10	9	10	36	9,0
Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου	7	10	9	10	36	9,0
Σπήλαια Διρού	7	3	5	10	25	6,3
Καλδέρα Σαντορίνης	8	10	9	10	37	9,3



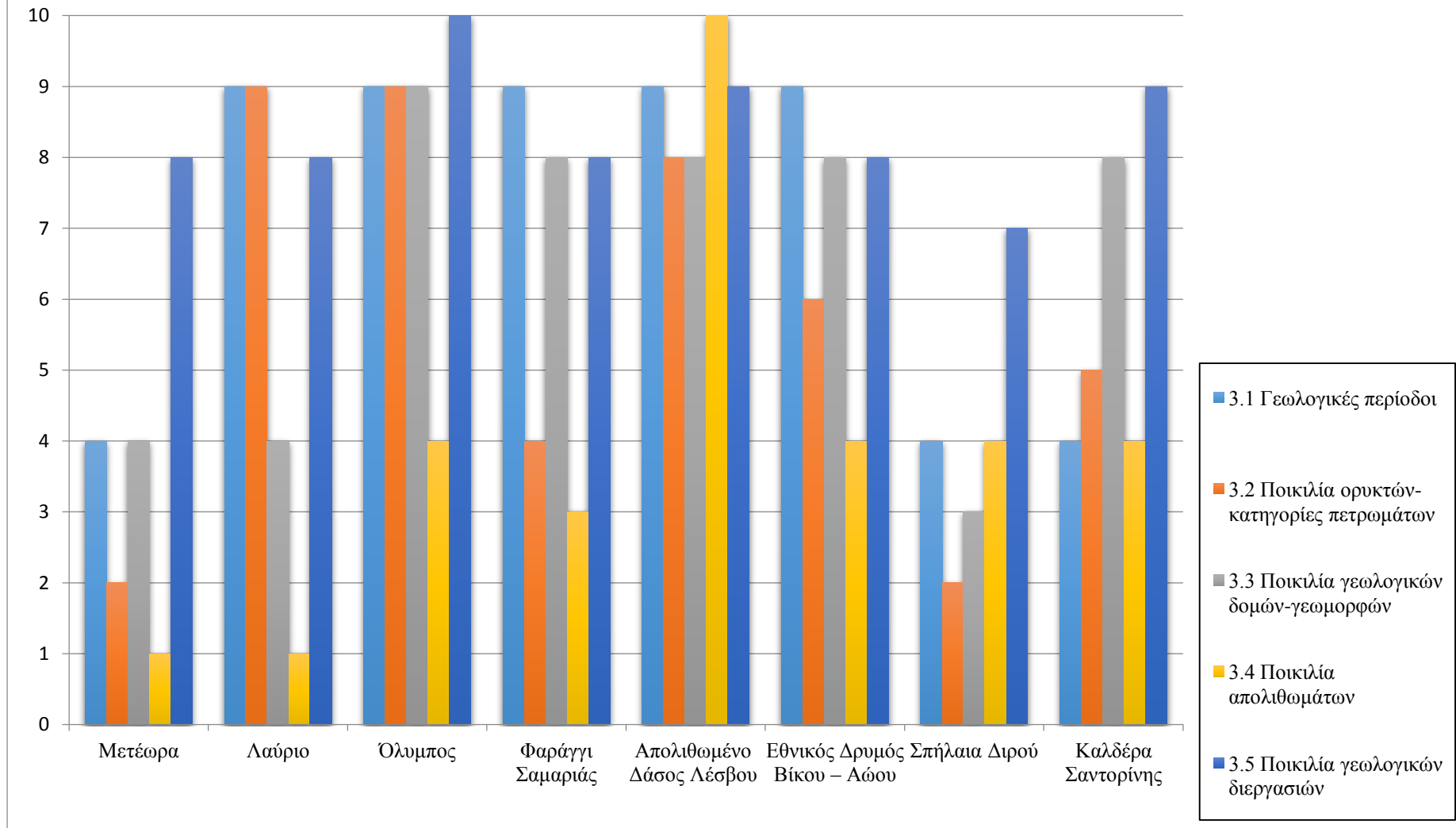


**Γράφημα 2:** Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

**Πίνακας 24:** Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεότοπων Ελλάδας με βάση τη γεωποικιλότητα

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5		
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Μετέωρα	4	2	4	1	8	19	3,8
Λαύριο	9	9	4	1	8	31	6,2
Όλυμπος	9	9	9	4	10	41	8,2
Φαράγγι Σαμαριάς	9	4	8	3	8	32	6,4
Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου	9	8	8	10	9	44	8,8
Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου	9	6	8	4	8	35	7,0
Σπήλαια Διρού	4	2	3	4	7	20	4,0
Καλδέρα Σαντορίνης	4	5	8	4	9	30	6,0

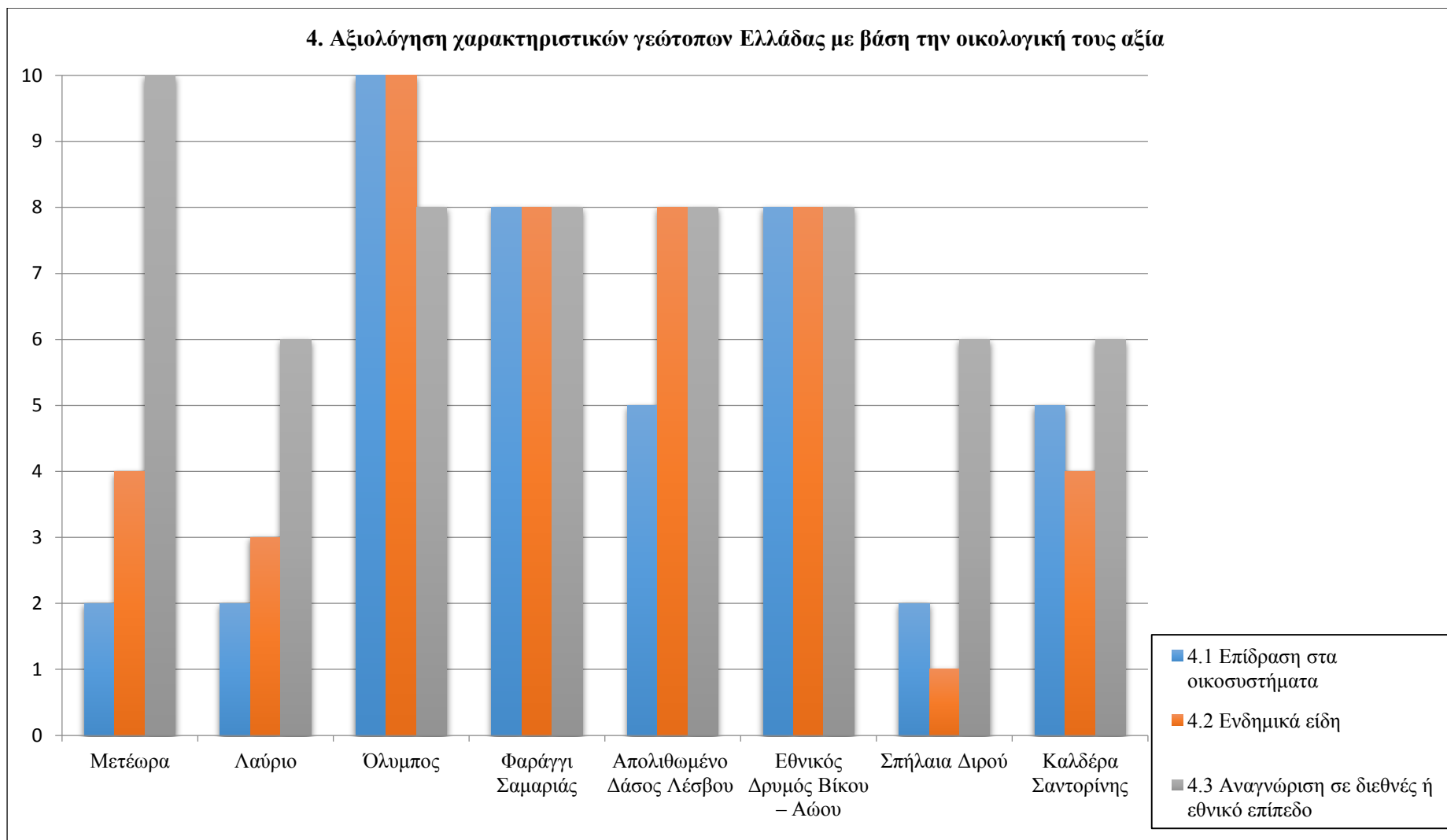
### 3. Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεότοπων Ελλάδας με βάση τη γεωποικιλότητα



Γράφημα 3: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεότοπων Ελλάδας με βάση τη γεωποικιλότητα

*Πίνακας 25: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την οικολογική τους αξία*

	4.1	4.2	4.3		
	Επίδραση στα οικοσυστήματα	Ενδημικά είδη	Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 30)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Μετέωρα	2	4	10	16	2,7
Λαύριο	2	3	6	11	1,8
Όλυμπος	10	10	8	28	4,7
Φαράγγι Σαμαριάς	8	8	8	24	4,0
Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου	5	8	8	21	3,5
Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου	8	8	8	24	4,0
Σπήλαια Διρού	2	1	6	9	1,5
Καλδέρα Σαντορίνης	5	4	6	15	2,5

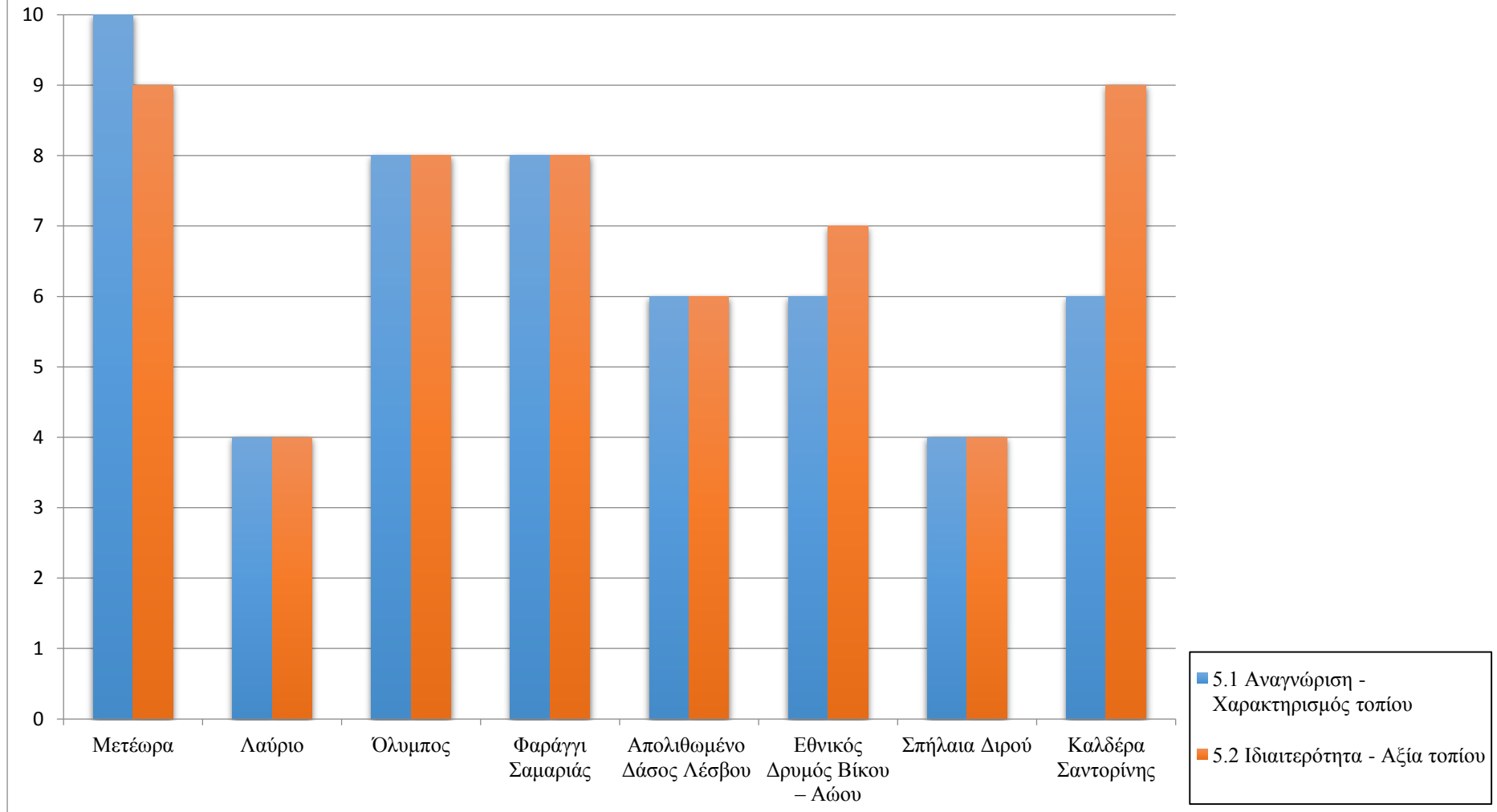


**Γράφημα 4:** Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεότοπων Ελλάδας με βάση την οικολογική τους αξία

**Πίνακας 26:** Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεότοπων Ελλάδας με βάση την αισθητική τους αξία

	5.1	5.2		
	Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου	Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Μετεώρα	10	9	19	4,8
Λαύριο	4	4	8	2,0
Όλυμπος	8	8	16	4,0
Φαράγγι Σαμαριάς	8	8	16	4,0
Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου	6	6	12	3,0
Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου	6	7	13	3,3
Σπήλαια Διρού	4	4	8	2,0
Καλδέρα Σαντορίνης	6	9	15	3,8

### 5. Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεότοπων Ελλάδας με βάση την αισθητική τους αξία

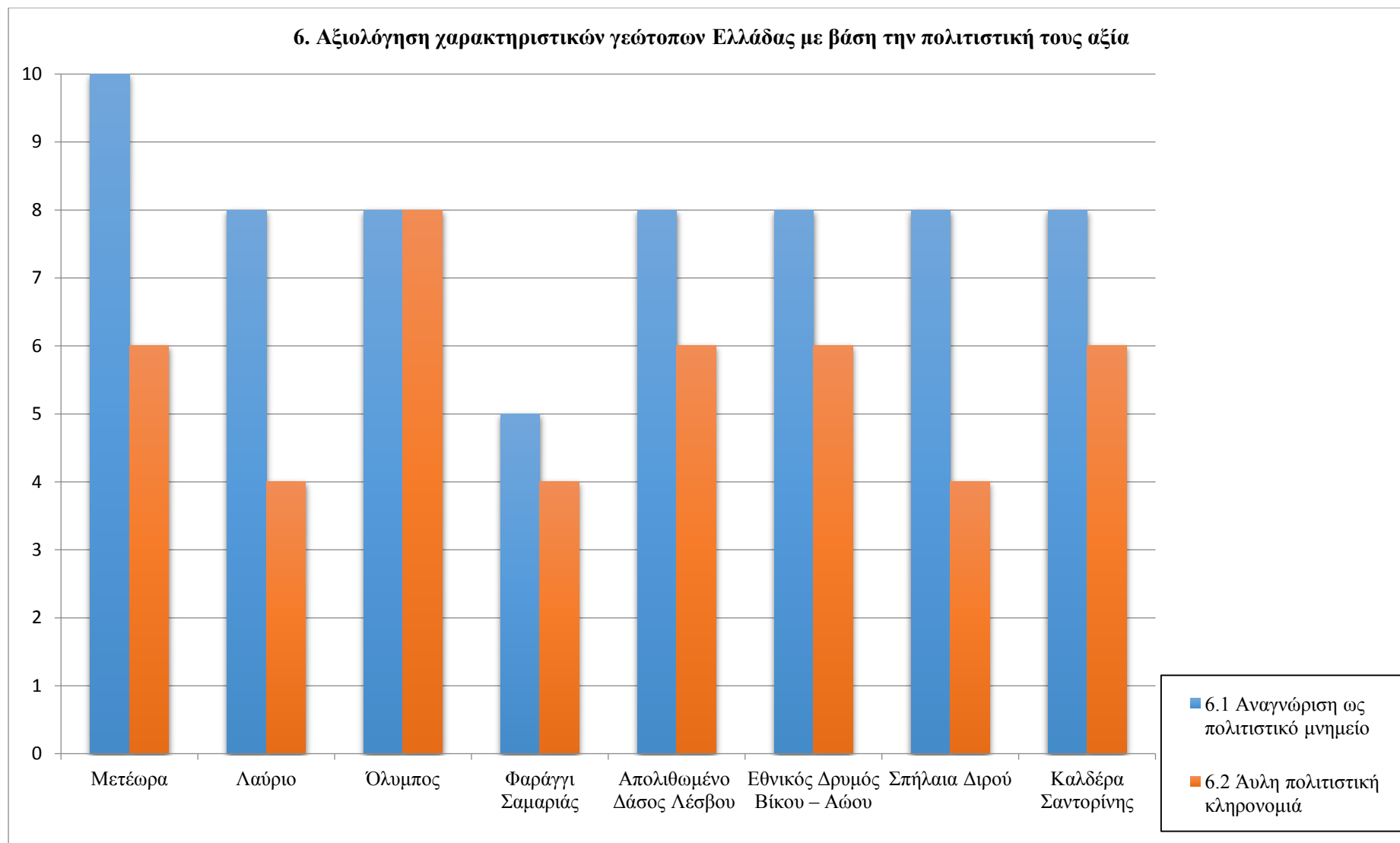


**Γράφημα 5:** Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεότοπων Ελλάδας με βάση την αισθητική τους αξία



*Πίνακας 27: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση την πολιτιστική τους αξία*

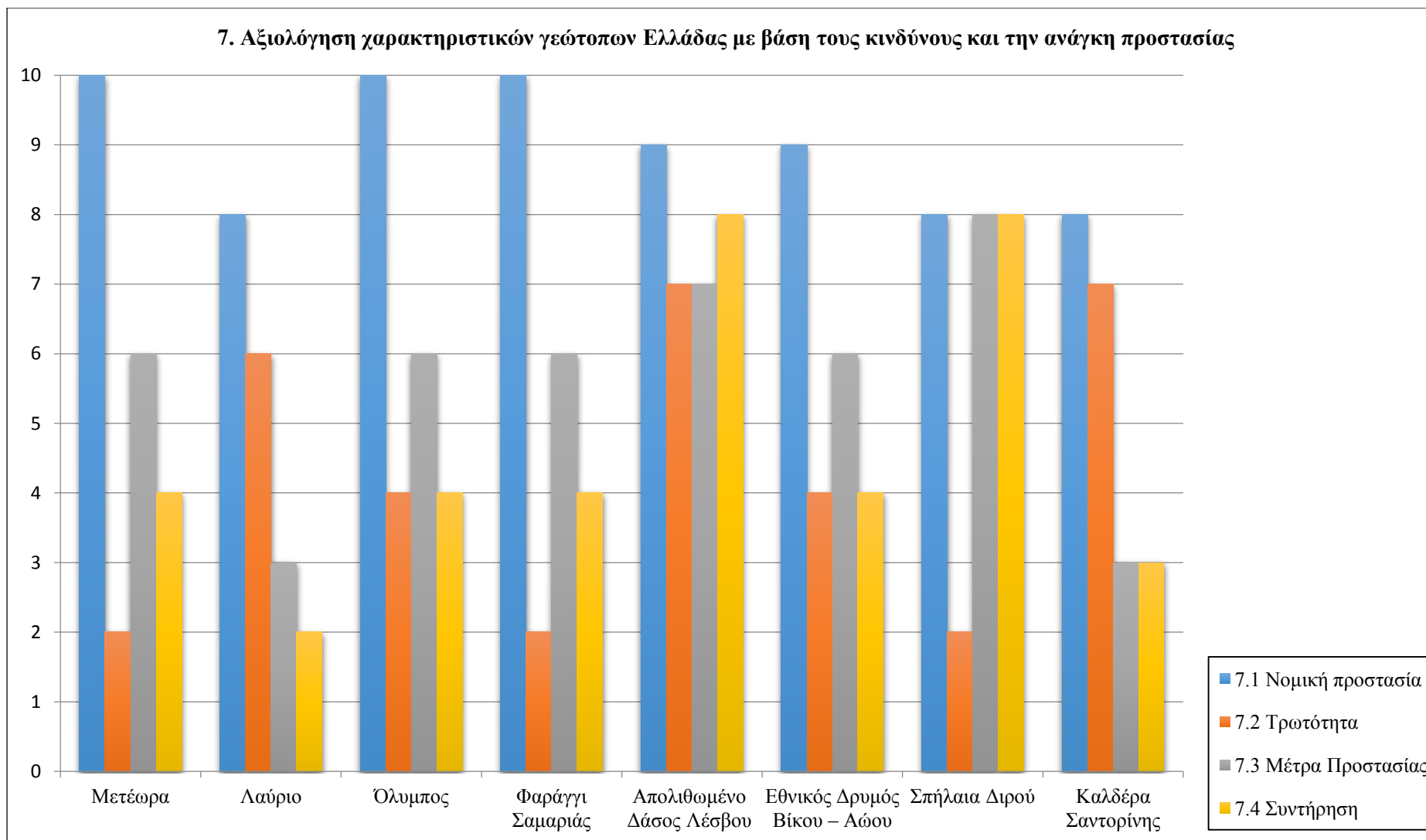
	6.1	6.2		
	Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο	Άυλη πολιτιστική κληρονομιά	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Μετέωρα	10	6	16	8,0
Λαύριο	8	4	12	6,0
Όλυμπος	8	8	16	8,0
Φαράγγι Σαμαριάς	5	4	9	4,5
Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου	8	6	14	7,0
Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου	8	6	14	7,0
Σπήλαια Διρού	8	4	12	6,0
Καλδέρα Σαντορίνης	8	6	14	7,0



*Γράφημα 6: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεότοπων Ελλάδας με βάση την πολιτιστική τους αξία*

**Πίνακας 28:** Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

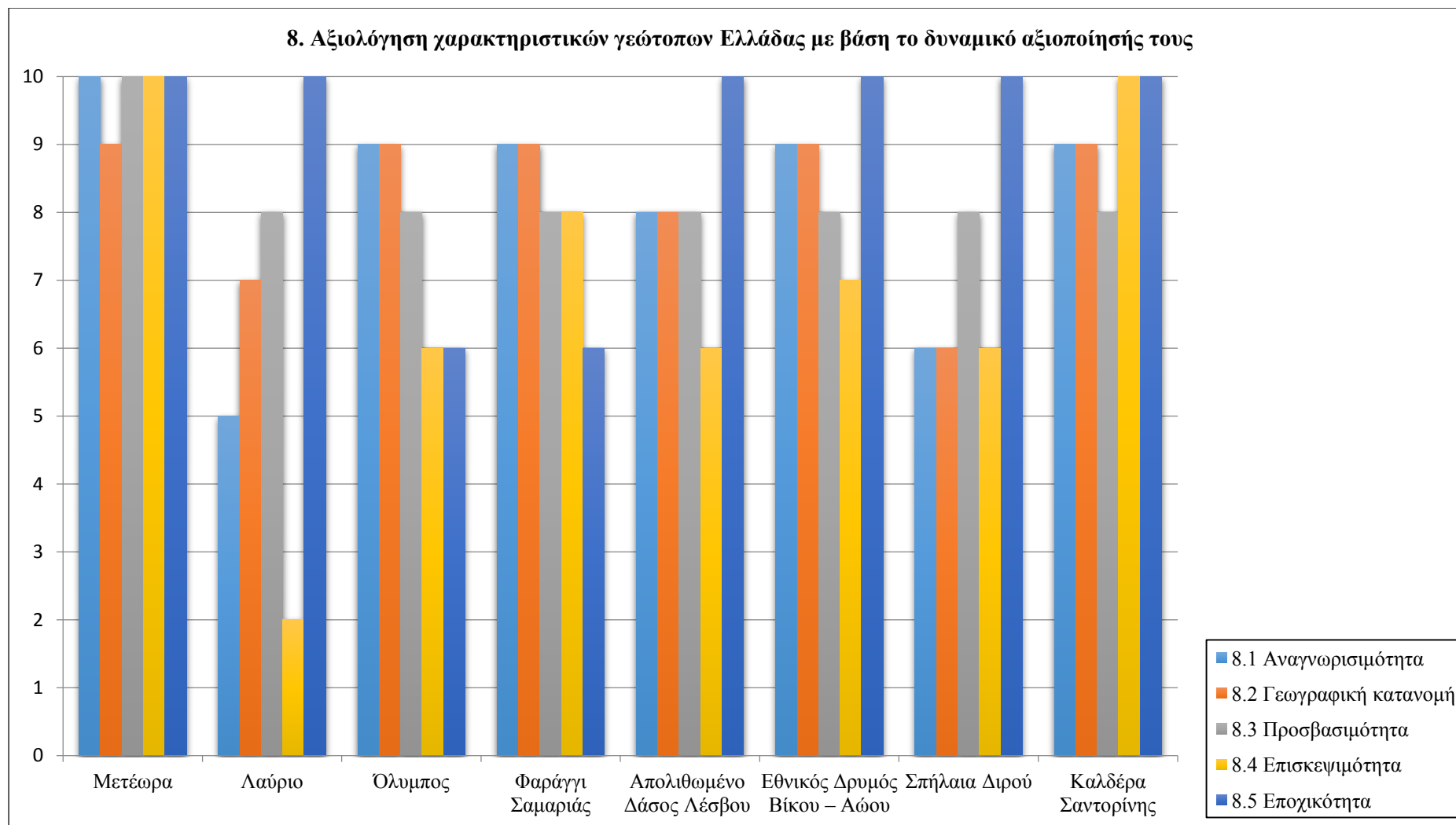
	7.1	7.2	7.3	7.4		
	Νομική προστασία	Τρωτότητα	Μέτρα Προστασίας	Συντήρηση	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Μετέωρα	10	2	6	4	22	5,5
Λαύριο	8	6	3	2	19	4,8
Όλυμπος	10	4	6	4	24	6,0
Φαράγγι Σαμαριάς	10	2	6	4	22	5,5
Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου	9	7	7	8	31	7,8
Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου	9	4	6	4	23	5,8
Σπήλαια Διρού	8	2	8	8	26	6,5
Καλδέρα Σαντορίνης	8	7	3	3	21	5,3



**Γράφημα 7:** Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

**Πίνακας 29:** Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5		
	Αναγνωρισιμότητα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Μετέωρα	10	9	10	10	10	49	9,8
Λάυριο	5	7	8	2	10	32	6,4
Όλυμπος	9	9	8	6	6	38	7,6
Φαράγγι Σαμαριάς	9	9	8	8	6	40	8,0
Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου	8	8	8	6	10	40	8,0
Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου	9	9	8	7	10	43	8,6
Σπήλαια Διρού	6	6	8	6	10	36	7,2
Καλδέρα Σαντορίνης	9	9	8	10	10	46	9,2

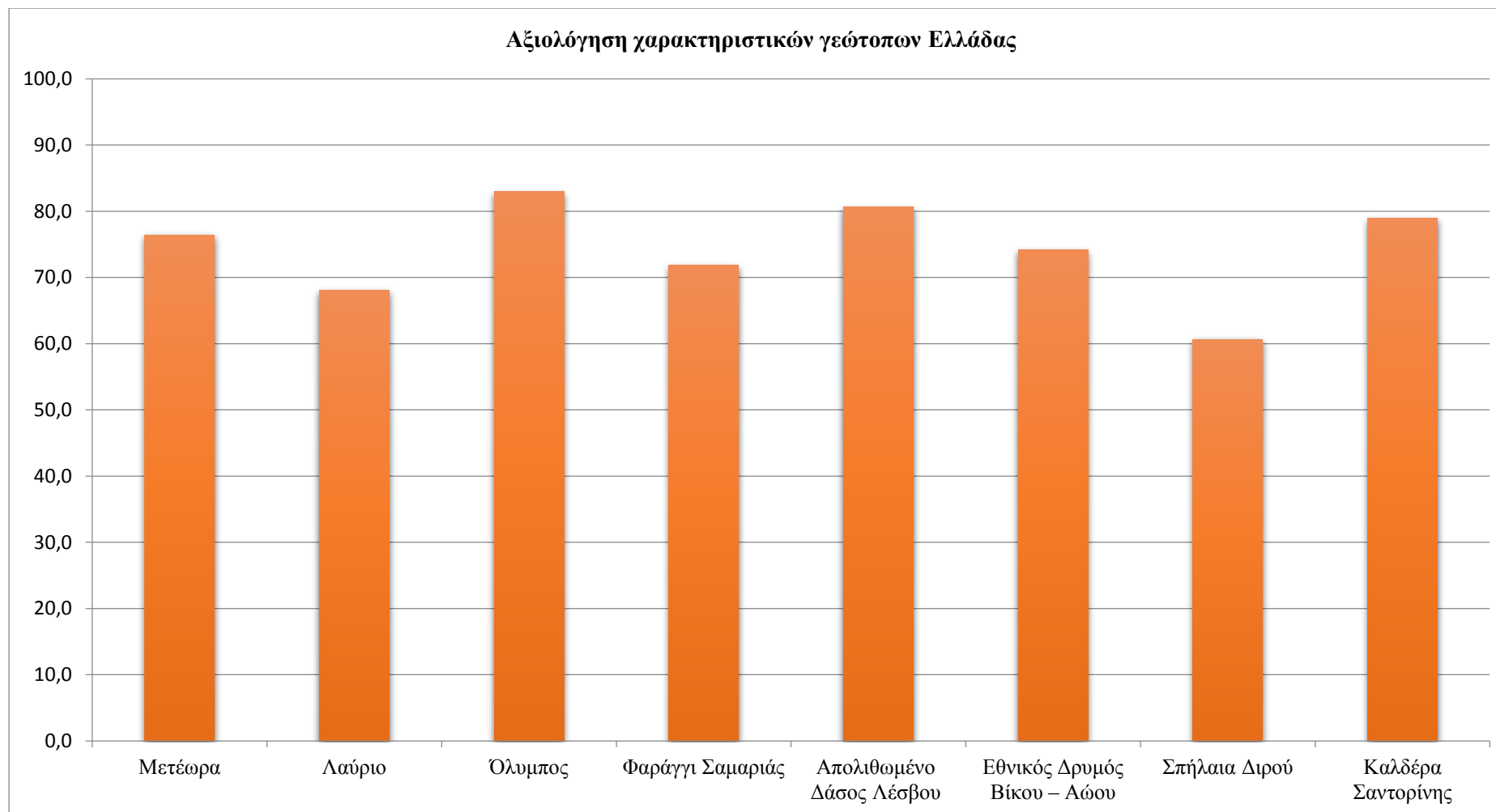


*Γράφημα 8: Αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους*

*Πίνακας 30: Συγκεντρωτική αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεώτοπων Ελλάδας*

	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Επιστημονική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευτική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικιλότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Μετέωρα	34,4	7,5	3,8	2,7	4,8	8,0	5,5	9,8	76,4
Λαύριο	33,6	7,3	6,2	1,8	2,0	6,0	4,8	6,4	68,0
Όλυμπος	36,0	8,5	8,2	4,7	4,0	8,0	6,0	7,6	83,0
Φαράγγι Σαμαριάς	31,2	8,3	6,4	4,0	4,0	4,5	5,5	8,0	71,9
Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου	33,6	9,0	8,8	3,5	3,0	7,0	7,8	8,0	80,7
Εθνικός Δρυμός Βίκου – Αώου	29,6	9,0	7,0	4,0	3,3	7,0	5,8	8,6	74,2
Σπήλαια Διρού	27,2	6,3	4,0	1,5	2,0	6,0	6,5	7,2	60,7
Καλδέρα Σαντορίνης	36,0	9,3	6,0	2,5	3,8	7,0	5,3	9,2	79,0





**Γράφημα 9:** Συγκεντρική αξιολόγηση χαρακτηριστικών γεότοπων Ελλάδας

### **5.3.3. Εφαρμογή και αποτελέσματα αξιολόγησης γεώτοπων γεωπάρκου Νήσου Λέσβου**

Οι γεώτοποι του γεωπάρκου Νήσου Λέσβου στους οποίους εφαρμόστηκε το σύστημα αξιολόγησης παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 4.6.2.

Πρόκειται για 112 γεώτοπους εκ των οποίων 21 απολιθωματοφόρες θέσεις, 28 ηφαιστειακοί γεώτοποι, 16 γεωμορφολογικοί, 11 τεκτονικοί - στρωματογραφικοί, 7 γεώτοποι με θερμές πηγές, 10 με καταρράκτες και 19 με θέσεις μεταλλευτικής-λατομευτικής δραστηριότητας – ανθρωπογενείς θέσεις.

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των γεώτοπων αυτών ανά κατηγορία παρουσιάζονται αναλυτικά στους πίνακες του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Ι.

#### **5.3.3.1. Απολιθωματοφόρες θέσεις**

Ειδικότερα, στην πρώτη κατηγορία γεώτοπων περιλαμβάνονται 21 απολιθωματοφόρες θέσεις φυτικών και ζωικών απολιθωμάτων. Εύλογο είναι ότι κυριαρχούν οι απολιθωματοφόρες θέσεις φυτικών απολιθωμάτων που συγκροτούν το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου. Από την αξιολόγηση των θέσεων αυτών ανά κριτήριο προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. **Επιστημονική αξία:** Την υψηλότερη βαθμολογία συγκέντρωσε η θέση Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Μπαλή Αλώνια και ακολουθούν κατά σειρά τα Πάρκα Νησιώπης, Πλάκας, Σιγρίου και Χαμανδρούλας. Σημαντικό ρόλο για την κατάταξή τους πέρα από το μεγάλο αριθμό των απολιθωμάτων που φιλοξενούν, έπαιξε το γεγονός ότι οι θέσεις αυτές αποτελούν πυρήνες του Απολιθωμένου Δάσους και απολαμβάνουν απόλυτη προστασία σύμφωνα με το ΠΔ 443/1985. Λόγω του αυστηρού καθεστώτος προστασίας οι θέσεις αυτές έχουν υποστεί μικρή σχετικά αλλοίωση ενώ δεν κινδυνεύουν από ανθρώπινες επεμβάσεις. Οι θέσεις αυτές στις οποίες έχουν διενεργηθεί συστηματικές ανασκαφές περιέχουν τα σημαντικότερα απολιθώματα στην περιοχή του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. Μεγάλος αριθμός επιστημονικών δημοσιεύσεων αφορά στους συγκεκριμένους γεώτοπους έναντι των άλλων θέσεων που δεν έχουν ερευνηθεί συστηματικά. Η θέση Μπαλή Αλώνια ή Κύρια Απολιθωμένη αποτελεί την ιστορική θέση που είναι γνωστή από τον 17<sup>ο</sup> αιώνα για την παρουσία απολιθωμένων δένδρων.
2. **Εκπαιδευτική αξία:** Στο κριτήριο αυτό τη μεγαλύτερη βαθμολογία συγκεντρώνουν ισοβαθμώντας τα Πάρκα Απολιθωμένου Δάσους στις θέσεις Μπαλή Αλώνια, Νησιώπη, Πλάκα και ακολουθεί το Πάρκο Σιγρίου. Η συστηματική ανάδειξη των απολιθωματοφόρων θέσεων στις θέσεις αυτές δημιουργεί τις προϋποθέσεις

εκπαιδευτικής αξιοποίησης των θέσεων λόγω της ευκολίας στην κατανόηση. Η αξιοποίηση των θέσεων για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων εδώ και 20 χρόνια οδήγησαν στην κατάταξη αυτή.

3. Γεωποικιλότητα: Το Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους στη θέση Μπαλή Αλώνια και το Πάρκο Νησιώπης διαθέτουν σημαντικά μεγαλύτερη γεωποικιλότητα σε σχέση με τις υπόλοιπες απολιθωματοφόρες θέσεις. Αυτό οφείλεται κυρίως στη σημαντική έκταση των δύο θέσεων που φιλοξενούν μεγάλο αριθμό απολιθωμάτων και γεωμορφών, στην ποικιλία φυτικών απολιθωμάτων αλλά και στην ποικιλία ορυκτών και πετρωμάτων που συναντάμε στις θέσεις αυτές. Σημαντική κρίνεται και η παρουσία διακριτών γεωλογικών διεργασιών.
4. Οικολογική αξία: Τα Πάρκα Απολιθωμένου Δάσους στις θέσεις Μπαλή Αλώνια, Νησιώπη και Χαμανδρούλα εμφανίζουν τη μεγαλύτερη οικολογική αξία, λόγω της σημαντικής τους έκτασης και της παρουσίας μεγάλου αριθμού σπάνιων ειδών ορνιθοπανίδας και ενδημικών φυτών. Οι εκτάσεις αυτές έχουν περιφραχθεί για πάνω από είκοσι χρόνια και προστατεύονται από τη βόσκηση και οποιαδήποτε μόνιμη ανθρωπογενή δραστηριότητα, πέραν της επίσκεψης.
5. Αισθητική αξία: Το ηφαιστειογενές τοπίο με τους δεκάδες ιστάμενους και κατακείμενους κορμούς καθορίζει την αξία του τοπίου στα Πάρκα Απολιθωμένου Δάσους στις θέσεις Μπαλή Αλώνια, Νησιώπη και Πλάκα. Το ιδιαίτερο παράκτιο τοπίο με τα υποθαλάσσια και παράκτια απολιθώματα στις θέσεις Νησιώπη και Σαρακίνα συμβάλλει ώστε οι παραπάνω γεώτοποι να ξεχωρίζουν αισθητά από τους υπόλοιπους.
6. Πολιτιστική αξία: Οι απολιθωματοφόρες θέσεις δεν συνδέονται με σημαντικά μνημεία της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ως ιδιαίτερα στοιχεία πολιτιστικής σημασίας αποτελούν οι αναφορές για τα απολιθώματα στο Θεόφραστο που μπορεί να συνδεθεί με τη σημαντικότερη απολιθωματοφόρα θέση που βρίσκεται κοντά στο Αρχαίο Ιερό στα Ικιά, σε μικρή απόσταση από το Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους στη θέση Μπαλή Αλώνια, η θέση των ασβεστόλιθων με τα *Megalodon* στη Μόρια, που αποτελεί το σημαντικότερο λατομείο των ρωμαϊκών χρόνων στη Λέσβο με πλήθος αρχαίων αντικειμένων να έχουν σμιλευθεί σε αυτό και το Πάρκο Νησιώπης λόγω της παρουσίας της παλαιοχριστιανικής βασιλικής και των ερειπίων ρωμαϊκής έπαυλης.
7. Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας: Και σε αυτό το κριτήριο τα Πάρκα Απολιθωμένου Δάσους στις θέσεις Μπαλή Αλώνια, Νησιώπη, Πλάκα, Σίγρι έχουν τη μεγαλύτερη βαθμολογία λόγω του χαρακτηρισμού τους ως πυρήνες του Απολιθωμένου Δάσους σύμφωνα με το ΠΔ 443/1985. Οι θέσεις αυτές πέρα του νομικού καθεστώτος που τα

διέπει απολαμβάνουν εκτεταμένων παρεμβάσεων προστασίας και συντήρησης των απολιθωμάτων. Υψηλή βαθμολογία λαμβάνουν και οι απολιθωματοφόρες θέσεις που αποκαλύφθηκαν πρόσφατα κατά μήκος του οδικού άξονα Καλλονής-Σιγρίου λόγω του κινδύνου που διατρέχουν από την υλοποίηση των έργων αλλά και των σημαντικών παρεμβάσεων συντήρησης και προστασίας που πραγματοποιούνται.

8. Δυναμικό αξιοποίησης: Αναμενόμενο σε αυτό το κριτήριο είναι τα οργανωμένα Πάρκα Απολιθωμένου Δάσους στις θέσεις Μπαλή Αλώνια, Νησιώπη, Πλάκα, Σίγρι να έχουν πολύ υψηλότερη βαθμολογία από τις υπόλοιπες θέσεις, αφού πρόκειται για θέσεις με μεγάλη επισκεψιμότητα, σημαντική γεωγραφική κατανομή και αναγνωρισιμότητα, με σχετικά εύκολη πρόσβαση.

Συγκεντρωτικά διαπιστώνεται ότι σημαντικότεροι απολιθωματοφόροι γεώτοποι της Λέσβου είναι κατά φθίνουσα σειρά τα Πάρκα Απολιθωμένου Δάσους στις θέσεις Μπαλή Αλώνια, Νησιώπη, Πλάκα, Σιγρίου και Χαμανδρούλα. Στη συνέχεια ακολουθεί η θέση Σαρακίνα και έπονται οι θέσεις που έχουν αποκαλυφθεί κατά μήκος του οδικού άξονα Καλλονής-Σιγρίου που περιλαμβάνουν και τη θέση Ακρόχειρα Άντισσας.

Συνεπώς προκύπτει ότι η εφαρμογή του συστήματος αξιολόγησης των γεώτοπων που προτείνεται από την παρούσα διατριβή παρέχει ένα εργαλείο σημαντικής αξιοπιστίας για την αξιολόγηση των απολιθωματοφόρων θέσεων.

#### **5.3.3.2. Ηφαιστειακοί Γεώτοποι**

Αξιολογήθηκαν 28 ηφαιστειακοί γεώτοποι που βρίσκονται διάσπαρτοι στο νησί της Λέσβου αποτέλεσμα της έντονης ηφαιστειακής δραστηριότητας που έλαβε χώρα πριν από 21,5 έως 16,5 εκατομμύρια χρόνια. Από την αξιολόγηση των γεώτοπων αυτών ανά κριτήριο προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Επιστημονική αξία: Σύμφωνα με το κριτήριο αυτό σημαντικότερος ηφαιστειακός γεώτοπος είναι το ηφαίστειο του Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας, που αποτελεί το μεγαλύτερο ηφαιστειακό κέντρο της Λέσβου, με δραστηριότητα που καλύπτει το σύνολο της περιόδου κύριας ηφαιστειακής δραστηριότητας. Το ηφαιστειακό κέντρο του Λεπετύμνου περιλαμβάνει πλήθος επιμέρους ηφαιστειακών γεώτοπων με κυριότερους τους μεγάλους μετακαλδερικούς ηφαιστειακούς δόμους του Προφήτη Ηλία και της Βίγλας. Σημαντική, είναι η Ηφαιστειακή Φλέβα των Αλυφαντών που αποτελεί σπανιότατο παράδειγμα Μειοκαινικής ηφαιστειακής

διείσδυσης σε Τριαδικούς ασβεστόλιθους, η οποία εμφανίζεται ακέραιη και εντυπωσιακή στις πλευρές του λατομείου των Αλυφαντών. Ένα σημαντικό γεώτοπο αποτελεί επίσης ο Ηφαιστειακός Λαιμός της Πέτρας, μια εντυπωσιακή γεωμορφή – τοπόσημο, στην κορυφή του οποίου βρίσκεται η εκκλησία της Παναγίας Γλυκοφιλούσας. Σημαντικός επίσης είναι ο Ηφαιστειακός Δόμος του Υψηλού, ο οποίος παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω της διείσδυσης του μάγματος που είχε ως αποτέλεσμα την αναθόλωση των πυροκλαστικών σχηματισμών που τον περιβάλλουν, η Ηφαιστειακή Καλδέρα της Βατούσας από την οποία προέρχονται οι πυροκλαστικοί σχηματισμοί που δημιούργησαν το Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου, οι Ηφαιστειακοί Δόμοι της δυτικής Λέσβου στην Ερεσό. Η διαφοροποίηση είναι μικρή και οφείλεται κυρίως στο υποκριτήριο της ακεραιότητας των γεωμορφών.

2. Εκπαιδευτική αξία: Ως προς την εκπαιδευτική αξία υψηλότερη βαθμολογία παρουσιάζει το ηφαίστειο του Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας λόγω της εμφάνισής του και της μορφής του που παραπέμπει στο κωνικό σχήμα των ηφαιστειών. Ακολουθούν οι Ηφαιστειακοί Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Βατούσας, που αποτελεί μια μεγάλη και καλά διατηρημένη ηφαιστειακή καλδέρα, το σχήμα της οποίας είναι εύκολα κατανοητό αν παρατηρηθεί από τον νέο οδικό άξονα Καλλονής – Βατούσας – Σιγρίου. Σημαντικοί είναι ο Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας και ο Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού-Στηλοειδείς Λάβες. Στην αξιολόγηση συμβάλλει επίσης η αξιοποίηση των παραπάνω ηφαιστειακών δομών τα τελευταία 20 χρόνια στα πλαίσια εκπαιδευτικών προγραμμάτων.
3. Γεωποικιλότητα: Οι ηφαιστειακές δομές της Λέσβου παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία. Ωστόσο, η διαφοροποίηση μεταξύ τους ως προς τη γεωποικιλότητα κάθε θέσης συνδέεται κυρίως με την έκταση που καταλαμβάνει κάθε θέση. Η μεγαλύτερη σε έκταση θέση είναι το Ηφαίστειο του Λεπετύμνου και ακολουθεί το ηφαίστειο της Βατούσας. Και οι δύο περιοχές περιλαμβάνουν σημαντικό αριθμό επιμέρους γεώτοπων. Υψηλή αξία ως προς τη γεωποικιλότητα εμφανίζουν ο ηφαιστειακός δόμος - λακκόλιθος Ερεσού, η ηφαιστειακή φλέβα Αλυφαντών και η φλέβα Αγίου Γεωργίου Μέτια Γέρας, γεγονός που οφείλεται κυρίως στο μεγαλύτερο αριθμό γεωλογικών περιόδων που εμφανίζονται στις θέσεις αυτές.
4. Οικολογική αξία: Η οικολογική αξία των ηφαιστειακών γεώτοπων είναι σε γενικές γραμμές υψηλή και οφείλεται στο γεγονός ότι το σύνολο σχεδόν των ηφαιστειακών περιοχών ανήκουν σε περιοχές του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000. Η οικολογική τους αξία οφείλεται στη σημαντική παρουσία ενδημικών ειδών και σπάνιων ειδών

ορνιθοπανίδας. Ως προς την οικολογική αξία σημαντικότερη περιοχή αναδεικνύεται η ηφαιστειακή καλδέρα της Βατούσας με πολλά σπάνια και ενδημικά είδη. Ακλουθούν η Ηφαιστειακή Καλδέρα της Άγρας, το Ηφαίστειο του Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας και ο ηφαιστειακός δόμος Υψηλού-στηλοειδείς λάβες.

5. Αισθητική αξία: Ως προς το κριτήριο αυτό σημαντικότεροι είναι οι γεώτοποι Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας και Ηφαιστειακός Δόμος Πορτός - Μεσοτόπου κυρίως λόγω της νομικής αναγνώρισης και της ιδιαιτερότητας του τοπίου.
6. Πολιτιστική αξία: Ως προς την πολιτιστική αξία σημαντικότερες είναι οι περιοχές που συνδέονται με υφιστάμενα μνημεία όπως ο Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού – Ακρόπολη Ερεσού, λόγω της παρουσίας σημαντικών μνημείων της κλασσικής εποχής – Ακρόπολη Ερεσού και της ενετοκρατίας – Πύργος Γατελούζων καθώς και της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς που συνδέεται με τη λυρική ποιήτρια Σαπφώ, ο Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού - βυζαντινή φρυκτωρία και η Μονή του Αγίου Ιωάννη του Θεολόγου, η Καλδέρα της Βατούσας με τον ομώνυμο παραδοσιακό οικισμό, ο Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας με τον οικισμό και το βυζαντινό κάστρο, ο Ηφαιστειακός Λαιμός της Πέτρας με την εκκλησία της Παναγίας της Γλυκοφιλούσας, οι ηφαιστειακοί σχηματισμοί στη θέση Μάκαρα με το προϊστορικό νεκροταφείο, αλλά και η Σκάλα Συκαμιάς - Ρεύμα Λάβας Παναγίας Γοργόνας λόγω της άμεσης σύνδεσής της με το μυθιστόρημα «Η Παναγιά η Γοργόνα» του Στρατή Μυριβήλη.
7. Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας: Σε αυτό το κριτήριο έχουν τη μεγαλύτερη βαθμολογία με την ίδια τιμή ο ηφαιστειακός δόμος Υψηλού – Στηλοειδείς Λάβες, ο Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού - Ακρόπολη Ερεσού, ο ηφαιστειακός δόμος Μήθυμνας και ο ηφαιστειακός λαιμός Πέτρας. Ο λόγος είναι ότι και οι τέσσερις αυτοί γεώτοποι έχουν το ίδιο ισχυρό επίπεδο νομικής προστασίας που οφείλεται στην ύπαρξη μνημείων που προστατεύονται από την αρχαιολογική νομοθεσία. Χαμηλότερα συναντάμε τη Φλέβα Αλυφαντών που δεν διαθέτει νομική προστασία αλλά αντιμετωπίζει σημαντικές απειλές λόγω της έλλειψης καθεστώτος προστασίας.
8. Δυναμικό αξιοποίησης: Το σημαντικότερο δυναμικό αξιοποίησης εμφανίζει ο Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας και ακολουθεί ο Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού, κυρίως λόγω της αναγνωρισιμότητας, της προσβασιμότητας και της επισκεψιμότητάς τους.

Συγκεντρωτικά από την εφαρμογή του συστήματος αξιολόγησης γεώτοπων τη μεγαλύτερη βαθμολογία λαμβάνει το ηφαίστειο Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας, ακολουθεί

ο Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού – Στηλοειδείς Λάβες, η Ηφαιστειακή Καλδέρα της Βατούσας, ο Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας, ο ηφαιστειακός δόμος Πορτός, η ηφαιστειακή καλδέρα της Άγρας, ο Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας, η Ηφαιστειακή Φλέβα Αλυφαντών και ο Ηφαιστειακός Δόμος-Λακκόλιθος Ερεσού.

Συνεπώς προκύπτει ότι η εφαρμογή του συστήματος αξιολόγησης των γεώτοπων που προτείνεται από την παρούσα διατριβή παρέχει ένα εργαλείο σημαντικής αξιοπιστίας για την αξιολόγηση των ηφαιστειακών γεώτοπων.

### **5.3.3.3. Γεωμορφολογικοί Γεώτοποι**

Αξιολογήθηκαν 16 γεωμορφολογικοί γεώτοποι, οι οποίοι είναι ως επί το πλείστον καρστικά σπήλαια, μορφές διάβρωσης και φαράγγια.

Από την αξιολόγηση προέκυψε ως προς την επιστημονική αξία ότι οι Βραχώδεις Ακτές – Αψίδες – Ενάλια Σπήλαια Νησιώπης και τα Ενάλια Σπήλαια Καβαλούρου εμφανίζουν τη μεγαλύτερη επιστημονική αξία, κυρίως λόγω της ακεραιότητάς τους και του καθεστώτος προστασίας που απολαμβάνουν. Υψηλή ακεραιότητα εμφανίζει και το Σπήλαιο Άντισσας που βρίσκεται στην τρίτη θέση μαζί με τους Παράκτιους Ψαμμίτες Πλωμαρίου και το σπήλαιο Αγίου Βαρθολομαίου Ταξιαρχών.

Οι γεώτοποι στο κριτήριο της εκπαιδευτικής αξίας εμφανίζουν μικρή διαφοροποίηση. Στους γεωμορφολογικούς γεώτοπους με τη μεγαλύτερη εκπαιδευτική αξία συγκαταλέγονται κατά σειρά με μόλις μισή μονάδα διαφορά οι Αμμοθίνες Χρούσου, οι Παράκτιοι Ψαμμίτες Πλωμαρίου, η Κοιλάδα Σεδούντα, το Φαράγγι Βούλγαρη (Βατούσα), το Φαράγγι Τσικνιά και ο Άγιος Φωκάς: Βραχώδεις Ακτές.

Στα υπόλοιπα κριτήρια δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις με εξαίρεση τη σημαντική άυλη πολιτιστική κληρονομιά που διαθέτει το σπήλαιο της Άντισσας.

Από την αξιολόγηση προκύπτει ότι σημαντικότερος γεωμορφολογικός γεώτοπος της Λέσβου είναι το φαράγγι του Βούλγαρη ακολουθούμενος από τις Βραχώδεις Ακτές – Αψίδες – Ενάλια Σπήλαια Νησιώπης και το τόμπολο της Αρχαίας Άντισσας



#### **5.3.3.4. Τεκτονικοί-Στρωματογραφικοί γεώτοποι**

Από τους 11 τεκτονικούς-στρωματογραφικούς γεώτοπους που αξιολογήθηκαν τη μεγαλύτερη αξία εμφανίζει το Τεκτονικό Παράθυρο Ολύμπου κυρίως λόγω της επιστημονικής του αξίας και της γεωποικιλότητάς του.

Ο επόμενος σε αξία γεώτοπος είναι το Ρήγμα Λάρσου κυρίως λόγω της εκπαιδευτικής και οικολογικής του αξίας. Το Τεκτονικό Κάλυμμα Οφιολίθων έχει την τρίτη μεγαλύτερη βαθμολογία λόγω κυρίως της ιδιαίτερης εκπαιδευτικής του αξίας.

#### **5.3.3.5. Θερμές Πηγές**

Οι 7 γεώτοποι με θερμές πηγές είναι ιδιαίτερα γνωστοί στη Λέσβο και χρησιμοποιούνται πολλά χρόνια για θερμαλισμό.

Σημαντικότερες θερμές πηγές, όπως προκύπτει σύμφωνα με το σύστημα αξιολόγησης, είναι οι θερμές πηγές Πολιχνίτου, κυρίως λόγω της σημαντικής επιστημονικής και εκπαιδευτικής τους αξίας, χωρίς να υστερούν σε κανένα από τα υπόλοιπα κριτήρια από τις υπόλοιπες θερμές πηγές που αξιολογήθηκαν. Στη δεύτερη θέση βρίσκονται οι θερμές πηγές του κόλπου της Γέρας, ακολουθούμενες από τις θερμές πηγές Λισβορίου και Αργένου που ισοβαθούν.

#### **5.3.3.6. Καταρράκτες**

Αξιολογήθηκαν 10 θέσεις με καταρράκτες χωρίς να εμφανίζεται σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ τους.

Ξεχωρίζει ελάχιστα από τους υπόλοιπους ο καταρράκτης της Μαν' Κάτσα κυρίως λόγω των πολιτιστικών στοιχείων με τα οποία συνδέεται. Ακολουθεί ο καταρράκτης της Πέσσας.

#### **5.3.3.7. Θέσεις μεταλλευτικής – λατομευτικής δραστηριότητας – ανθρωπογενείς θέσεις**

Από τις 19 θέσεις μεταλλευτικής – λατομευτικής δραστηριότητας – ανθρωπογενείς θέσεις που αξιολογήθηκαν ξεχωρίζει η θέση Ροδαφνίδια λόγω της σημαντικής επιστημονικής, εκπαιδευτικής και πολιτιστικής της αξίας.

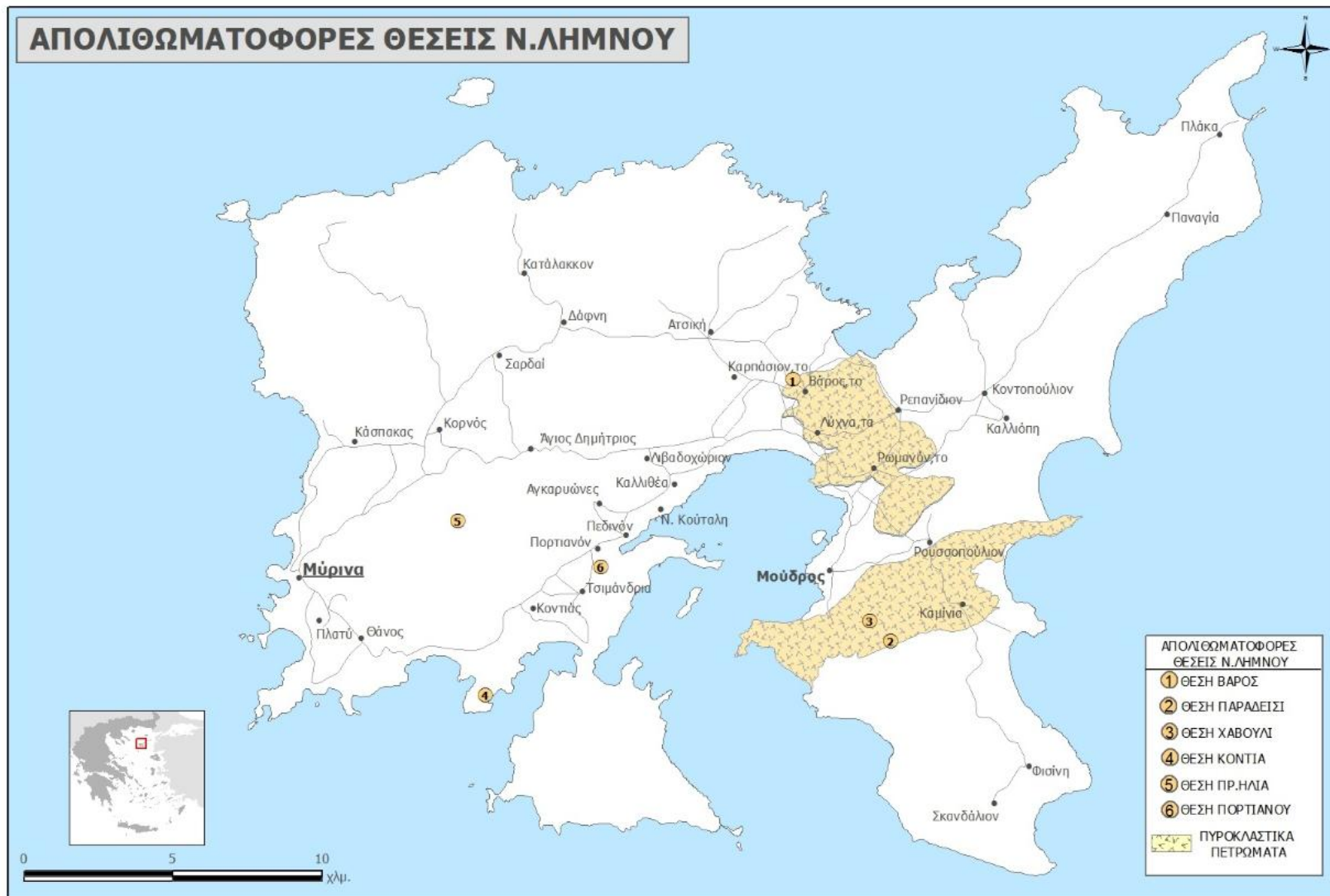
Στη δεύτερη θέση ακολουθεί το αρχαίο λατομείο της Μόριας το οποίο υπερτερεί έναντι των αρχαίων λατομείων στις θέσεις Τάρτι, Τσαφ ως προς την εκπαιδευτική του κυρίως αξία.

Σε γενικές γραμμές οι θέσεις με αρχαία λατομεία υπερτερούν των μεταλλευτικών θέσεων κυρίως λόγω της επιστημονικής και πολιτιστικής τους αξίας.

#### **5.3.4. Εφαρμογή και αποτελέσματα αξιολόγησης απολιθωματοφόρων γεώτοπων Νήσου Λήμνου**

Οι γεώτοποι της Νήσου Λήμνου στους οποίους εφαρμόστηκε το σύστημα αξιολόγησης, όπως αναφέρονται και περιγράφονται στο κεφάλαιο 3.5.1. είναι:

- οι απολιθωμένοι κορμοί δυτικά του οικισμού Βάρος,
- οι απολιθωμένοι κορμοί του λόφου Παρανησιά, όρμου Κοντιά θέση 1,
- οι απολιθωμένοι κορμοί του λόφου Παρανησιά, όρμου Κοντιά θέση 2,
- οι απολιθωμένοι κορμοί στον Προφήτη Ηλία,
- η απολιθωματοφόρος περιοχή Μούδρου – Ρουσσοπουλίου – Καμινίων,
- η απολιθωματοφόρος περιοχή Βάρους – Ρωμανού και
- η απολιθωματοφόρος περιοχή Τσιμανδρίων – Πορτιανού.

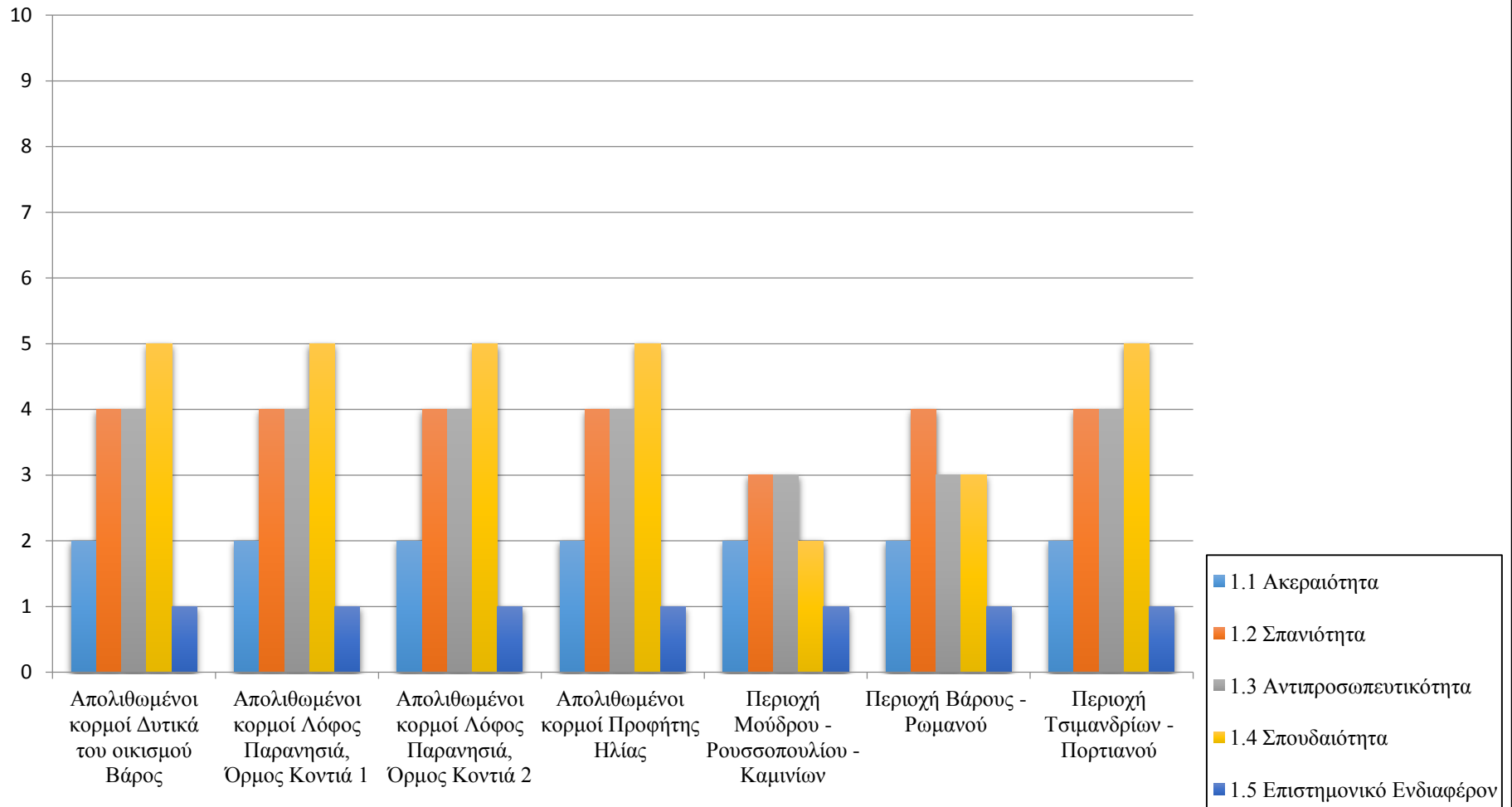


*Χάρτης 32: Απολιθωματοφόρες θέσεις Νήσου Λήμνου που αξιολογήθηκαν*

**Πίνακας 31:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την επιστημονική τους αξία

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
Απολιθωμένοι κορμοί Δυτικά του οικισμού Βάρος	2	4	4	5	1	16	12,8
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 1	2	4	4	5	1	16	12,8
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 2	2	4	4	5	1	16	12,8
Απολιθωμένοι κορμοί Προφήτης Ηλίας	2	4	4	5	1	16	12,8
Περιοχή Μούδρου - Ρουσσοπουλίου - Καμινίων	2	3	3	2	1	11	8,8
Περιοχή Βάρους - Ρωμανού	2	4	3	3	1	13	10,4
Περιοχή Τσιμανδρίων - Πορτιανού	2	4	4	5	1	16	12,8

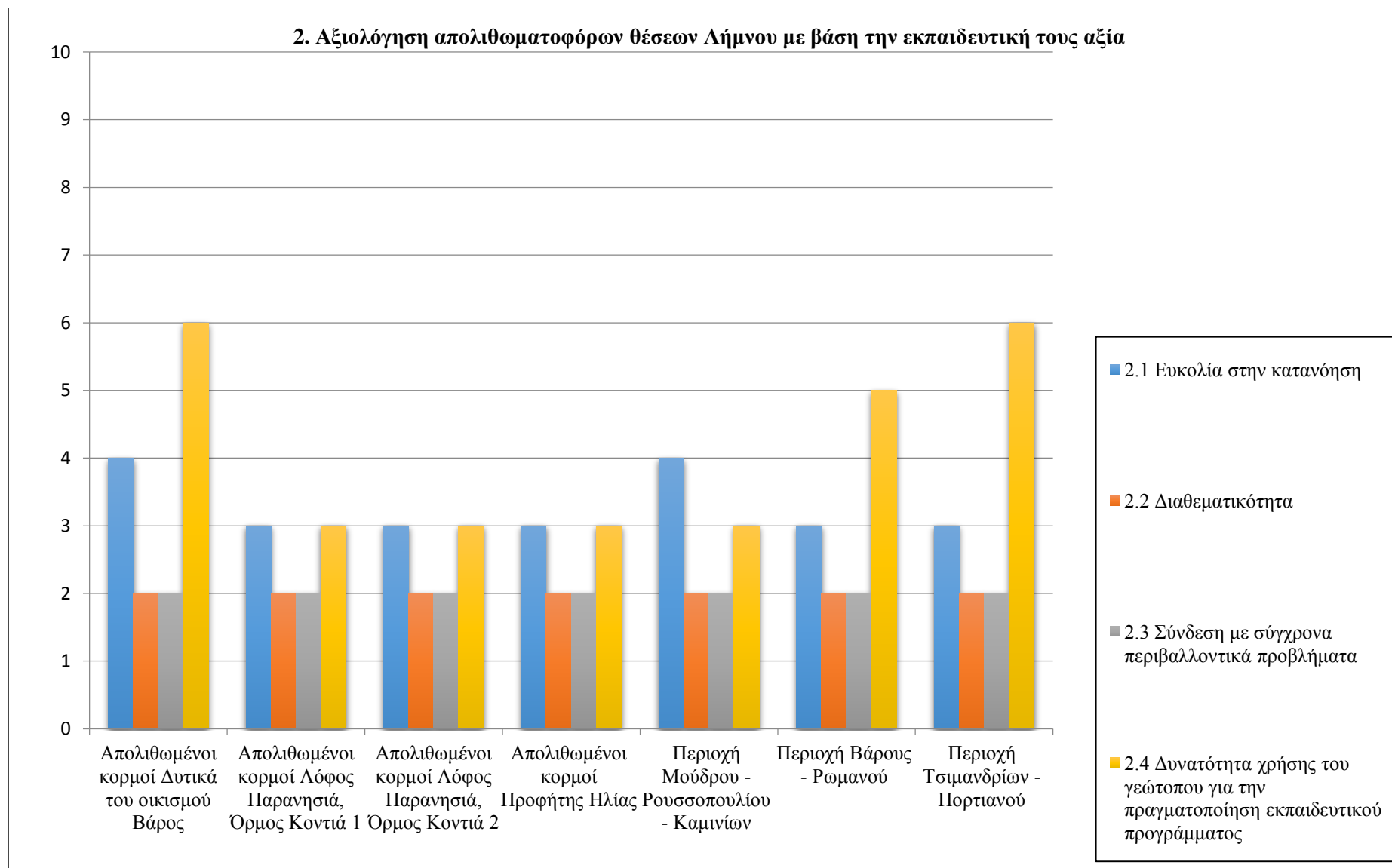
**1. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την επιστημονική τους αξία**



**Γράφημα 10:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την επιστημονική τους αξία

**Πίνακας 32:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Ολιστική προσέγγιση	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Απολιθωμένοι κορμοί Δυτικά του οικισμού Βάρους	4	2	2	6	14	3,5
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 1	3	2	2	3	10	2,5
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 2	3	2	2	3	10	2,5
Απολιθωμένοι κορμοί Προφήτης Ηλίας	3	2	2	3	10	2,5
Περιοχή Μούδρου - Ρουσσοπουλίου - Καμινίων	4	2	2	3	11	2,8
Περιοχή Βάρους - Ρωμανού	3	2	2	5	12	3,0
Περιοχή Τσιμανδρίων - Πορτιανού	3	2	2	6	13	3,3



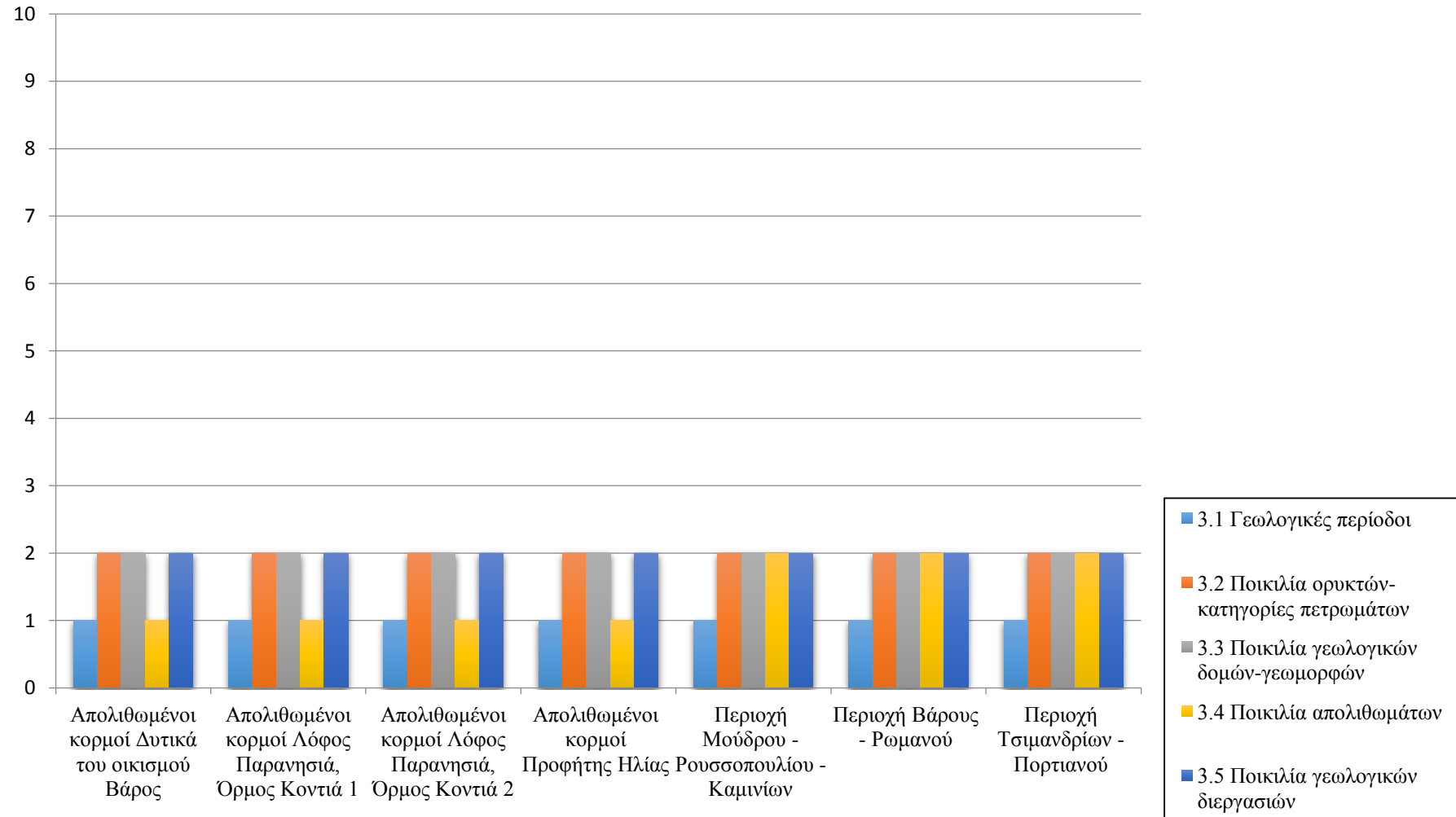
**Γράφημα 11:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία



**Πίνακας 33:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση τη γεωποικιλότητα

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5		
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Απολιθωμένοι κορμοί Δυτικά του οικισμού Βάρος	1	2	2	1	2	8	1,6
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 1	1	2	2	1	2	8	1,6
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 2	1	2	2	1	2	8	1,6
Απολιθωμένοι κορμοί Προφήτης Ηλίας	1	2	2	1	2	8	1,6
Περιοχή Μούδρου - Ρουσσοπουλίου - Καμινίων	1	2	2	2	2	9	1,8
Περιοχή Βάρους - Ρωμανού	1	2	2	2	2	9	1,8
Περιοχή Τσιμανδρίων - Πορτιανού	1	2	2	2	2	9	1,8

### 3. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση τη γεωποικιλότητα

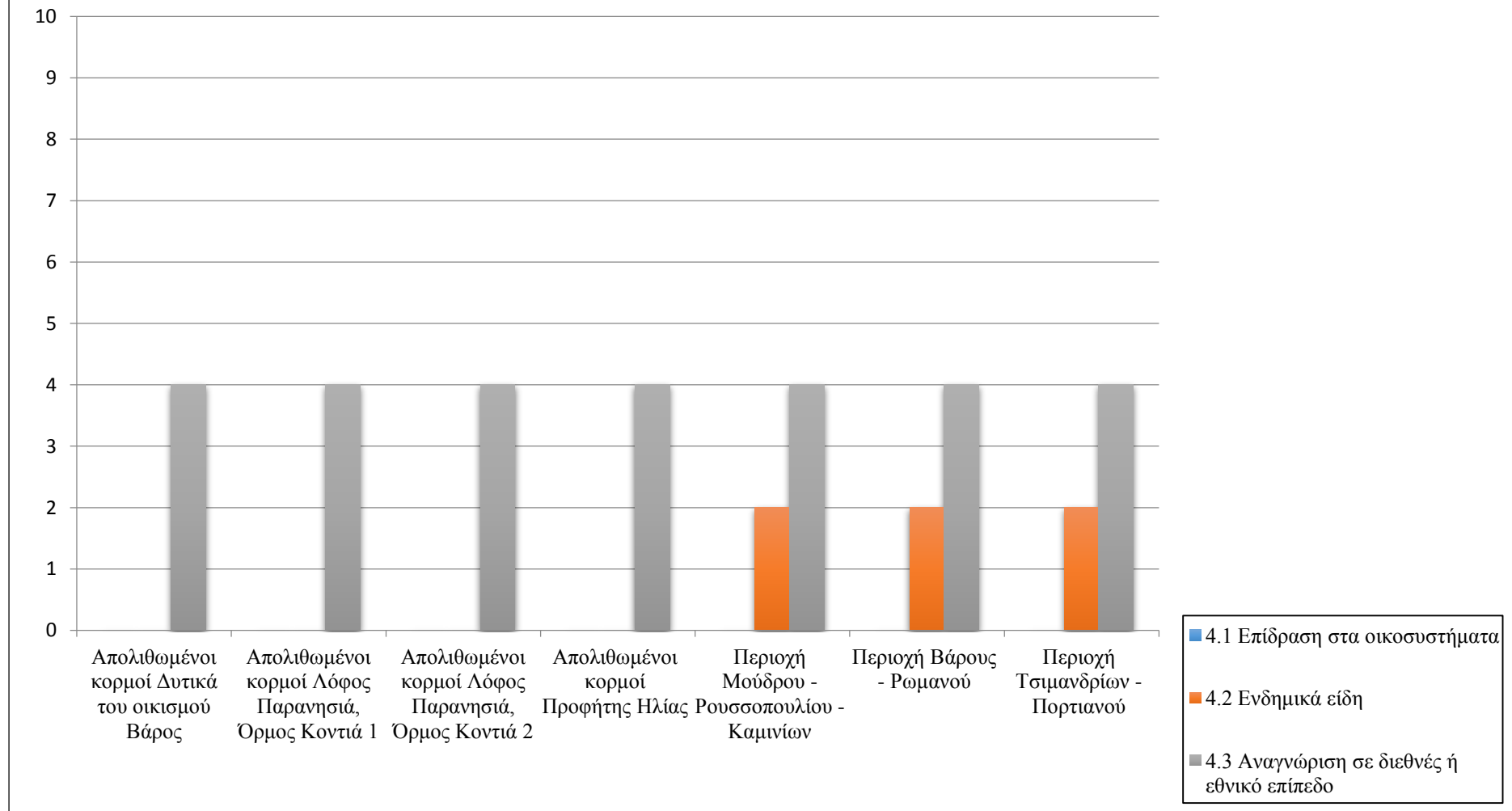


Γράφημα 12: Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση τη γεωποικιλότητα

**Πίνακας 34:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την οικολογική τους αξία

	4.1	4.2	4.3		
	Επίδραση στα οικοσυστήματα	Ενδημικά είδη	Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 30)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Απολιθωμένοι κορμοί Δυτικά του οικισμού Βάρος	0	0	4	4	0,7
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 1	0	0	4	4	0,7
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 2	0	0	4	4	0,7
Απολιθωμένοι κορμοί Προφήτης Ηλίας	0	0	4	4	0,7
Περιοχή Μούδρου - Ρουσσοπουλίου - Καμινίων	0	2	4	6	1,0
Περιοχή Βάρους - Ρωμανού	0	2	4	6	1,0
Περιοχή Τσιμανδρίων - Πορτιανού	0	2	4	6	1,0

#### 4. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την οικολογική τους αξία

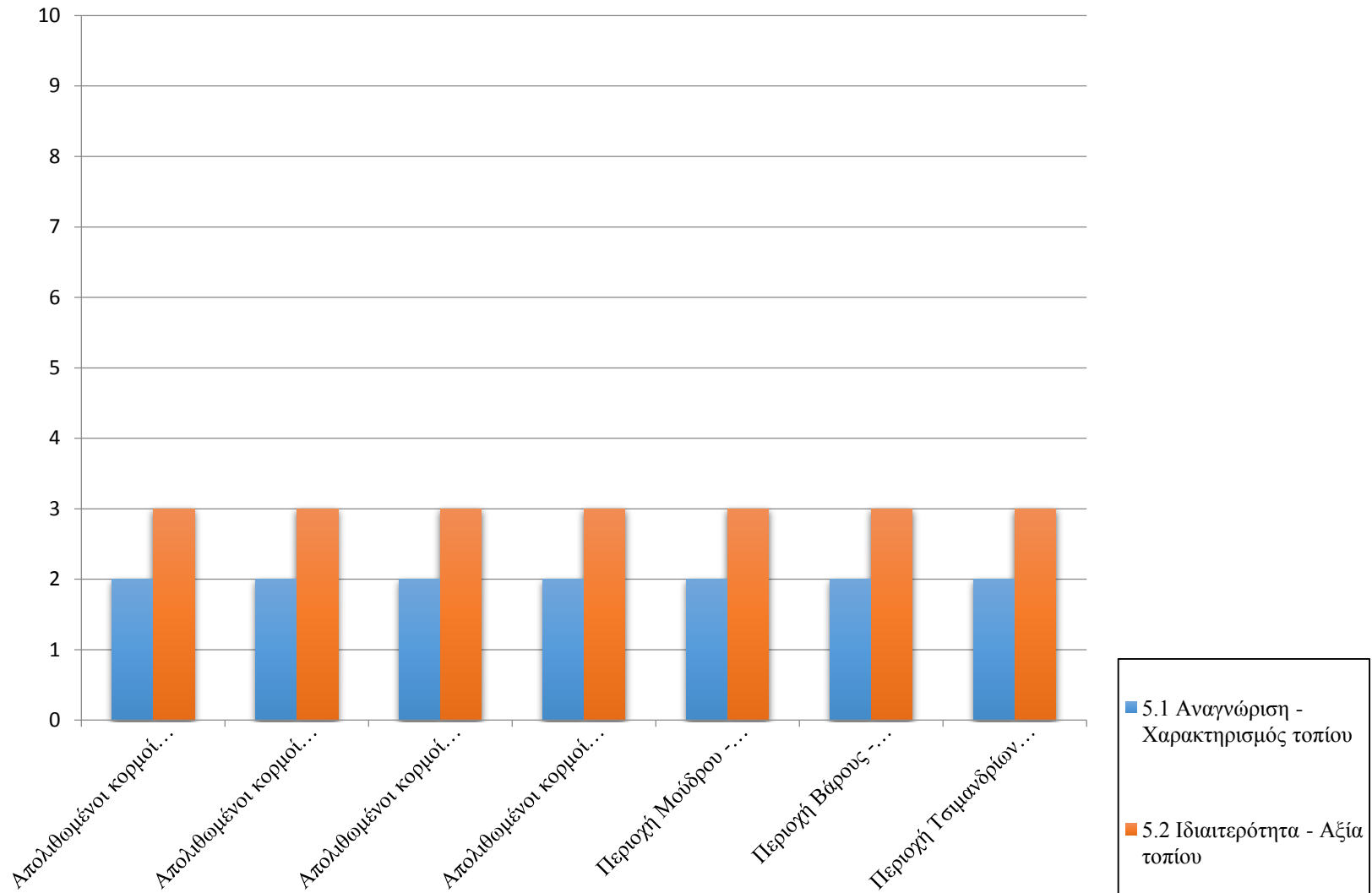


Γράφημα 13: Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την οικολογική τους αξία

**Πίνακας 35:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την αισθητική τους αξία

	5.1	5.2		
	Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου	Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Απολιθωμένοι κορμοί Δυτικά του οικισμού Βάρος	2	3	5	1,3
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 1	2	3	5	1,3
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 2	2	3	5	1,3
Απολιθωμένοι κορμοί Προφήτης Ηλίας	2	3	5	1,3
Περιοχή Μούδρου - Ρουσσοπουλίου - Καμινίων	2	3	5	1,3
Περιοχή Βάρους - Ρωμανού	2	3	5	1,3
Περιοχή Τσιμανδρίων - Πορτιανού	2	3	5	1,3

### 5. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την αισθητική τους αξία

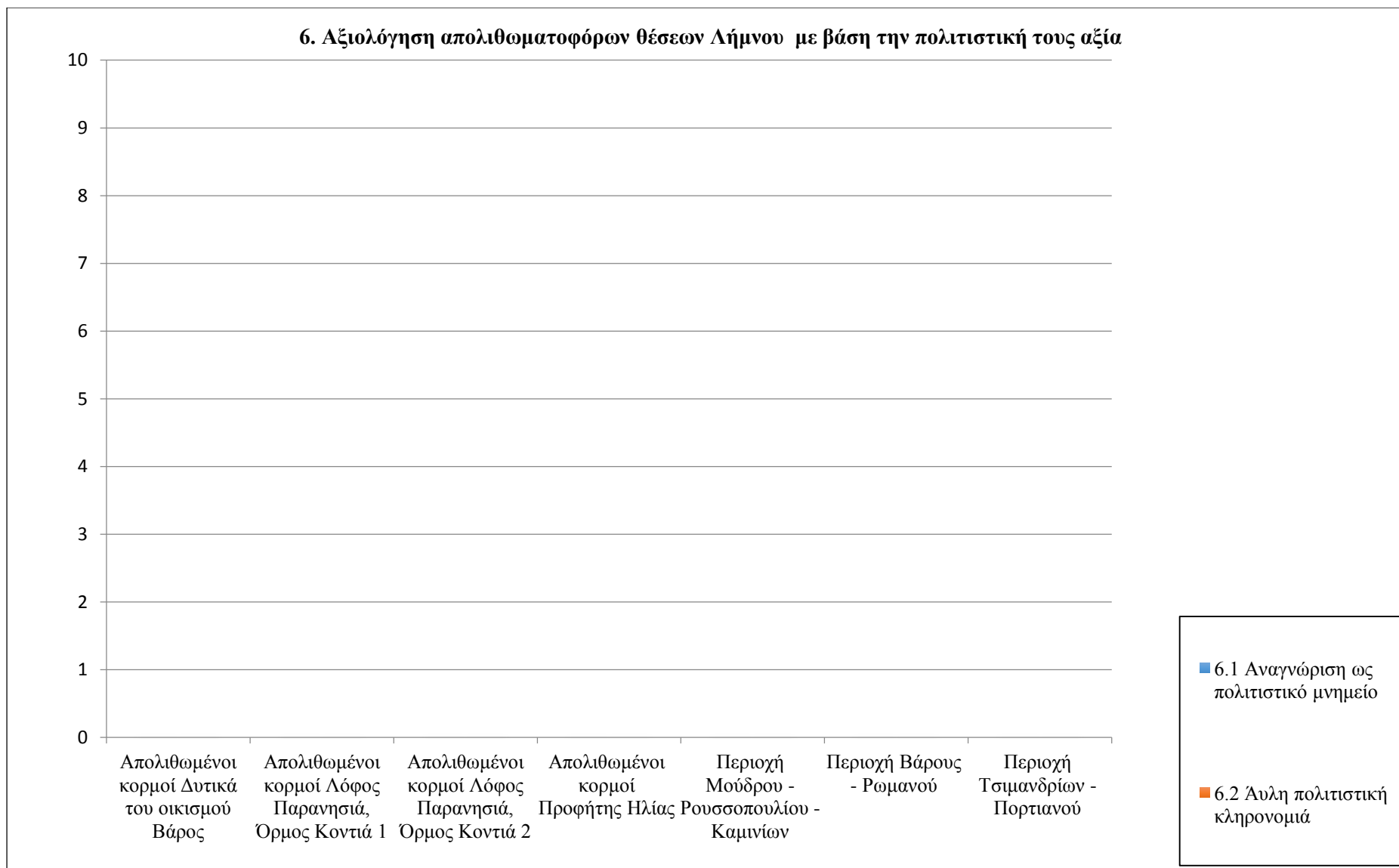


Γράφημα 14: Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την αισθητική τους αξία

**Πίνακας 36:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την πολιτιστική τους αξία

	6.1	6.2		
	Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο	Άυλη πολιτιστική κληρονομιά	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Απολιθωμένοι κορμοί Δυτικά του οικισμού Βάρος	0	0	0	0
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 1	0	0	0	0
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 2	0	0	0	0
Απολιθωμένοι κορμοί Προφήτης Ηλίας	0	0	0	0
Περιοχή Μούδρου - Ρουσσοπουλίου - Καμινίων	0	0	0	0
Περιοχή Βάρους - Ρωμανού	0	0	0	0
Περιοχή Τσιμανδρίων - Πορτιανού	0	0	0	0



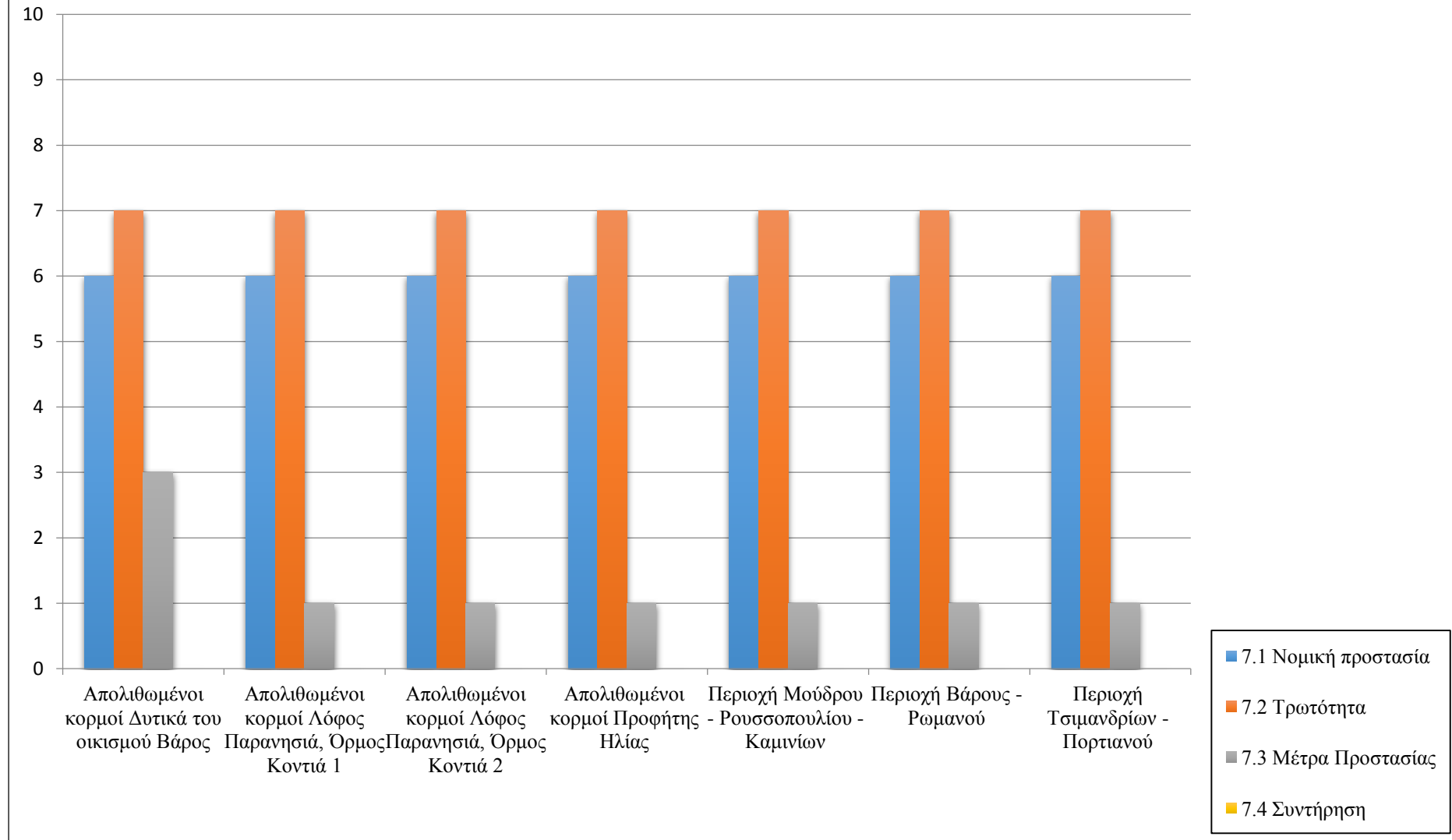


**Γράφημα 15:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση την πολιτιστική τους αξία

**Πίνακας 37:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

	7.1	7.2	7.3	7.4		
	Νομική προστασία	Τρωτότητα	Μέτρα Προστασίας	Συντήρηση	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Απολιθωμένοι κορμοί Δυτικά του οικισμού Βάρους	6	7	3	0	16	4,0
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 1	6	7	1	0	14	3,5
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 2	6	7	1	0	14	3,5
Απολιθωμένοι κορμοί Προφήτης Ηλίας	6	7	1	0	14	3,5
Περιοχή Μούδρου - Ρουσσοπουλίου - Καμινίων	6	7	1	0	14	3,5
Περιοχή Βάρους - Ρωμανού	6	7	1	0	14	3,5
Περιοχή Τσιμανδρίων - Πορτιανού	6	7	1	0	14	3,5

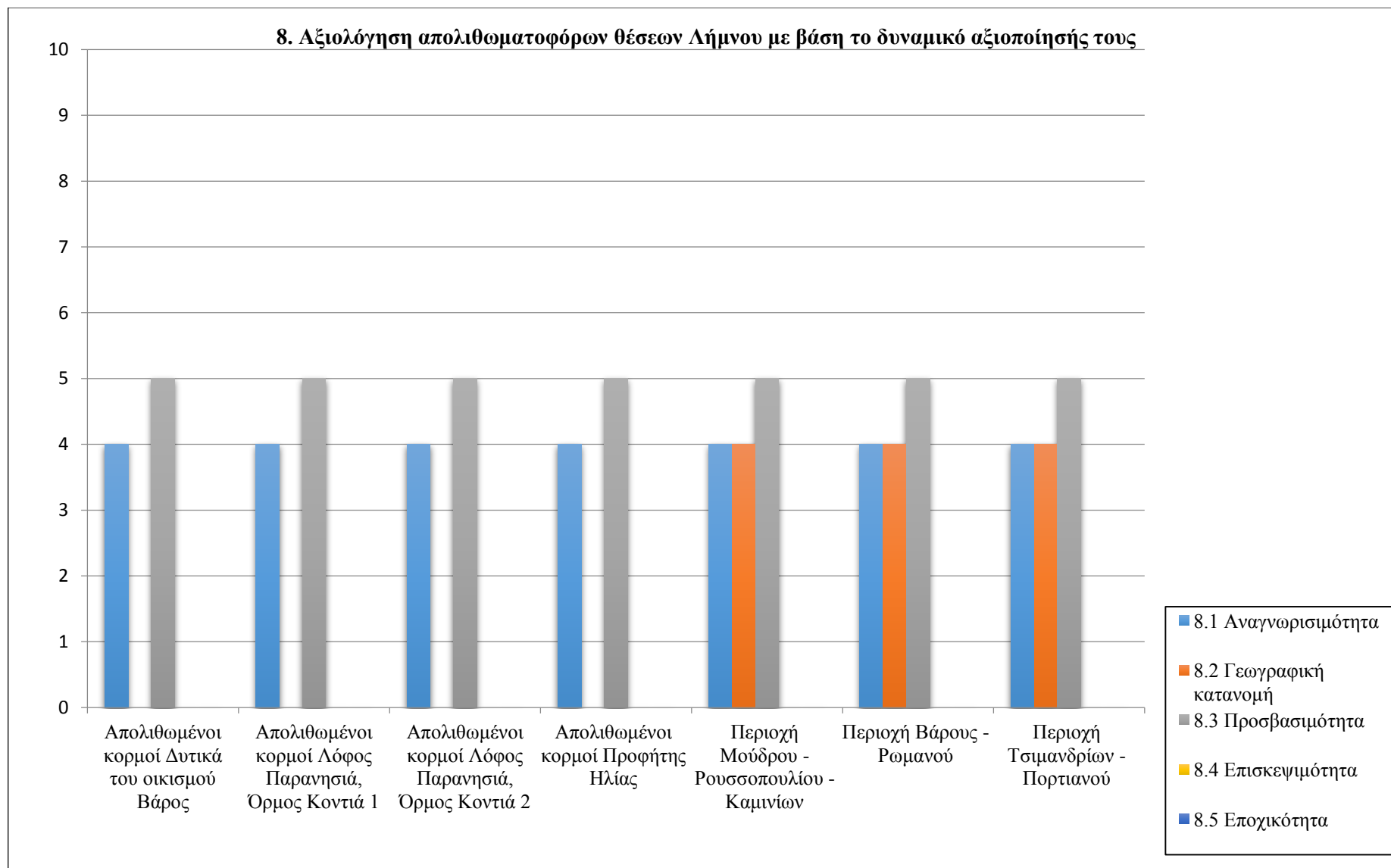
7. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας



Γράφημα 16: Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

**Πίνακας 38:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

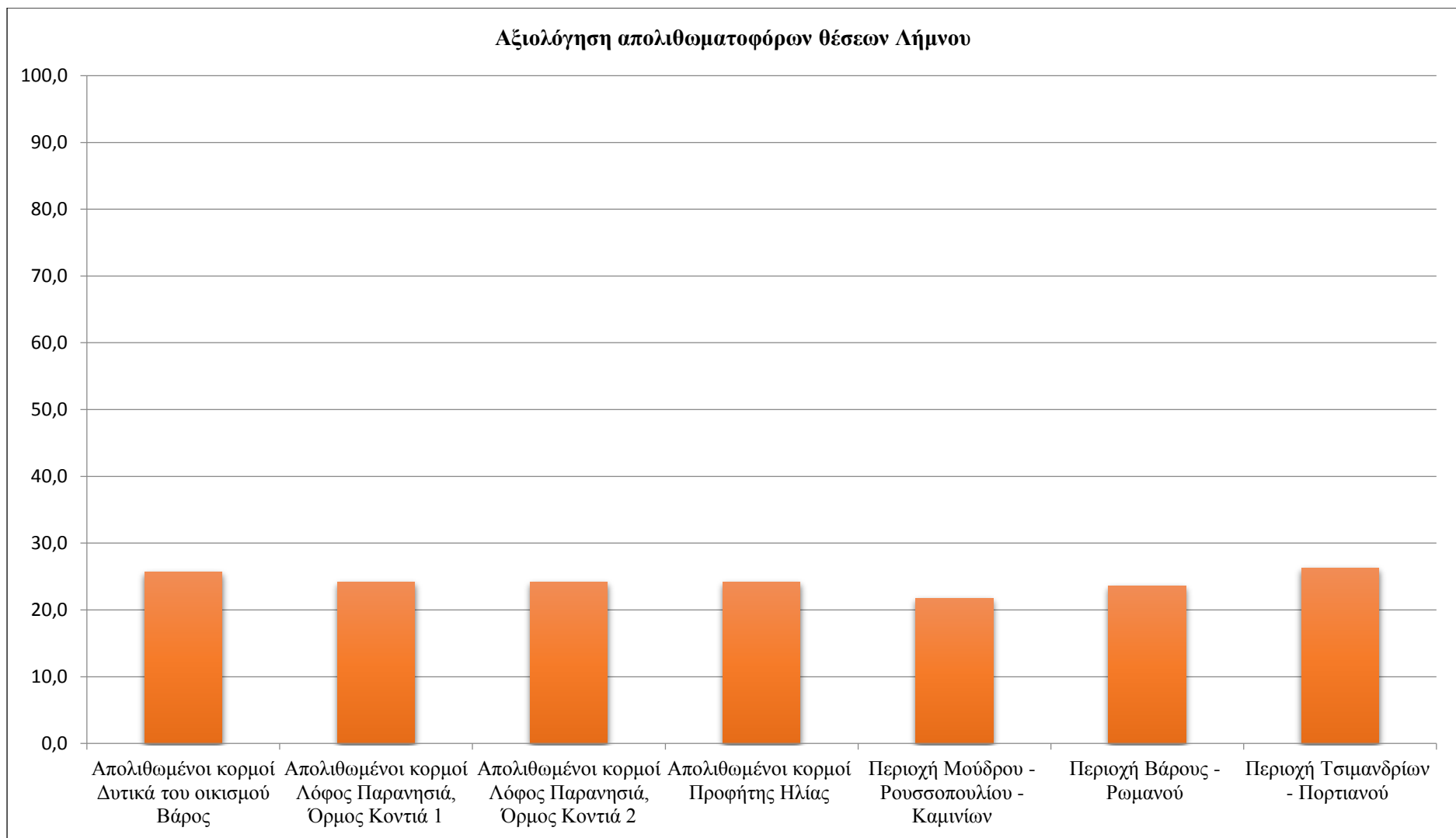
	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
	Αναγνωρισιμότητα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα		
Απολιθωμένοι κορμοί Δυτικά του οικισμού Βάρος	4	0	5	0	0	9	1,8
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 1	4	0	5	0	0	9	1,8
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 2	4	0	5	0	0	9	1,8
Απολιθωμένοι κορμοί Προφήτης Ηλίας	4	0	5	0	0	9	1,8
Περιοχή Μούδρου - Ρουσσοπουλίου - Καμινίων	4	4	5	0	0	13	2,6
Περιοχή Βάρους - Ρωμανού	4	4	5	0	0	13	2,6
Περιοχή Τσιμανδρίων - Πορτιανού	4	4	5	0	0	13	2,6



**Γράφημα 17:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λήμνου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

**Πίνακας 39:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Νήσου Λήμνου

	Επιστημονική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευτική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικιλότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Απολιθωμένοι κορμοί Δυτικά του οικισμού Βάρους	12,8	3,5	1,6	0,7	1,3	0,0	4,0	1,8	25,6
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 1	12,8	2,5	1,6	0,7	1,3	0,0	3,5	1,8	24,1
Απολιθωμένοι κορμοί Λόφος Παρανησιά, Όρμος Κοντιά 2	12,8	2,5	1,6	0,7	1,3	0,0	3,5	1,8	24,1
Απολιθωμένοι κορμοί Προφήτης Ηλίας	12,8	2,5	1,6	0,7	1,3	0,0	3,5	1,8	24,1
Περιοχή Μούδρου - Ρουσσοπουλίου - Καμινίων	8,8	2,8	1,8	1,0	1,3	0,0	3,5	2,6	21,7
Περιοχή Βάρους - Ρωμανού	10,4	3,0	1,8	1,0	1,3	0,0	3,5	2,6	23,6
Περιοχή Τσιμανδρίων - Πορτιανού	12,8	3,3	1,8	1,0	1,3	0,0	3,5	2,6	26,2



**Γράφημα 18:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Νήσου Λήμνου



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΩΠΑΡΚΩΝ

### **6.1. Θέσπιση διαδικασίας αξιολόγησης Γεωπάρκων**

Η θέσπιση της διαδικασίας συνεχούς αξιολόγησης της λειτουργίας ενός Γεωπάρκου υπήρξε ένας από τους κύριους συντελεστές της επιτυχίας του νέου αυτού θεσμού για την προστασία και την ανάδειξη της γεωλογικής κληρονομιάς και τη βιώσιμη ανάπτυξη περιοχών της υπαίθρου. Βασικός στόχος της διαδικασίας συνεχούς αξιολόγησης ενός γεωπάρκου είναι να διαπιστωθεί η ύπαρξη και εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης της περιοχής, το οποίο να περιλαμβάνει όλα τα κριτήρια που είναι απαραίτητα για το χαρακτηρισμό ενός γεωπάρκου και κυρίως η ποιότητα διαχείρισης της γεωλογικής κληρονομιάς που διαθέτει η περιοχή και η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών στους επισκέπτες. Δεν αποτελεί προτεραιότητα η αξιολόγηση της σπουδαιότητας ή μοναδικότητας της φυσικής κληρονομιάς που διαθέτει η περιοχή.

Η αξιολόγηση των γεώτοπων αποτελεί ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο για την εκπόνηση και εφαρμογή του σχεδίου διαχείρισης του γεωπάρκου και των διαχειριστικών δράσεων του. Κατά τη διάρκεια εφαρμογής του σχεδίου διαχείρισης ενδέχεται να προκύψουν νέες θέσεις ενδιαφέροντος που αναφέρονται στη γεωλογική κληρονομιά της περιοχής. Οπότε το σχέδιο διαχείρισης εμπλουτίζεται και επεκτείνεται. Τα στοιχεία αυτά αξιολογεί η διαδικασία συνεχούς αξιολόγησης της λειτουργίας ενός Γεωπάρκου και αποτελούν κρίσιμες παραμέτρους στη διαπίστωση της προόδου του. Επομένως η διαδικασία συνεχούς αξιολόγησης της λειτουργίας ενός Γεωπάρκου αποτελεί ένα εργαλείο για την αξιολόγηση των ενεργειών του Φορέα Διαχείρισης της κληρονομιάς και όχι της ίδιας της κληρονομιάς.

Για το λόγο αυτό λαμβάνει ως δεδομένη την ύπαρξη των γεώτοπων της αρχικής αίτησης και επιβραβεύει τις ενέργειες για την επαύξηση μέσω της έρευνας, της προστασίας, ανάδειξης και βέλτιστης διαχείρισης των αβιοτικών πόρων και την ανάδειξη της σχέσης με τους έμβιους και πολιτιστικούς πόρους της περιοχής με σκοπό τη βιώσιμη ανάπτυξη της.

Η διαδικασία συνεχούς αξιολόγησης περιλαμβάνει δύο επιμέρους διαδικασίες:

- A. Τη διαδικασία αρχικής αξιολόγησης μιας περιοχής για την αναγνώριση της ως Γεωπάρκου
- B. Την πολύ πιο απαιτητική διαδικασία επαναξιολόγησης η οποία επαναλαμβάνεται κάθε 4 χρόνια, λαμβάνοντας υπόψη τις παρατηρήσεις της προηγούμενης αξιολόγησης καθώς και τις ετήσιες εκθέσεις προόδου που υποβάλει κάθε Γεωπάρκο.

Η διαδικασία συνεχούς αξιολόγησης αποτελεί έναν από τους πλέον σημαντικούς και ταυτόχρονα καινοτόμους μηχανισμούς παρακολούθησης της αποτελεσματικής λειτουργίας και της παροχής υψηλού επιπέδου υπηρεσιών από τους φορείς διαχείρισης των Γεωπάρκων. Ένα μηχανισμό ο οποίος κινητοποιεί δυνάμεις και επιβάλλει τη συνεχή εγρήγορση, την αποτελεσματική λειτουργία, τη δικτύωση, τη συμμετοχή των τοπικών κοινωνικών δυνάμεων και την εξωστρέφεια, γεγονός που έχει αποδειχθεί από την εφαρμογή του θεσμού την τελευταία 15ετία.

Ο Φορέας Διαχείρισης του Γεωπάρκου ο οποίος φέρει την ευθύνη της σύνταξης και υποβολής προς την UNESCO της αίτησης αναγνώρισης - έκθεσης επαναξιολόγησης, κινητοποιείται ώστε πέρα των δράσεων που ο ίδιος υλοποιεί, να επιτυγχάνει την ενεργοποίηση και όλων των συνεργαζόμενων φορέων και επιχειρήσεων οι οποίοι εμπλέκονται στις δράσεις του Γεωπάρκου με στόχο τη διατήρηση υψηλού επιπέδου λειτουργίας και παροχής υπηρεσιών στους επισκέπτες ώστε να διατηρηθεί η αναγνωρισιμότητα των Γεωπάρκων ως σήματος ποιότητας στον τομέα του Γεωτουρισμού. Η άρνηση της διαδικασίας επαναξιολόγησης συνεπάγεται την αυτόματη απώλεια της αναγνώρισης και του διακριτικού σήματος «Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO». Σημειώνεται ότι η διαδικασία συνεχούς αξιολόγησης δεν υπάρχει σε καμία από τις άλλες δύο αναγνωρίσεις περιοχών της UNESCO, τα Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς και τα Αποθέματα της Βιόσφαιρας.

Τα Γεωπάρκα καθιέρωσαν τη σχετική διαδικασία το 2003 οπότε εφαρμόστηκε για πρώτη φορά στα μέλη του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων (με χρονική διάρκεια επανάληψης τα 3 έτη). Η προσπάθεια αποφυγής οποιασδήποτε υποψίας υποκειμενικότητας στη διαδικασία κρίσης καθιέρωσε τη συζήτηση των εκθέσεων αξιολόγησης και επαναξιολόγησης από τη Συντονιστική Επιτροπή του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων με τη συμμετοχή εκπροσώπων όλων των αναγνωρισμένων Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων.

Με την ίδρυση του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων το 2004, θεσπίστηκε η διαδικασία επαναξιολόγησης των περιοχών που αναγνωρίζονται ως Παγκόσμια Γεωπάρκα κάθε 4 έτη, οπότε το Ευρωπαϊκό Δίκτυο προσαρμόστηκε για λόγους ομοιομορφίας. Η διαδικασία αξιολόγησης και επαναξιολόγησης των μελών του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων περιλαμβάνει την υποβολή σχετικού φακέλου υποψηφιότητας – επαναξιολόγησης κατά περίπτωση και την αποστολή διμελούς επιτροπής αξιολόγησης στο πεδίο. Η έκθεση των αξιολογητών εξετάζεται μαζί με το φάκελο υποψηφιότητας – επαναξιολόγησης και η σχετική απόφαση λαμβάνονταν μέχρι το 2015 από το 15μελές Γραφείο του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων. Ειδικά για τα μέλη του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων προηγούνταν η

συζήτηση των εκθέσεων αξιολόγησης και επαναξιολόγησης από τη Συντονιστική Επιτροπή του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων και η σχετική απόφαση-εισήγηση διαβιβαζόταν για έγκριση στο Γραφείο του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων.

Η διαδικασία συνεχούς αξιολόγησης των Γεωπάρκων βελτιώθηκε και αναβαθμίσθηκε με την πάροδο του χρόνου ενσωματώνοντας παρατηρήσεις και προτάσεις που κατατίθεντο από τους αξιολογητές και τα μέλη του Γραφείου του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων. Εδώ αποδεικνύεται ο κρίσιμος ρόλος των αξιολογητών κατά τα πρώτα 15 χρόνια εφαρμογής της διαδικασίας αξιολόγησης για τη συνεχή βελτίωση της μέσω υποδείξεων που αφορούσαν τη θεώρηση όλων των επιμέρους παραμέτρων λειτουργίας ενός γεωπάρκου, την αντικειμενικότητα και τη διαφάνεια στη διαδικασία αξιολόγησης.

Η διαδικασία συνεχούς αξιολόγησης των Γεωπάρκων αποτέλεσε ένα από τα ισχυρά στοιχεία που συνυπολογίσθηκε από τα κράτη μέλη κατά τη διαδικασία των συζητήσεων που προηγήθηκαν της καθιέρωσης του Προγράμματος «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO» από τη Γενική Διάσκεψη της UNESCO το Νοέμβριο του 2015.

Μετά την καθιέρωση του Προγράμματος «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO» η διαδικασία ενισχύθηκε περαιτέρω μέσω της συμμετοχής στη διαδικασία αξιολόγησης και των Εθνικών Επιτροπών Γεωπάρκων κατά το στάδιο της προετοιμασίας της υποψηφιότητας. Ο φάκελος υποψηφιότητας δεν υποβάλλεται πλέον από την υποψήφια περιοχή προς την UNESCO αλλά από το κράτος μέλος μέσω της Εθνικής Επιτροπής UNESCO δίνοντας τη δυνατότητα να υπάρξουν βελτιώσεις και υποδείξεις συμμόρφωσης προς τους Κανονισμούς του Προγράμματος. Η διαδικασία αξιολόγησης και επαναξιολόγησης που ισχύει σήμερα για την ένταξη μιας περιοχής στο Πρόγραμμα Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO περιγράφεται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους.

#### **6.1.1. Διαδικασία αξιολόγησης μιας περιοχής προκειμένου να αναγνωρισθεί ως Γεωπάρκο**

Ένα υποψήφιο Παγκόσμιο Γεωπάρκο μπορεί να υποβάλλει αίτηση στην UNESCO για τον χαρακτηρισμό του, μέσω μιας αυστηρής διαδικασίας αξιολόγησης, οι ακριβείς λεπτομέρειες και προθεσμίες του οποίου είναι διαθέσιμα στον ιστοχώρο της UNESCO. Οι αιτήσεις υποβάλλονται κάθε χρόνο το διάστημα 1 Οκτωβρίου έως 30 Νοεμβρίου μέσω της Εθνικής

Επιτροπής UNESCO ή του αντίστοιχου Οργάνου που έχει εξουσιοδοτηθεί σε κάθε χώρα ως το εθνικό σημείο επαφής για το Πρόγραμμα «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO».

Πριν από οποιαδήποτε επίσημη αίτηση, κάθε υποψήφιο Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO θα πρέπει να υποβάλλει εκδήλωση ενδιαφέροντος μέσω του επίσημου σημείου επαφής, όπως ορίζεται από την Εθνική Επιτροπή για την UNESCO ή το κρατικό όργανο που είναι υπεύθυνο για τις σχέσεις με την UNESCO, συμπεριλαμβανομένης, ενδεχομένως, της Εθνικής Επιτροπής Γεωπάρκων.

Ένας πλήρης και σχολαστικά προετοιμασμένος φάκελος - αίτηση υποψηφιότητας (συμπεριλαμβανομένου του υποστηρικτικού υλικού που αποδεικνύει ότι η περιοχή έχει ήδη λειτουργήσει ως de facto Παγκόσμιο Γεωπάρκο για τουλάχιστον ένα έτος) πρέπει να υποβληθεί μέσω του επίσημου σημείου επαφής, στη Γραμματεία της UNESCO. Η αίτηση θα πρέπει να συνοδεύεται από ρητή έγκριση από τις αρμόδιες τοπικές και περιφερειακές αρχές και επιστολή υποστήριξης από την Εθνική Επιτροπή για την UNESCO ή από το κυβερνητικό όργανο που είναι αρμόδιο για τις σχέσεις με την UNESCO.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί μια ισορροπημένη γεωγραφική εκπροσώπηση των Παγκόσμιων Γεωπάρκων UNESCO, ο αριθμός των «ενεργών» αιτήσεων περιορίζεται σε δύο ανά κράτος μέλος. Μια αίτηση θεωρείται «ενεργή» κατά την παραλαβή του φακέλου από τη Γραμματεία της UNESCO και παύει να είναι ενεργή όταν ληφθεί τελική απόφαση σχετικά με τον χαρακτηρισμό της ως «Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO» ή αν η αίτηση απορριφθεί. Μόνο αιτήσεις περιοχών από τα κράτη μέλη της UNESCO μπορούν να αναγνωρισθούν ως Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO.

Η Γραμματεία της UNESCO ελέγχει την πληρότητα κάθε νέας αίτησης. Σε περίπτωση ελλιπούς ή εσφαλμένης μορφοποίησης, η Γραμματεία της UNESCO θα ζητήσει αναθεωρημένη αίτηση. Μόλις ολοκληρωθεί η υποβολή της αίτησης, η Γραμματεία της UNESCO θα αποστείλει το τμήμα κάθε νέας αίτησης που αφορά στη γεωλογία, στη Διεθνή Ένωση Γεωλογικών Επιστημών - IUGS για την αξιολόγηση της διεθνούς αξίας των θέσεων γεωλογικής κληρονομιάς της υποψήφιας περιοχής.

Ταυτόχρονα, το Γραφείο του Προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO θα επιλέξει έως και δύο ανεξάρτητους αξιολογητές για να αναλάβουν μια αποστολή αξιολόγησης στο πεδίο. Τα υποψήφια Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO θα αξιολογηθούν - τόσο κατά τη διάρκεια της αρχικής αίτησης όσο και κατά τη διάρκεια της επανεξέτασης - από μια ανεξάρτητη ομάδα αποτελούμενη από ειδικούς επιστήμονες και αξιολογητές πεδίου.

Η διεθνής αξία της γεωλογικής κληρονομιάς κάθε νέου υποψηφίου Γεωπάρκου UNESCO θα αξιολογηθεί από ειδικούς επιστήμονες βάσει ειδικών και δημοσιευμένων επιστημονικών κριτηρίων. Η Διεθνής Ένωση Γεωλογικών Επιστημών - IUGS συντονίζει τη διαδικασία και διασφαλίζει ότι είναι διαθέσιμες κάθε χρόνο όλες οι εκθέσεις σχετικά με την επιστημονική αξία και τη διεθνή σημασία της γεωλογικής κληρονομιάς ενός υποψηφίου Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO, έτσι ώστε οι αξιολογητές να έχουν πρόσβαση σε αυτές πριν από την αποστολή αξιολόγησης πεδίου. Άλλες διεθνείς οργανώσεις μπορούν επίσης να συμμετέχουν, ανάλογα με την περίπτωση.

Μετά την ολοκλήρωση της αποστολής αξιολόγησης πεδίου, πρέπει να καταρτιστεί από τους αξιολογητές μία έκθεση και να υποβληθεί στη Γραμματεία της UNESCO, η οποία στη συνέχεια θα υποβάλλει την έκθεση στο Συμβούλιο του Προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO για εξέταση και λήψη απόφασης. Το Συμβούλιο του Προγράμματος «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO» θα εξετάσει κάθε αίτηση υποψηφιότητας, την αξιολόγηση της γεωλογικής κληρονομιάς και την έκθεση αξιολόγησης πεδίου βάσει προκαθορισμένων κριτηρίων.

Το Συμβούλιο του Προγράμματος «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO» μπορεί να συστήσει να γίνει αποδεκτή μια υποψηφιότητα, να απορρίψει μια υποψηφιότητα ή να την αναβάλει για δύο έτη κατ' ανώτατο όριο για να επιτρέψει τη βελτίωση της ποιότητας της υποψηφιότητας. Σε περίπτωση αναβολής, δεν χρειάζεται να επαναληφθεί η αξιολόγηση πεδίου κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Οι αποφάσεις του Συμβουλίου δεν επιδέχονται προσφυγή.

Μετά από θετική αξιολόγηση των αιτήσεων από τις ομάδες αξιολόγησης και την απόφαση του Συμβουλίου του Προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO, το Γραφείο του Προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO θα συστήσει στο Γενικό Διευθυντή της UNESCO να συμπεριλάβει το θέμα στην ημερήσια διάταξη της Εκτελεστικής Επιτροπής της UNESCO.

Μετά από εισήγηση του Γραφείου του Προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO η Εκτελεστική Επιτροπή της UNESCO δίνει την τελική έγκριση στις υποψηφιότητες που αποφάσισε το Συμβούλιο προκειμένου να ενταχθεί μια υποψήφια περιοχή στα Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO.

### 6.1.2. Διαδικασία υποβολής αίτησης υποψήφιου Γεωπάρκου

Για μια επιτυχημένη υποψηφιότητα ενός Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO θα πρέπει ήδη κατά τη φάση σχεδιασμού η υποψήφια περιοχή να έρθει σε επαφή και να συνεργαστεί με άλλα Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO καθώς και με το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων, προκειμένου να καλύψει τυχόν αδυναμίες ή ελλείψεις που είναι απαραίτητες για την αναγνώριση και αποτελεσματική λειτουργία ενός Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO.

Συνιστάται η συνεργασία να ξεκινήσει αρκετά χρόνια πριν από την υποβολή ενός φακέλου υποψηφιότητας. Είναι σημαντικό το υποψήφιο γεωπάρκο να ζητήσει συμβουλές κατά τη φάση προετοιμασίας της υποψηφιότητας, οι εκπρόσωποι της υποψήφιας περιοχής να συμμετάσχουν σε διεθνείς ή περιφερειακές συναντήσεις και συνέδρια Γεωπάρκων ή σεμινάρια κατάρτισης που διοργανώνονται κάθε χρόνο από το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων προκειμένου να εξοικειωθούν με τις διαδικασίες λειτουργίας του Προγράμματος και του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων.

Πριν από οποιαδήποτε επίσημη αίτηση, κάθε περιοχή υποψήφια για αναγνώριση ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO πρέπει να υποβάλλει επιστολή εκδήλωσης ενδιαφέροντος μέσω του επίσημου σημείου επαφής κάθε χώρας με το Πρόγραμμα «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO».

Η αίτηση ενός υποψήφιου Παγκόσμιου Γεωπάρκου της UNESCO πρέπει να συνοδεύεται από:

- ένα πλήρη Φάκελο υποψηφιότητας
- υποστηρικτικό υλικό που αποδεικνύει ότι η περιοχή λειτουργεί ήδη ως de facto Παγκόσμιο Γεωπάρκο για τουλάχιστον ένα έτος,
- το έντυπο αυτοαξιολόγησης (Έντυπο Α)

Ο Φάκελος υποψηφιότητας πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

A. Τις θέσεις γεωλογικής κληρονομιάς διεθνούς αξίας

B. Το Φορέα Διαχείρισης. Η διαχείριση του Γεωπάρκου πρέπει να γίνεται από ένα φορέα ο οποίος να έχει νομική οντότητα δηλαδή να είναι αναγνωρισμένος βάσει της εθνικής νομοθεσίας

Γ. Σχέδιο Διαχείρισης. Το υποψήφιο Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO πρέπει να διαθέτει ολοκληρωμένο Σχέδιο Διαχείρισης του Γεωπάρκου που καλύπτει ζητήματα διαχείρισης, ανάπτυξης, επικοινωνίας, προστασίας των θέσεων γεωλογικής κληρονομιάς, υποδομών, χρηματοδότησης και συνεργασιών.

Δ. Ιστοσελίδα – Ενημερωτικό υλικό. Το υποψήφιο Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO πρέπει να είναι αναγνωρίσιμο τόσο από τους επισκέπτες όσο και από τον τοπικό πληθυσμό μέσω ειδικής ιστοσελίδας, φυλλαδίων και λεπτομερούς χάρτη της περιοχής που συνδέει τους γεωλογικούς και άλλους χώρους της περιοχής.

Ε. Λογότυπο. Ένα υποψήφιο Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO πρέπει επίσης να διαθέτει εταιρική ταυτότητα.

### **6.1.3. Διαδικασία επαναξιολόγησης ενός Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO**

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η συνεχής υψηλή ποιότητα λειτουργίας και παροχής υπηρεσιών καθώς και η ποιότητα των δράσεων διαχείρισης των περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO κάθε Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO υπόκειται σε διεξοδική επαναξιολόγηση κάθε 4 χρόνια. Η διαδικασία επαναξιολόγησης είναι η ακόλουθη:

- Ένα έτος πριν από την επαναξιολόγηση, το Γεωπάρκο υποβάλλει μία συνοπτική περίληψη των δράσεων του στη Γραμματεία της UNESCO, για να ελεγχθεί και να διαβιβαστεί στο Συμβούλιο.
- Η έκθεση προόδου για τη διαδικασία επαναξιολόγησης καταρτίζεται από το Φορέα Διαχείρισης του Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO και υποβάλλεται για αξιολόγηση τρεις μήνες πριν από την περίοδο επαναξιολόγησης στη Γραμματεία της UNESCO μέσω του επίσημου σημείου επαφής με το Πρόγραμμα Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO.

Οι εκθέσεις προόδου του γεωπάρκου πρέπει να παρουσιάζουν και να σχολιάζουν τα μέτρα που έχουν ληφθεί για την αντιμετώπιση των συστάσεων που υποβλήθηκαν μετά από προηγούμενη επαναξιολόγηση.

Η έκθεση προόδου του γεωπάρκου συνοδεύεται από το έντυπο αυτοαξιολόγησης (Έντυπο Α) καθώς και από το έντυπο προόδου του Γεωπάρκου (Έντυπο Β).

- Το Γραφείο του Προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO καθορίζει τους αξιολογητές οι οποίοι θα πραγματοποιήσουν την επαναξιολόγηση του Γεωπάρκου στο πεδίο.
- Η έκθεση των αξιολογητών μετά το τέλος της αποστολής αξιολόγησης στο πεδίο υποβάλλεται στη Γραμματεία της UNESCO για διανομή στο Συμβούλιο, το οποίο θα πραγματοποιήσει την επαναξιολόγηση κατά την ετήσια συνεδρίασή του.



- Εάν, με βάση τα στοιχεία της έκθεσης επαναξιολόγησης, το Συμβούλιο θεωρεί ότι το Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO εξακολουθεί να πληροί τα κριτήρια που ορίζονται από τον Κανονισμό του Προγράμματος, και ιδίως ότι η ποιότητα και η διαχείριση της περιοχής έχουν βελτιωθεί ή τουλάχιστον συνεχίζει να είναι ικανοποιητική από την αρχική αξιολόγηση και την τελευταία επαναξιολόγηση τότε το Συμβούλιο μπορεί να αποφασίσει ότι η περιοχή θα συνεχίσει να αποτελεί Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO για μια ακόμη τετραετή περίοδο (πράσινη κάρτα).

Εάν το Συμβούλιο, βάσει των στοιχείων της έκθεσης επαναξιολόγησης, θεωρεί ότι το Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO δεν πληροί πλέον τα κριτήρια, μπορεί να αποφασίσει να ενημερώσει το Φορέα Διαχείρισης του Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO προκειμένου αυτός να λάβει τα κατάλληλα μέτρα εντός διετίας, προκειμένου να τηρούνται τα κριτήρια ποιοτικής λειτουργίας. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η αναγνώριση της περιοχής ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO θα ανανεωθεί μόνο για μια διετία, μετά την οποία θα υποβληθεί νέα έκθεση επαναξιολόγησης και νέα αποστολή επαναξιολόγησης στο πεδίο (κίτρινη κάρτα).

Σε περίπτωση που το Παγκόσμιο Γεωπάρκο της UNESCO δεν πληροί τα κριτήρια εντός δύο ετών από την παραλαβή μιας «κίτρινης κάρτας», το Συμβούλιο αποφασίζει, κατά περίπτωση, ότι η συγκεκριμένη περιοχή θα χάσει την αναγνώριση της ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO και όλα τα σχετικά δικαιώματα που απορρέουν από την αναγνώριση.

#### **6.1.4. Μεθοδολογία αξιολόγησης υποψήφιου Γεωπάρκου**

Η μεθοδολογία αξιολόγησης ενός υποψήφιου γεωπάρκου στηρίζεται στην εξέταση των παρακάτω παραμέτρων που περιλαμβάνονται στο Φάκελο Υποψηφιότητας και ειδικότερα στην αίτηση και τα συνοδευτικά έντυπα, το έντυπο αυτοαξιολόγησης, τα έγγραφα στήριξης της υποψηφιότητας από τις τοπικές αρχές και την Εθνική Επιτροπή για την UNESCO καθώς και τον λεπτομερή χάρτη της περιοχής.

#### **Αίτηση Υποψηφιότητας**

Οι παράμετροι που εξετάζονται είναι οι ακόλουθες:

##### **A. Ταυτοποίηση της υποψήφιας περιοχής**

1. Ονομασία του προτεινόμενου Γεωπάρκου. Εδώ θα πρέπει η ονομασία που έχει επιλεγεί να μη δημιουργεί σύγχυση με άλλες περιοχές που περιλαμβάνονται στο Πρόγραμμα.

2. Γεωγραφική θέση του προτεινόμενου Γεωπάρκου. Η θέση του προτεινόμενου Γεωπάρκου πρέπει να εμφανίζεται στους τυποποιημένους γεωγραφικούς χάρτες του ΟΗΕ καθώς και οι γεωγραφικές συντεταγμένες μήκους και πλάτους.
3. Έκταση, φυσικογεωγραφικά και ανθρωπογεωγραφικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου Γεωπάρκου. Έκταση και χαρακτηριστικά της περιοχής, απόσταση από τις κύριες πόλεις / σύνορα, τοπίο, τύπος ανάγλυφου (ορεινή περιοχή, πεδιάδες, κοιλάδες, σπήλαια κλπ), μέγιστη και ελάχιστη ανύψωση, αριθμός κατοίκων, οικονομική δραστηριότητα, οικισμοί, υποδομές κλπ.
  - Ένα Γεωπάρκο θα πρέπει να είναι μια περιοχή με σαφώς καθορισμένα όρια και αρκετά μεγάλη έκταση για να εξυπηρετήσει την τοπική οικονομική και την πολιτιστική ανάπτυξη (κυρίως μέσω του τουρισμού). Κάθε Γεωπάρκο πρέπει να εμφανίζει όμως μια σειρά από θέσεις διεθνούς, περιφερειακής ή/και εθνικής σημασίας, να παρουσιάζει τη γεωλογική ιστορία μιας περιοχής, τα γεγονότα και τις διαδικασίες που τη δημιούργησαν. Οι θέσεις μπορεί να είναι σημαντικές από την άποψη της επιστήμης, σπανιότητας, εκπαιδευτικής ή/και αισθητικής αξίας.
  - Ένα Γεωπάρκο είναι μια γεωγραφική περιοχή, όπου οι θέσεις γεωλογικής κληρονομιάς αποτελούν μέρος μιας ολιστικής έννοιας της προστασίας, της εκπαίδευσης και της βιώσιμης ανάπτυξης. Το Γεωπάρκο πρέπει να λαμβάνει υπόψη το σύνολο των γεωγραφικών ιδιαιτεροτήτων της περιοχής και δεν θα πρέπει να περιλαμβάνει αποκλειστικά θέσεις γεωλογικού ενδιαφέροντος. Η συνέργεια μεταξύ γεωποικιλότητας, βιοποικιλότητας και πολιτιστικής κληρονομιάς, υλικής και άυλης θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε μη γεωλογικές θέσεις ενδιαφέροντος να επισημαίνονται και να αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα του κάθε Γεωπάρκου, ειδικά όταν η σημασία τους σε σχέση με το τοπίο και τη γεωλογία μπορεί να επιδειχθεί στους επισκέπτες. Για το λόγο αυτό, είναι επίσης απαραίτητο να συμπεριληφθούν και αναδειχθούν χώροι οικολογικής, αρχαιολογικής, ιστορικής και πολιτιστικής αξίας σε κάθε Γεωπάρκο. Σε πολλές κοινωνίες, η φυσική, πολιτιστική και κοινωνική ιστορία τους είναι άρρηκτα συνδεδεμένες και δεν μπορούν να διαχωριστούν.
  - Εάν η περιοχή του Γεωπάρκου συμπίπτει μερικώς ή ολικώς με μια περιοχή που έχει ήδη επίσημη αναγνώριση από την UNESCO [για παράδειγμα, στον Κατάλογο της Παγκόσμιας Κληρονομιάς (World Heritage Site) ή έχει καταχωρηθεί ως Απόθεμα της Βιόσφαιρας (Man and Biosphere Reserve) της

UNESCO], είναι απαραίτητο να λάβουν προηγούμενη έγκριση από τους αρμόδιους εθνικούς φορείς των εν λόγω πρωτοβουλιών στο κράτος μέλος πριν από την υποβολή της αίτησης. Τα Γεωπάργκα μπορούν να βρίσκονται στο έδαφος περισσότερων της μίας χωρών.

4. Οργανισμός υπεύθυνος για τη διαχείριση (περιγραφή, λειτουργία και οργανόγραμμα) του προτεινόμενου Γεωπάρκου

- Προϋπόθεση για οποιοδήποτε υποψήφιο Γεωπάρκο είναι η δημιουργία ενός αποτελεσματικού συστήματος διαχείρισης και προγράμματος εφαρμογής. Η παρουσία εντυπωσιακών και διεθνώς σημαντικών γεωλογικών εμφανίσεων από μόνη της δεν είναι αρκετή για να αναγνωριστεί μία περιοχή ως Γεωπάρκο. Όπου ενδείκνυται, τα γεωλογικά και μη-γεωλογικά χαρακτηριστικά μέσα στην περιοχή του Γεωπάρκου πρέπει να είναι προσβάσιμα για τους επισκέπτες, να συνδέονται μεταξύ τους και να διασφαλίζεται η βιωσιμότητά τους μέσω ενός υπεύθυνου και σαφώς καθορισμένου φορέα διαχείρισης ή μιας εταιρικής σχέσης που έχει αποδεδειγμένα την τοπική υποστήριξη. Το διοικητικό όργανο ή η εταιρική σχέση θα πρέπει να έχουν μια αποτελεσματική υποδομή διαχείρισης, επαρκές εξειδικευμένο προσωπικό και αειφόρο οικονομική υποστήριξη.

5. Στοιχεία επικοινωνίας υπευθύνου για την υποβολή (όνομα, θέση, τηλέφωνο, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο).

## B - Γεωλογική κληρονομιά

1. Γενική γεωλογική περιγραφή του προτεινόμενου Γεωπάρκου
2. Καταγραφή και περιγραφή γεωλογικών θέσεων στο προτεινόμενο Γεωπάρκο
3. Λεπτομέρειες σχετικά με το ενδιαφέρον των εν λόγω θέσεων όσον αφορά τη διεθνή, εθνική, περιφερειακή ή τοπική αξία τους (επιστημονική, εκπαιδευτική, αισθητική)
4. Καταχώρηση και περιγραφή άλλων θέσεων ενδιαφέροντος της φυσικής, πολιτιστικής και άυλης κληρονομιάς, περιγραφή της σχέσης τους με τις γεωλογικές θέσεις και τον τρόπο με τον οποίο ενσωματώνονται στη λειτουργία του προτεινόμενου Γεωπάρκου

## Γ - Γεωδιατήρηση

1. Τρέχουσα ή δυνητική πίεση στο προτεινόμενο Γεωπάрко
2. Τρέχουσα κατάσταση όσον αφορά την προστασία των γεωλογικών θέσεων στο πλαίσιο του προτεινόμενου Γεωπάρκου
3. Στοιχεία σχετικά με τη διαχείριση και συντήρηση όλων των θέσεων της γεωλογικής, φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς.
  - Ένα Γεωπάрко δεν είναι ακριβώς μια νέα κατηγορία προστατευόμενης περιοχής ή τοπίο και μπορεί να είναι αρκετά διαφορετικό από μία απόλυτα προστατευόμενη και ελεγχόμενη περιοχή όπως για παράδειγμα ένα Εθνικό Πάρκο ή Φυσικό Πάρκο, και η επωνυμία μιας περιοχής ως «Γεωπάрко» δεν επηρεάζει αναγκαστικά το νομικό καθεστώς προστασίας της περιοχής. Για τη νομική προστασία για ορισμένους γεώτοπους εντός του Γεωπάρκου, ωστόσο, οι αρχές που είναι υπεύθυνες για το Γεωπάрко πρέπει να εξασφαλίζουν την προστασία τους, σύμφωνα με τις τοπικές παραδόσεις και νομοθετικές υποχρεώσεις. Είναι η κυβέρνηση της χώρας, όπου το Γεωπάрко βρίσκεται, εκείνη η οποία αποφασίζει σχετικά με το επίπεδο και τα μέτρα προστασίας ορισμένων χώρων ή γεωλογικών εμφανίσεων.
  - Ένα Γεωπάрко διερευνά και καταδεικνύει τις μεθόδους και τις βέλτιστες πρακτικές για τη διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς.
  - Ο φορέας διαχείρισης του Γεωπάρκου εξασφαλίζει επαρκή μέτρα προστασίας, σε διαβούλευση με τους αρμόδιους φορείς της περιοχής, για να διασφαλιστεί η αποτελεσματική προστασία και να εξασφαλίσει τη διατήρηση, ανάλογα με την περίπτωση. Αυτές οι περιοχές παραμένουν υπό την αποκλειστική δικαιοδοσία της χώρας (ή χωρών) στην οποία βρίσκεται το Γεωπάрко. Είναι ευθύνη της κάθε χώρας να αποφασίσει πώς να προστατεύσει τις συγκεκριμένες θέσεις ή περιοχές, σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία ή κανονισμούς.
  - Ένα Γεωπάрко πρέπει να σέβεται τις τοπικές και τις εθνικές νομοθεσίες που αφορούν την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς. Για να θεωρηθεί ότι είναι αμερόληπτος στη διαχείριση της γεωλογικής κληρονομιάς, ο φορέας διαχείρισης του Γεωπάρκου δεν επιτρέπεται να συμμετέχει άμεσα στην πώληση των γεωλογικών αντικειμένων εντός του Γεωπάρκου (δεν έχει σημασία από πού αυτά προέρχονται) και θα πρέπει να αποθαρρύνει ενεργά το μη βιώσιμο εμπόριο γεωλογικών υλικών, συμπεριλαμβανομένης της πώλησης της

τιμημάτων της γεωλογικής κληρονομιάς, ορυκτών και απολιθωμάτων. Ως γεωλογικά αντικείμενα εννοούνται δείγματα πετρωμάτων, ορυκτών και απολιθωμάτων που συνήθως πωλούνται σε εμπομαζόμενα «καταστήματα πετρωμάτων». Δεν εννοούνται υλικά που χρησιμοποιούνται στην κανονική βιομηχανική και οικιακή χρήση τα οποία προέρχονται από λατομεία ή/και ορυχεία και τα οποία υπόκεινται σε κανόνες σύμφωνα με την εθνική ή/και διεθνή νομοθεσία. Όταν αυτό δικαιολογείται σαφώς ως υπεύθυνη δραστηριότητα και ως μέρος της παροχής των πιο αποτελεσματικών και βιώσιμων μέσων διαχείρισης του χώρου, μπορεί να επιτρέψει τη βιώσιμη συλλογή γεωλογικών υλικών για επιστημονικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς από φυσικά ανανεώσιμες περιοχές εντός του Γεωπάρκου. Το εμπόριο των γεωλογικών υλικών (σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς της Γης) βασίζεται σε ένα τέτοιο σύστημα και μπορεί να είναι ανεκτή σε εξαιρετικές περιπτώσεις, υπό την προϋπόθεση ότι είναι σαφώς και δημοσίως επεξηγημένο, αιτιολογημένο και ελέγχεται ως η καλύτερη επιλογή για το Γεωπάρκο σε σχέση με τις τοπικές συνθήκες. Τέτοιες περιστάσεις θα είναι αντικείμενο συζήτησης και θα υπόκεινται σε έγκριση από την GGN σε κάθε περίπτωση χωριστά.

#### Δ - Οικονομική Δραστηριότητα & Σχέδιο Διαχείρισης του Γεωπάρκου (συμπεριλαμβανομένων λεπτομερών οικονομικών πληροφοριών)

##### 1. Οικονομική δραστηριότητα στο προτεινόμενο Γεωπάρκο

- Η αειφόρος ανάπτυξη ορίστηκε από την Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη στο Κοινό μας Μέλλον (1987) ως «ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες».
- Ένας από τους κύριους στρατηγικούς στόχους του Γεωπάρκου είναι να τονώσει την οικονομική δραστηριότητα, στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης. Ένα Γεωπάρκο που επιδιώκει την αναγνώριση από την UNESCO δραστηριοποιείται στην προώθηση της κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης που είναι πολιτισμικά και περιβαλλοντικά βιώσιμη. Αυτό έχει άμεσο αντίκτυπο στην περιοχή που εμπλέκεται με τη βελτίωση των ανθρωπίνων συνθηκών διαβίωσης και του

αγροτικού και αστικού περιβάλλοντος. Ενισχύει την εξοικείωση του πληθυσμού με την περιοχή τους και την "υπερηφάνεια για τον τόπο" και την πολιτιστική ανάπτυξη, η οποία με τη σειρά της βοηθά την άμεση προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς.

- Συχνά, πτυχές της πολιτιστικής κληρονομιάς μιας περιοχής συνδέονται με την γεωλογική κληρονομιά. Με σεβασμό στο περιβάλλον, η δημιουργία ενός Γεωπάρκου ενθαρρύνει, για παράδειγμα, τη δημιουργία καινοτόμων τοπικών επιχειρήσεων, μικρών επιχειρήσεων, βιοτεχνιών, την έναρξη μαθημάτων κατάρτισης υψηλής ποιότητας και νέες θέσεις εργασίας με τη δημιουργία νέων πηγών εσόδων (π.χ. γεωτουρισμός, γεωπροϊόντα), την προστασία των γεωλογικών πόρων του Γεωπάρκου, μέσω για παράδειγμα της ενθάρρυνσης της δημιουργίας και πώλησης αντιγράφων αντί της πώλησης αληθινών απολιθωμάτων. Αυτό παρέχει συμπληρωματικό εισόδημα για τον τοπικό πληθυσμό και προσέλκυση ιδιωτικών κεφαλαίων. Ο γεωτουρισμός είναι μια οικονομική, προσανατολισμένη στην επιτυχία και με ταχύτητα αναπτυσσόμενη δραστηριότητα, ένας νέος τουριστικός επιχειρηματικός τομέας που αφορά ισχυρή διεπιστημονική συνεργασία.

2. Υφιστάμενες και προγραμματισμένες εγκαταστάσεις για το προτεινόμενο Γεωπάρκο (π.χ. γεωεκπαίδευση, γεωτουρισμός, τουριστικές υποδομές κλπ)
3. Ανάλυση του δυναμικού γεωτουρισμού του προτεινόμενου Γεωπάρκου
4. Επισκόπηση και πολιτικές για την αειφόρο ανάπτυξη:
  1. γεωτουρισμός και οικονομία
  2. περιβαλλοντική εκπαίδευση
  3. γεωλογική κληρονομιάμε παραδείγματα που απεικονίζουν δραστηριότητες σε αυτούς τους τομείς
5. Πολιτικές και παραδείγματα ενίσχυσης της συμμετοχής της τοπικής κοινωνίας στο προτεινόμενο Γεωπάρκο
  - Η δημιουργία ενός Γεωπάρκου πρέπει να βασίζεται στην ισχυρή υποστήριξη της τοπικής κοινωνίας και υποστήριξη αυτής και να αναπτύσσεται με μια διαδικασία «bottom-up» δηλαδή οι αποφάσεις να ωριμάζουν στη βάση και να μην επιβάλλονται από φορείς ή αρχές. Θα πρέπει να επιδεικνύει ισχυρή στήριξη από τους τοπικούς πολιτικούς και τους επικεφαλής των κοινοτήτων,

το οποίο θα συνδυάζεται με την παροχή των αναγκαίων οικονομικών πόρων. Το Γεωπάρκο πρέπει να έχει αποτελεσματικές και επαγγελματικές δομές διαχείρισης, να εφαρμόζει πολιτικές και δράσεις για τη βιώσιμη περιφερειακή κοινωνικοοικονομική και πολιτιστική ανάπτυξη σε ολόκληρη την επικράτεια που καταλαμβάνει. Η επιτυχία μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσω της ισχυρής συμμετοχής των τοπικών φορέων. Η πρωτοβουλία για τη δημιουργία ενός Γεωπάρκου πρέπει, συνεπώς, να προέρχονται από τις τοπικές κοινωνίες - αρχές με μια ισχυρή δέσμευση για την ανάπτυξη και την εφαρμογή ενός σχεδίου διαχείρισης που πληροί ανάγκες του τοπικού πληθυσμού και προστατεύει το τοπίο στο οποίο ζουν. Με στόχο την πληρέστερη ενημέρωση των κρατών μελών σχετικά με τις αιτήσεις για ad hoc στήριξη της UNESCO, είναι απαραίτητο ότι στο στάδιο του σχεδιασμού το υποψήφιο Γεωπάρκο θα πρέπει να κρατά ενήμερη την Εθνική Επιτροπή για την UNESCO, καθώς και τις σχετικές κυβερνητικές αρχές που συνδέονται με την UNESCO, για όλες τις προγραμματισμένες ενέργειές του. Παράλληλα η Γραμματεία της UNESCO ενημερώνει συστηματικά τις πρεσβείες ή / και τις Μόνιμες Αντιπροσωπείες στην UNESCO για τα αιτήματα των εθνικών Γεωπάρκων για την υποστήριξη της UNESCO.

- Ένα Γεωπάρκο πρέπει να ενθαρρύνει τη συμμετοχή δημόσιων αρχών, τοπικών κοινοτήτων, ιδιωτών, ερευνητικών και εκπαιδευτικών φορέων στο σχεδιασμό και τη λειτουργία του καθώς και στον περιφερειακό σχεδιασμό και στις δραστηριότητές του που αφορούν οικονομική και πολιτιστικής ανάπτυξης. Η συνεργασία αυτή πρέπει να ενθαρρύνει τη συζήτηση και να ενισχύει τις εταιρικές σχέσεις μεταξύ των διαφόρων ομάδων που έχουν έννομο συμφέρον στην περιοχή και την παροχή κινήτρων και την κινητοποίηση των τοπικών αρχών και του τοπικού πληθυσμού.
- Η ταυτότητα ενός Γεωπάρκου πρέπει να είναι σαφώς αναγνωρίσιμη από τους επισκέπτες. Αυτό πρέπει να επιτευχθεί μέσω μιας ισχυρής στρατηγικής παρουσίασης και επικοινωνίας, συμπεριλαμβανομένης της συνεπούς σήμανσης των θέσεων εντός του Γεωπάρκου, των εκδόσεων και όλων των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με αυτό.
- Ο βιώσιμος τουρισμός και άλλες οικονομικές δραστηριότητες μέσα σε ένα Γεωπάρκο μπορεί να είναι επιτυχημένες μόνο αν πραγματοποιούνται σε



συνεργασία με τις τοπικές κοινωνίες. Οι τουριστικές δραστηριότητες πρέπει να είναι ειδικά σχεδιασμένες για να ταιριάζουν με τις τοπικές συνθήκες και το φυσικό και πολιτιστικό χαρακτήρα της περιοχής και πρέπει να σέβονται πλήρως τις παραδόσεις του τοπικού πληθυσμού. Επιδείξιμος σεβασμός, ενθάρρυνση και προστασία των τοπικών πολιτιστικών αξιών, αποτελούν ένα κρίσιμο τμήμα της προσπάθειας για αειφόρο ανάπτυξη. Σε πολλές περιοχές και χώρες, είναι ζωτικής σημασίας η συμμετοχή του γηγενούς πληθυσμού στη δημιουργία ενός Γεωπάρκου.

- Είναι σημαντικό να ζητούνται συμβουλές από τη Γραμματεία Γεωπάρκων της UNESCO και το Bureau κατά τη διάρκεια της προπαρασκευαστικής φάσης μιας υποψηφιότητας, και να υποβάλλουν εκδήλωση ενδιαφέροντος πριν κατατεθεί η πρόταση. Επιπλέον, ο αιτών θα πρέπει να επιδιώξει τη συνεργασία με τις αντίστοιχες εθνικές Γεωλογικές υπηρεσίες, τοπικούς δημόσιους και τουριστικούς φορείς, τοπικές κοινότητες, πανεπιστήμια και ερευνητικούς οργανισμούς και ιδιώτες. Οι φορείς αυτοί θα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικοί της επιστημονικής, πολιτιστικής και κοινωνικοοικονομικής κοινότητας της περιοχής. Μια μεγάλη διαδικασία τοπικών διαβουλεύσεων πρέπει να περιλαμβάνει τον τοπικό πληθυσμό για να διευκολυνθεί η τοπική αποδοχή για το σχεδιαζόμενο Γεωπάρκο και να διαθέτει την απαραίτητη υποστήριξη για την επιτυχημένη έκβαση της υποψηφιότητας.

6. Πολιτικές και παραδείγματα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού και των ενδιαφερομένων στο προτεινόμενο Γεωπάρκο.

Ε. Λόγοι για τους οποίους υπάρχει ενδιαφέρον για συμμετοχή στο Πρόγραμμα «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO»

Παράρτημα Αίτησης 1. Έντυπο αυτοαξιολόγησης

Παράρτημα Αίτησης 2. Επιστολές στήριξης από τις τοπικές αρχές (Δήμο Περιφέρεια) και την Εθνική Επιτροπή UNESCO.

Παράρτημα Αίτησης 3 Λεπτομερής χάρτης της περιοχής. Ο χάρτης ενός Γεωπάρκου είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την οπτικοποίηση των θέσεων ενδιαφέροντος της περιοχής και των δυνατοτήτων πρόσβασης στις θέσεις αυτές.

Απαιτείται η αποτύπωση των στοιχείων αυτών σε ένα χάρτη μεγάλης κλίμακας του προτεινόμενου Παγκόσμιου Γεωπάρκου της UNESCO στον οποίο εμφανίζονται με ακρίβεια τα σαφώς καθορισμένα όρια του προτεινόμενου Γεωπάρκου και σήμανση όλων των γεώτοπων, μουσείων, πόλεων και χωριών, άλλων τοποθεσιών της πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς, των τουριστικών εγκαταστάσεων συμπεριλαμβανομένων των κέντρων ενημέρωσης επισκεπτών και των σημείων και κέντρων πληροφόρησης, καταλύματα, εγκαταστάσεις αναψυχής και μέσα μαζικής μεταφοράς. Η κλίμακα 1: 50.000 είναι ιδανική για τον χάρτη του Γεωπάρκου, αν όμως η χώρα δεν χαρτογραφεί σε αυτή την κλίμακα τότε ο πλησιέστερος μεγάλης κλίμακας χάρτης είναι αποδεκτός. Σε περίπτωση αλληλεπικάλυψης της περιοχής του προτεινόμενου Γεωπάρκου με άλλες περιοχές που έχουν αναγνωρισθεί από την UNESCO (Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς, Αποθέματα Βιόσφαιρας) τα όρια τους πρέπει να αναφέρονται σαφώς σε αυτόν τον χάρτη. Επίσης, πρέπει να εμφανίζονται τα όρια όλων των προστατευόμενων περιοχών (εθνικά ή περιφερειακά πάρκα, μνημεία της φύσης, περιοχές δικτύου ΦΥΣΗ 2000 κλπ.).

### **Το έντυπο αυτοαξιολόγησης**

Το έντυπο αυτοαξιολόγησης αποτελεί έναν κατάλογο παραμέτρων που αφορούν την συγκρότηση και λειτουργία του Γεωπάρκου καθώς και δράσεων του στους κρίσιμους τομείς δραστηριοτήτων για τις οποίες αξιολογείται.

Το έντυπο αυτοαξιολόγησης συντάσσεται αρχικά από το Φορέα Διαχείρισης της υποψήφιας περιοχής.

Το έντυπο αυτοαξιολόγησης ελέγχεται και συμπληρώνεται από τους αξιολογητές κατά την επιτόπια επιθεώρηση, αφού εξεταστούν όλες οι παράμετροι λειτουργίας του γεωπάρκου κατά τη διάρκεια της επιτόπιας επιθεώρησης.

Περιλαμβάνει πέντε κεφάλαια:

#### **I. Τοπίο και Γεωλογία**

##### **I.1. Γεωλογική κληρονομιά της περιοχής και κατηγοριοποίηση της**

1. Κατάλογος θέσεων γεωλογικής κληρονομιάς
2. Γεωποικιλότητα
3. Διαθέσιμες υποδομές και εργαλεία ερμηνείας των θέσεων γεωλογικής κληρονομιάς
4. Σύγκριση με άλλα Γεωπάργκα

#### I.2. Δράσεις Γεωδιατήρησης

1. Αξιολόγηση γεώτοπων
2. Θεσμική προστασία γεώτοπων
3. Μέτρα προστασίας γεώτοπων
4. Δράσεις προστασίας γεώτοπων

#### I.3. Σύνδεση με τη φυσική και πολιτιστική κληρονομιά

1. Θέσεις φυσικής κληρονομιάς
2. Θέσεις πολιτιστικής κληρονομιάς
3. Προώθηση της σύνδεσης φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς
4. Επικάλυψη με άλλους χαρακτηρισμούς

#### II. Φορέας Διαχείρισης

1. Οργάνωση Φορέα Διαχείρισης
2. Σχέδιο Διαχείρισης
3. Έλεγχος αξόνων δράσης του Σχεδίου Διαχείρισης
4. Σχέδιο Δράσης για την προώθηση και προβολή του Γεωπάρκου
5. Σχέδιο Δράσης για την ανάπτυξη του Γεωτουρισμού
6. Σχέδιο δράσης για τη σύνδεση φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς
7. Βραβεία
8. Επιστημονική υποστήριξη
9. Υποδομές

#### III. Ερμηνεία γεώτοπων και Περιβαλλοντική εκπαίδευση

1. Ερευνητικές και ακαδημαϊκές δραστηριότητες
2. Εκπαιδευτικά προγράμματα
3. Εκπαιδευτικό υλικό
4. Έντυπο ενημερωτικό υλικό
5. Γεωλογικά εκπαιδευτικά προγράμματα
6. Εκπαιδευτικό προσωπικό για την υλοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων - οδηγοί δραστηριοτήτων
7. Δράσεις προσέλκυσης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων
8. Χρήση διαδικτύου για την προσέλκυση σχολείων

#### IV. Γεωτουρισμός

1. Είδος ενημερωτικών υλικών
2. Γλώσσες ενημερωτικών υλικών
3. Κέντρα πληροφόρησης
4. Μέσα παρουσίασης των θέσεων ενδιαφέροντος στα κέντρα ενημέρωσης
5. Πρόσβαση επισκεπτών και υπηρεσίες
6. Δημόσια συγκοινωνία
7. Οργανωμένες επισκέψεις
8. Πρόσθετοι τρόποι ενημέρωσης επισκεπτών
9. Συντονισμός δράσεων
10. Χρήση διαδικτύου
11. Υποδομές για ανάπτυξη τουρισμού δράσης
12. Επικοινωνία αποτελεσμάτων
13. Υποδομές περιπατητικού τουρισμού
14. Αξιολόγηση επίσκεψης – έρευνα επισκεπτών

#### V. Βιώσιμη Τοπική Ανάπτυξη

1. Δράσεις προώθησης τοπικής γαστρονομίας
2. Δράσεις προώθησης γεωτουριστικών προϊόντων – αναμνηστικών
3. Τοπική χειροτεχνία
4. Δράσεις διασύνδεσης τοπικών επιχειρήσεων με το Γεωπάρκο
5. Συμβάσεις με τοπικούς επαγγελματίες
6. Δίκτυο συνεργατών – συνδεδεμένων επιχειρήσεων

### **6.1.5. Μεθοδολογία επαναξιολόγησης ενός Γεωπάρκου**

Η μεθοδολογία επαναξιολόγησης ενός γεωπάρκου στηρίζεται στην εξέταση πέραν των αρχικών και πρόσθετων παραμέτρων που περιλαμβάνονται στο Φάκελο Επαναξιολόγησης και ειδικότερα στην Έκθεση προόδου στο οποίο περιλαμβάνονται και οι λεπτομερείς απαντήσεις επί των παρατηρήσεων των αξιολογητών στην προηγούμενη αξιολόγηση και τα συνοδευτικά έντυπα: το έντυπο αυτοαξιολόγησης (Έντυπο Α), και το έντυπο προόδου (Έντυπο Β) καθώς και το λεπτομερή χάρτη της περιοχής.

#### **Η Έκθεση Προόδου**

Οι παράμετροι που εξετάζονται στην έκθεση προόδου είναι οι ακόλουθες:

A. Ταυτοποίηση της υποψήφιας περιοχής

B. Συνοδευτικά έγγραφα

Γ. Συνοχή της περιοχής

Αυτό ελέγχεται ιδιαίτερα σε περίπτωση αλληλοεπικάλυψης της περιοχής του γεωπάρκου με άλλη αναγνώριση UNESCO (όπως Μνημείο Παγκόσμιας Κληρονομιάς WHS, ή απόθεμα της βιόσφαιρας MAB) και οποιεσδήποτε άλλες προστατευόμενες περιοχές (Εθνικό ή Περιφερειακό πάρκο κ.λπ.)

Δ. Βελτιώσεις σε σχέση με τις προηγούμενες συστάσεις του Συμβουλίου του Προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO που έγιναν κατά την προηγούμενη αξιολόγηση.

E. Επαλήθευση των κριτηρίων του Προγράμματος

E.1. Γεωλογική Κληρονομιά

E1.1. Γεωδιατήρηση

Στο τμήμα αυτό γίνεται αναφορά στις θέσεις γεωλογικής κληρονομιάς διεθνούς αξίας και στις προσπάθειες που καταβλήθηκαν την περίοδο του εξετάζεται για την προστασία, συντήρηση, ανάδειξη και διατήρησή τους

E1.2. Όρια

Στο τμήμα αυτό περιγράφεται ο τρόπος επικοινωνίας στο ευρύ κοινό των ορίων του Γεωπάρκου και η σχέση τους με άλλα όρια (διοικητικά, προστατευόμενων περιοχών κλπ.).

E1.3. Αναγνωρισιμότητα

Στο τμήμα αυτό περιγράφεται ο τρόπος της ερμηνείας, πληροφόρησης και προώθησης της περιοχής που γίνεται στους επισκέπτες και στην τοπική κοινωνία. Ποιοι τρόποι και εργαλεία χρησιμοποιούνται για την αύξηση της προβολής, προκειμένου να τονωθεί ο αειφόρος τουρισμός; Με ποιους τρόπους γίνεται η προβολή και προώθηση της περιοχής; Πώς προβάλλεται η αναγνώριση της περιοχής ως τοποθεσία αναγνωρισμένη από την UNESCO (π.χ. χρήση του λογότυπου UGGP σε πίνακες, φυλλάδια, μη κερδοσκοπικά μέσα);

#### E1.4. Υποδομές ενημέρωσης και πληροφόρησης επισκεπτών

Δίνεται μια περιγραφή της ποιότητας της γενικής υποδομής πληροφοριών και υπηρεσιών του Γεωπάρκου και πώς αυτό επηρεάζει τον αειφόρο τουρισμό και την οικονομική ανάπτυξη (υπάρχουν εγκαταστάσεις για το κοινό ή προγραμματίζονται να κατασκευαστούν);

Υπάρχουν συνεργασίες με τα μουσεία ή τα κέντρα πληροφόρησης ή άλλες δημόσιες υποδομές υποδοχής επισκεπτών; Υπάρχουν κοινές δράσεις ενημέρωσης προσωπικού (π.χ. αμοιβαία κατάρτιση και ανταλλαγή πληροφοριών);

Υπάρχει προβολή των συνεργατών του Γεωπάρκου π.χ. είναι αναγνωρίσιμοι οι συνεργάτες του Γεωπάρκου σε Μουσεία ή Κέντρα ενημέρωσης επισκεπτών;

#### E.1.5 Ενημέρωση, Πληροφόρηση και Έρευνα

Ποιο επίπεδο πληροφοριών και ερμηνείας της γεωλογικής κληρονομιάς προσφέρεται στο ευρύ κοινό και με ποιο τρόπο;

Υπάρχουν εκπαιδευτικά προγράμματα όχι μόνο για τη γεωλογία, αλλά και για τη φύση, τον πολιτισμό, την άυλη κληρονομιά, καθώς και τους πόρους, το νερό, τα πετρώματα, τη χρήση γης, την υδρογεωλογία, τα ορυκτά, την κλιματική αλλαγή και τους φυσικούς κινδύνους;

Ποιοι είναι οι συνεργάτες σας, συνεργάζεστε με τα τοπικά σχολεία;

Ποια επιστημονική έρευνα έχει ήδη διεξαχθεί ή διεξάγεται από εσάς ή από επιστημονικούς σας συνεργάτες στις γεωεπιστήμες και σε άλλους τομείς που σχετίζονται με διαφορετικούς τύπους κληρονομιάς;

#### E2. Άλλοι πόροι - είδη κληρονομιάς

##### E2.1 Φυσική κληρονομιά – Οικοσυστήματα

##### E2.1. Πολιτιστική κληρονομιά

E2.3 Άυλη πολιτιστική κληρονομιά

E2.4. Δράσεις για την κλιματική αλλαγή και τους φυσικούς κινδύνους

E3. Φορέας Διαχείρισης

Περιγραφή της δομής του φορέα διαχείρισης του Γεωπάρκου.

Δεδομένα σχετικά με την απασχόληση όπου πρέπει να περιγράφει η διαθεσιμότητα ή η παρουσία γεωεπιστήμονα σε καθημερινή βάση (αν δεν είναι διαθέσιμος πρέπει να εξηγηθούν οι λόγοι) και να παρουσιαστεί η κατάσταση προσωπικού του Γεωπάρκου, ει δυνατόν, ανά επαγγελματικές κατηγορίες (π.χ. μηχανικοί, οδηγοί βουνού, διαχειριστές κ.λπ.) καθώς και εθελοντές που συνεισφέρουν στη λειτουργία του Γεωπάρκου.

Ο ρόλος των γυναικών στη διάρθρωσή του Φορέα Διαχείρισης (αναφέρεται επίσης στην ισότητα ευκαιριών μεταξύ γυναικών και ανδρών σε όλα τα επίπεδα απασχόλησης στο γεωπάρκο)

Ο ρόλος των εκπροσώπων της τοπικής κοινωνίας στη διοίκηση

Προϋπολογισμός και οικονομική κατάσταση του Γεωπάρκου,

Σχέδιο διαχείρισης,

Στρατηγική μάρκετινγκ

E4. Επικάλυψη με άλλη αναγνωρισμένη από την UNESCO περιοχή

E5. Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

- Ένα Γεωπάρκο πρέπει να παρέχει και να υποστηρίζει εργαλεία και δραστηριότητες για την επικοινωνία της γεωεπιστημονικής γνώσης και των περιβαλλοντικών και πολιτιστικών αντιλήψεων στο κοινό (π.χ. μέσω μουσείων, ερμηνευτικών και εκπαιδευτικών κέντρων, μονοπατιών, ξεναγήσεων, εκλαϊκευμένης επιστημονικής λογοτεχνίας και χαρτών, και με τη χρήση σύγχρονων μέσων επικοινωνίας). Επίσης, επιτρέπει και προωθεί την επιστημονική έρευνα και τη συνεργασία με τα πανεπιστήμια, με επιστήμονες διάφορων ειδικοτήτων και του τοπικού πληθυσμού



- Η επιτυχία του Γεωπάρκου στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες δεν εξαρτάται μόνο από το περιεχόμενο των τουριστικών προγραμμάτων, το ικανό προσωπικό και την υλικοτεχνική υποστήριξη για τους επισκέπτες, αλλά και από την προσωπική επαφή με τον τοπικό πληθυσμό, τους εκπροσώπους των μέσων ενημέρωσης και των υπευθύνων λήψης αποφάσεων.

Η ευρεία συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και η δημιουργία δεξιοτήτων σε τοπικό επίπεδο (π.χ. εκπαίδευση ξεναγών) βοηθά στο να αναπτυχθεί ευρέως η αποδοχή της φιλοσοφίας του Γεωπάρκου και η μεταφορά της γνώσης και των πληροφοριών εντός της τοπικής κοινωνίας. Η συμμετοχή των κατοίκων της περιοχής είναι πρωταρχικής σημασίας για την επιτυχή δημιουργία και τη διατήρηση ενός Γεωπάρκου.

- Μεταξύ των διαθέσιμων για τη μεταφορά των πληροφοριών μέσων είναι οι εκδηλώσεις όπως εκδρομές για σχολικές τάξεις και εκπαιδευτικούς, σεμινάρια και επιστημονικές διαλέξεις για το περιβαλλοντικά και πολιτιστικά ενδιαφερόμενο κοινό και για τους κατοίκους οι οποίοι ενδιαφέρονται στο να προβάλλουν την περιοχή τους στους επισκέπτες. Ένα από τα βασικά ζητήματα είναι η σύνδεση της γεωεκπαίδευσης με τους γεώτοπους της περιοχής, έτσι ώστε οι συμμετέχοντες που προέρχονται από την περιοχή να γνωρίσουν τη σημασία της γεωλογικής τους κληρονομιάς σε συνδυασμό με τη βιοποικιλότητα και την τοπική πολιτιστική κληρονομιά. Η δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων για τις γεωεπιστήμες για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, χρησιμοποιώντας τις τοπικές πληροφορίες σχετικά με τη γεωλογία, γεωμορφολογία, φυσική γεωγραφία καθώς και όλων των συνιστωσών της κληρονομιάς θα βοηθήσει να διατηρηθεί το Γεωπάρκο, ενώ την ίδια στιγμή ενισχύεται η ευαισθητοποίηση του τοπικού πληθυσμού και η υπερηφάνεια για τον τόπο του. Τα Γεωπάρκα θα πρέπει να είναι εκπαιδευτικά εργαλεία σε τοπικό και εθνικό επίπεδο.

- Στο πλαίσιο της δημιουργίας εκπαιδευτικών προγραμμάτων πρέπει να αναπτυχθούν μουσεία, «κέντρα ανακάλυψης», ερμηνευτικά κέντρα και άλλα νέα καινοτόμα εργαλεία για την προώθηση των αρχών της γεωλογικής διατήρησης, της πολιτιστικής κληρονομιάς και της αναγκαιότητας της διαφύλαξης και προστασίας αυτών. Τα μουσεία και τα κέντρα χρησιμεύουν επίσης για την ανάπτυξη διαφόρων εκπαιδευτικών προγραμμάτων για τους επισκέπτες και τον τοπικό πληθυσμό.

E6. Δραστηριότητες για την ανάπτυξη του γεωτουρισμού

E7. Βιώσιμη ανάπτυξη και Συνεργασίες

E7.1. Πολιτική βιώσιμης ανάπτυξης

Θα πρέπει να αναλυθεί η επιτευχθείσα πρόοδος και ο αντίκτυπος του Γεωπάρκου στην τοπική αειφόρο ανάπτυξη, τις αναπτυξιακές πολιτικές και τις στρατηγικές. Πρέπει να γίνει αξιολόγηση των μελλοντικών δράσεων του Γεωπάρκου που σχετίζονται με την αειφόρο ανάπτυξη.

#### E7.2. Συνεργασίες

Ποιες συνεργασίες έχει αναπτύξει το Γεωπάρκο και με βάση ποια κριτήρια επιλέγονται οι συνεργάτες (με τοπικούς ενδιαφερόμενους όπως ξενοδοχεία, εστιατόρια, ξεναγούς κ.λπ.);

Ποια είναι η πολιτική αξιοποίησης του σήματος του γεωπάρκου σχετικά με τα τοπικά προϊόντα, τις επίσημες συμφωνίες εταιρικής σχέσης, τα κριτήρια, τις προωθητικές ενέργειες κλπ.

Πώς προωθούνται αυτές οι συνεργασίες (φεστιβάλ, εκθέσεις, προώθηση μέσω διαδικτύου, φυλλάδια κλπ.);

#### E7.3 Συμμετοχή τοπικής κοινωνίας

Το Γεωπάρκο έχει συνεργασίες με τις τοπικές κοινωνίες και τους αυτόχθονες πληθυσμούς κατά τον σχεδιασμό και την εφαρμογή της διαχείρισης και ανάπτυξης της περιοχής;

Με ποιους τρόπους εμπλέκεται η τοπική κοινωνία και οι αυτόχθονες πληθυσμοί και ποιες ενέργειες λαμβάνει το Γεωπάρκο για την:

- Ενίσχυση των ρόλων τους στη λήψη αποφάσεων.
- Διασφάλιση της συνεχούς πρόσβασης και αξιοποίησης του χώρου και των πόρων του, τόσο απτών (π.χ. τροφίμων, νερού, καυσίμων, καταφυγίων) όσο και άυλων.- Αναγνωρίζοντας και διατηρώντας την διακεκριμένη πολιτιστική κληρονομιά κάθε κοινότητας συμπεριλαμβανομένης της γλώσσας, του συστήματος μετάδοσης της γνώσης, των πρακτικών, των αξιών και των κοσμοθεωριών;

#### E8. Δικτύωση

#### E9. Απαγόρευση πώλησης ειδών που αποτελούν τμήμα της γεωλογικής κληρονομιάς

### **Το έντυπο αυτοαξιολόγησης (Έντυπο Α)**

Η επανεξέταση του εντύπου αυτοαξιολόγησης δίνει τη δυνατότητα αποτύπωσης των ενεργειών που έγιναν από τον Φορέα Διαχείρισης του Γεωπάρκου πάνω στις βασικές παραμέτρους της αρχικής αξιολόγησης.

### **Το έντυπο προόδου (Έντυπο Β)**

- I. Συμμετοχή στις δράσεις του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων
- II. Φορέας Διαχείρισης και Οικονομική Κατάσταση
- III. Στρατηγικές συνεργασίες
- IV. Προβολή και προώθηση της περιοχής μετά την αναγνώριση ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO
- V. Αειφόρος ανάπτυξη

## **6.2. Το Σχέδιο διαχείρισης ενός Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO**

Ένα από τα κύρια συστατικά για τη λειτουργία και την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων ενός Γεωπάρκου είναι το Σχέδιο Διαχείρισης. Η ύπαρξη του Σχεδίου Διαχείρισης προσαρμοσμένου στις τοπικές συνθήκες κάθε περιοχής εξετάζεται κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης ενός Γεωπάρκου.

Ο σχεδιασμός ενός μακροπρόθεσμου διαχειριστικού πλαισίου ενός Γεωπάρκου περιλαμβάνει μια ποικιλία αξόνων δράσης για την ολοκληρωμένη προστασία, ανάδειξη και προβολή της γεωλογικής κληρονομιάς αλλά και για την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής μέσω ερευνητικών, εκπαιδευτικών, τουριστικών, πολιτιστικών και παραγωγικών δραστηριοτήτων.

Οι άξονες δραστηριοτήτων αναλύονται ως εξής:

### **1. Ερευνητικές δραστηριότητες**

Η επιστημονική έρευνα αποτέλεσε ένα βασικό εργαλείο για την αναγνώριση και καταγραφή των στοιχείων που συνθέτουν τη γεωλογική κληρονομιά μιας περιοχής και μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο αξιοποίησης.

Προϋπόθεση για την πρόοδο της ερευνητικής προσπάθειας αποτελεί η συνεργασία με ερευνητικούς φορείς (Πανεπιστήμια, Ερευνητικά Κέντρα, Μουσεία) η δημιουργία θέσεων ερευνητικού προσωπικού και η προσέλκυση κατάλληλου επιστημονικού δυναμικού.

Οι ερευνητικές εργασίες περιλαμβάνουν:

- γεωλογική έρευνα για τον προσδιορισμό της γεωλογική δομής, των ενεργών γεωλογικών και γεωμορφολογικών διεργασιών, της παλαιογεωγραφίας, του παλαιοκλίματος
- λεπτομερή αναγνώριση, χαρτογράφηση, καταγραφή και αξιολόγηση των γεώτοπων
- συστηματική ανασκαφική έρευνα, συλλογή, μελέτη και προσδιορισμό των ευρημάτων
- διερεύνηση νέων μεθοδολογιών συντήρησης ευρημάτων.
- διοργάνωση και συμμετοχή σε διεθνή και εθνικά επιστημονικά συνέδρια με σκοπό την δημοσιοποίησή των ερευνητικών αποτελεσμάτων

### **2. Γεωδιατήρηση -Ανάδειξη και προστασία των θέσεων της γεωλογικής κληρονομιάς**

Για την ανάδειξη και προστασία ευαίσθητων στοιχείων της γεωλογικής κληρονομιάς (απολιθωμάτων, ορυκτών, ηφαιστειακών δομών, θερμών πηγών, ενεργών και σεισμικών ρηγμάτων κ.λπ.) πραγματοποιούνται οι ακόλουθες δράσεις:

- Δράσεις καθαρισμού, συντήρησης, συγκόλλησης και αισθητικής αποκατάστασης απολιθωμάτων και άλλων ευαίσθητων στοιχείων της γεωλογικής κληρονομιάς
- Δημιουργία υποδομών προστασίας ευαίσθητων θέσεων της γεωλογικής κληρονομιάς (καθαρισμός από βλάστηση, αποστράγγιση ομβρίων υδάτων, κατασκευή στεγάστρων, κατασκευή προστατευτικών τοιχίων κ.λπ.).
- Δημιουργία οργανωμένων επισκέψιμων υπαίθριων χώρων, σήμανση και ερμηνεία μέσω ενημερωτικών πινακίδων των επισκέψιμων γεώτοπων σε όλη την έκταση του γεωπάρκου.
- Δημιουργία εκθέσεων με τη συλλογή, ταξινόμηση και συντήρηση των κινητών ευρημάτων στους μόνιμους εκθεσιακούς χώρους Μουσείων και Κέντρων ενημέρωσης επισκεπτών Γεωπάρκου. Βασικό στοιχείο αποτελεί μία σύγχρονη εκθεσιακή - μουσειακή αντίληψη που να καθιστά τα στοιχεία της γεωλογικής κληρονομιάς προσιτά και ελκυστικά στον επισκέπτη αλλά και στον ειδικό επιστήμονα, στον φοιτητή και στον μαθητή.
- Ανάδειξη της γεωλογικής κληρονομιάς μέσω της διοργάνωσης περιοδικών εκθέσεων και έκδοση επιστημονικών εκδόσεων, βιβλίων, οδηγών και φυλλαδίων με στόχο την πληροφόρηση του ευρύτερου κοινού για την αξία της γεωλογικής κληρονομιάς του Γεωπάρκου.

### **3. Δημιουργία υποδομών**

Η δημιουργία ενός γεωπάρκου προϋποθέτει τη δημιουργία υποδομών για την ανάδειξη και προβολή της γεωλογικής κληρονομιάς της περιοχής. Οι υποδομές αυτές περιλαμβάνουν:

- Μουσείο του Γεωπάρκου
- Κέντρο ενημέρωσης επισκεπτών
- Σημεία πληροφόρησης επισκεπτών
- Διαδρομές που ενώνουν τις θέσεις ενδιαφέροντος
- Πρόσβαση των επισκεπτών στις θέσεις ενδιαφέροντος
- Σήμανση των γεώτοπων.

### **4. Ερμηνεία γεώτοπων, Πληροφόρηση, Προβολή**

Η ερμηνεία των γεώτοπων πρέπει να γίνεται με απλό και κατανοητό για το ευρύ κοινό τρόπο εκλαϊκεύοντας τη γνώση και παρουσιάζοντάς τη μέσω των διαφόρων τρόπων διάδοσης της πληροφορίας. Αυτοί οι τρόποι είναι μέσω πινακίδων ενημέρωσης,

φυλλαδίων, οδηγών υπαίθρου, εφαρμογές για κινητές συσκευές, το διαδίκτυο τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης κ.ο.κ.

## **5. Εκπαιδευτικές δραστηριότητες και εκπαιδευτικό υλικό**

Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες αποτελούν το βασικό μοχλό για την ευαισθητοποίηση των νέων και γενικότερα της κοινής γνώμης για την αξία της γεωλογικής κληρονομιάς του γεωπάρκου δημιουργώντας τις ουσιαστικές προϋποθέσεις για την προστασία της.

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα απευθύνονται σε μαθητές, φοιτητές και νέους εθελοντές κάθε ηλικίας. Η εκπαιδευτική αξία της γεωλογικής κληρονομιάς του γεωπάρκου αναδεικνύεται μέσω θεματικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων που εστιάζουν στα διάφορα στοιχεία. Ταυτόχρονα βοηθάει στο να προβληματισθούμε για την συνεχή μεταβολή και εξέλιξη του πλανήτη, να συνειδητοποιήσουμε τους ρυθμούς των φυσικών διεργασιών και για την ανάγκη ολιστικής προσέγγισης της προστασίας της φύσης.

## **6. Δράσεις ανάπτυξης του γεωτουρισμού**

Στις δράσεις ανάπτυξης του γεωτουρισμού συγκαταλέγονται οι παρακάτω άξονες:

- Προώθηση κοινών δραστηριοτήτων του γεωπάρκου
- Ανταλλαγή τεχνογνωσίας και βέλτιστων πρακτικών για την αειφόρο τουριστική ανάπτυξη
- Ανάπτυξη της συμμετοχής της τοπικής κοινωνίας στη διατήρηση και καταγραφή της φυσικής κληρονομιάς
- Ενίσχυση των συνεργασιών σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο
- Χρήση νέων τεχνολογιών για καλύτερη πρόσβαση στην αγορά
- Ενίσχυση των δεσμών με τους γυναικείους συνεταιρισμούς
- Ενίσχυση των δεσμών μεταξύ του φορέα διαχείρισης του γεωπάρκου και των τοπικών παραγωγών
- Ανταλλαγή εκθέσεων γεωπάρκων, προσωπικού, κλπ.
- Εργαστήρια και σεμινάρια κατάρτισης για την ανάπτυξη γεωτουριστικών δράσεων από τους εταίρους του γεωπάρκου
- Ανάπτυξη πακέτων γεωτουρισμού για ειδικές ομάδες επισκεπτών

## **7. Πολιτιστική ανάπτυξη**

Η συμβολή του Γεωπάρκου στην πολιτιστική ανάπτυξη της περιοχής αποτελεί ένα ακόμη ζητούμενο καθώς τα γεωπάρκα βρίσκονται συνήθως σε αγροτικές περιοχές όπου δεν υπάρχουν πολλές δυνατότητες δραστηριοποίησης πολιτιστικών φορέων. Το Γεωπάρκο συμβάλει στην ανάδειξη και προβολή της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς της περιοχής, της παράδοσης, της χειροτεχνίας, των παραδοσιακών επαγγελμάτων, των παραδοσιακών τρόπων καλλιέργειας της γης, της παραδοσιακής μουσικής της τοπικής γαστρονομίας.

Μέσα από ποικίλες δραστηριότητες, που έχουν ως αφετηρία τη γεωλογική κληρονομιά και τη φυσική ιστορία της περιοχής οι πολιτιστικές δραστηριότητες του Γεωπάρκου εξαπλώνονται σε όλες τις μορφές πολιτιστικής δημιουργίας, που μετατρέπεται σε ουσιαστικό μοχλό πολιτιστικής ανάπτυξης. Κάθε χρόνο τους καλοκαιρινούς μήνες υλοποιούνται καλοκαιρινά φεστιβάλ ένα πρόγραμμα ποικίλων πολιτιστικών εκδηλώσεων που περιλαμβάνουν εκθέσεις γλυπτικής, ζωγραφικής, αγγειοπλαστικής, χειροτεχνίας, παρουσιάσεις βιβλίων, θεατρικές και μουσικές παραστάσεις, προβολές ταινιών.

Στο τέλος της άνοιξης όλα τα Γεωπάρκα συμμετέχουν στην Εβδομάδα Γεωπάρκων ένα θεσμό που περιλαμβάνει οργανωμένους περιπάτους σε θέσεις γεωλογικής κληρονομιάς, εκπαιδευτικές δράσεις, εκθέσεις, διαλέξεις, παρουσιάσεις, κλπ.

## **8. Συνεργασία με τοπικές επιχειρήσεις.**

Σημαντικό παράμετρο του σχεδίου διαχείρισης του γεωπάρκου αποτελεί η συμβολή στην ανάπτυξη της περιοχής μέσω της συνεργασίας και της στήριξης των τοπικών επιχειρήσεων για την ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών για την ανάπτυξη του γεωτουρισμού. Η συνεργασία με εργαστήρια όπως για παράδειγμα αγγειοπλαστικής ή ξυλογλυπτικής μπορεί να οδηγήσει στην παραγωγή πρωτότυπων προϊόντων όπως στην περίπτωση της Λέσβου στην παραγωγή πιστών αντιγράφων των απολιθωμάτων, τα οποία διατίθενται από τα πωλητήρια του Μουσείου και των Πάρκων. Η δημιουργία των αντιγράφων στοχεύει στην προστασία των απολιθωμάτων υποκαθιστώντας τη ζήτηση των επισκεπτών για αναμνηστικά-απολιθώματα που στο παρελθόν είχε ως αποτέλεσμα την καταστροφή των απολιθωμένων κορμών.

Παράλληλα μέσα από την υλοποίηση πρωτοβουλιών όπως η διοργάνωση κάθε χρόνο εκδήλωσης για την προώθηση των τοπικής παραγωγής, το γεωπάρκο συμβάλει στην προβολή



και προώθηση των τοπικών αγροτικών προϊόντων, των προϊόντων χειροτεχνίας, αγγειοπλαστικής ή άλλων παραδοσιακών προϊόντων.

### **9. Δικτύωση**

Τέλος ένας ακόμη σημαντικός άξονας στο σχεδιασμό αποτελεί η συνεργασία με αντίστοιχους φορείς Γεωπάρκων, με στόχο την ανταλλαγή τεχνογνωσίας, πρωτοποριακών τεχνικών και πρακτικών με στόχο την ορθολογική διαχείριση, προστασία, ανάδειξη και προβολή της γεωλογικής φυσικής κληρονομιάς και την ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών τουρισμού.

### 6.3. Εφαρμογή της μεθοδολογίας αξιολόγησης σε υποψήφια γεωπάργκα και επαναξιολόγησης σε Παγκόσμια Γεωπάργκα

Η μεθοδολογία αξιολόγησης Γεωπάρκων που περιγράφηκε στις προηγούμενες παραγράφους εφαρμόσθηκε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας διδακτορικής διατριβής.

Ειδικότερα πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση 18 γεωπάρκων και υποψήφιων γεωπάρκων όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 40:** Γεωπάργκα που αξιολογήθηκαν

A/A	Όνομα Γεωπάρκου/ Χώρα	Έτος Αναγνώρισης	Έτος Αξιολόγησης	Είδος	Αποτέλεσμα Αξιολόγησης	Παρατηρήσεις
1	Mecklenburg Ice Age Landscape/ Γερμανία	2004	2007	Επιαναξιολόγηση	Κίτρινη κάρτα	Δεν ανήκει πλέον στα UGGp
2	Geo Mön – Anglesey/ Ουαλία, ΗΒ	2009	2008	Αξιολόγηση	Αναστολή	
3	Fforest Fawr Ουαλία, ΗΒ	2005	2008	Επιαναξιολόγηση	Πράσινη κάρτα	
4	Arouca/ Πορτογαλία	2009	2009	Αξιολόγηση	Πράσινη κάρτα	
5	Harz - Braunschweiger Land Ostfalen/ Γερμανία	2004	2009	Επιαναξιολόγηση	Πράσινη κάρτα	
6	Swabian Alb/ Γερμανία	2004	2009	Επιαναξιολόγηση	Πράσινη κάρτα	
7	Sierra Norte de Sevilla/ Ισπανία	2011	2010	Αξιολόγηση	Αναστολή	
8	Tuscan Mining Park/ Ιταλία	2010	2010	Αξιολόγηση	Πράσινη κάρτα	
9	Belogradchik Rocks/ Βουλγαρία	-	2010	Αξιολόγηση	Απορρίφθηκε	
10	Arupan Alps/	2011	2011	Αξιολόγηση	Πράσινη	

A/A	Όνομα Γεωπάρκου/ Χώρα	Έτος Αναγνώρισης	Έτος Αξιολόγησης	Είδος	Αποτέλεσμα Αξιολόγησης	Παρατηρήσεις
	Ιταλία				κάρτα	
11	Rapuk/ Κροατία	2007	2011	Επαναξιολόγηση	Κίτρινη κάρτα	
12	Maestrazgo/ Ισπανία	2000	2011	Επαναξιολόγηση	Πράσινη κάρτα	Δεν ανήκει πλέον στα UGGp
13	Central Catalonia/ Ισπανία	2012	2012	Αξιολόγηση	Πράσινη κάρτα	
14	Cuenca Minera de Rio Tinto/ Ισπανία	-	2012	Αξιολόγηση	Απορρίφθηκε	
15	El Hierro/ Ισπανία	2015	2013	Αξιολόγηση	Πράσινη κάρτα	Αναγνωρίστηκε μετά από επέκταση των ορίων του λόγω αλληλεπικάλυψης με περιοχή MAB
16	Shenongjia/ Κίνα	2013	2013	Αξιολόγηση	Πράσινη κάρτα	
17	Xingwen/ Κίνα	2005	2013	Επαναξιολόγηση	Πράσινη κάρτα	
18	Araripe/ Βραζιλία	2006	2015	Επαναξιολόγηση	Πράσινη κάρτα	

Οι αξιολογήσεις περιλαμβάνονται στο παράρτημα II

Κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης δόθηκε η δυνατότητα να διερευνηθούν όλα τα κρίσιμα θέματα που σχετίζονται με την λειτουργία των Γεωπάρκων και την παροχή υπηρεσιών προς τους επισκέπτες όπως η προστασία και ανάδειξη γεώτοπων, γεωδιατήρηση, διαχείριση γεώτοπων και γεωπάρκων, αειφόρο τοπική ανάπτυξη, σχέσεις του φορέα διαχείρισης με την τοπική κοινωνία, πηγές χρηματοδότησης, πραγματοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων, δράσεις πληροφόρησης, σχέσεις φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς καθώς και ειδικά θέματα διαχείρισης και συνεργιών των γεωπάρκων.

Πολλές από τις συζητήσεις που έγιναν στα πλαίσια της διαδικασίας αξιολόγησης με τοπικές

αρχές, επιστημονικούς φορείς και άλλους τοπικούς παράγοντες στις υποψήφιες περιοχές αλλά και στα αναγνωρισμένα Γεωπάρκα συνέτειναν στην ενδυνάμωση των Γεωπάρκων καθώς συντέλεσαν στην αποσαφήνιση των απαιτήσεων του Προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO.

Επίσης, η εφαρμογή της μεθοδολογίας αξιολόγησης βοήθησε στην βελτίωση και αντικειμενικοποίηση των κριτηρίων και των Έντυπων αυτοαξιολόγησης και προόδου, καθώς οι παρατηρήσεις των εμπλεκομένων σε τοπικό επίπεδο μεταφέρονταν στο Συμβούλιο και στην Γραμματεία του Προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το Νοέμβριο του 2015 με τη δημιουργία του Διεθνούς Προγράμματος «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO» ολοκληρώθηκε η προσπάθεια αναγνώρισης των Γεωπάρκων ως ένα νέο αποτελεσματικό εργαλείο για την προστασία και ανάδειξη της γεωλογικής ιστορίας και εξέλιξης της επιφάνειας της γης και των γεώτοπων που αυτά εμπεριέχουν, προστατεύουν και αναδεικνύουν ως στοιχεία σημαντικά για την έρευνα, εκπαίδευση, την πολιτιστική κληρονομιά και οικονομική ανάπτυξη.

Όπως ανέφερε ο Πρόεδρος της Παγκόσμιας Ένωσης Γεωγράφων (IGU) Jose Luis Palacio στο πρώτο παγκόσμιο συνέδριο γεωπάρκων που πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του 2004 στο Πεκίνο, Κίνα «τα Γεωπάρκα αποτελούν μια νέα πρόταση της επιστημονικής κοινότητας για τον 21<sup>ο</sup> αιώνα, αποτελούν το τέλειο γεωγραφικό 'κόνσεπτ - πρότυπο - θεσμό' γιατί συνδυάζουν αρμονικά την επιστημονική έρευνα στους τομείς της φυσικής γεωγραφίας, γεωλογίας, οικολογίας με το σχεδιασμό του χώρου, τις πολιτικές προστασίας, ανάδειξης και διαχείρισης της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς και τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη που στηρίζεται στην αξιοποίηση των τοπικών πόρων και την πολιτιστική κληρονομιά των τοπικών κοινοτήτων».

Η συμβολή της εφαρμοσμένης έρευνας στη διαμόρφωση και ανάπτυξη του νέου θεσμού των Γεωπάρκων, τα οποία αναπτύχθηκαν για πρώτη φορά σε παγκόσμιο επίπεδο τη δεκαετία του 2000 υπήρξε καθοριστική. Η ερευνητική προσπάθεια που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής συνέβαλε στη διαμόρφωση σημαντικών τομέων λειτουργίας των Γεωπάρκων και υλοποίησης δράσεων, στην επεξεργασία και εφαρμογή της μεθοδολογίας αξιολόγησης των γεώτοπων καθώς και στην ανάπτυξη και εφαρμογή της μεθοδολογίας αξιολόγησης της λειτουργίας των Γεωπάρκων, που αποτελούν κρίσιμες παραμέτρους για την καθιέρωση του Διεθνούς Προγράμματος «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO».

Ειδικότερα, όπως αναφέρθηκε ήδη στο Κεφάλαιο 4 σημαντική υπήρξε η συμβολή στη διαδικασία μετεξέλιξης της έννοιας του Γεωπάρκου στη Λέσβο από την αρχική θεώρηση της προστασίας και ανάδειξης ενός σημαντικού μνημείου της φύσης, του Απολιθωμένου Δάσους της Λέσβου, στη συνολική ανάδειξη και διαχείριση της γεωλογικής κληρονομιάς της περιοχής και στη συνέχεια της διεπιστημονικής προσέγγισης του συνόλου της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς και των φυσικών πόρων της Λέσβου.

Η μετεξέλιξη αυτή υπήρξε το αποτέλεσμα μακρόχρονης επιστημονικής προσπάθειας η οποία μεταξύ άλλων περιέλαβε:

- τη συστηματική αναγνώριση, μελέτη, καταγραφή και χαρτογράφηση των θέσεων γεώτοπων της δυτικής χερσονήσου αρχικά και στη συνέχεια ολόκληρης της Λέσβου,
- το σχεδιασμό και την υλοποίηση δράσεων με στόχο την προστασία και ανάδειξη της γεωλογικής κληρονομιάς, την ευαισθητοποίηση των πολιτών και την πολιτιστική και οικονομική ανάπτυξη της περιοχής μέσω της εκπαίδευσης και του τουρισμού.

Κρίσιμη παράμετρος για όσα αναφέρθηκαν παραπάνω ήταν η ανάπτυξη και εφαρμογή της μεθοδολογίας αξιολόγησης των γεώτοπων η οποία προτείνεται στο Κεφάλαιο 5 μέσω της οποίας αξιολογήθηκαν οι θέσεις και οι δομές γεωλογικού και γεωμορφολογικού ενδιαφέροντος ώστε να καθορισθούν οι προτεραιότητες προστασίας, ανάδειξης και διαχείρισης και να επιλεγούν τελικά εκείνες οι οποίες αξιοποιούνται στα πλαίσια των διαφορετικών δράσεων στους τομείς της ευαισθητοποίησης, της εκπαίδευσης και του τουρισμού.

Μια ακόμη σημαντική παράμετρος υπήρξε η συμβολή της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας διατριβής με την αξιολόγηση περιοχών υποψήφιων για ένταξη στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων αλλά και την αξιολόγηση της λειτουργίας ήδη αναγνωρισμένων περιοχών Γεωπάρκων. Τα συμπεράσματα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας αξιολόγησης Γεωπάρκων σε 18 περιπτώσεις από την Ευρώπη, την Ασία και την Αμερική, τα οποία περιλαμβάνονται στο Κεφάλαιο 6 συνοπτικά και αναλυτικά στο Παράρτημα II, συνέβαλαν στη διαμόρφωση και βελτίωση της μεθοδολογίας αξιολόγησης των γεωπάρκων και των υποψήφιων περιοχών καθώς και της ίδιας της λειτουργίας των δράσεων των γεωπάρκων.

Ειδικότερα στην παρούσα διατριβή:

- Παρουσιάζονται οι έννοιες που σχετίζονται με τη γεωδιατήρηση και συνοπτικά οι προσπάθειες προστασίας και διαχείρισης της γεωλογικής κληρονομιάς σε παγκόσμιο επίπεδο
- Παρουσιάζεται συνοπτικά η έννοια του νέου θεσμού των Γεωπάρκων, η δημιουργία των πρώτων Γεωπάρκων και η ιστορία των Δικτύων Γεωπάρκων καθώς και η καθιέρωση του Διεθνούς Προγράμματος «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO».

- Παρουσιάζεται η ελληνική εμπειρία και οι προσπάθειες προστασίας γεώτοπων μέχρι τη δημιουργία των Ελληνικών Γεωπάρκων και τη θεσμική προστασία των γεώτοπων
- Στο 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η δημιουργία του Γεωπάρκου Λέσβου, οι προσπάθειες μετεξέλιξης του Γεωπάρκου της προστατευόμενης περιοχής του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου μέχρι την αναγνώριση του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου και οι δράσεις προστασίας ανάδειξης και διαχείρισης της γεωλογικής κληρονομιάς
- Στο 5<sup>ο</sup> Κεφάλαιο παρουσιάζεται ένα ολοκληρωμένο σύστημα αξιολόγησης των γεώτοπων. Μέσα από την ενδελεχή μελέτη της διεθνούς βιβλιογραφίας πάνω στο θέμα αυτό, και με αναφορές στη δημιουργία και εξέλιξη των γεωμορφών και των γεώτοπων, της υφιστάμενης κατάστασης των γεώτοπων, των μεθοδολογιών που έχουν προταθεί για την τεκμηρίωση και την αξιολόγηση τους, προσδιορίστηκαν τα κριτήρια, τα υποκριτήρια και οι δείκτες εκείνοι που αποδίδουν κατά την άποψή μας, με τη μικρότερη δυνατή επίδραση του παράγοντα της υποκειμενικότητας, την αξία ενός γεώτοπου.
- Στο 6<sup>ο</sup> Κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία αξιολόγησης των γεωπάρκων και η εφαρμογή της σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η προτεινόμενη στο Κεφάλαιο 5 μεθοδολογία αξιολόγησης των γεώτοπων εφαρμόστηκε σε πραγματικές συνθήκες τόσο σε εμβληματικούς γεώτοπους της Ελλάδας όσο και στην αξιολόγηση των γεώτοπων της Νήσου Λέσβου, κατά την διαδικασία προετοιμασίας του φακέλου υποψηφιότητας για την αναγνώριση της ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο.

Η κριτική ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας έδειξε ότι σε παγκόσμιο επίπεδο έχει αναπτυχθεί περιορισμένος αριθμός συστημάτων αξιολόγησης γεώτοπων, διαφόρων ειδών. Στις περισσότερες περιπτώσεις πρόκειται κυρίως για πρωτοβουλίες που είτε είχαν περιορισμένη εφαρμογή, είτε δεν αναθεωρήθηκαν είτε δημιουργήθηκαν σε εθελοντική βάση και δεν ολοκληρώθηκαν.

Παράλληλα διαπιστώνεται ότι, κατά την αξιολόγηση των γεώτοπων υπάρχει έλλειψη συγκεκριμένων δεικτών και συντελεστών βαρύτητας, με την έννοια που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 5 και οι οποίοι βοηθούν στο να περιοριστεί η υποκειμενικότητα της αξιολόγησης και κατευθύνουν τον αξιολογητή.

Μέσα από την αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό καθώς και στο πλαίσιο της ένταξης περιοχών στο Πρόγραμμα «Παγκόσμια



Γεωπάρκα UNESCO», διαπιστώνεται πλέον η ανάγκη μιας νέας προσέγγισης στην προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς που θα οδηγεί στην αποτελεσματική προστασία και διαχείριση γεώτοπων και την εφαρμογή πολιτικών γεωδιατήρησης ιδιαίτερα σε περιοχές που περιλαμβάνουν ευάλωτες και ευαίσθητες θέσεις γεώτοπων με διεθνή σημασία.

Η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος αξιολόγησης γεώτοπων, το οποίο τους κατηγοριοποιεί με τη χρήση συγκεκριμένων δεικτών και συντελεστών βαρύτητας που μειώνουν την υποκειμενικότητα, αποτελεί τα τελευταία χρόνια βασικό στόχο σε παγκόσμιο επίπεδο τόσο για την αναγνώριση και καταγραφή θέσεων γεώτοπων για το Πρόγραμμα «Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO» όσο και για τη δημιουργία εθνικών καταλόγων θέσεων γεώτοπων.

Στο πλαίσιο της παρούσης διατριβής εκπονήθηκε ένα ολοκληρωμένο σύστημα αξιολόγησης γεώτοπων, το οποίο καλύπτει ουσιαστικά το σύνολο των παραγόντων που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προστασία, ανάδειξη, συντήρηση διατήρηση και πρόσφορη αξιοποίηση γεώτοπων, είτε αυτοί αποτελούν ένα σύνολο, είτε είναι μεμονωμένοι.

Το προτεινόμενο σύστημα αξιολόγησης γεώτοπων αποτελείται από:

- τα κύρια κριτήρια αξιολόγησης ενός γεώτοπου
- τα υποκριτήρια αξιολόγησης ενός γεώτοπου,
- τους δείκτες ταξινόμησης
- την καταχώρηση της βαθμολογίας
- τον συνυπολογισμό των συντελεστών βαρύτητας
- τον υπολογισμό της τελικής βαθμολογίας

Επιπροσθέτως, ένα από τα βασικά στοιχεία της προτεινόμενης αξιολόγησης είναι ότι στην παρούσα διατριβή δημιουργήθηκε ένα σύστημα δεικτών αξιολόγησης που επιτρέπουν την ελαχιστοποίηση της υποκειμενικότητας, βασικό αίτημα σε παγκόσμιο επίπεδο στην αξιολόγηση γεώτοπων.

Συνοπτικά τα σημαντικότερα ποιοτικά και ποσοτικά συμπεράσματα της διατριβής είναι τα ακόλουθα:

Οι απαιτούμενες για την εφαρμογή του συστήματος δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σε ένα σύνολο 8 γεώτοπων εθνικής σημασίας, 112 γεώτοπων του γεωπάρκου Νήσου Λέσβου και 7 γεώτοπων από τη Λήμνο. Η επιλογή των γεώτοπων έγινε ώστε αυτοί να είναι διαφορετικής

επιστημονικής, εκπαιδευτικής, οικολογικής, αισθητικής και πολιτιστικής αξίας, γεωποικιλότητας, ανάγκης προστασίας και δυναμικού αξιοποίησης με στόχο την ευρύτερη δυνατή εφαρμογή του προτεινόμενου συστήματος ποσοτικής αξιολόγησης. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι τα εξής:

- Υπάρχει σαφής καθορισμός της τιμής που πρέπει να δοθεί ανά κριτήριο/υποκριτήριο μέσω των καθορισμένων δεικτών
- Μέσω του ανωτέρω συστήματος αξιολόγησης:
  - Παρέχεται συνολική και ολοκληρωμένη προσέγγιση της αξιολόγησης γεώτοπων
  - Διερευνώνται στοιχεία που αλληλεπιδρούν
  - Γίνεται κατηγοριοποίηση και τεκμηρίωση των κριτηρίων
  - Καταγράφονται όλες οι παράμετροι αξιολόγησης
  - Αναπτύσσεται σύστημα δεικτών
  - Αξιολογείται και βαθμολογείται η επίδοση κάθε κριτηρίου
- Η εφαρμογή του συστήματος απαιτεί πολύ καλή γνώση της γεωλογικής δομής της περιοχής του γεώτοπου αλλά και του τρόπου διαχείρισης γεώτοπων.
- Παρά την προσπάθεια για σαφή καθορισμό κριτηρίων και υποκριτηρίων και τον τρόπο βαθμονόμησης αυτών με στόχο την ελαχιστοποίηση της υποκειμενικότητας, το αποτέλεσμα θα πρέπει πάντα να υπόκειται σε ποιοτικό έλεγχο ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα αριθμητικά αποτελέσματα ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα
- Θεωρούμε ότι η παρούσα μεθοδολογία θα αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο στη διαχείριση των γεωπάρκων ιδιαίτερα μετά την δημιουργία του προγράμματος Παγκόσμια Γεωπάρκα UNESCO όπου απαιτείται η εμπειριστατωμένη αξιολόγηση των γεώτοπων και της γεωλογικής κληρονομιάς μιας περιοχής που είτε είναι υποψήφια είτε είναι ήδη μέλος του προγράμματος
- Η εφαρμογή του συστήματος αξιολόγησης γεώτοπων είναι εύκολη και δεν απαιτούνται εκτεταμένοι υπολογισμοί ώστε αυτό να μπορεί να εφαρμοστεί σε διεθνές επίπεδο από χώρες και μελετητές-διαχειριστές γεώτοπων με διαφορετική γεωλογική, βιολογική και πολιτιστική κληρονομιά, νομοθεσία και σύστημα διαχείρισης

Η διαδικασία αξιολόγησης των Γεωπάρκων εξελίχθηκε και εμπλουτίστηκε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής η οποία συνέβαλε μέσω παρατηρήσεων και της συμμετοχής στα Παγκόσμια Δίκτυα στη διαμόρφωση του συστήματος αξιολόγησης γεωπάρκων που υιοθέτησε το Διεθνές Πρόγραμμα Γεωπάρκων UNESCO. Η διαδικασία συνεχούς αξιολόγησης των Γεωπάρκων αποτελεί έναν από τους πλέον σημαντικούς και ταυτόχρονα καινοτόμους μηχανισμούς παρακολούθησης της αποτελεσματικής λειτουργίας και της παροχής υψηλού επιπέδου υπηρεσιών από τους φορείς διαχείρισης των Γεωπάρκων. Ένα μηχανισμό ο οποίος κινητοποιεί δυνάμεις και επιβάλλει τη συνεχή εγρήγορση, την αποτελεσματική λειτουργία, τη δικτύωση, τη συμμετοχή των τοπικών κοινωνικών δυνάμεων και την εξωστρέφεια.

Η αξιολόγηση των γεώτοπων που περιλαμβάνονται σε ένα γεωπάρκο προσδιορίζει τις προτεραιότητες του Σχεδίου Διαχείρισης του Γεωπάρκου το οποίο με τη σειρά του αξιολογείται σύμφωνα με τη μεθοδολογία που παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 6 και η οποία εφαρμόστηκε σε 18 διαφορετικές περιπτώσεις γεωπάρκων σε διαφορετικές περιοχές της γης που καλύπτουν την Ευρώπη, την Ασία και την Αμερική όπου έχει δημιουργηθεί ο κύριος όγκος των Γεωπάρκων.

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας αξιολόγησης των Γεωπάρκων υπήρξε καθοριστική όχι μόνο για την οργάνωση και διαχείριση των γεωπάρκων καθώς και τα σημαντικά αποτελέσματα που παρήγαγαν, αλλά κυρίως για τη διασφάλιση των ποιοτικών κριτηρίων λειτουργίας του νέου θεσμού των Γεωπάρκων που οδήγησαν στην αναγνώριση για πρώτη φορά σε παγκόσμιο επίπεδο, μιας πρωτοβουλίας που δημιουργήθηκε από τοπικούς φορείς και κοινότητες για την προστασία και ανάδειξη της γεωλογικής κληρονομιάς και την αξιοποίηση της ως εργαλείο τοπικής ανάπτυξης, χωρίς κυβερνητική απόφαση να μετεξελιχθεί σε Διεθνές Πρόγραμμα της UNESCO, το οποίο ήδη σημειώνει σημαντική επιτυχία και απολαμβάνει μεγάλη αποδοχή από τα κράτη μέλη.

### **Προτάσεις για περαιτέρω εξέλιξη**

Η εφαρμογή και καταγραφή της αξιολόγησης γεώτοπων από τους φορείς διαχείρισης των γεωπάρκων σε ευρύτερο επίπεδο θα μπορούσε να είναι το επόμενο βήμα της παρούσας διατριβής. Το σύστημα μπορεί να θεωρηθεί ολοκληρωμένο για την αξιολόγηση των γεώτοπων. Ωστόσο, με δεδομένο ότι το σύστημα είναι ευέλικτο και έχει την ικανότητα απόκρισης και δυνατότητα προσθήκης νέων κριτηρίων και δεικτών και είναι δυναμικό μέσα από την εφαρμογή σε πραγματικές συνθήκες σε ακόμη περισσότερες περιοχές θα μπορέσει να βελτιωθεί και ενδεχομένως να αναπροσαρμοστεί.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### **ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Aloia, A., Guida, D., Ianuzzi, A., Lazzari, M., Siervo, V. (2007). Il patrimonio geoambientale del Monte Gelbison nell'ambito del "Geoparco del Cilento", *Geologia e turismo. Beni geologici e geodiversità*, Terzo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 1-3.03.2007, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo.
- Andersen, S., Black, G. P., Duff, K. L., Erikstad, L., Gonggrijp, G. P., Kontturi, O., Schönlaub, H. P., Wimbledon, W. A. (1990). Earth-Science Conservation. An absolute need for science and education, *Jb. Geol. B.-A.*, Band 133, Heft 4, pp. 653-669.
- Ангелов, В., Хайдутов, Ив., Янев, Сл., Тронков, Д., Сапунов, И., Чумаченко, П. Цанков, Ц., Попов, Н., Димитрова, Р., Николов, Т., Аладжова-Хрисчева, К., Филипов, Л. (1995). Геоложка карта на България М 1:100 000, картен лист Белоградчик. С., КГМР, Геология и геофизика АД.
- Antonini, B. (1999). La valorizzazione e la tutela dei geotopi, in teoria e nella pratica, *Geologia Insubrica*, 4/1, p. 83.
- Arfelli, M., Tomidei, S. (2007). I rifugi di Castiglione: un geosito tra storia e geologia, *Geologia e turismo. Beni geologici e geodiversità*, Terzo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 1-3.03.2007, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo.
- Armiero, V., Petrosino, P., Lirer, L. (2007). La Solfatara: una proposta di geosito nei Campi Flegrei, *Geologia e turismo. Beni geologici e geodiversità*, Terzo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 1-3.03.2007, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo.
- Arnoldus-Huyzendveld, A., Gisotti, G., Massoli-Novelli, R., Zarlenga, F. (1995). I beni culturali a carattere geologico: i geotopi. Un approccio culturale al problema, *Geologia tecnica & ambientale*, 4, pp. 35-47.
- Assine, M.L. (2007). Bacia do Araripe. *Bol. Geociênc. Petrobrás* 15, pp. 371-389.
- Aubert, D. (1989). La protection des blocs erratiques dans le canton de Vaud, *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, 79/3, pp. 185-207.
- Aubouin, J. (1959). Contribution à l'étude géologique de la Grèce septentrionale: les confins de l'Epire et de la Thessalie. *Ann. Géol. Pays hellén.*, 10, pp. 1-483.
- Aubouin, J. (1965). *Geosynclines*: Amsterdam, Elsevier Publ. Co., p. 335.
- Aubouin, J., Guernet, C. (1963). Sur la stratigraphie et la tectonique de l'Eubée médiane (Grèce). *Bulletin de la Société Géologique de France* 5, pp 821-827.
- Aubouin, J., Le Pichon, X., Winterer, E., Bonneau, M. (1977). Les Hellenides dans l'optiques de la tectonique des plaques. 6th Colloq. Geol. Aegean Region, Athens, 3, pp. 1333-1354.
- Auf der Maur, F., Auf der Maur, B., Imber, W. (1997). Wie die Schweiz zu ihren Geotopen kam / Comment sont nés les géotopes suisses, *Schweiz*, 2/1997, pp. 4-16.

- Auf der Maur, F., Jordan, P. (2002). *Geotope – Fenster in die Urzeit*, Thun, Otto Verlag.
- Avanzini, M., Carton, A., Seppi, R., Tomasoni, R. (2005). Geomorphosites in Trentino: A first census, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 63-78.
- Badman, T. (1994). Interpreting Earth science sites for the public, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) *Geological and landscape conservation*, London, Geological Society, pp. 429-432.
- Barba, F.J., Diaz De Teran, J.R., Gonzalez, A., Remondo, J. (1996). La gestion y conservacion del Patrimonio geologico : una panoramica de las aproximaciones y estrategias en el norte de Espana, *Geogaceta*, 20 (5), pp. 1172-1174.
- Barba, F.J., Remondo, J., Rivas, V. (1997). Propuesta de un procedimiento para armonizar la valoracion de elementos del patrimonio geologico, *Zubia*, 15, pp. 11-20.
- Barettino, D., Vallejo, M., Gallego, E. (1999): *Proceedings of the III International Symposium ProGEO. Geological heritage: Its conservation and Management*. Instituto Tecnológico GeoMinero de España, Madrid.
- Barker, G. M. (1996). Earth science sites in urban areas : the lessons from wildlife conservation, in: Bennett, M. (ed.) *Geology on your doorstep : the role of urban geology in Earth heritage conservation*, London, The Geological Society, pp. 181-193.
- Barrera-Morate J.L., García Moral, R. (2011). *Mapa Geológico de Canarias*. Grafcan, Santa Cruz de Tenerife
- Benvenuti, M., Boni, M., Brancucci, G., Bortolami, G., Burlando, M., Costantini, E., D'Andrea, M., Gisotti, G., Guado, G., Marchetti, M., Massoli-Novelli, R., Panizza, M., Pavia, G., Poli, G., Zarlenga, F. (1998). The conservation of geological heritage in Italy: state of the art and future perspectives of the "GEOSITES" project, *Geologica Balcanica*, 28, 3-4, pp. 117-123.
- Bertacchini, M. (2004). Alla ricerca di geositi sotterranei urbani "sottosopra" il paesaggio urbani della città di Modena, *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 12-14.
- Bini, M. (2005). An itinerary around the Apuan Alps (Tuscany, Italy): an example of landscape modelled by different agents, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 197-201.
- Bini, M. (2005). Glacial landforms in the Apuan Alps (Tuscany - Italy): features in danger of extinction, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 175-178.
- Bissig, G., Reynard, E. (2007). Du sauvetage des blocs erratiques à la protection des géotopes dans le canton de Vaud, *Documents de l'Association pour le patrimoine naturel et culturel du canton de Vaud*, 9, pp. 7-14.
- Bitterli, T. (1999). Speläologische Geotope : Konsequenzen und Problematik am Beispiel des Nidlenlochs (Kt. Solothurn, Schweiz), *Geologia Insubrica*, 4/1, p. 95.
- Black, G. P. (1988). Geological conservation: a review of past problems and future promise, *Paleontology*, 40, pp. 105-111.
- Boyer, L., Fierz, S. (1995). Evaluation multicritère du patrimoine géomorphologique et géologique (PGG). Un essai de formalisation, *Colloque commun de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm) et de l'Association Française de Karstologie (AFK)*, Sornetan, 5-8.10.1995, Université de Fribourg, Institut de Géographie, pp. 155-179.

- Boyer, L., Fierz, S., Monbaron, M. (1998). Geomorphological heritage evaluation in karstic terrains : a methodological approach based on multicriteria analysis, *Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, III/4, pp. 103-113.
- Brancucci, G., Maniglio Calcagno, A.E., Mazzino, F. (2002). The geosites' role and the landscape European convention, *Geomorphological Sites: research, assessment and improvement*, Modena (Italy), 19-22.06.2002, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di scienze della Terra, pp. 1-8.
- Brilha, J. (2005). Património Geológico e Geoconservação: a Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica, Braga, Palimage Editores.
- Brilha, J. (2016). Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review, *Geoheritage*, pp. 119-134
- Broso, D., Gregori, L. (2004). I geositi del bacino del fiume Angitola e della provincia di Vibo Valentia: la conoscenza scientifica è l'unico presupposto per la tutela?, *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 21-23.
- Brunn, J. H. (1956). Contribution à l'étude géologique du Pinde septentrional et de la Macédoine occidentale. *Ann. Géol. Pays Hellen.* vol. 7, pp. 1-358.
- Brunn,, J. H. (1960). Les zones helléniques internes et leur extension. Réflexions sur l'orogénèse alpine. *Bull. Soc. Géol. France*, 2(7) pp. 470–486.
- Bruschi, V. M., Cendrero, A. (2005). Geosite evaluation; can we measure intangible values?, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 293-306.
- Burek, C. V., Prosser, C. D. (2008). The history of geoconservation: an introduction, *Geological Society, London, Special Publications*, 300, pp. 1-5.
- Cachao, M., Terrinha, P. (2005). The Meso-Cenozoic of Algarve (Southern Portugal). A raw geo-heritage diamond incrusting in a tourist vocationed region, *IV International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage*, Braga, 8-12.09.2005, University of Minho, pp. 1-48.
- Cannillo, C., Di Gregorio, F., Eltrudis, A. (2005). Map of the geological and geomorphological sites of the Malfatano coast in SW Sardinia: a contribution to the knowledge of the island's geodiversity, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 257-266.
- Carmignani, L., Lazzarotto, A. (2004). *Geological Map of Tuscany, scale 1:250.000. Regione Toscana, Direzione Generale delle Politiche Territoriali e Ambientali, Servizio Geologico, Litografia artistica cartografica S.r.l., Firenze*
- Carreras, J., Druguet, E. (2000). Geological heritage, an essential part of the integral management of World heritage in protected sites. In Baretino D., Wimbledon W.A.P., Gallego E. (Eds.): *Geological Heritage: its conservation and management. Lectures presented in the III International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage*, Madrid (Spain), pp. 95-110.
- Carton, A., Coratza, P., Marchetti, M. (2005). Guidelines for geomorphological sites mapping: examples from Italy, *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 3/2005, pp. 209-218.
- Carton, A., Seppi, A., Zucca, F., Pellgrini, L., Boni, P. (2005). "Pre-geosite" bibliography: a

- proposal of exploitation, *Il Quaternario*, 18/1, pp. 15-21.
- Castaldini, D., Chiriac, C., Illies, D. C., Valdati, J. (2003). Geomorphological sensitivity: the case study of the Natural Reserve of "Salse di Nirano" (Modena Appennines), Geomorphological sensitivity and system response, Camerino (Italy), 4-9.06.2003, Università di Camerino, Dipartimento di Scienze della Terra, pp. 57-66.
- Castaldini, D., Valdati, J., Illies, D. C., Chiriac, C. (2005). Geo-tourist map of the natural reserve of Salse di Nirano (Modena apennins, northern Italy), *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 245-255.
- Cavallin, A., Marchetti, M. (1995). Geomorphology and environmental impact assessment : a practical approach, *Quaderni di Geodinamica Alpina e Quaternaria*, 3, pp. 99-107.
- Cavallin, A., Marchetti, M., Panizza, M., Soldati, M. (1994). The role of geomorphology in environmental impact assessment, *Geomorphology*, 9, pp. 143-153.
- Cazzoli, M.A., Centineo, M.C., Montaguti, M. (2004). La valorizzazione del patrimonio geologico della regione Emilia Romagna attraverso il progetto di censimento e schedatura, *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 24-27.
- Cendrero, A. (2000). Patrimonio geológico; diagnóstico, clasificación y valoración - In: *Jornadas sobre Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible*. Ministerio de Medio Ambiente, Serie Monografías, pp. 23-37.
- Cendrero, A., Panizza, M. (1999). Geomorphology and environmental impact assessment: an introduction, *Suppl. Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, III, 3, pp. 167-172.
- Chatzipetros, A., Kiratzi, A., Sboras, S., Zouros, N. and Pavlides, S. (2013). Active faulting in the north-eastern Aegean Sea Islands. *Tectonophysics* 597–598, pp. 106–122.
- Chatzipetros, A., Pavlides, S. (2004). *Proceedings of 5th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology*, τόμ. 1. ISEMG, Thessaaloniki.
- Coli, M., Livi, E., Tanini, C. (2004). La coltivazione della Pietra Serena di Fiesole, *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 119-121.
- Conti, P., Carmigani, L., Giglia, G., Meccheri, M., Fantozzi, P. L. (2004). Evolution of geological interpretations in 495 the Alpi Apuane Metamorphic Complex, and their relevance for the geology of the Northern Apennines. In: *The 496 "Regione Toscana" project of geological mapping (Geological Survey of Tuscan Region, Florence)*, pp. 241- 497.
- Coratza, P. (2004). Géomorphologie et culture. Exemples de valorisation en Emilie Romagne (Italie), *Paysages géomorphologiques, Séminaire de 3ème cycle CUSO 2003*, Université de Lausanne, Institut de Géographie (Travaux et recherches n°27), pp. 209-223.
- Coratza, P., Giusti, C. (2002). A method for the evaluation of impacts on scientific quality of geomorphosites: preliminary researches, *Geomorphological Sites : research, assessment and improvement*, Modena (Italy), 19-22.06.2003, Università degli Studi di Modena e Reggio emilia, Dipartimento di scienze della Terra.
- Coratza, P., Giusti, C. (2005). Methodological proposal for the assessment of the scientific

- quality of geomorphosites, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 307-313.
- Coratza, P., Marchetti, M. (2002). *Geomorphological Sites: research, assessment and improvement*, Modena (Italy), 19-22.06.2002, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di scienze della Terra.
- Costamagna, A. (2005). A Geomorphosites inventory in central Piemonte (NW Italy), *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 23-37.
- Costantini, A., Stanghellini, G. (2004). I geositi delle riserve naturali della provincia di Siena: un'opportunità per la valorizzazione del territorio, *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 29-35.
- Crescenti, U., Rusi, S. (2004). La sorgente "sulfurea" del Lavini nella Majella settentrionale (Abruzzo): aspetti idrogeologici di interesse turistico, *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 92-95.
- Cresta, S., Fattori, C., Mancinella, D. (2004). Geologia e parchi: la geodiversità del Lazio, *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 83-84.
- Cucchi, F., Mereu, A., Oberti, S., Piano, C., Rossi, A., Zini, L. (2005). Geology and geomorphology of the "Rosandra" Valley for a cultural enhancement, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 185-196.
- Dalrymple, B. (1991). *The Age of the Earth*: Stanford, Calif., Stanford University Press, p. 474
- Daly, D., Erikstad, L. Stevens, C. (1994). *Fundamentals in Earth science conservation*, *Mém. Soc. géol. France*, 165, pp. 209-212.
- D' Andrea, M. (2004). Geologia e turismo: reporting dal mondo al 32° International Geological Congress (Firenze 2004), *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 42-44.
- Decrouez, D., Jordan, P., Auf der Maur, F. (2003). *Géotopes. Un voyage dans le temps*, Chavannes, Editions MPA.
- Dercourt, J. (1970). L'expansion océanique actuelle et fossile, ses implications géotectoniques. *Bull. Geol. Soc. France*, 12, pp. 261-317.
- De Waele, J., Di Gregorio, F., Follesa, R., Piras, G. (2005). Geosites and landscape evolution of the Tacchi: an example from central-east Sardinia, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 213-222.
- De Waele, J., Di Gregorio, F., Gasmi, N., Melis, M. T., Talbi, M. (2005). Geomorphosites of Tozeur region (south-west Tunisia), *Il Quaternario*, 18 (1), 223-232.
- De Waele, J., Di Gregorio, F., Pala, A. (2005). Karst Geomorphosites of Monte Albo (north-east Sardinia), *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 145-153.
- De Waele, J., Paolo, F., Galli, E., Naseddu, A., Rossi, A. (2004). Le grotte di miniera del Monte San Giovanni (Iglesiane, Sardegna sud-occidentale): una risorsa scientifica e turistica



- di inestimabile valore, Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 106-108.
- Dias, G., Caetano Alves, M.I. (2005). Geological Heritage of the International Duoro Natural Park (NE Portugal), IV International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage, Braga (Portugal), 8-12.09.2005, University of Minho, pp. 81-83.
- Di Gregorio, F. (2007). Le cave romane di marmo giallo antico di Chemtou (Tunisia) come geosito di raro interesse culturale, Geologia e turismo. Beni geologici e geodiversità, Terzo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 1-3.03.2007, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo.
- Di Gregorio, F., Piras, G. (2005). Map of the landscape unites and geomorphosites of Monte Arci (Sardinia), *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 267-273.
- Di Gregorio, F., Ulzega, A. (2002). The state of the knowledge in the conservation and the valorisation of Geomorphological Sites in Sardinia, *Geomorphological Sites: research, assessment and improvement*, Modena (Italy), 19-22.06.2002, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di scienze della Terra, pp. 9-14.
- Diligenti, A., Nesci, O., Savelli, D. (2005). Geomorphosites in the landscape of Monti del Furlo (northern Marche Appennines), *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 203-211.
- Diolaiuti, G., Smiraglia, C., Pelfini, M., D'Agata, C., Caccianiga, M. (2005). Natural assets in glacialized areas and the use of GIS for the valorization of high-mountain regions, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 275-283.
- Dixon, G. (1995). Aspects of Geoconservation in Tasmania: A Preliminary Review of Significant Earth Features. Report to the Australian Heritage Commission, Occasional Paper 32. Parks & Wildlife Service, Tasmania.
- Dixon, G. (1996a). Geoconservation: An International Review and Strategy for Tasmania. Occasional Paper 35, Parks & Wildlife Service, Tasmania.
- Dixon, G. (1996b). A Reconnaissance Inventory of Sites of Geoconservation Significance on Tasmanian Islands. Report to Parks & Wildlife Service, Tasmania and Australian Heritage Commission.
- Dixon, G., Duhig, N. (1996). Compilation and Assessment of some Places of Geoconservation Significance. Regional Forest Agreement, Commonwealth of Australia and State of Tasmania.
- Downs, P. W., Gregory, K.J. (1994). Evaluation of river conservation sites: the context for a drainage basin approach, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) *Geological and Landscape Conservation*, London, Geological Society, pp. 139-143.
- Drandaki, I., Fermeli, G., Koutsouveli, A. (1999): Geological heritage - Research in environmental education and cooperation in European level (Diakantoni, A., Drandaki, I., Fermeli, G., Galanakis, D., Koutsouveli, A., Eder, W., Patzak, M., Martini, G., Page, K., Hlad, B., Gonggrijp, G.P.), Αθήνα.
- Duff, K. (1985). Geological conservation - yes please!, *Geology Today*, Jul-Aug 1985, pp. 103-104.
- Duff, K. (1994). Natural Areas: an holistic approach to conservation based on geology, in:

- O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) Geological and Landscape Conservation, London, Geological Society, pp.121-126.
- Düster, H. (1999). Landschaften im geomorphologischen Inventar des Kantons Aargau (Schweiz), *Geologia Insubrica*, 4/1, p. 85.
- Eberhard, R. (1997). Pattern & Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity. Australian Heritage Commission, Canberra.
- Eder, W. (1999). "UNESCO GEOPARKS" - A new initiative for protection and sustainable development of Earth's heritage, *N. Jb. Geol. Paläont.*, 214, pp. 353-358.
- Ellis, N. V. (1996). An introduction to the geological conservation review (Bowen, D.Q., Campbell, S., Knill, J.L., McKirdy, A.P., Prosser, C.D., Vincent, M.A., Wilson, R.C.L.), Joint Nature Conservation Committee.
- Emery, E., Becker, D., Berger, J.-P. (2004). Geotope and Biotope: conflicts or synergies? The case of Rickenbach locality (canton Solothurn), Swiss Geoscience Meeting 2004, Lausanne, 19-20.11.2004, Lausanne, Académie Suisse des Sciences Naturelles (SCNAT), pp. 131-132.
- Erikstad, L. (1994a). The legal framework of earth science conservation in Norway. *Mémoires de la Société géologique de France*, 165, pp. 21–25.
- Erikstad, L. (1994b). The building of an international airport in an area of outstanding geological diversity and quality. In O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M. & Knill, J. (eds) Geological and Landscape Conservation. Geological Society, London, pp.47–51.
- Erikstad, L. (1994c). Quaternary geology conservation in Norway, inventory program, criteria and results. *Mémoires de la Société Géologique de France*, 165, pp. 213–215.
- Esposito, C., Marsico, A., Santangelo, N., Scala, P. (2007). I Campi Flegrei: un laboratorio per la divulgazione scientifica, *Geologia e turismo. Beni geologici e geodiversità*, Terzo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 1-3.03.2007, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo.
- Faber K., Gasser J., Hantke R., Kuriger E., Lienert S., Scheidegger A. E., Stirnimann J., Winterberg H. (2003). *Geologie und Geotope im Kanton Schwyz*, Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, p. 40.
- Fantoni, R., Bini, A., Cerri, R., Decarlis, A., Dellarole, E., Festa Larel, M., Manini Calderini, O., Santi, G., Testa, P., Zanoletti, E. (2007). Il Monte Fenera e le sue collezioni museali. La valorizzazione di un unicum delle Alpi centro-occidentali, *Beni geologici e geodiversità*, Terzo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 1-3.03.2007, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo.
- Farabollini, P., Materazzi, M., Scalella, G. (2005). Proposal for preservation and protection of the Marche region mud volcanoes (central Italy), *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 179-184.
- Farabollini, P., Scalella, G. (2004). Itinerari geologici come risorsa turistica: l'esempio del comprensorio del Monte dell'Ascensione (Marche meridionali), *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp.96-99.
- Fassoulas, C., Kiliadis, A., Mountrakis, D. (1993). Post-nappe stacking and exhumation of HP/LT rocks in the island of Crete, Greece. *Tectonics*, Paper no TC019455.

- Fassoulas, C., Mouriki, D., Dimitriou-Nikolakis, P., Iliopoulos, G. (2011). Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management, *Geoheritage*, Volume 4, Number 3, pp. 177-193.
- Felber, M. (1999). Il gruppo di lavoro per la protezione dei geotopi in Svizzera: dal rapporto strategico all'inventario nazionale, *Geologia Insubrica*, 4/1, pp. 19-23.
- Felber, M., Grandgirard, V. (1999). Miniere e giacimenti minerari nell'inventario dei geotopi d'importanza nazionale, *Minaria Helvetica*, p. 19b.
- Felber, M., Heitzmann, P., Furrer, H., Maggiori, M., Weissert, H. (1999). Escursione geotopi nel Ticino in occasione dell'Assemblea dell'Accademia Svizzera di Scienze Naturali ad Airolo (23-26 settembre 1998), *Geologia Insubrica*, 4/1, pp. 99-124.
- Ferreira, N., Castro, P., Pereira, Z. (2005). The Alto Douro Wine Region and the Port Wine Vineyards, IV International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage, Braga (Portugal), 8-12.09.2005, University of Minho, pp. 59-72.
- Fierz-Dayer, E. (2004). Les gorges du Trient (VS, Suisse): une expérience de valorisation du patrimoine géologique et géomorphologique, *Swiss Geoscience Meeting 2004*, Lausanne, 19-20.11.2004, Lausanne, Académie Suisse des Sciences Naturelles (SCNAT), pp. 137-138.
- Fischer, H. (1997). "Wanderweg" oder Lehrpfad" - vom Plan zur Realisierung Bericht über ein Experiment, *Zbl. Geol. Paläont.*, Teil 1, 1995, H. 7/8, pp. 681-691.
- Fleet, K. (1999). *European and Islamic trade in the early Ottoman State: The merchants of Genoa and Turkey*, Cambridge University Press
- Franzke, H.-J., Voigt, T., von Eynatten, H., Brix, M., Burmester, G. (2004). Geometrie und Kinematik der Harznordrandstörung, erläutert an Profilen aus dem Gebiet von Blankenburg. *Geowiss Mitt Thüringen*, 11: 39–62.
- Frattini, N. (2004). Exemple d'inventaire de géotopes géomorphologiques : le cas du Parc Naturel Régional du Doubs, *Paysages géomorphologiques, Séminaire de 3ème cycle CUSO 2003*, Université de Lausanne, Institut de Géographie (Travaux et recherches n°27), pp. 175-192.
- Friedrich, W. L. (1978). Fossil plants from Weichselianinterstadials, Santorini (Greece) II, "Thera and the Aegean World II", London, pp. 109–128.
- Fytikas, M., Giuliani, O., Innocenti, F., Manetti, P., Mazzuoli, R., Peccerillo, A., Villari, L. (1980). Neogene volcanism of the northern and central Aegean region. *Ann. Geol. Pays Hell.*, vol. 30 no.1, pp. 106-129.
- Fytikas, M., Innocenti, F., Manetti, P., Mazzuoli, R., Peccerillo, A., and Villari, L. (1984). Tertiary to Quaternary evolution of volcanism in the Aegean region, in Dixon, J.E., and Robertson, A.H.F., eds., *The geological evolution of the eastern Mediterranean: Geological Society of London Special Publication 17*, pp. 687–699.
- Fytikas, M., S. Lombardi, M. Papachristou, S. Pavlides, N. Zouros and N. Soulakellis (1999). Investigation of the 1867 Lesbos (NE Aegean) earthquake fault pattern based on geochemical data. *Tectonophysics* 308, pp. 249-261.
- Galanidou, N., Cole, J., Iliopoulos, G., McNabb, J. (2013). East meets West: the Middle Pleistocene site of Rodafnidia on Lesbos, Greece, *Antiquity*, Volume 087, Issue 336.
- Gastaldo, Robert A., Gee, Carole T., Zouros, Nickolas, Valiakos, Ilias (2013). Miocene volcanic landscapes of the eastern Mediterranean: The fossil forests of Lesbos,

Greece. Botany 2013, July 27-31 New Orleans, USA.

- Geremia, F., Massoli-Novelli, R. (2005). Coastal geomorphosites of the Isles of Lipari and Stromboli (Aeolian Islands, Italy): new potential for geo-tourism, *Il Quaternario*, 18 (1), 233-244.
- Geyer, M. (2004). Comment faire parler les roches : exemples de valorisation géotouristique du patrimoine géologique et géomorphologique dans le Sud de l'Allemagne et en Alsace (France), *Paysages géomorphologiques*, Séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Université de Lausanne, Institut de Géographie (Travaux et recherches n°27), pp. 243-253.
- Gimigliano, D., Ferraro, E. (2007). La foresta fossile del torrente Stura di Lanzo (Piemonte): un geosito esemplare per uuna esperienza di educazione ambientale/ di educazione naturalistica integrata, *Geologia e turismo. Beni geologici e geodiversità*, Terzo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 1-3.03.2007, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo.
- Giusti, C., Gonzalez-Diez, A. (2000). A methodological approach for the evaluation of impacts on sites of geomorphological interest (SGI), using GIS techniques, *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, XXXIII, Supplement B7, pp. 47-53.
- Gmür, P. (2007). Quel avenir pour l'inventaire des géotopes dans la législation vaudoise, *Documents de l'Association pour le patrimoine naturel et culturel du canton de Vaud*, 9, 5.
- Godfriaux, I. (1968). Étude géologique de la région de l'Olympe, *Annales Géologiques des Pays Helléniques*, 19, pp. 1-284.
- Gonggrijp, G.P. (1999). Geology does not stop at borders! Neither does conservation!, *Geol. Insubrica*, 4/1, pp. 11-15.
- Gordon, J. E., Brazier, V., Lees, R. G. (1994). Geomorphological systems : developing fundamental principles for sustainable landscape management, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) *Geological and Landscape Conservation*, London, The Geological Society, pp. 185-189.
- Goven, F. (2004). Pierres du patrimoine, *Géochronique*, 89, pp. 17-57.
- Graf, W.D. (2001). Damage control: Restoring the physical integrity of America's rivers. *Annals of the Association of American Geographers* 91:pp1-27.
- Grandgirard, V. (1995). Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques, *Ukpik, Cahiers de l'institut de géographie de Fribourg*, 10, pp. 121-137.
- Grandgirard, V. (1996). Géotopes, in: Hertig, J.-A. (ed.) *Etudes d'impact sur l'environnement*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, pp. 333-342.
- Grandgirard, V. (1996). Gestion du patrimoine naturel. L'inventaire des géotopes géomorphologiques du canton de Fribourg, *Colloque commun de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm) et de l'Association Française de Karstologie (AFK)*, Sornetan, 5-8.10.1995, Université de Fribourg, Institut de Géographie, pp. 181-195.
- Grandgirard, V. (1997). Géomorphologie et études de l'impact sur l'environnement, *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat*, 86, pp. 65-98.
- Grandgirard, V. (1997). Géomorphologie et gestion du patrimoine naturel. La mémoire de la

- Terre est notre mémoire, *Geographica Helvetica*, 2, pp. 47-56.
- Grandgirard, V. (1997). Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage. Fribourg, Institut de géographie (Thèse de doctorat).
- Grandgirard, V. (1999). An inventory of geomorphological geotopes in the canton of Fribourg (Switzerland), *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, LIV, pp. 273-278.
- Grandgirard, V. (1999). L' évaluation des géotopes, *Geologia Insubrica*, 4/1, pp. 59-66.
- Grandgirard, V., Schneuwly, D. (1997). Auswahl und Schutz bedeutender Findlinge im Kanton Freiburg (Schweiz), *Geowissenschaften*, 15, pp. 402-407.
- Grandgirard, V., Spicher, M. (1997). Les géotopes karstiques du canton de Fribourg (Suisse), *Proceedings of the 12th International Conference of Speleology*, La Chaux-de-Fonds, La Chaux-de-Fonds, Sociétét Suisse de Spéléologie, pp. 331-336.
- Gray, M. (1997). Planning and landform: geomorphological authenticity or incongruity in the countryside?, *Area*, 29.4, pp. 312-324.
- Gray, M. (2004). *Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature*, Chichester, Wiley, p. 434.
- Gray, M. (2004). "Land form" rather than "landforms": geomorphological conservation outside protected areas, in: Parkes, M.A. (ed.) *Natural and Cultural Landscapes - The Geological Foundation*, Dublin, Royal Irish Academy, pp. 171-174.
- Gray, M. (2005). *Geodiversity and Geoconservation: What, Why, and How?*, The George Wright Forum, pp. 6-12.
- Greenly, E. (1919). *The Geology of Anglesey*, Memoir Geological Survey of Great Britain. (2 vols.). HMSO, London, p. 980.
- Gregori, L., Melelli, L. (2005). Geotourism & Geomorphosites: the G.I.S. solution, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 285-292.
- Gregori, L., Melelli, L., Ropicetta, S., Taramelli, A. (2005). The main Geomorphosites in Umbria, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 93-101.
- Gropelli G., Pasquare G., Calvari S., Carpa L., Corazzato C., De Beni E., Diliberto T., Marcias J.L., Misuraca A., Natoli E., Norini G., Tanner L., Valiakos I. & Zouros N. (2001). Volcano flank collapse : the case of Etna volcano (Italy), Nevado de Toluca (Mexico), Lesvos (Greece). *First International Workshop on Volcano-Basement interplay. UNESCO-IUGS-IGCP. Project No 455*, pp. 9-11.
- Grube, A. (1993). Die "World Heritage List" der UNESCO, *Materialien - Naturschutzzentr. Wasserschloß Mitwitz e.V.*, 1, pp. 25-31.
- Grube, A., Wiedenbein, F.-W. (1992). Geotopschutz – eine wichtige Aufgabe der Geowissenschaften, *Die Geowissenschaften*, 10/8, pp. 215-219.
- Gumus, E., Zouros, N. (2008). Cavernous weathering in Sigri area, Lesvos island, Greece. *Proceedings of the international conference "Studying, modeling and sense making of Planet Earth. Department of Geography, Lesvos Greece.*
- Hadley, M. (2002). *Biosphere reserves. Special places for people and nature (compiled and edited)*, ISBN 9231038133 France 208.
- Ham, S. (1992). *Environmental Interpretation: A Practical Guide for People with Big Ideas and Small Budgets*. Golden, CO: Fulcrum Publishing. ISBN 1-55591-902-2.

- Harissis, H., Durand, P., Axiotis, M., Harisis, T.B. (2000). Remains of Palaeolithic occupation on Lesbos. *Archaeology and Arts*, 76: 83–87.
- Harley, M. (1994). RIGS. A nationwide site conservation initiative based in local voluntary groups, *Mém. Soc. géol. France*, 165, pp. 259-260.
- Harley, M. (1994). The RIGS (Regionally Important Geological/geomorphological Sites) challenge- involving local volunteers in conserving England's geological heritage. In O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M. & Knill, J. (eds) *Geological and Landscape Conservation*. Geological Society, London, pp. 313–317.
- Hatzipanagiotou, K., Pe-Piper, G. (1995). Ophiolitic and sub-ophiolitic metamorphic rocks of the Vatera area, southern Lesbos (Greece): geochemistry and geochronology. *Ophioliti*, vol.20(1), pp. 17-29.
- Heckenberger M.J, Kuikuro A, Kuikuro U.T, Russell J.C, Schmidt M, Fausto C, Franchetto B. (2003). Amazonia 1492: pristine forest or cultural parkland. *Science*. ;301:1710–1714. doi:10.1126/science.1086112.
- Heitzmann, P., Reynard, E., Stürm, B. (2006). Geotopschutz in der Schweiz – quo vadis?, *Geotope - Bausteine der Regionalentwicklung*, 10. Internationale Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, Ulm, 23-26.05.2006, *Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften*, 44, pp. 48-54.
- Hinze, C., Look, E.R. (1999). Moderne Methoden des Geotopschutzes, *N. Jb. Geol. Paläont.*, 214, pp. 359-373.
- Hipp, R. (2004). Beispiele zur Umsetzung des Geotopschutzes im Kanton Thurgau, *Paysages géomorphologiques, Séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Université de Lausanne, Institut de Géographie (Travaux et recherches n°27)*, pp. 161-173.
- Holfmann, T. (1999). Geotope in Österreich: Heutige Situation und Chancen für die Zukunft, *Geologia Insubrica*, 4/1, pp. 87-90.
- Hofmann, T., Schönlaub, H. P. (1994). Geotourismus als Bewusstseinsweiterung, *Geowissenschaften*, 12, 5-6, pp. 174-177.
- Hooke, J. M. (1994). Strategies for conserving and sustaining dynamic geomorphological sites, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) *Geological and Landscape Conservation*, London, The Geological Society, pp. 191-195.
- Hose, T. A. (1996). Geotourism, or can tourists become casual rock hounds?, in: Bennett, M.R. (ed.) *Geology on your doorstep : the role of urban geology in Earth Heritage Conservation*, London, Geological Society, pp. 207-228.
- Hose, T. A. (1998). Mountains of fire from the present to the past - or effectively communicating the wonder of geology to tourists, *Geologica Balcanica*, 28, pp. 77-85.
- Hudson, P. F., Inbar, M. (2012). Land Degradation and Geodiversity: Anthropogenic Controls on Environmental Change, *Land Degrad. Develop.*, 23: 307–309, doi:10.1002/ldr.2156.
- Hutton, J. (1788). *Theory of the Earth; or an Investigation of the Laws observable in the Composition, Dissolution, and Restoration of Land upon the Globe*, *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, vol. I, Part II, pp. 209–304, plates I and II.
- Innocenti, F., Manetti, P., Mazzuoli, R., Perlusati, P., Fytikas, M. and Kolios, N. (1994). The geology and geodynamic significance of the island of Limnos, North Aegean sea,

- Greece, N. Jb. Geol.Palaont. Mh. 11, pp. 661-691.
- Iosifides, T. and Politidis, T. (2005). Conducting qualitative research on desertification in western Lesbos, Greece, στο *The Qualitative Report*, 10 (1): 143-162.
- Jacobshagen, V., Dürr, S., Kockel, F., Kopp, K.O. And Kowalzyk, G. (1978). Structure and Geodynamic Evolution of the Aegean Region. In Gloss, Roeder and Schmidt Editors: *Alps, Apennines, Hellenides*, pp. 537-564.
- Janoscheck, W. (2005). GEOSEE - Bringing together Geoscience, Communication, Education, Heritage, Culture, and Sustainable Development. A joint initiative of IUGS - IGU – UNESCO, Paper No. 114-11, Geological Society of America Abstracts with Programs, Vol. 37, No. 7, p. 260.
- Jimenez Espinosa, R., Nieto, L. M., Alfaro Garcia, P., Jimenez Millan, J., Ruiz-Ortiz P. A. (2002). La Cerrada de Utrero-Lanchar de Linarejos: punto de interes geomorfologico en el Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas (Provincia de Jaen), in: *Estudios recientes (2000-2002) en Geomorfologia. Patrimonio, montana y dinamica territorial*, Valladolid, Dpto. Geografia-UVA, pp. 415-422.
- Jonin, M. (2006). *Mémoire de la Terre. Patrimoine géologique français*, Paris, Delachaux et Niestlé.
- Jordan, P. (1999). Geotopschutz - die rechtliche Situation in der Schweiz, *Geologia Insubrica*, 4, pp. 55-58.
- Jordan, P. (2002). Geotope, Geotopschutz und Geoparks in der Schweiz, *Natur und Mensch*, 2/2002, pp. 6-7.
- Joyce, B. (1994). Assessing the signifiacnce of geological heritage sites : from the local level to world heritage, *Mém. Soc. géol. France*, 165, pp. 37-43.
- Joyce, B. (1994). Identifying geological features of international significance : the Pacific Way, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) *Geological and Landscape Conservation*, London, The Geological Society, pp. 507-513.
- Joyce, B. (2001). Volcanic heritage of southeastern Australia, and its value in increasing awareness of volcanic risk, *VICMIN2001: The Third Conference on Development in Victorian Geology and Mineralisation*, AIG Bulletin, 34, p. 81.
- Joyce, B., Ollier, C. (2003). The Pilbara region of western Australia: landscape and heritege, *The Australian Geologist*, 127, pp. 27-30.
- Katsikatsos, G., Migiros, G., Triantaphyllis, M. and Mettos, A. (1986). Geological structure of the internal Hellenides (E. Thessaly - SW. Macedonia, Euboea - Attica - Northern Cyclades Islands and Lesbos), *I.G.M.E. Geological and Geophysical Research*, Sp.Issue, pp. 191-212
- Kauffmann, G., Kockel, F., Mollat, H. (1976). Notes on the stratigraphic and paleogeographic position of the Svoula formation in the Innermost Zone of the Hellenides (Northern Greece), *Bulletin de la Société Géologique de France* 18:225–230.
- Kawai, T., Windley, B., Terabayashi, M., Yamamoto, H., Maruyama, S., & Isozaki, Y. (2006). Mineral isograds and metamorphic zones of the Anglesey blueschist belt, UK: Implications for the metamorphic development of a Neoproterozoic subduction-accretion complex. *Journal of Metamorphic Geology*, 24, pp. 591 - 602, 10.1111/j.1525-1314.2006.00656.x.
- Kiernan, K. (1991). Landform conservation and protection, Fifth Regional Seminar on National

- Parks and Wildlife Management, Tasmania 1991 , resource document, Tasmanian Parks, Wildlife & Heritage Department, Hobart, pp. 112–129.
- Kiernan, K. (1994). The Geoconservation Significance of Lake Pedder and its Contribution to Geodiversity. Unpublished Report to the Lake Pedder Study Group.
- Kiernan, K. (1996). The Conservation of Glacial Landforms. Forest Practices Unit, Hobart.
- Kiernan, K. (1997a). The Conservation of Landforms of Coastal Origin. Forest Practices Board, Hobart.
- Kiernan, K. (1997b). Landform classification for geoconservation. In Eberhard, R. (ed) Pattern & Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity. Australian Heritage Commission, Canberra, pp. 21–34.
- Kilias, A.(1995). Tectonic Evolution of the Olympus-Ossa Mountains: Emplacement of the Blueschists Unit in Eastern Thessaly and Exhumation of Olympus-Ossa Carbonate Dome as a Result of Tertiary Extension (Central Greece), Mineral Wealth, 96, pp. 7-22.
- Kilias, A., Mountrakis, D. (1987). Zum tektonischen Bau der Zentral-Pelagonischen Zone (Kamvounia-Gebirge, N. Griechenland). Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, vol.138, pp. 211-237.
- Kober, L. (1929). Beiträge zur Geologie von Attika, Sitz. Akad. Wiss. Wien, 138, pp. 299-327.
- Kockel, F., Walther, H. W. (1965). Die Strimonlinie als Grenze zwischen Serbo-Mazedonischem und Rila- Rhodope-Massiv in Ost-Mazedonien, Geologisches Jahrbuch: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 83, pp. 575-602.
- Kossmat, F. (1924). Geologie der zentralen Balkanhalbinsel—Kriegsschauplätze 1914–1918, geologisch dargestellt (vol 12), Berlin, pp. 1–198.
- Koufos, G., Zouros, N., Mourouzidou, O. (2003). *Prodeinotherium bavaricum* (Proboscidea, Mammalia) from Lesvos island, Greece; the appearance of deinotheres in the Eastern Mediterranean GEOBIOS, 36, pp.305-315.
- Kreutzer, L. H. (1995). Geotope und Image-Pflege oder Mache Geologie und trage es in die Welt, Zbl. Geol. Paläont. Teil 1, 7/8, pp. 753-761.
- Kreutzer, L. H., Perez Postigo, V., Wiedenbein, F.-W. (1994). Geotopschutz – eine neue Aufgabe der Erdwissenschaften, in: Matschullat, J., Müller, G. (eds.) Geowissenschaften und Umwelt, Berlin-Heidelberg, pp. 245-252.
- Krieg, W. (1994). Conditions of protection of geo-sites in Austria, Mém. Soc. géol. France, 165, pp. 81-82.
- Krieg, W. (1996). Progress in management for Conservation of Geotopes in Europe, Geologica Balcanica, 26/1, pp. 13-14.
- Kruhl, J. H. (2006). Rahmenbedingungen einer Geotop- und Geopark-bezogenen Didaktik, Geopark-und Geotourismusforschung, Karlsruhe, Regionalwissenschaftlicher Fachverlag (RWFV).
- Küttel, M. (1999). Geotop- und Biotopschutz - Zentrale Elemente des Naturschutzes, Geologia Insubrica, 4/1, pp. 67-69.
- Lagally, U. (1994). Grundlagenforschung zum Geotopschutz- eine Aufgabe der Geologischen Dienste am Beispiel Bayerns, in: Matschullat, J., Müller, G. (ed.), Geowissenschaften



- und Umwelt, Berlin-Heidelberg, pp. 253-259.
- Lavee, H., Poesen, J., Yair, A. (1997). Evidence of high efficiency of water harvesting by ancient farmers in the Negev desert, Israel. *Journal of Arid Environments*, 35:341–348.
- Lovelock, J., Sidney, E. (1975). "The Quest for Gaia". *New Scientist*, 65 (935):304 -307.
- Lugon, R., Reynard, E. (2003). Pour un inventaire des géotopes du canton du Valais, *Bull. Murithienne*, 121, pp. 83-97.
- Madeira, J. (2005). The volcanoes of Azores Islands: a World-class heritage. Examples from Terceira, Pico, and Faial Islands, IV International symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage, Lisbon (Portugal), 16-21.09.2005, University of Lisbon, Faculty of Sciences.
- Maravelis, A, Konstantopoulos, P, Pantopoulos, G, Zelilidis, A. (2007). North Aegean sedimentary basin evolution during the late Eocene to early Oligocene based on sedimentological studies on Lemnos Island (NE Greece), *Geologica Carpathica*, 58:455–464.
- Marchetti, M., Vezzani, A. (1999). Un esempio di valutazione dei beni geomorfologici nelle Dolomiti di Fanes (Italia), *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, LIV, pp. 425-432.
- Marinos, G. (1957). Zur Gliederung Ostgriechenlands in tektonische Zonen. *Geol. Rundschau*, Band 46, pp. 421-426, Stuttgart.
- Mariolakos, I. D., Manoutsoglou, E. (2013). The geotectonic evolution of Olympus Mt. and its mythological analogue, *Bulletin of the Geological Society of Greece*, vol. XLVII 2013 Proceedings of the 13 th International Congress, Chania, pp. 574-581.
- Marsh, G.P. (1864). *Man and Nature: Or, Physical Geography as Modified by Human Action*, C. Scribner, New York, p. 560.
- Martini, G. (1994). Actes du Premier Symposium International sur la Protection du Patrimoine Géologique, 'Mémoires de la Société Géologique de France', p. 165.
- Martini, G. (1994). Bilan général de la protection du patrimoine géologique en France, *Mém. Soc. géol. France*, 165, pp. 111-118.
- Martini, G. (2000). Patrimonio geológico y geoturismo - In: D. Baretino, W.A.P. Wimbledon, E. Gallego (eds), *Patrimonio Geológico: Conservación y Gestión.*, pp. 161 - 170.
- Massoli-Novelli, R. (2005). The main geomorphosites of the Egadi Islands (Sicily, Italy), *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 137-143.
- Massoli-Novelli, R., Cauli, A. (2004). Aspetti del geoturismo nell'area marina protetta "Penisola di Sinis - Isola di Mal di Ventre" (Oristano, Italy), *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 68-71.
- McEwen, L. (1994). The challenges of geomorphological river system conservation for the 1990s, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) *Geological and Landscape Conservation*, London, The Geological Society, pp. 133-138.
- McKeever, P., Zouros, N., Patzak, M. (2010). The UNESCO Global Network of National Geoparks, *The George Wright Forum*, Hancock 27.1, pp. 14-18.

- McKenzie, G. (1994). International support for conservation of geological, landscape and historical sites : the homeland initiative, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) *Geological and Landscape Conservation*, London, The Geological Society, pp. 403-406.
- McKirdy, A., Threadgould, R. (1994). Reading the landscape, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) *Geological and Landscape Conservation*, London, Geological Society, pp. 459-462.
- Mercier, J. (1968). Etude géologique des zones Internes des Hellenides en Macedoine centrale. Contribution a l' étude du métamorphisme et de l' évolution magmatique des zones internes des Hellenides, *Ann. Géologique des Pays Héliéniques*, 20, pp. 1-739.
- Messina, A., Somma, R., Macaione, E., Di Stefano, A., Marino, M., Careri, G., Bonanno, R. (2004). L'evoluzione geologica dei Monti Peloritani (Italia meridionale) attraverso i geositi: una prospettiva di geoconservazione per la regione Sicilia, *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 52-57.
- Meyer, D. E. (1996). Geologische Aufschlüsse, Naturdenkmale und Lehrpfade – ihre Bedeutung für die Gesellschaft, *Geol. Jb, A 1444*, pp. 5-34.
- Migiros, G., Hatzipanagiotou, K., Gartzos, E., Serelis, K., Tsikouras, B. (2000). Petrogenetic evolution of ultramafic rocks from Lesvos island (NE Aegean, Greece), *Chemie der Erde*, 60, pp. 27-46.
- Mohr, L. B. (1988). Impact analysis for program evaluation - Pacific Grove, Brooks & Cole, California.
- Monbaron, M. (1993). La géomorphologie, élément indispensable dans toute étude d'impact sur l'environnement, *Ukpik, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg*, 9, pp. 113-130.
- Monbaron, M. (2004). Inventaire des géotopes géomorphologiques du Canton du Jura, *Swiss Geoscience Meeting 2004*, Lausanne, 19-20.11.2004, Lausanne, Académie Suisse des Sciences Naturelles (SCNAT), p. 253.
- Mountrakis, D. (1986). The Pelagonian zone in Greece: a polyphase-deformed fragment of the Cimmerian continent and its role in the geotectonic evolution of the eastern Mediterranean. *Journal of Geology*, vol. 94 -3, pp. 335-347.
- Mountrakis, D., Kilias A., Pavlidis S., Patras D., Spyropoulos N. (1987). Structural geology of the internal Hellenides and their role to the geotectonic evolution of the eastern Mediterranean. *Acta Naturalia de l' Ateneo Parnanse*, vol.23, pp. 147-161.
- Mountrakis, D., Sapountzis, E., Kilias, A., Eleftheriadis, G., Christofidis, G., (1983). Paleogeographic conditions in the western Pelagonian margin in Greece during the initial rifting of the continental area. *Canadian Journal of Earth Sciences*, vol. 20, pp. 1673-1681.
- Mountrakis, D., Thomaidou E., Zouros N. and Kilias A. (2001). Kinematic analysis and tertiary evolution of the Lesvos ophiolites and metamorphic sole (Aegean sea, Greece), *Proceedings of the 9th International Conference of the Greek Geological Society*, *Bulletin of Greek Geological Society*, XXXIV/1, pp. 267-274.
- Mourouzidou, O., Pavlides, S., Fytikas, M., Zouros, N. (2004). The neotectonic characteristic

- structures at the area of Gavathas, Northern Lesvos island, (Aegean, Greece). Proceedings of the 5th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology. Thessaloniki 14-19 April 2004, pp. 861-864.
- Nesci, O., Savrilli, D., Diligenti, A., Marinangeli, D. (2005). Geomorphological sites in the northern Marche (Italy). Examples from autochthon anticline ridges and from Val Marechhia allochthon, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 79-91.
- Николов, З. (1962). Геложки изучавания върху въгленосния перм при Белоградчик. – Год. Глав. Упр. по геол., 13 (1962), pp. 135-156.
- O'Halloran, D. (1994). Earth science conservation in Great Britain. The national picture, *Mém. Soc. géol. France*, 165, pp. 159-161.
- Orrù, P., Panizza, V., Ulzega, A. (2005). Submerged Geomorphosites in the marine protected areas of Sardinia (Italy): assessment and improvement, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 167-174.
- Page, K. N. (1994). Informations signs for geological and geomorphological sites : basic principles, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) *Geological and Landscape Conservation*, London, The Geological Society, pp. 433-437.
- Palacio Suarez, J., Cendrero Uceda, A., Agueda Villar, J. (1998). El patrimonio geológico : concepto y significacion, in: Duran, J. J. (ed.) *Patrimonio geológico de la Comunidad Autonoma de Madrid*, Madrid, Asambles de Madrid, Comision de Patrimonio Geologico de la Sociedad Geologica de Espana, pp. 49-57.
- Palmentola, G., Lazzari, M. (2005). Proposal for a thematic itinerary on geomorphological sites along the western coast of the Salento Peninsula, southern Italy, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 115-123.
- Pamić, J., Radonić, G., Pavić, G. (2003): *Geološki vodič kroz Park prirode Papuk*. JU PP Papuk, Velika, 67 str.
- Pancza, A. (2003). Les moulins souterrains du Col-des-Roches, *Géomorphologie et Tourisme*, Actes de la Réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm), Finhaut, 21-23.09.2001, Université de Lausanne, Institut de Géographie (Travaux et Recherches n° 24), pp. 167-176.
- Panizza, M. (1990). Beni geomorfologici nel bacino del fiume Panaro, in: Serafini, F., Manicardi, A. (eds.): *Il sistema fluviale Scoltenna/Panaro: storie d'acque e di uomini*, Amministrazione Comunale di Nonantola, pp. 49-54.
- Panizza, M. (1992). Sulla valutazione dei beni ambientali, *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, XLII, pp. 479-484.
- Panizza, M. (1998). Relations homme-environnement : l'exemple d'une recherche géomorphologique de l'Union Européenne, in: Edipuglia (ed.) *Il sistema uomo-ambiente tra passato e presente*, Bari, pp. 307-309.
- Panizza, M. (1999a). Geomorphological assets: concepts, methods and examples of survey, in: Baretino, D., Vallejo, M., Gallego, E. (eds.) *Towards the Balanced Management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millenium*, Madrid, pp. 125-128.
- Panizza, M. (1999b). The geomorphological approach to landscape assessment, *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, LIV, pp. 381-383.
- Panizza, M. (2001). Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological

- survey, Chinese Science Bulletin, 46, 4-6.
- Panizza, M. (2002). Geomorphology applied to cultural heritage, in: Estudios recientes (2000-2002) en geomorfología. Patrimonio, montana y dinámica territorial, Valladolid, Dpto. Geografía-UVA, pp. 13-20.
- Panizza, M. (2003). Géomorphologie et tourisme dans un paysage culturel intégré, Géomorphologie et Tourisme, Actes de la Réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm), Finhaut, 21-23.09.2001, Université de Lausanne, Institut de Géographie (Travaux et Recherches n° 24), pp. 11-18.
- Panizza, M. (2005). Manuale di geomorfologia applicata, Milano, Edizioni FrancoAngeli.
- Panizza, M., Fabri, A.G., Marchetti, M., Patrono, A. (1996). Geomorphologic analysis and evaluation in environmental impact assessment, Enschede, ITC.
- Panizza, M., Piacente, S. (1993). Geomorphological assets evaluation, Z. Geomorph. N. F., Suppl.-Bd. 87, pp. 13-18.
- Panizza, M., Piacente, S. (1998). Conoscenza geologica e gestione dei beni architettonici, Archeologia e ambiente, Ferrara-Fiere, A.B.A.C.O. Edizioni.
- Panizza, M., Piacente, S. (2000). Relazioni tra scienze della terra e patrimonio storico-archeologico, Convegno GeoBen 2000. Condizionamenti Geologici e Geotecnici nella Conservazione del Patrimonio Storico Culturale, Torino (Italy), 7-9.06.2000, Torino, CNR-IRPI, pp. 723-730.
- Panizza, M., Piacente, S. (2002). Geomorphosites: a bridge between scientific research, cultural integration and artistic suggestion, Geomorphological Sites: research, assessment and improvement, Modena (Italy), 19-22.06.2002, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di scienze della Terra, pp. 15-20.
- Panizza, M., Piacente, S. (2003). Geomorfologia culturale, Bologna, Pitagora Editrice.
- Panizza, M., Piacente, S. (2005). Geomorphosites: a bridge between scientific research, cultural integration and artistic suggestion, Il Quaternario, 18 (1), pp. 3-10.
- Panizza, V. (2003). Geomorphological Sites: assessment and mapping, Cagliari, Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli studi di Cagliari.
- Papanikolaou, D. (1999). The Triassic ophiolites of Lesbos Island within the Cimmeride orogene event. EUG 10, Symposium D06: Inter-Relations between Palaeotethys and Neotethys in Europe and Asia, p. 315.
- Papanikolaou, D. (2009). Timing of tectonic emplacement of the ophiolites and terrane paleogeography in the Hellenides. Lithos, 108, pp. 262-280.
- Parkes, Matthew (2002). Natural and Cultural Landscapes, The geological foundation, Proceedings of a conference. Royal Irish Academy, Δουβλίνο, Ireland.
- Patzak, M. (2001). UNESCO and Geological Heritage, 2nd European Geoparks Network Meeting, Lesbos (Greece), 3-7.10.2001, Mytilene (Lesbos, Greece), Natural History Museum of the Lesbos Petrified Forest, pp. 21-24.
- Patzak, M., Eder, W. (1999). "UNESCO GEOPARK" - New Unesco Programme for the environment and sustainable development, Geologia Insubrica, 4/1, pp. 17-18.
- Pavlidis, S., Fytikas, M., Lombardi, S., Zouros, N., Soulakellis, N., Papachristou, M. (1997). Elaboration of historical, geochemical and geological data on the 1867 Lesbos (NE Aegean) earthquake. Workshop: "Volcanoes, earthquakes and archaeology", 28-29

April, London.

- Pavlidis, S., Mountrakis, D., Kiliyas, A., Tranos, M. (1990). The role of strike-slip movements in the extensional area of the northern Aegean (Greece). In: Boccaletti, M., Nur, A. (Eds.), *Active and Recent Strike-slip Tectonics*. *Annales Tectonicae*, vol. 4, pp. 196–211.
- Pavlidis, S., Mourouzidou, O., Fytikas, M., Zouros, N. (2006). Recent neotectonic results in the area of Northern Lesbos Island (Aegean, Greece). *NECAM 2006 International Conference Neogene Magmatism of the Central Aegean and Adjacent areas 11-13 September 2006, Milos, Abstract volume p. 44.*
- Pearson, G. (2016). Mount Kilimanjaro in northern Tanzania. In: Anhaeusser, C. R., Viljoen, M. J. & Viljoen, R.P.(eds) *Africa's Top Geological Sites*. *Struik Nature*, Cape Town, pp. 218-224.
- Pelfini, M. (2007). Un esempio delle interazioni fra dinamica geomorfologica e frequenza turistica: la rapida evoluzione dei geomorfositi di alta montagna e l'incremento del rischio lungo gli itinerari glaciologici, *Geologia e turismo. Beni geologici e geodiversità*, Terzo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 1-3.03.2007, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo.
- Pellegrini, L., Boni, P., Vercesi, P., Carton, A., Laureti, L., Zucca, F. (2005). The Geomorphosites in Lombardy, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 39-61.
- Pe-Piper, G. (1978). The Tertiary volcanic rocks of Lesbos – Readership Thesis, University of Patras.
- Pe-Piper, G. (1980). Geochemistry of Miocene shoshonites, Lesbos, Greece. – *Contrib. Miner. Petrol.* 72, pp. 387-396.
- Pe-Piper, G., Piper, D. (1993). Revised stratigraphy of the Miocene volcanic rocks of Lesbos, Greece. *Neues Jahrbuch Geol. Palaont. Mh.*, H.2, pp. 97- 110.
- Pe-Piper, G., Piper, D. (2002). The igneous rocks of Greece. *Beitr. Reg. Geol. Erde*, 30, pp. 1-573.
- Pe-Piper, G., Piper, D., Koukouvelas, I., Dolansky, L., Kokkalas, S. (2009). Postorogenic shoshonitic rocks and their origin by melting underplated basalts: The Miocene of Limnos, Greece *Geological Society of America Bulletin* 2009;121;39-54 doi: 10.1130/B26317.1.
- Pe-Piper, G., Piper, J.J.W., Matarangas, D., Varti-Matarangas, M. (2001). The sub-ophiolitic mélange of the island of Lesbos, Greece. *N.Jb. Miner. Mh.* pp. 241-260.
- Pereira, D. (2005). A New Bridge on the Douro River: Linking Geological and Cultural Heritage, *IV International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage*, Braga (Portugal), 8-12.09.2005, University of Minho, pp. 13-20.
- Pereira, D., Pereira, P. (2005). Geology as background for a top-class geological and cultural heritage in the Douro region (Northern Portugal), Braga (Portugal), University of Minho.
- Pereira, P., Pereira, D. I., Alves, I. C., Meireles, C. (2002). Património geomorfológico do sector oriental do Parque natural de Montesinho (NE Portugal), in: *Estudios recientes (2000-2002) en Geomorfología. Patrimonio, montana y dinamica territorial*, Valladolid, Dpto. Geografía-UVA, pp. 423-430.
- Pereira, P., Pereira, D., Caetano Alves, M.I. (2007) Geomorphosite assessment in Montesinho

- Natural Park (Portugal). *Geographica Helvetica*. Jg. 62 2007/Heft 3, 2007, pp. 159-168
- Petrocheilou, A. (1984). *The Greek Caves, A Complete Guide to the Most Important Greek Caves*, Athens Editions, p. 160.
- Philippon, A. (1898). La tectonique de l' Egeide. *Annales de Geographie Paris*, 7, 112-141. <https://doi.org/10.3406/geo.1898.18101>.
- Philippon, A. (1959). *Die griechischen Landschaften; eine Landeskunde*, Volume 3, Issue 1, Pub. Klostermann, Frankfurt, p. 308.
- Piacente, S. (2005). Geosites and Geodiversity for a cultural approach to Geology, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 11-14.
- Piacente, S., Giusti, C. (2000). Geotopos, una oportunidad para la diffusion y valoracion de la cultura geologica regional, XI Simposio sobre la Ensenanza de la Geologia, Santander, 11-15.09.2000, pp. 134-136.
- Piacente, S., Poli, G. (2003). *La Memoria della Terra – La Terra della Memoria*, Bologna, Edizioni L'inchiostrabu.
- Piccini, L., Saur, U., De Waele, J., Mietto, P. (2005). The Italian register of natural hypogean geosites: a preliminary report, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 155-162.
- Poli, G. (1999). *Geositi testimoni del tempo – Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico*. Pendragon, Bologna, p. 259.
- Poole, J. S., Higgs, J., Harris, K., Birch, J. L. (2010). *Geodiversity Action Plans: The use of indicators in progress reporting*. Natural England Commissioned Reports, Number 051.
- Pounder, E. J. (1996). Geomorphological conservation: opportunities afforded in Greater Bristol, in: Bennett, M.R. (ed.) *Geology on your doorstep : the role of urban geology in Earth Heritage Conservation*, London, Geological Society, pp. 85-95.
- Pralong, J. P. (2004). Le géotourisme dans les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, CH) et de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, F), *Paysages géomorphologiques, Séminaire de 3ème cycle CUSO 2003*, Université de Lausanne, Institut de Géographie (Travaux et recherches n°27), pp. 225-241.
- Pralong, J. P. (2004). Pour une mise en valeur touristique et culturelle des patrimoines de l'espace alpin: le concept d' « histoire totale », *Histoire des Alpes*, 9, pp. 301-310.
- Pralong, J. P. (2005). A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites, *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 3, pp. 189-196.
- Pralong, J. P. (2006). Utilisation touristique de cavités karstiques dans les roches évaporitiques: le cas du Valais central (Suisse), *Gestion durable de l'environnement karstique. Actes de la réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm)*, La Chaux-de-Fonds, 3-4.09.2004, Sion, Institut Universitaire Kurt Bösch (IUKB), pp. 55-67.
- Pralong, J. P., Reynard, E. (2005). A proposal for the classification of geomorphological sites depending on their tourist value, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 315-321.
- Prikryl, R. (2004). *Dimension Stone 2004. New Perspectives for a Traditional Building Material*, Leiden, A. A. Balkema Publishers.
- Prinetti, F. (1994). Sites et paysages géologiques en vallée d'Aoste (Italie) : le cadre naturel et juridique de la protection dans une région alpine, *Mém. Soc. géol. France*, 165, pp.

255-257.

- ProGEO (1998). A first attempt at a geosites framework for Europe - an IUGS initiative to support recognition of a world heritage and european geodiversity, *Geologica Balcanica*, 28, pp. 5-32.
- Prosser, C. (2002a). Terms of endearment. *Earth Heritage*, 17, pp. 12—13
- Prosser, C. (2002b). Terminology: speaking the same language. *Earth Heritage*, 18, pp. 24—25.
- Prosser, C., Murphy, M., Larwood, J. (2006). *Geological conservation: a guide to good practice*. English Nature, Peterborough, pp. 1–145.
- Quaranta, G. (1992). Geomorphological assets: conceptual aspect and application in the area of Croda da Lago (Cortina D'Ampezzo, Dolomites), in : Panizza M., Soldati M., Barani D. (eds.), *First European Intensive Course on Applied Geomorphology*, Modena - Cortina d'Ampezzo, 24.06-3.07.1992, Modena, Istituto di Geologia, pp. 49-60.
- Reid, C. (1994). Conservation, communication and the GIS : an urban case study, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) *Geological and Landscape Conservation*, London, The Geological Society, pp. 365-369.
- Reid, C. (1996). A code practice for geology and development in the urban environment., in: Bennett, M.R. (ed.) *Geology on your Doorstep : the Role of Urban Geology in Eart Heritage Conservation*, London, Geological Society, pp. 147-154.
- Renz, C. (1940). *Die Tektonik der griechischen Gebirge*. Pragmat. Akad. Athens, vol 8, pp. 1–171
- Reynard, E. (2002). Institutional Resource Regime (IRR). A tool for managing the protection and exploitation of Geomorphological Sites, *Geomorphological Sites: research, assessment and improvement*, Modena (Italy), 19-22.06.2002, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di scienze della Terra, pp. 21-26.
- Reynard, E. (2003). Öffentliche Politik, Eigentumverhältnisse und Schutz von Geomorphologischen Geotopen, *Geotope - wie schützen / Geotope - wie nutzen*. 7. Internationale Jahrestagung der Fachsektion GeoTop der Deutschen Geologischen Gesellschaft und der Arbeitsgruppe Geotopes des Geoforums der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften, Bad Ragaz, 19-24.05.2003, Hannover, Deutschen Geologischen Gesellschaft, pp. 94-101.
- Reynard, E. (2004). Geosite, in: Goudie, A. *Encyclopedia of Geomorphology*, London, Routledge, p. 440.
- Reynard, E. (2004). Géotopes, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques, *Paysages géomorphologiques*, Séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Université de Lausanne, Institut de géographie (Travaux et Recherches n° 27), pp. 124-136.
- Reynard, E. (2004). L'évaluation des géotopes géomorphologiques en Suisse, *Paysages géomorphologiques*, Séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Université de Lausanne, Institut de géographie (Travaux et Recherches n° 27), pp. 138- 149.
- Reynard, E. (2004). *Paysages géomorphologiques : perspectives de recherche*, *Paysages géomorphologiques*, Séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Université de Lausanne, Institut de géographie (Travaux et Recherches n° 27), pp. 255-258.
- Reynard, E. (2004). *Protecting stones: conservation of erratic blocks in Switzerland*,

- Dimension Stone 2004. New Perspectives for a Traditional Building Material, Prague, 14-17.06.2004, Leiden, A.A. Balkema Publishers, pp. 3-7.
- Reynard, E. (2005). Geomorphological sites, public policies and property rights. Conceptualization and examples from Switzerland, *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 323-332.
- Reynard, E. (2005). Géomorphosites et paysages, *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 3/2005, pp. 181-188.
- Reynard, E. (2006). Valorisation géotouristique du karst de Tsanfleuron (Valais, Suisse), Gestion durable de l'environnement karstique. Actes de la réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm), La Chaux-de-Fonds, 3-4.09.2004, Sion, Institut Universitaire Kurt Bösch (IUKB), pp. 69-79.
- Reynard, E., Brilha, J. (2017). *Geoheritage: Assessment, Protection, and Management*, Elsevier, ISBN-10: 0128095318, p. 482.
- Reynard, E., Gentizon, C., Pralong, J.P. (2005). La géoconservation : pour un renouvellement de la protection de la nature en Suisse, in: Dambo L., Reynard, E. (eds.), *Vivre dans les milieux fragiles : Alpes et Sahel. Hommage au Professeur Jorg Winistorfer*, Université de Lausanne, Institut de Géographie (Travaux et recherches n° 31), pp. 57-70.
- Reynard, E., Holzmann, C., Guex, D., Summermatter, N. (2003). Géomorphologie et Tourisme, Actes de la Réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm), Finhaut, 21-23.09.2001, Université de Lausanne, Institut de Géographie (Travaux et Recherches n° 24).
- Reynard, E., Morand, S., Ammann, T. (2003). Protection et mise en valeur touristique d'un site géomorphologique : la région du Sanetsch (Valais, Suisse), *Géomorphologie et Tourisme*. Actes de la Réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm), Finhaut, 21-23.09.2001, Université de Lausanne, Institut de Géographie (Travaux et Recherches n° 24), pp. 35-52.
- Reynard, E., Panizza, M. (2005). Géomorphosites : définition, évaluation et cartographie. Une introduction, *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 3/2005, pp. 177-180.
- Reynard, E., Pralong, J.-P. (2004). Geoturismo in Svizzera: esperienze e vie di ricerca, *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 85-87.
- Reynard, E., Pralong, J.-P. (2004). Paysages géomorphologiques. Actes du Séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne – Fribourg, 10-14.02.2003 – 25-29.08.2003, Université de Lausanne, Institut de Géographie (Travaux et Recherches n°27).
- Rivas, V., Rix, K., Frances, E., Cendrero, A., Brundsen, D. (1997). Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources, *Geomorphology*, 18, pp. 169-182.
- Robertson, A. H. F., Dixon, J. E. (1984). Introduction: Aspects of the Geological evolution of the eastern Mediterranean. In Dixon, J. E. and Robertson, A.H. (eds) *The geological evolution of the Eastern Mediterranean*, Geological Society, London, Special Publications, 17, pp. 1-74.



- Rocha, D., Brilha, J., Sá, A. (2008). A inventariação e a avaliação do património geológico na fundação científica do Geoparque Arouca (Norte de Portugal), *Memórias e Notícias*, Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Coimbra (nova série), 3: 507 - 514.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, III, F. S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R. W., Fabry, V. J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity, *Nature*, vol. 461, pp. 472-475
- Röhling, H.-G., Schmidt-Thomé, M. (2004). Geoscience for the public: Geotopes and National GeoParks in Germany, *Episodes*, 27/4, pp. 279-283.
- Roussos, N. (1993). Geological map of Greece, Lemnos Island sheet. Institute of Geology and Mineral Exploration of Greece, scale 1:50.000.
- Rozakis, V., Valiakos, I., Mpentana, K., Burlando, M., Duarte, A., Woodley-Stewart, C., Zouros, N. (2015). Geoeducation in action, European Geoparks conference 3rd-6th September 2015, Abstracts volume, Rokua, p. 50.
- Saccani, A. (2004). Qualificare e promuovere reti italiane di geositi con identità comuni: l'esperienza del coordinamento aree protette ofiolitiche (C. A. P. O.), *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 81-82.
- Salerno, G. (2004). Organizzazione territoriale delle conoscenze geologiche per un'azione di marketing territoriale, *Geologia e turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, Secondo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 3-4.11.2004, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo, pp. 103-105.
- Salis von, K. (2004). Archaeogeotope im Oberengadin, *Swiss Geoscience Meeting 2004*, Lausanne, 19-20.11.2004, Lausanne, Académie Suisse des Sciences Naturelles (SCNAT), p. 321.
- Salvan, H. M. (1994). Un problème d'actualité: la sauvegarde du patrimoine géologique. Quelques réflexions., *Mém. Soc. géol. France*, 165, pp. 229-230.
- Santangelo, N., Santo, A., Guida, D., Lanzara, R., Siervo, V. (2005). The geosites of the Cilento-Vallo di Diano National Park (Campania region, southern Italy), *Il Quaternario*, 18 (1), pp. 103-114.
- Schlüchter, C. (1994). A model of consensus in aggregate mining and landscape restoration : science- industry- conservation, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. *Geological and Landscape Conservation*, London, The Geological Society, pp. 39-42.
- Schlüchter, C. (1997). Vom menschlichen Eingriff zum Geotop?, *Zbl. Geol. Paläont., Teil I*, 1995 (7/8), pp. 787-792.
- Schlup, M. (2007). Les «géotopes» du Chemin des Blés, « Documents » de l'Association pour le patrimoine naturel et culturel du canton de Vaud, 9, pp. 27-30.
- Schoeneich, P. (2007). Géotopes, biotopes et paysage : vers un concept intégrateur du paysage,

- « Documents » de l'Association pour le patrimoine naturel et culturel du canton de Vaud, 9, pp. 15-20.
- Schoeneich, P., Steiner, P. (1999). Les méandres de la Venoge - Protéger un processus érosif?, *Geologia Insubrica*, 4/1, 97.
- Şengör, A. M. C. (1979). The North Anatolian transform fault: its age, offset and tectonic significance. *Journal of the Geological Society*, vol 136 (3): 269–282.
- Seppi, R. (2000). La valorizzazione di alcuni siti minerari del Trentino, *Natura Alpina*, 51, pp. 83-86.
- Serjani, A., Hallaci, H., Neziraj, A., Hallaci, A. (2001). Karst and geotops of karst origin in Albania, *Bulletin of the Geological Society of Greece*, XXXIV/2, pp. 811-817.
- Serjani, A., Jozla, N., Neziraj, A. (1998). Geomorphological sites of Albania, *Geologica Balcanica*, 28, 3-4, pp. 129-136.
- Serjani, A., Neziraj, A., Jozja, N. (1997). Methods and criteria used for classification and selection of geological sites in Albania, *ProGeo '97*, Tallinn – Lahemaa National Park (Estonia), 2-4.06.1997, pp. 58-67.
- Serrano Canadas, E. (2001). Espacios protegidos y politica territorial en las islas Shetland del Sur (Antartida), *Boletín de la A.G.E.N.*, 31, pp. 5-21.
- Serrano Canadas, E. (2002). Elementos geomorfológicos singulares y pérdida patrimonial: el caso del glaciar rocoso de Los Asnos (Alto Campo, Cantabria), in: *Estudios recientes (2000-2002) en Geomorfología. Patrimonio, montana y dinamica territorial*, Valladolid, Dpto. Geografía-UVA, pp. 431-441.
- Serrano Canadas, E. (2002). Geomorphology, natural heritage and protected areas: lines of research in Spain, *Geomorphological Sites: research, assessment and improvement*, Modena (Italy), 19-22.06.2002, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di scienze della Terra, pp. 27-33.
- Serrano Canadas, E. (2002). Hielo, montañas, mar y fauna: El turismo en las islas Shetland del Sur (Antartida marítima), *Revue de Géographie Alpine*, 21, pp. 9-23.
- Serrano Canadas, E. (2002). La evolución del conocimiento físico de las montañas, in: *Montañas*, Barcelona, Lunwerg editores, pp. 53-65.
- Serrano Canadas, E. (2002). The evolution of the physical understanding of mountains, in: *Mountains*, Barcelona, Lunwerg Editores, pp. 306-312.
- Serrano, E., Gonzalez-Trueba, J. J. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Pico de Europa National Park (Spain), *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 3/2005, pp. 197-208.
- Shackleton, R. M. (1969). The Precambrian of North Wales. In: *The Precambrian and Lower Palaeozoic Rocks of Wales* (ed. Wood, A.), University of Wales Press, Cardiff, pp. 1–18,
- Sharples, C. (1993). *A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes*. Forestry Commission, Tasmania.
- Sharples, C. (1995) *Geoconservation in forest management: principles and procedures*. Tasforest, 7, pp. 37–50.
- Sharples, C. (1997). *A Reconnaissance of Landforms and Geological Sites of Geoconservation Significance in the Western Derwent Forest District*. Forestry Tasmania.

- Sharples, C. (2002a) Concepts and Principles of Geoconservation. PDF Document, Tasmanian Parks & Wildlife Service website.
- Sharples, C. (2002b). Some Basic Principles of Geoconservation. Unpublished paper
- Sinclair, M.T., Stabler, M. (1997). Tourism and environmental issues, in: Sinclair, M.T., Stabler, M. (eds.) *The Economics of Tourism*, London, Routledge, pp. 155-213.
- Smith, B. J. (2005). Management challenges at a complex geosite: the Giant's Causeway World Heritage Site, Northern Ireland, *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 3/2005, pp. 219-226.
- Stanley, M. (2000). Geodiversity Earth Heritage, 14, pp. 15–18.
- Stanley, M. (2002). Geodiversity – linking people, landscapes and their culture. Abstract for Natural And Cultural Landscapes Conference. Royal Irish Academy, Dublin, p. 14.
- Strasser, A., Felber, M. (1998). Geotopschutz in der Schweiz – Ein steiniger Weg zum Bewusstsein, *GeoForum Actuel*, pp. 14-16.
- Strasser, A., Heitzmann, P., Jordan, P., Stapfer, A., Stürm, B., Vogel, A., Weidmann, M. (1995). Géotopes et la protection des objets géologiques en Suisse : un rapport stratégique, Fribourg, Groupe de travail suisse pour la protection des géotopes.
- Stuber, A. (1993). La géomorphologie dans les domaines de la protection de la nature et du paysage. Exemples d'application cartographiques, *Cartographie géomorphologique - Cartographie des risques*, Les Diablerets – Randa, 19-21.06.1992, Lausanne, Institut de Géographie (Travaux et Recherches n° 9), pp. 45-51.
- Stuber, A. (1997). Protection des géotopes, in: Geiger, W., Stuber, A. (eds.) *Manuel de protection de la nature en Suisse*, Lausanne, Delachaux et Niestlé, pp. 83-91.
- Stürm, B. (1990). Moraines suisses, *Naturoipa*, pp. 26-27.
- Stürm, B. (1994). Intégration de la protection du patrimoine géologique dans l'aménagement du territoire en Suisse, *Mém. Soc. Géol. France*, 165, pp. 93-97.
- Stürm, B. (1994). The geotope concept : geological nature conservation by town and country planning, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) *Geological and Landscape Conservation*, London, The Geological Society, 27-31.
- Stürm, B. (1996). The influence potential of physical planning – a big chance for geotope protection and geosphere focused landscape management, *Geologica Balcanica*, pp. 29-31.
- Stürm, B., Hipp, R. (1999). Geotopschutz mit Mitteln der Raumplanung, *Geologia Insubrica*, 4/1, pp. 71-77.
- Theodosiou, I. (2010). Designation of geosites- Proposals for geoparks in Greece, *Bulletin of the Geological Society of Greece*, Patras 2010, Proceedings of the 12th International Congress, XLIII, pp. 926-938
- Theodosiou-Drandaki, I. (1999). Criteria for geosites selection. In: proceedings of the 1st meeting on geological-geomorphologic heritage conservation. Hermoupolis, Syros island, 13-15.7.06.
- Theodosiou-Drandaki, I. (2001). Geological framework for the selection of geosites according with the requirements of the International Union of Geosciences (IUGS) and the European Society for the Conservation of geological geomorphological heritage (ProGEO). Phase 1, preparation of an initial framework at the country level.

Proceedings of the 9th International Conference of the Greek Geological Society.

- Theodosiou-Drandaki, I. (2004a). Initiatives of the Institute of Geology and Mineral Explorations of Greece for the establishment of geoparks in cooperation with local authorities and UNESCO. Cases of Lavrion-Sounion and Pindos National Parks. Presentation in the first International Conference on Global Geoparks, June 27-29 2004, Beijing China.
- Theodosiou-Drandaki, I., Drandaki, M. (2001). Natural monuments and geological heritage. Proceedings of the 2nd International Symposium, edited, 30.6-2.7.1997. Molyvos, Lesvos.
- Theodossiou-Drandaki, I., Foundou, C. (1997). Geoconservation within the framework of the nature conservation in Greece. Proceedings of the international symposium on engineering geology and the environment (IAEG), Athens 23-27 June 1997, pp. 3015-3019.
- Theodosiou-Drandaki, I., Papadopoulou-Vrinioti, K., Markopoulou-Diakantoni, A. (2001). Geological framework for the selection of geosites according with the requirements of the International Union of Geosciences (IUGS) and the European Society for the Conservation of geological geomorphological heritage (ProGEO). 2nd phase, opening a debate in the country, the publication of the framework, improve-completion of the framework. Proceedings of the 9th International Conference of the Greek Geological Society.
- Thorvardardottir, G., Thoroddsson, T.F. (1994). Protected volcanoes in Iceland : conservation and threats, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. Geological and Landscape Conservation, London, The Geological Society, pp. 227-230.
- Tilden, F. (1957). Interpreting our Heritage. University of North Carolina Press, North Carolina.
- Ting, Z., Xun, Z. (2004). Geoscientific significance and classification of National Geoparks of China, *Acta Geologica Sinica*, 78/3, pp. 854-865.
- Todorov, T.A. (1994) Earth science conservation in Bulgaria. In O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M. & Knill, J. (eds) Geological and Landscape Conservation. Geological Society, London, pp. 247–248.
- Тронков, Д. (1973). Основи на стратиграфията на триаса в Белоградчишкия антиклинорий (СЗ България). – Изв. Геол. инст. БАН, Сер. стратигр., литол., 22, pp. 73-98.
- Tronkov, D. (1998). Belogradchik Rock Sculptures – a child of erosional power of nature and of geological controls. – *Geologica Balc.*, 28, 3-4, pp. 153-158.
- Vacchi, M., Rovere A., Zouros N., Firpo M. (2010). Geomorphological evidences of catastrophic waves impact in southern Lesvos (NE Aegean sea). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 39, 2010.
- Vacchi, M., Rovere, A., Zouros, N., Firpo, M. (2012). Assessing enigmatic boulder deposits in NE Aegean Sea: importance of historical sources as tool to support hydrodynamic equations *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 12, pp.1109–1118.
- Valiakos, I., Bentana, K., Tsalkitzi, O., Rozakis, V., Agiasoti, M., Zouros, N. (2016). The Nisiopi petrified forest marine park, Lesvos Global Geopark, Greece, Abstract volume, 7th International conference on UNESCO Global Geoparks, Torbay, p. 107.

- Valiakos, I., Gribilakos, G., Bentana, K., Rozakis, V., Agiasoti, M., Zouros, N. (2015). European Geoparks conference 3rd-6th September 2015, Abstracts volume, p. 78.
- Valiakos, I., Zouros, N. (2007). A new data base for geosite (geotope) classification. Application for the petrified forest of Lesvos – Greece. 11th international congress of the geological society of Greece-Special session: The geological-geomorphological heritage in Greece, Athens 25th May 2007, Abstract volume, pp. 83-84.
- Valiakos, I., Zouros, N., Mpentana, K., Sakiyama, T., Matsubara, N. (2015). Lesvos and Sanin Kaigan Global Geoparks collaboration, Abstracts the 4th Asia-Pacific Geoparks Network San'in Kaigan symposium, Toyooka, p. 83.
- Vargemezis, G., Zouros, N., Tsourlos, P., Fikos, I. (2009). High-resolution magnetic gradient and electrical resistivity tomography survey at the Plaka Petrified Forest Park in Lesvos Island, Greece. Near Surface Geophysics, 2009, pp. 207-215.
- Vasileiadou, K., Bendana, K., Zouros, N. (2008). Palaeontological findings of *Prodeinotherium bavaricum* in the Lesvos Petrified forest Geopark and the role of “Little Deino” in the educational activities of the Natural History Museum of the Lesvos Petrified Forest. Proceedings of the 3rd International UNESCO Conference on Geoparks, Osnabrück, Germany.
- Vasileiadou, K., Zouros N. (2008). Microfossil research at the Lesvos Petrified Forest Geopark as an educational tool. Proceedings of the 3rd International UNESCO Conference on Geoparks, Osnabrück, Germany.
- Vasileiadou, K., Zouros, N. (2011). Micro-mammalian inhabitants of the Lesvos Petrified Forest (Greece), 9th Annual Meeting of the European Association of Vertebrate Palaeontologists, Heraklion, Crete, 14-19 June 2011.
- Vasileiadou, K., Zouros, N. (2012). Early Miocene micromammals from the Lesvos Petrified Forest (Greece): preliminary results. *Palaeobio Palaeoenv* Vol.92, 1, DOI 10.1007/s12549-012-0080-x.
- Velitzelos, E., Zouros, N. (1998). New results on the petrified forest of Lesvos, *Bulletin of the Geological Society of Greece*, vol XXXII/2, Patras, pp. 133-142.
- Vera, A. (2004). *Geología de España*, Madrid, pp. 523-524
- Vitaliano, D. B. (1968). Geomythology. *Journal of the Folklore Institute*, Vol. 5, No. 1 (June 1968), p. 11.
- Vitaliano, D. B. (1973). *Legends of the Earth*, Indiana University Press, p. 305.
- Vitaliano, D. B. (2007). Geomythology: Geological Origins of Myths and Legends. in: *Myth and Geology*. Piccardi, L., Masse, W. B (ed). *GSL, Special Publications*. 273: 1-7.
- Vogt, J. (2006). Gebietsschutz und Prädiktisierung als Elemente einer endogenen Regionalentwicklung und als Instrumente der Regionalplanung, *Geopark- und Geotourismusforschung*, Karlsruhe, Regionalwissenschaftlicher Fachverlag (RWFV).
- Voudouris, P., Velitzelos, D., Velitzelos, E., Thewald, U. (2007). Petrified wood occurrences in Western Thrace and Limnos Island: Mineralogy, Geochemistry and Depositional Environment, *Bulletin of the Geological Society of Greece* vol. XXXX, 2007, Proceedings of the 11th International congress, Athens, pp. 238-250.
- Weder, M. (1999). Zwischen Abbau, Wertschöpfung und Geotop, *Geologia Insubrica*, 4/1, pp. 93-94.

- Wegmann, S., Fierz, S. (1997). Témoins de l'histoire de la Terre, Protection de la nature, 1/97, pp. 4-9.
- Wiedenbein, F. W. (1993). Die Bedeutung des Geotopenschutzes für Freizeit und Fremdenverkehr, Naturschutz Wasserschloss Mitwitz, 1/93, pp.193-200.
- Wiedenbein, F.W. (1994). Origin and use of the term « geotope » in German-speaking countries, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) Geological and Landscape Conservation, London, The Geological Society, pp. 117-120.
- Wildberger, A., Oppliger, M.-H. (2001). Géotopes, géotopes spéléologiques, géotopes d'importance nationale, Stalactite, 51/1, pp. 41-50.
- Wilson, R.C.L. (1994). Earth science conservation: the need for education and training, in: O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M., Knill, J. (eds.) Geological and Landscape Conservation, London, Geological Society, pp.473-475.
- Wimbledon, W.A., Benton, M. J., Bevins, R. E., Black, G. P., Bridgland, D. R., Cleal, C. J., Cooper, R. G., May, V. J. (1995). The development of a methodology for the selection of British geological sites for conservation: part 1, Modern Geology, 20, pp.159-202.
- Woods, W.I., McCann, J.M. (1999). The anthropogenic origin and persistence of Amazonian Dark Earths. In Caviedes C (ed) Yearbook 1999-Conference of Latin Americanist Geographers 25. Austin, TX: University of Texas Press, pp.7-14.
- Zanoletti, E. (2007). Il patrimonio geologico della Valle Strona (VB): un'opportunità per il turismo, Geologia e turismo. Beni geologici e geodiversità, Terzo Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Geologia e Turismo, Bologna, 1-3.03.2007, Bologna, Associazione Italiana Geologia e Turismo.
- Zarlenga, F. (1996). I Geotopi, dalla ricerca scientifica alla pianificazione, controllo e gestione, Società Italiana di Geologia Ambientale, IV, pp.3-5.
- Zouros, N. (2003). The petrified forest of Lesvos-Greece: Principles and problems for a sustainable management. Proceedings of the 2nd European Geoparks Network Meeting, Lesvos 3-7 October 2001, pp. 45-63
- Zouros, N. (2004). European Geoparks Network: Geological heritage protection and local development: The Lesvos petrified forest as a case study. Proceedings of the First International Conference on Geoparks. Beijing China 27-29 June 2004.
- Zouros, N. (2004). The European Geoparks Network. Geological heritage protection and local development, Episodes, 27 (3), pp.165-171.
- Zouros, N. (2005). Assessment, protection, and promotion of geomorphological and geological sites in the Aegean area, Greece, Géomorphologie: relief, processus, environnement, 3/2005, 227-234.
- Zouros, N. (2007). Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece. Case study of the Lesvos Island-coastal geomorphosites. Geographica Helvetica 62(3):69-180.
- Zouros, N. (2008). European Geoparks Network: transnational collaboration on Earth heritage protection, geotourism and local development. Geoturystyka no 1(12) pp. 3-22.
- Zouros, N. (2009). Geomorphosites within Geoparks. In Reynard E., Coratza P., Regolini-Bissig G. Geomorphosites, München, Pfeil, pp. 105-118.

- Zouros, N. (2010). Lesvos Petrified Forest geopark, Greece: geoconservation, Geotourism and Local development. The George Write Forum, The GWS Journal of Parks, Protected Areas and Cultural sites V. 27 No 1, pp. 19-28.
- Zouros, N. (2010). The petrified forest of Lesvos – a unique natural monument. In: Evelpidou, N., De Figueiredo, T., Mauro, F., Tecim, V., Vasilopoulos, A. Natural Heritage monuments – Europe from West to East, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2010, pp. 15-26.
- Zouros, N., Eckhardt, C., Valiakos, I., Frey, M. L., Vasileiadou, C., Weber, J., Mammis, K., Mpatsiou, P. (2008). Vocational training in the Lesvos Petrified Forest Geopark and exchange with the Bergstraße – Odenwald Geopark 3rd International Geoparks Conference, Osnabrück Germany Abstract volume.
- Zouros, N., Fassoulas, C. (2006). Geoconservation and Geoparks in Greece. World Geoparks Newsletter. Office of the World Geoparks Network, Beijing, China, No 4, p. 7-13
- Zouros N. (2007) Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece. The case of the Lesvos island – coastal geomorphosites. *Geographica Helvetica*. Jg 62, Heft 3, pp. 169-180.
- Zouros, N., Fassoulas C., Valiakos, I. (2010). European Geopark Network and Geotourism, XIX congress of the Carpathian – Balkan Geological Association, Thessaloniki p.423, Abstract Volume.
- Zouros, N., Fytikas, M. (1997). Post Congress Field Trip to Lesvos island (Neotectonics, Active faults of Lesvos 1867 earthquake, Neogene volcanism, Petrified forest, Geothermal areas). *IASPEI* Aug. 1997, pp. 40.
- Zouros, N., Gumus, E. (2010). Vulnerable geosite protection and management in Geoparks - a case study of tafone in Lesvos Petrified Forest Geopark. in: Christofides et al. (eds)., *Scientific Annals, School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki*. Proceedings of the XIX Congress of the Carpathian-Balkan Geological Association, Thessaloniki, 23-26 September 2010, Special volume 100, pp. 513-518.
- Zouros, N., Iosifides, Th., Valiakos, I., Moliou, M., Mpentana, K., Labaki O. (2006). Lesvos Petrified Forest Geopark: An analysis of visitors' preferences and characteristics. 2nd UNESCO International Conference on Geoparks. Belfast 17-21 September 2006. Abstract volume p. 99.
- Zouros, N., Mpentana, K., Valiakos, I., Vasileiadou, K. and Kyriazi, E. (2008). Educational activities in Geoparks and new technological tools for earth heritage interpretation – The Lesvos Petrified Forest – Greece as a case study International geological Conference Oslo Abstract Volume.
- Zouros, N., Pavlides, S., Soulakellis, N., Chatzipetros, A., Vasileiadou, K., Valiakos, I., Bentana, K. (2009). Using active faults for raising public awareness and sensitisation on seismic hazard: a case study from Lesvos Geopark, NE Aegean sea, Greece. Proceedings of the VIII European Geoparks Conference.
- Zouros, N., Spyros, P., Soulakellis, N., Chatzipetros, A., Vasileiadou, K., Valiakos, I., Mpentana, K. (2011). Using Active Fault Studies for Raising Public Awareness and Sensitisation on Seismic Hazard: A Case Study from Lesvos Petrified Forest Geopark, NE Aegean Sea, Greece. *Geoheritage* (2011) 3:317–327. DOI 10.1007/s12371-011-0044-y.
- Zouros, N., Valiakos, I. (2008). Geosites assessment and management in protected areas of

- Greece. The case of the Lesvos Petrified Forest Geopark. Proceedings of the 3rd International UNESCO Conference on Geoparks, Osnabrück, Germany.
- Zouros, N., Valiakos, I. (2008a). Geosites assessment and management in protected areas of Greece. The case of the Western Macedonia Region. International geological Conference Oslo Abstract Volume.
- Zouros, N., Valiakos, I. (2008b). The Lesvos Petrified Forest Geopark – Geoconservation and local development Proceedings of the 3rd International UNESCO Conference on Geoparks, Osnabrück, Germany.
- Zouros, N., Valiakos, I. (2009). The Lesvos Petrified Forest Geopark Geoconservation, geotourism and local development. The 3rd International Symposium on the Development within Geoparks. Geo-heritage Protection and Cooperation. Aug. 22-25, 2009. Tai'an City, Shandong Province, China, pp. 97-99.
- Zouros, N., Valiakos, I. (2009). The Lesvos Petrified Forest Geopark Geoconservation, geotourism and local development. The 3rd International Symposium on the Development within Geoparks. Geo-heritage Protection and Cooperation. Aug. 22-25, 2009. Tai'an City, Shandong Province, China, pp. 97-99.
- Zouros, N., Valiakos, I. (2010a). Geosites assessment and management in Lesvos Geopark, 9th European Geoparks Conference 2010, Lesvos, Abstracts volume, p. 271.
- Zouros, N., Valiakos, I. (2010b). Geoparks management and assessment. Bulletin of the Geological Society of Greece, 2010, Proceedings of the 12th International Congress, Patras, May, 2010, Vol. XLIII – No 2, pp. 965-975.
- Zouros, N., Valiakos I. (2012). The Lesvos Petrified Forest Geopark, Greece : A decade with results on geoconservation, environmental education, geotourism and sustainable growth. 5th International UNESCO Conference on Geoparks. Shimabara, Nagasaki, Japan.
- Zouros, N., Valiakos, I. (2014). Territorial sustainable development strategy and community involvement in Lesvos Geopark, Greece, Abstracts 6th International UNESCO Conference on Global Geoparks, Saint John, New Brunswick, Abstracts volume, pp. 102-103.
- Zouros, N., Valiakos, I. (2015a). New findings in the Petrified Forest of Lesvos Global Geopark: Geoconservation and public awareness, Abstracts the 4th Asia-Pacific Geoparks Network San'in Kaigan symposium, Toyooka, p. 22.
- Zouros, N., Valiakos, I. (2015b). The Nisiopi Petrified Forest Marine Park: A new geotourism attraction in Lesvos Global Geopark, Greece, Abstracts the 4th Asia-Pacific Geoparks Network San'in Kaigan symposium, Toyooka, p. 132.
- Zouros, N., Valiakos, I., Bentana, K. (2017a). Alternative tourism activities in Lesvos island UNESCO Global Geopark, 14th EGN Conference, Abstracts Volume, Ponta Delgada, Azores, p. 42.
- Zouros, N., Valiakos, I., Bentana, K. (2017b). Lesvos island UNESCO Global Geopark: Raising visibility and promotion, 14th EGN Conference, Abstracts Volume, Ponta Delgada, Azores, p. 42.
- Zouros, N., Valiakos, I., Bentana, K., Rozakis, V., Tsalkitzi, O., Agiasoti, M. (2016). Lesvos geopark: promotion of natural and cultural heritage, geoconservation and geo-tourism development, Abstract volume, 7th International conference on UNESCO Global



Geoparks, Torbay, p. 107.

- Zouros, N., Valiakos, I., Gribilakos, G., Plougarlis, A., Bentana, K., Rozakis, V., Agiasoti, M., Tsalkitzi, O. (2015). New fossil findings in the petrified forest of Lesvos along the new Kalloni - Sigri road. "The forest under the road" a new travelling exhibition of the Lesvos geopark, European Geoparks conference 3rd-6th September 2015, Abstracts volume, p. 123.
- Zouros, N., Valiakos, I., Pantelelis, M., Labaki, O. (2006). A new data base for fossil plant classification in Museums Application for the Petrified Forest of Lesvos – Grece. 2nd UNESCO International Conference on Geoparks. Belfast 17-21 September 2006, Abstract volume p. 11.
- Zouros, N., Velitzelos, E., Valiakos, I., Galinou, E., Ververis, K. (2003). The creation of a submarine Petrified Forest geo-park in Western Lesvos – A new idea on geotourism development. 4th European Geoparks Network meeting, Anogia, Crete October 2003, Abstract volume.
- Zouros, N., Velitzelos, E., Valiakos, I., Ververis, K. (2004). Submarine petrified forest in Lesvos Greece. Proceedings of the 5th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology. Thessaloniki 14-19 April 2004 p. 437-440.
- Zouros, N., Velitzelos, E., Valiakos, I., Labaki, O. (2007). The Plaka petrified forest park Lesvos Greece. Proceedings of the 11th International Congress of the Geological Society of Greece. Bulletin of the Geological Society of Greece XXXVI/4, pp. 1880-1892.
- Zouros, N., Velitzelos, E., Valiakos, I., Mpentana, K., Mammis, K., Moliou, M., Labaki, O. (2006). Geoconservation, Promotion and Management of geosites on Lesvos Island: The Lesvos Petrified Forest Geopark. 2nd UNESCO International Conference on Geoparks. Belfast 17-21 September 2006. Abstract volume p. 17.
- Zouros, N., Velitzelos, E., Valiakos, I., Ververis, K. (2003). The creation of a submarine petrified forest geo-park in western Lesvos-A new idea on geotoursim development. Proceedings of the 4th European Geoparks Network meeting "On the development of Geoparks", Crete, pp. 103-109.

## **ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Βαλιάκος, Η., Ζούρος, Ν., Κοντής Β. (2002). Ευρωπαϊκή συνεργασία για την ανάπτυξη του γεωτουρισμού. Πρακτικά συμποσίου «Γεωτουριστικά, Γεωπολιτιστικά μονοπάτια και Γεωμυθότοποι», σελ. 197-208.
- Βαργεμέζης, Γ., Φίκος, Η., Μερτζανίδης, Ι., Ζατανίρη, Ε., Ρουμेलιώτη, Ζ., Ζούρος, Ν., Κοντής, Ε., Βαλιάκος, Η. (2001). Γεωφυσική έρευνα εντοπισμού θαμμένων απολιθωμένων κορμών στο Απολιθωμένο Δάσος Σιγρίου της Ν. Λέσβου. Πρακτικά 9ου Διεθνούς Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, XXXIV/4, σελ. 1285-1291
- Βαρτή – Ματαράγκα, Μ., Ματαράγκας, Δ. (2005). Αρχαία Λατομεία των ΝΑ Ακτών της Λέσβου, 2ο Συνέδριο της Επιτροπής Οικονομικής Γεωλογίας, Ορυκτολογίας & Γεωχημείας, σελ. 9-17.
- Βελιτζέλος, Ε., Ζούρος, Ν. (2000). Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου. Εκδόσεις Τοπίο, σελ. 144.
- Βελιτζέλος, Ε., Ζούρος Ν. (2006). Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου. Εκδόσεις Τοπίο, σελ. 160.
- Βελιτζέλος, Ε., Ζούρος, Ν., Βελιτζέλος, Δ. (2001). Συμβολή στη μελέτη της παλαιοχλωρίδας του απολιθωμένου δάσους Λέσβου. Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου ‘Προστατευόμενες φυσικές περιοχές και περιβαλλοντική εκπαίδευση, Λέσβος 24-26 Σεπτεμβρίου 1999, σελ. 160-169.
- Βελιτζέλος, Ε., Ζούρος, Ν., Σεραΐδης, Π., Κοντής, Ε. (1999). Συμβολή στη μελέτη της παλαιοχλωρίδας του Απολιθωμένου Δάσους της Λέσβου – Δημιουργία του γεω-πάρκου Σιγρίου, Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, vol.XXXIII, σελ. 89-98.
- Βελιτζέλος, Ε., Μουντράκης, Δ., Ζούρος, Ν., Σουλακέλλης, Ν. (2002). Ατλαντας των Γεωλογικών Μνημείων του Αιγαίου. Έκδοση: Υπουργείο Αιγαίου.
- Δερμιτζάκης, Μ., Ντρίνια, Χ. (1995). Οι γεωμορφές των Μετεώρων. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου, Αθήνα, σελ. 140-161.
- Ζούρος, Ν. (1999). Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου: Διαχείριση – Θεσμικό πλαίσιο-Προοπτικές. Πρακτικά Τριήμερου για την διατήρηση της Γεωλογικής – Γεομορφολογικής Κληρονομιάς, 12-14 Ιουλίου 1996, ΙΓΜΕ, σελ. 39-44.
- Ζούρος, Ν. (2002). Φυσικά μνημεία – Γεωτουρισμός και Αειφόρος ανάπτυξη: Η περίπτωση του απολιθωμένου δάσους Λέσβου. 2ο Συνέδριο Τουρισμός – Πολιτισμός, Αιγαίο και Ανάπτυξη, ΕΜΠ – ICOMOS, Μυτιλήνη 8-10 Νοεμβρίου 2002.
- Ζούρος, Ν. (2008α). Διδακτικές σημειώσεις «Σχεδιασμός και αξιοποίηση βιογεωτόπων». Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη, σελ. 150.
- Ζούρος, Ν. (2008β). Δημιουργία του Θαλάσσιου Πάρκου της Δυτικής Λέσβου. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διαχείριση Παράκτιων Περιοχών. Εργαστήριο Λιμενικών Έργων Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Σεπτέμβριος 2008 Λέσβος, σελ. 545-556.

- Ζούρος, Ν. (2008γ). Οδηγός Πάρκων Απολιθωμένου Δάσους Σιγρίου και Πλάκας Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, σελ. 136.
- Ζούρος, Ν. (2009). Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου - Οδηγός εκθέσεων. Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, σελ. 156.
- Ζούρος, Ν. , Βαλιάκος Η. (2004). Τα μονοπάτια της ελιάς – Γεωτουριστικές διαδρομές στη Λέσβο. Πρακτικά Συνεδρίου Προστατευόμενες περιοχές και τοπική ανάπτυξη, Σίγρι 18-20 Ιουλίου 2002, σελ. 181-208.
- Ζούρος, Ν., Βασιλειάδου, Κ., Βαλιάκος, Η., Μπεντάνα, Κ. (2008α). Από την Τηθύ στο Αιγαίο. Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, σελ.64.
- Ζούρος, Ν., Βασιλειάδου, Κ., Βαλιάκος, Η., Μπεντάνα, Κ. (2008β). Από τις ηφαιστειακές εκρήξεις στην αιωνιότητα. Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, σελ. 64.
- Ζούρος, Ν., Βασιλειάδου, Κ., Βαλιάκος, Η., Μπεντάνα, Κ. (2008γ). Ένα υποτροπικό δάσος 20 εκατομμυρίων ετών. Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, σελ. 64.
- Ζούρος, Ν., Βελιτζέλος, Ε. (2006). Οδηγός του Πάρκου του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, σελ.136.
- Ζούρος, Ν., Βελιτζέλος Ε., Σεραϊδης Π. (2001). Απολιθωμένο Δάσος της Λέσβου - Νέα ευρήματα της παλαιολιθολογίας ενισχύουν την μοναδικότητα και παγκοσμιότητα του μνημείου. Πρακτικά 3ου Διεθνούς Συμποσίου «Διαχείριση προστατευόμενων περιοχών - Μνημεία της Φύσης», Λέσβος 13-15/7/1998, σελ. 34-48.
- Ζούρος, Ν., Ιωσηφίδης, Θ. (2004). Προστατευόμενες Περιοχές, Φυσικά Μνημεία και Τοπική Ανάπτυξη. Πρακτικά Επιστημονικού Συνεδρίου.
- Ζούρος, Ν., Κοντής, Ε., Σεραϊδης, Π., Κράλης, Φ. (2000). Οδηγός του πάρκου του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. ISBN: 960-86259-3-9. σελ. 64.
- Ζούρος, Ν., Μουντράκης, Δ., Βελιτζέλος, Ε., Σουλακέλλης, Ν. (2001). Γεώτοποι και γεωλογικά μνημεία του Αιγαίου. Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου ‘Προστατευόμενες φυσικές περιοχές και περιβαλλοντική εκπαίδευση’. Λέσβος 24-26 Σεπτεμβρίου 1999, σελ. 565-585.
- Ζούρος, Ν., Μπεντάνα, Κ., Βαλιάκος, Η. (2003α). Παράγοντες διάβρωσης στην παράκτια ζώνη της ΒΔ Λέσβου και προστασία του Απολιθωμένου Δάσους. Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διαχείριση και βελτίωση παράκτιων ζωνών. 25-28 Νοεμβρίου 2002. ΕΜΠ, Αθήνα σελ. 63-72.
- Ζούρος, Ν., Μπεντάνα, Κ., Βαλιάκος, Η. (2003β). Μουσειοσκευές και εκπαιδευτικά βοηθήματα του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου για την προσέγγιση των φυσικών μνημείων και του γεωπεριβάλλοντος. Πρακτικά Πανελληνίου συμποσίου “Σχεδιασμός και παραγωγή παιδαγωγικού υλικού για την περιβαλλοντική εκπαίδευση, Ελληνική Εταιρεία για την προστασία του

περιβάλλοντος και της πολιτιστικής κληρονομιάς – Πανεπιστήμιο Πειραιά, Εκδόσεις Λιβάνη, Αθήνα, σελ. 282-293.

Ζούρος, Ν., Σουλακέλλης, Ν., Μουντράκης, Δ., Βελιτζέλος Ε. (2004). Καταγραφή, ταξινόμηση και αξιολόγηση γεωτόπων του Αιγαίου. Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου, σελ. 527-534.

Hecht, J., 1972. Φύλλο Πλωμάρι – Μυτιλήνη, κλίμακα 1:50.000 .Ι.Γ.Μ.Ε., Αθήνα.

Hecht, J., 1973, Φύλλο Αγία Παρασκευή. κλίμακα 1:50.000 .Ι.Γ.Μ.Ε., Αθήνα.

Hecht, J. (1974). Φύλλο Ερεσός, κλίμακα 1:50.000 .Ι.Γ.Μ.Ε., Αθήνα.

Hecht, J., 1974. Φύλλο Μήθυμα. κλίμακα 1:50.000 Ι.Γ.Μ.Ε., Αθήνα.

Hecht, J., 1974. Φύλλο Πολυχνίτος. κλίμακα 1:50.000Ι.Γ.Μ.Ε., Αθήνα

Θεοδοσίου-Δρανδάκη, Ε. (1999). Γραφείο εκδόσεων ΕΚΘΕ: Πρακτικά τριήμερου για τη διατήρηση της γεωλογικής-γεωμορφολογικής κληρονομιάς, Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, Αθήνα.

Θεοδοσίου-Δρανδάκη, Ε. (2006). Σεμινάρια της Ερμούπολης 1-14 Ιουλίου «Τριήμερο για την διατήρηση της Γεωλογικής - Γεωμορφολογικής κληρονομιάς», επιμέλεια σε συνεργασία με το Γραφείο Εκδόσεων του Εθνικού Κέντρου Θαλασσιών Ερευνών, Ερμούπολη Σύρου, 12-14 Ιουλίου 2006.

Θεοδοσίου, Ε. (2007). Ειδική Συνεδρία της Επιτροπής Διατήρησης Γεωλογικής - Γεωμορφολογικής Κληρονομιάς στο πλαίσιο του 11ου Διεθνούς Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας «Η Γεωλογική - Γεωμορφολογική Κληρονομιά στην Ελλάδα», Αθήνα.

Θεοδοσίου-Δρανδάκη, Ε., Δρανδάκη, Μ. (2001). Πρακτικά 2ου Διεθνούς Συμποσίου: «Μνημεία της φύσης και γεωλογική κληρονομιά». Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου - Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, Αθήνα.

Θεοδοσίου-Δρανδάκη, Ε., Μέττος, Α. (1996). Πρωτοβουλία για τη διατήρηση της γεωλογικής-γεωμορφολογικής κληρονομιάς. Πρακτικά επιστημονικού Συμποσίου «Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου: Διατηρητέο μνημείο της φύσης», Λέσβος, σελ. 165-170.

Θεοδοσίου, Ε., Φέρμελη, Γ., Κουτσουβέλη, Α. (2006). Η γεωλογική μας κληρονομιά, εκδ. Καλειδοσκόπιο, Αθήνα.

Θωμαΐδου, Ε. (2009). Η γεωλογική δομή της Νήσου Λέσβου, Διδακτορική Διατριβή, Α.Π.Θ., Τμήμα Γεωλογίας, Θεσσαλονίκη, σελ. 199.

Ιωσηφίδης, Θ. (2017). Ποιοτικές Μέθοδοι Έρευνας και Επιστημολογία των Κοινωνικών Επιστημών. Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Τζιόλα, σελ. 328.

Κανάρογλου, Π., Ιωσηφίδης, Θ. (2007). Ποσοτικές και Ποιοτικές Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις του Χώρου, στο Τερκενλή, Θ., Ιωσηφίδης, Θ., Χωριανόπουλος, Ι. Ανθρωπογεωγραφία. Άνθρωπος, Κοινωνία και Χώρος, σελ. 40-55.

- Καριολάκη, Χ. (1998). Φαράγγι Σαμαριάς: Απόθεμα της βιόσφαιρας – Αρχές και προβλήματα διαχείρισης. Πρακτικά Συνεδρίου «Διαχείριση προστατευόμενων περιοχών-Μνημεία της Φύσης».
- Καρύμπαλης, Ε., Κοντής, Ε., Ζούρος, Ν. (2004). Ποσοτικές γεωμορφολογικές παρατηρήσεις στη λεκάνη απορροής του χειμάρρου Τσικνιά (Κεντρική Λέσβος). Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου, σελ. 503-511.
- Κατσικάτσος, Γ., Ματαράγκας, Δ., Μιγκίρος, Γ., Τριανταφύλλης Μ. (1982). Γεωλογική μελέτη της Νήσου Λέσβου. Ι.Γ.Μ.Ε., Αθήνα, σελ.90.
- Κελεπερτζής, Α. (2009). Ηφαιστειότητα – Θερμές πηγές και ο σχηματισμός του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. Πρακτικά Συνεδρίου: Απολιθωμένο Δάσος Λέσβου – Διατηρητέο μνημείο της φύσης.
- Κοντής, Ε., Ζούρος, Ν., Βαλιάκος, Η., Μπεντάνα, Κ. (2002). Το γεωπάρκο της βόρειας και δυτικής Λέσβου – Από τα ηφαίστεια στο Απολιθωμένο Δάσος. Πρακτικά συμποσίου «Γεωτουριστικά, Γεωπολιτιστικά μονοπάτια και Γεωμυθότοποι».
- Μαρίνος, Π., Τσιαμπάος, Γ., Αλεξόπουλος, Α., Τσαπραλής, Β., Ροντογιάννη, Θ., Μωραΐτη, Ευγ. (2001). Πρακτικά 9ου Διεθνούς Συνεδρίου Ε.Γ.Ε, με έμφαση στη συμβολή των γεωεπιστημών στην ανάπτυξη, τόμ. XXXIV, τχ. 2, Ελληνική Γεωλογική Εταιρία, Αθήνα.
- Μουντράκης, Δ. (1983). Η γεωλογική δομή της Βόρειας Πελαγονικής ζώνης και η γεωτεκτονική εξέλιξη των Εσωτερικών Ελληνίδων. Πραγματεία για Υψηγεία, Παν. Θεσσαλονίκης, σελ. 289.
- Μουντράκης, Δ. (1985). Γεωλογία της Ελλάδας, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις University Studio Press, σελ. 208.
- Μουντράκης, Δ. (2005). Συνοπτική γεωτεκτονική εξέλιξη του ευρύτερου ελληνικού χώρου, Θεσσαλονίκη, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, σελ. 93.
- Μουντράκης, Δ. (2010). Γεωλογία και γεωτεκτονική εξέλιξη της Ελλάδας, ISBN 978-960-12-1970-7, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις University Studio Press, σελ. 374.
- Μπεντάνα, Κ., Βαλιάκος, Η., Κοντής, Β., Ζούρος Ν. (2002). Διαδρομές περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και εκπαιδευτικές δραστηριότητες στο Απολιθωμένο Δάσος. Πρακτικά συμποσίου «Γεωτουριστικά, Γεωπολιτιστικά μονοπάτια και Γεωμυθότοποι», σελ. 177-188.
- Μπορνόβας, Μ.Ι. (1999). Τα φυσικά μνημεία της Ελλάδας, εκδ. Κάκτος, Αθήνα. σελ. 347.
- Olalla, P. (2003). Μυθολογικός Άτλας της Ελλάδας, εκδόσεις Road, σελ. 504.
- Παπανικολάου, Δ. (1983). Κεφάλαια Γεωλογίας Ελλάδας. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Γεωλογικό Τμήμα, Τομέας Δυν. Τεκτ. Εφαρμ. Γεωλογίας, σελ 94.
- Παπανικολάου, Δ. (2015). Γεωλογία της Ελλάδος. Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα, σελ. 448.

- Παυλίδης, Σ. (2003). Γεωλογία των σεισμών: Εισαγωγή στη νεοτεκτονική, μορφοτεκτονική και παλαιοσεισμολογία - 1η έκδ., Θεσσαλονίκη, University Studio Press, σελ 378.
- Παυλίδης, Σ. (2007). Παν-Γαία Παγγαία, Μια διαφορετική βιογεωλογική διαδρομή στον πλανήτη Γη, Θεσσαλονίκη, εκδ: Leader Books, σελ. 290.
- Πετροχείλου, Α. (1984). Τα σπήλαια της Ελλάδας, Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα, σελ. 160.
- Σεραΐδης, Π., Κράλης, Φ., Ζούρος, Ν. (2001). Διαχείριση του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου. Έργα και παρεμβάσεις για την ανάδειξη και προστασία του. Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου "Προστατευόμενες φυσικές περιοχές και περιβαλλοντική εκπαίδευση", Λέσβος 24-26 Σεπτεμβρίου 1999, σελ. 225-235.
- Σπιλάνης, Γ., Κίζος, Θ. &Καράμπελα, Σ. (2015). Νησιωτικότητα και Βιωσιμότητα: Η περίπτωση των Νησιών του Αιγαίου. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.
- Friedrich, W. (2007). Φωτιά στη θάλασσα: Ηφαιστειότητα και φυσική ιστορία της Σαντορίνης: Ο μύθος της Ατλαντίδας / επιμέλεια Ελένη Γιαννοπούλου - Ακύλα • μετάφραση Ελένη Γιαννοπούλου - Ακύλα, 1η έκδ., Αθήνα, Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης, σελ. 289.
- Χαρίσης, Χ., Χαρίσης, Α. (2007). Ιστορία των αρχαίων ορυχείων Μήθυμνας και Μοσχονησίων. Μυτιλήνη, Λεσβιακά, τόμος ΚΒ, σελ. 247-308.
- Χαρίσης, Χ., Χαρίσης, Α., Χαρίσης, Β. (2002). «Σπήλιος» Άντισσας. Το μαντείο του Ορφέα στη Λέσβο. Αρχαιολογία και Τέχνες, τεύχος 83, σελ. 68-83.

## **ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ**

<http://diros-caves.gr/>  
<http://geodata.gov.gr/maps/>  
<http://georoutes.igme.gr/>  
<http://globalgeoparksnetwork.org/>  
<http://igme.maps.arcgis.com>  
<http://odysseus.culture.gr>  
<http://pindosnationalpark.gr>  
[http://portal.igme.gr/portal/page?\\_pageid=33,77699&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.igme.gr/portal/page?_pageid=33,77699&_dad=portal&_schema=PORTAL)  
<http://whc.unesco.org/en/list/>  
<http://whc.unesco.org/en/list/>  
<http://www.dhdzgy.gov.cn/english/>  
<http://www.e-city.gr/ioannina/home/view/2402.php>  
<http://www.eiszeitroute.com/eiszeit/pdf/gebiet.pdf>  
<http://www.europeangeoparks.org/>  
<http://www.fforestfawrgeopark.org.uk>  
<http://www.geopark-alb.de/de/geopark-erleben/geopark-karte.php>  
<http://www.geopark-alb.de/de/geopark-wissen/geologie/>  
<http://www.hellenicgeoparks.gr/>  
<http://www.icgc.cat/en/>  
<http://www.iguazu-falls.info/history.html>  
[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/web/temas\\_ambientales/espacios\\_protegidos/01\\_renpa/canales\\_figuras\\_proteccion/GEOPARQUES/2017\\_01\\_geoparques/sierra\\_norte/conoce\\_el\\_geoparque\\_sns/patrimonio\\_natural/mapa\\_geologico/mapa\\_geologico\\_sierra\\_norte\\_de\\_sevilla\\_baja.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/espacios_protegidos/01_renpa/canales_figuras_proteccion/GEOPARQUES/2017_01_geoparques/sierra_norte/conoce_el_geoparque_sns/patrimonio_natural/mapa_geologico/mapa_geologico_sierra_norte_de_sevilla_baja.pdf)  
<http://www.lesvosgeopark.gr/>  
<http://www.lesvosmuseum.gr/>  
[http://www.ltp.ntua.gr/lavrion\\_park/history](http://www.ltp.ntua.gr/lavrion_park/history)  
<http://www.opengov.gr/minenv>  
<http://www.petrifiedforest.gr/>  
<http://www.reserves-naturelles.org>  
[http://www.resourcegovernance.org/sites/default/files/documents/nrgi\\_primer\\_legal-framework.pdf](http://www.resourcegovernance.org/sites/default/files/documents/nrgi_primer_legal-framework.pdf)  
<http://www.samaria.gr>  
<http://www.snjdzgy.com/dzgp/eview.aspx?id=455>  
<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/>  
<http://www.xwgeopark.com>  
<http://www.yellowstonepark.com>  
<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=433&language=el-GR>  
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=FCuN3hMX5qQ%3d&tabid=433&language=el-GR>  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tectonic\\_map\\_Mediterranean\\_EN.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tectonic_map_Mediterranean_EN.svg)  
<https://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=88926>  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Moraine>  
<https://filotis.itia.ntua.gr/info>  
<https://resourcegovernance.org/analysis-tools/publications/primer-legal-framework>  
<https://www.efales.gr>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

### *Πίνακες Αξιολόγησης Γεώτοπων Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου*

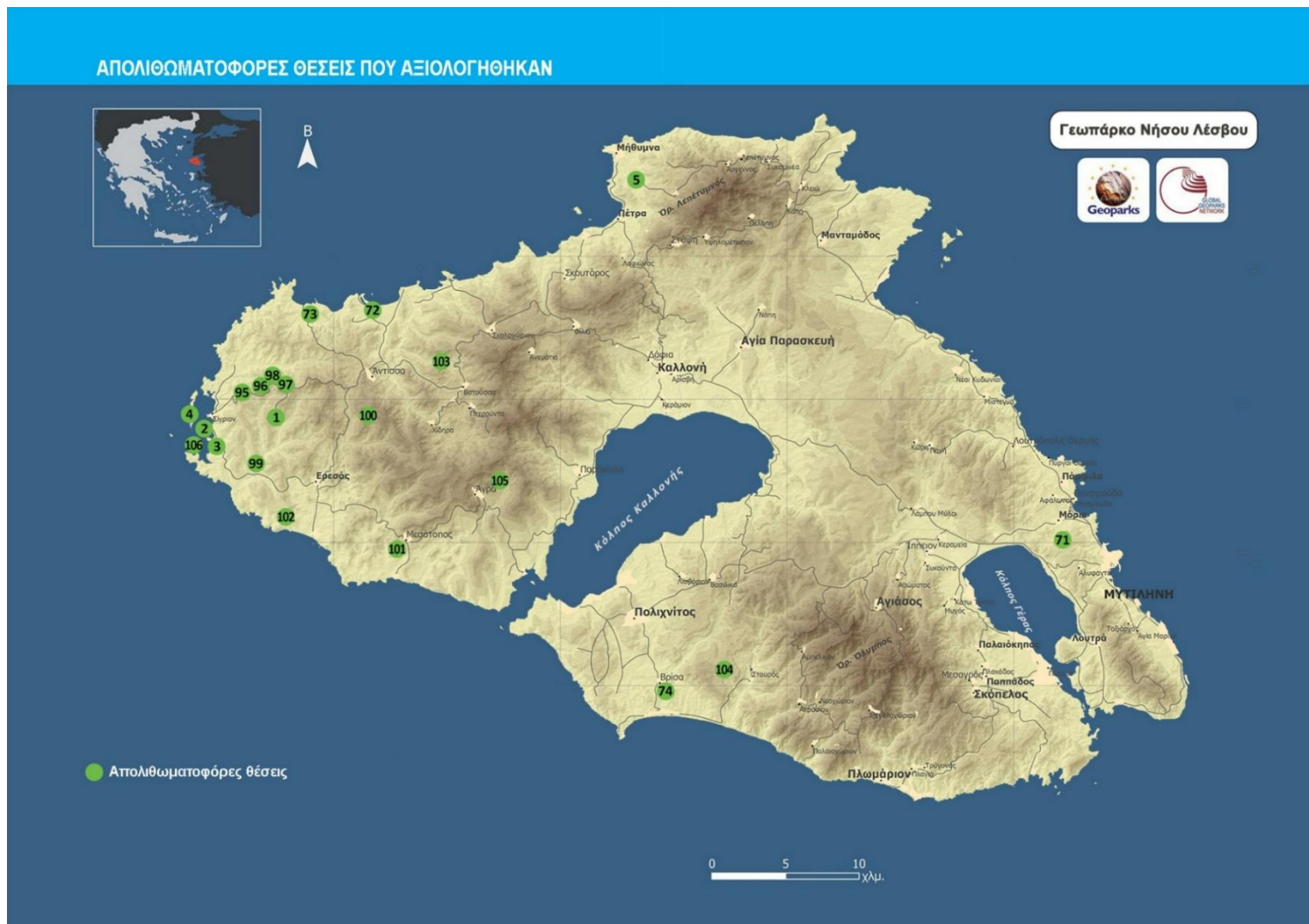
Στο Παρατημα Ι παρουσιάζονται οι Πίνακες Αξιολόγησης των Γεώτοπων του γεωπάρκου Νήσου Λέσβου στους οποίους εφαρμόστηκε το σύστημα αξιολόγησης.

Ειδικότερα αξιολογήθηκαν 112 γεώτοποι εκ των οποίων:”

- 21 απολιθωματοφόρες θέσεις,
- 28 ηφαιστειακοί γεώτοποι,
- 16 γεωμορφολογικοί γεώτοποι
- 11 τεκτονικοί – στρωματογραφικοί γεώτοποι ,
- 7 θερμές πηγές,
- 10 καταρράκτες και
- 19 θέσεις μεταλλευτικής-λατομευτικής δραστηριότητας – ανθρωπογενείς θέσεις.

Για κάθε κατηγορία γεώτοπων εμφανίζεται χάρτης της Λέσβου με τις θέσεις των γεώτοπων της κατηγορίας και ακολουθούν οι 8 πίνακες αξιολόγησης ανά κριτήριο καθώς και ο συγκεντρωτικός πίνακας αξιολόγησης των θέσεων της κατηγορίας.





*Χάρτης 33: Απολιθωματοφόρες θέσεις γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν*

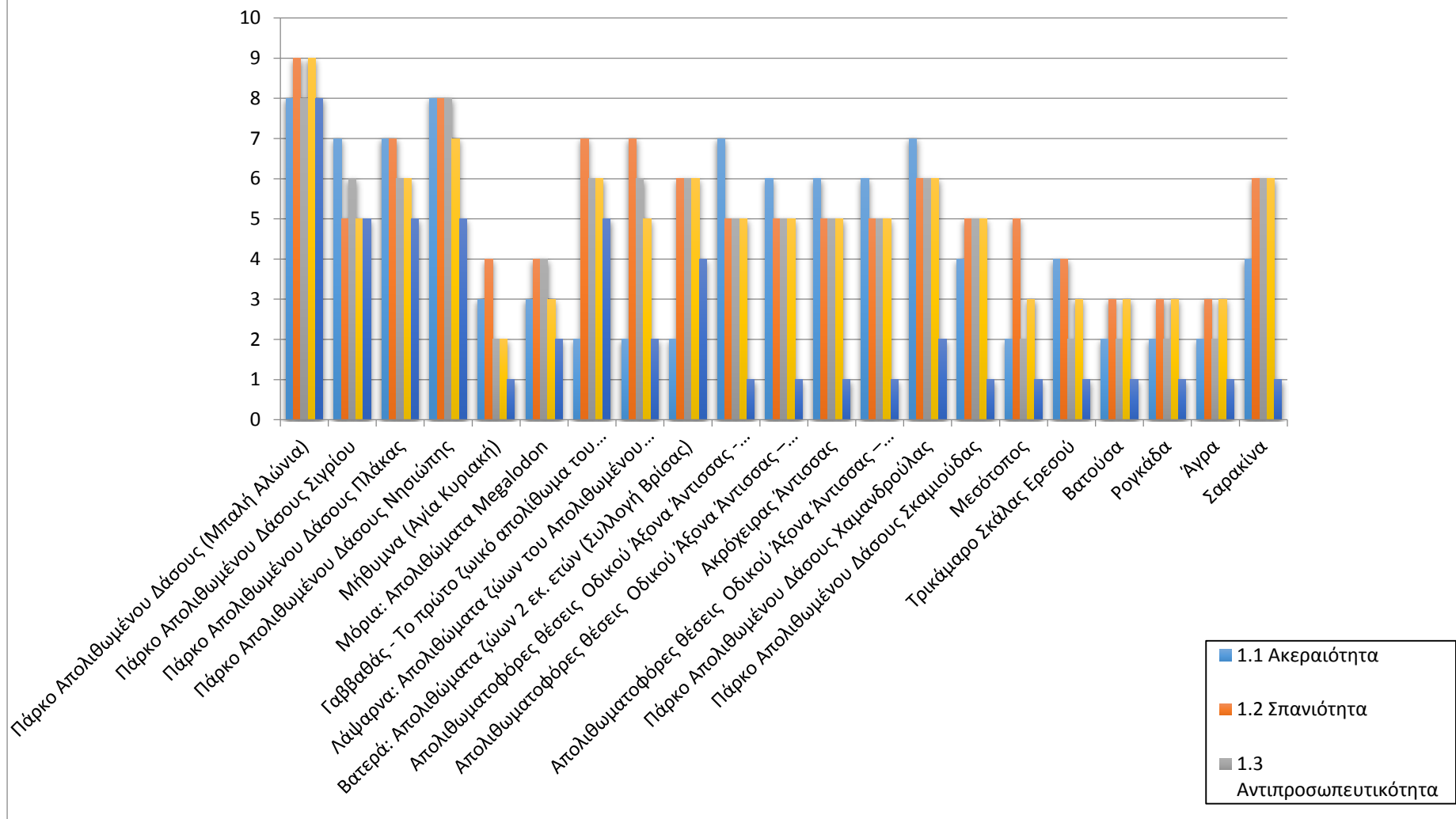
**Πίνακας 41:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την επιστημονική τους αξία

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον		
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους (Μπαλή Αλώνια)	8	9	8	9	8	42	33,6
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σιγρίου	7	5	6	5	5	28	22,4
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Πλάκας	7	7	6	6	5	31	24,8
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Νησιώπης	8	8	8	7	5	36	28,8
Μήθυμνα (Αγία Κυριακή)	3	4	2	2	1	12	9,6
Μόρια: Απολιθώματα Megalodon	3	4	4	3	2	16	12,8

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
Γαββαθάς - Το πρώτο ζωικό απολίθωμα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	2	7	6	6	5	26	20,8
Λάφαρνα: Απολιθώματα ζώων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	2	7	6	5	2	22	17,6
Βατερά: Απολιθώματα ζώων 2 εκ. ετών (Συλλογή Βρίσας)	2	6	6	6	4	24	19,2
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας - Σιγρίου (Ταξιάρχης Σιγρίου)	7	5	5	5	1	23	18,4
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Φυλάκιο)	6	5	5	5	1	22	17,6
Ακρόχειρας Άντισσας	6	5	5	5	1	22	17,6

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Μπαχαριωτάκη)	6	5	5	5	1	22	17,6
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Χαμανδρούλας	7	6	6	6	2	27	21,6
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σκαμιούδας	4	5	5	5	1	20	16,0
Μεσότοπος	2	5	2	3	1	13	10,4
Τρικόμαρο Σκάλας Ερεσού	4	4	2	3	1	14	11,2
Βατούσα	2	3	2	3	1	11	8,8
Ρογκάδα	2	3	2	3	1	11	8,8
Άγρα	2	3	2	3	1	11	8,8
Σαρακίνα	4	6	6	6	1	23	18,4

### 1. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την επιστημονική τους αξία



Γράφημα 19: Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την επιστημονική τους αξία

**Πίνακας 42:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

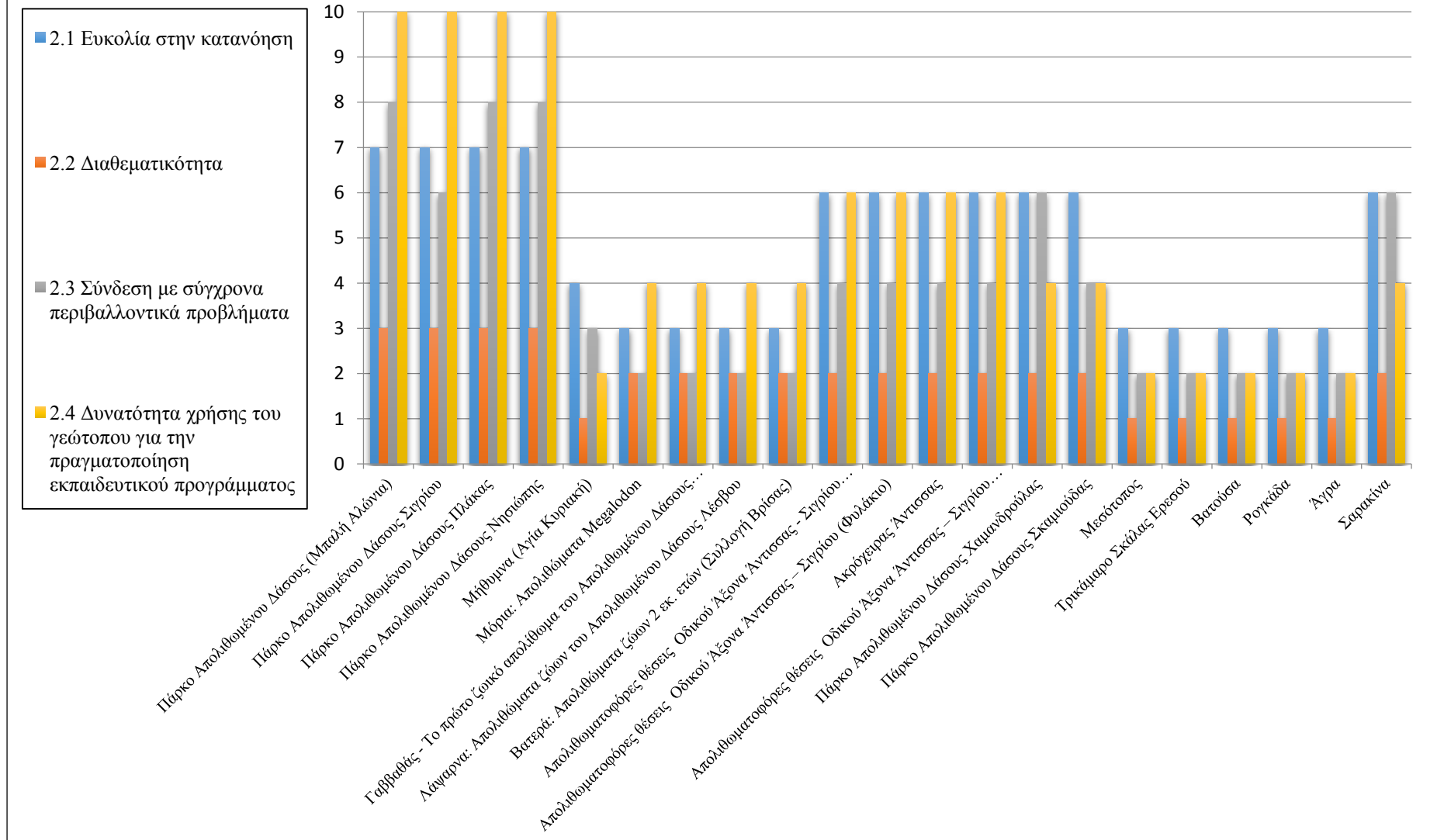
	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους (Μπαλή Αλώνια)	7	3	8	10	28	7,0
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σιγρίου	7	3	6	10	26	6,5
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Πλάκας	7	3	8	10	28	7,0
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Νησιώπης	7	3	8	10	28	7,0
Μήθυμνα (Αγία Κυριακή)	4	1	3	2	10	2,5
Μόρια: Απολιθώματα Megalodon	3	2	2	4	11	2,8

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Γαββαθάς - Το πρώτο ζωικό απολιθώμα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	3	2	2	4	11	2,8
Λάψαρνα: Απολιθώματα ζώων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	3	2	2	4	11	2,8
Βατερά: Απολιθώματα ζώων 2 εκ. ετών (Συλλογή Βρίσας)	3	2	2	4	11	2,8
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας - Σιγρίου (Ταξιάρχης Σιγρίου)	6	2	4	6	18	4,5
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Φυλάκιο)	6	2	4	6	18	4,5
Ακρόχειρας Άντισσας	6	2	4	6	18	4,5

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Μπαχαριωτάκη)	6	2	4	6	18	4,5
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Χαμανδρούλας	6	2	6	4	18	4,5
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σκαμιούδας	6	2	4	4	16	4,0
Μεσότοπος	3	1	2	2	8	2,0
Τρικόμαρο Σκάλας Ερεσού	3	1	2	2	8	2,0
Βατούσα	3	1	2	2	8	2,0
Ρογκάδα	3	1	2	2	8	2,0
Άγρα	3	1	2	2	8	2,0
Σαρακίνα	6	2	6	4	18	4,5



## 2. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την εκπαιδευτική τους αξία



Γράφημα 20: Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

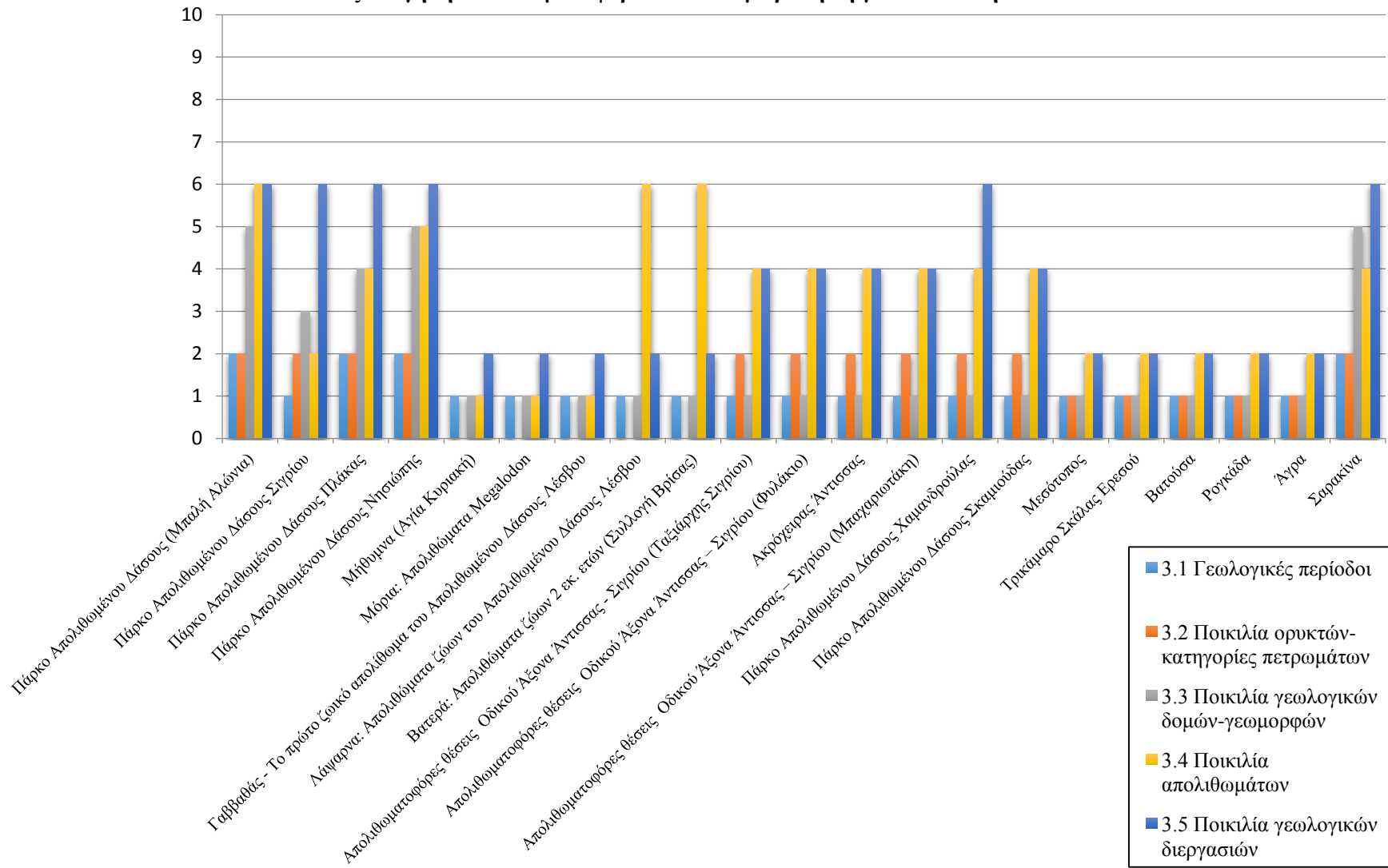
**Πίνακας 43:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση τη γεωποικιλότητα

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών		
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους (Μπαλή Αλώνια)	2	2	5	6	6	21	4,2
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σιγρίου	1	2	3	2	6	14	2,8
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Πλάκας	2	2	4	4	6	18	3,6
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Νησιώπης	2	2	5	5	6	20	4,0
Μήθυμνα (Αγία Κυριακή)	1	0	1	1	2	5	1,0
Μόρια: Απολιθώματα Megalodon	1	0	1	1	2	5	1,0
Γαββαθάς - Το πρώτο ζωικό απολίθωμα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	1	0	1	1	2	5	1,0
Λάψαρνα: Απολιθώματα ζώων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	1	0	1	6	2	10	2,0

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5		
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Βατερρά: Απολιθώματα ζώων 2 εκ. ετών (Συλλογή Βρίσας)	1	0	1	6	2	10	2,0
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Αντισσας - Σιγρίου (Ταξιάρχης Σιγρίου)	1	2	1	4	4	12	2,4
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Αντισσας – Σιγρίου (Φυλάκιο)	1	2	1	4	4	12	2,4
Ακρόχειρας Άντισσας	1	2	1	4	4	12	2,4
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Αντισσας – Σιγρίου (Μπαχαριωτάκη)	1	2	1	4	4	12	2,4
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Χαμανδρούλας	1	2	1	4	6	14	2,8
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σκαμιούδας	1	2	1	4	4	12	2,4
Μεσότοπος	1	1	1	2	2	7	1,4

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5		
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Τρικόμαρο Σκάλας Ερεσού	1	1	1	2	2	7	1,4
Βατούσα	1	1	1	2	2	7	1,4
Ρογκάδα	1	1	1	2	2	7	1,4
Άγρα	1	1	1	2	2	7	1,4
Σαρακίνα	2	2	5	4	6	19	3,8

### 3. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση τη γεωποικιλότητα



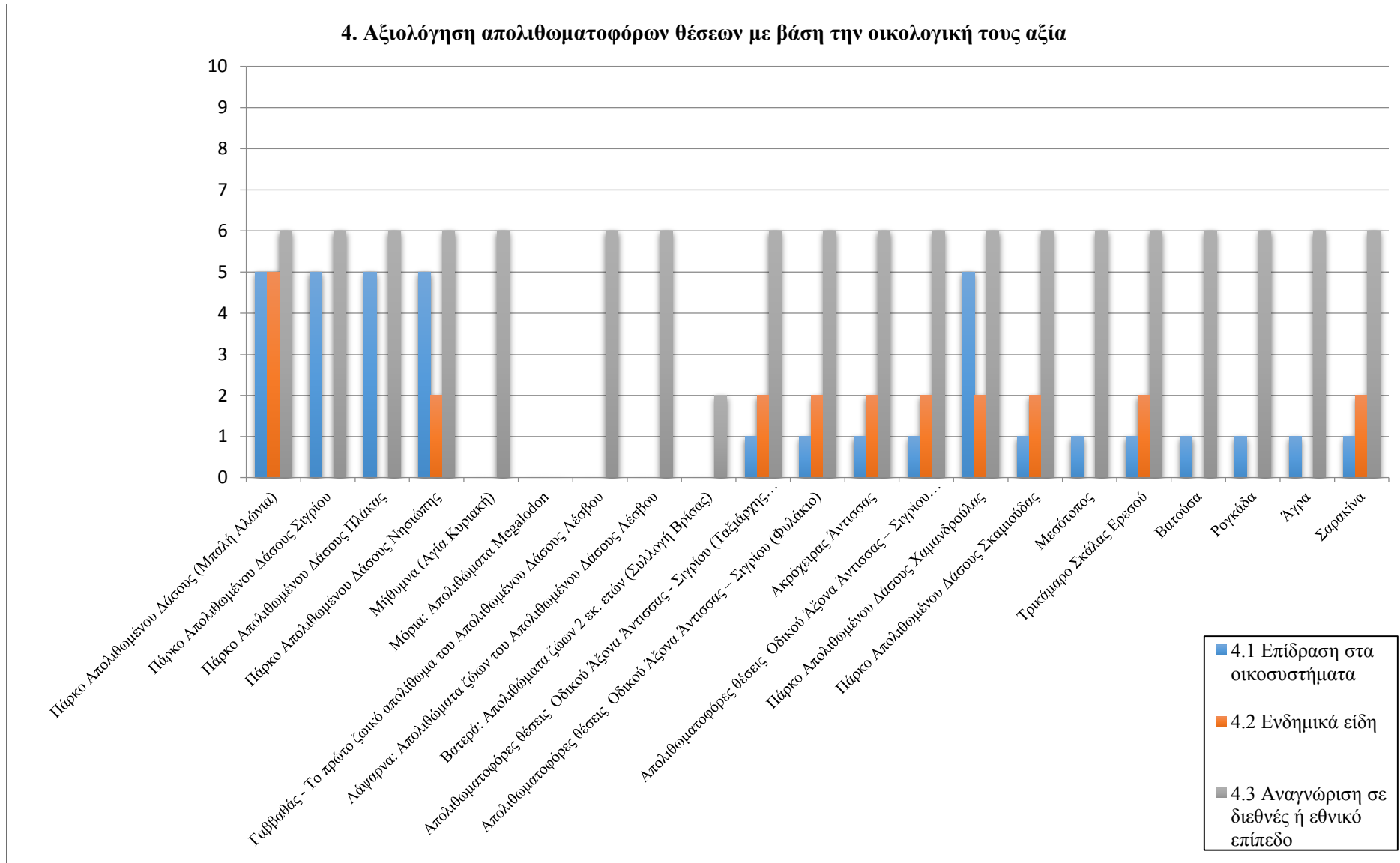
Γράφημα 21: Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση τη γεωποικιλότητα

**Πίνακας 44:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την οικολογική τους αξία

	4.1	4.2	4.3		
	Επίδραση στα οικοσυστήματα	Ενδημικά είδη	Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 30)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους (Μπαλή Αλώνια)	5	5	6	16	2,7
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σιγρίου	5	0	6	11	1,8
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Πλάκας	5	0	6	11	1,8
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Νησιώπης	5	2	6	13	2,2
Μήθυμνα (Αγία Κυριακή)	0	0	6	6	1,0
Μόρια: Απολιθώματα Megalodon	0	0	0	0	0,0
Γαββαθάς - Το πρώτο ζωικό απολίθωμα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	0	0	6	6	1,0
Λάψαρνα: Απολιθώματα ζώων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	0	0	6	6	1,0
Βατερά: Απολιθώματα ζώων 2 εκ. ετών (Συλλογή Βρίσας)	0	0	2	2	0,3

	4.1	4.2	4.3		
	Επίδραση στα οικοσυστήματα	Ενδημικά είδη	Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 30)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας - Σιγρίου (Ταξιάρχης Σιγρίου)	1	2	6	9	1,5
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Φυλάκιο)	1	2	6	9	1,5
Ακρόχειρας Άντισσας	1	2	6	9	1,5
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Μπαχαριωτάκη)	1	2	6	9	1,5
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Χαμανδρούλας	5	2	6	13	2,2
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σκαμιούδας	1	2	6	9	1,5
Μεσότοπος	1	0	6	7	1,2
Τρικόμαρο Σκάλας Ερεσού	1	2	6	9	1,5
Βατούσα	1	0	6	7	1,2
Ρογκάδα	1	0	6	7	1,2
Άγρα	1	0	6	7	1,2
Σαρακίνα	1	2	6	9	1,5

#### 4. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την οικολογική τους αξία



Γράφημα 22: Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την οικολογική τους αξία

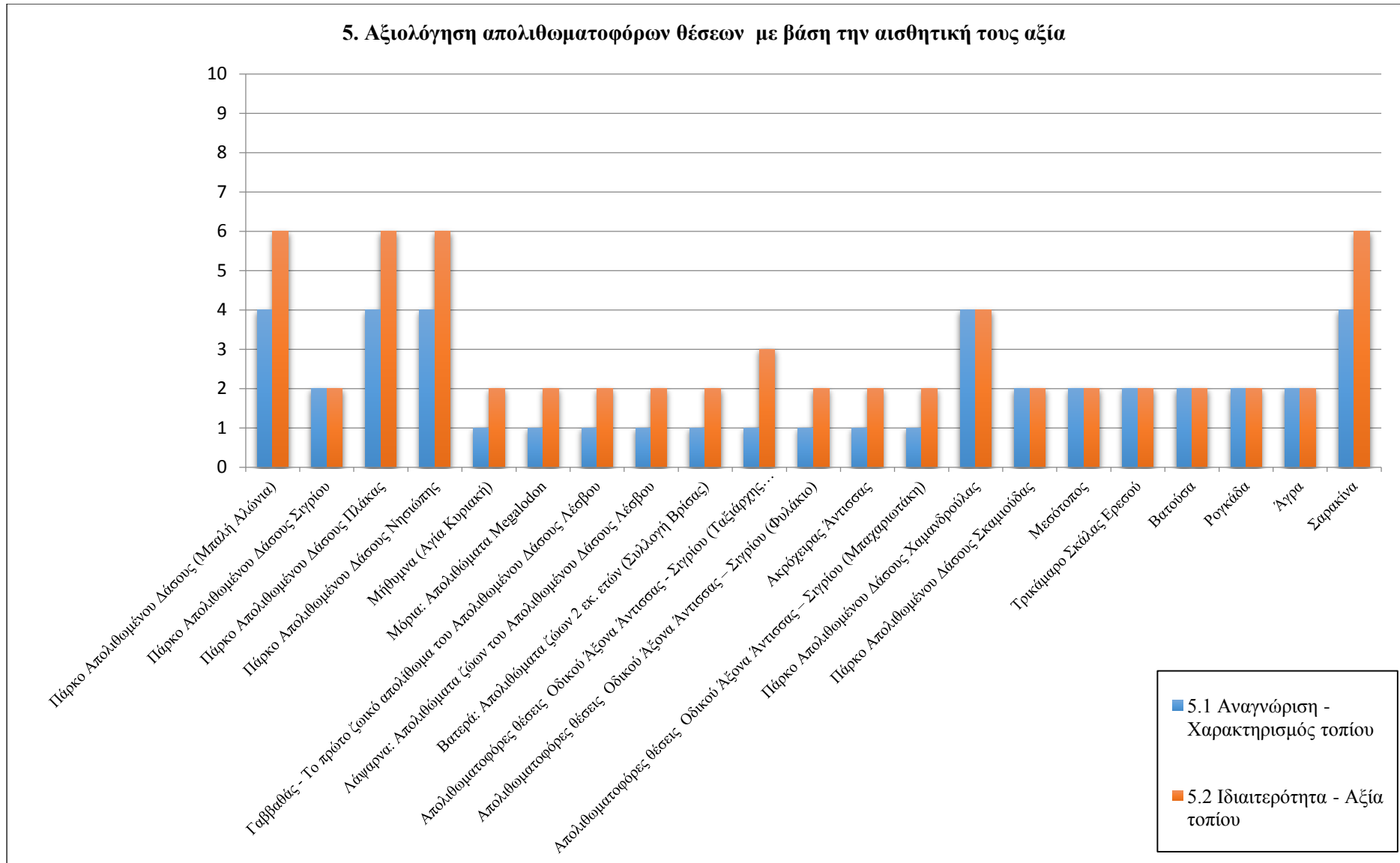


**Πίνακας 45:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την αισθητική τους αξία

	5.1 Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου	5.2 Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους (Μπαλή Αλώνια)	4	6	10	2,5
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σιγρίου	2	2	4	1
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Πλάκας	4	6	10	2,5
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Νησιώπης	4	6	10	2,5
Μήθυμνα (Αγία Κυριακή)	1	2	3	0,75
Μόρια: Απολιθώματα Megalodon	1	2	3	0,75
Γαββαθάς - Το πρώτο ζωικό απολίθωμα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	1	2	3	0,75
Λάγυρα: Απολιθώματα ζώων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	1	2	3	0,75
Βατερά: Απολιθώματα ζώων 2 εκ. ετών (Συλλογή Βρίσας)	1	2	3	0,75

	5.1 Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου	5.2 Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας - Σιγρίου (Ταξιάρχης Σιγρίου)	1	3	4	1
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Φυλάκιο)	1	2	3	0,75
Ακρόχειρας Άντισσας	1	2	3	0,75
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Μπαχαριωτάκη)	1	2	3	0,75
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Χαμανδρούλας	4	4	8	2
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σκαμιούδας	2	2	4	1
Μεσότοπος	2	2	4	1
Τρικόμαρο Σκάλας Ερεσού	2	2	4	1
Βατούσα	2	2	4	1
Ρογκάδα	2	2	4	1
Άγρα	2	2	4	1
Σαρακίνα	4	6	10	2,5

### 5. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την αισθητική τους αξία



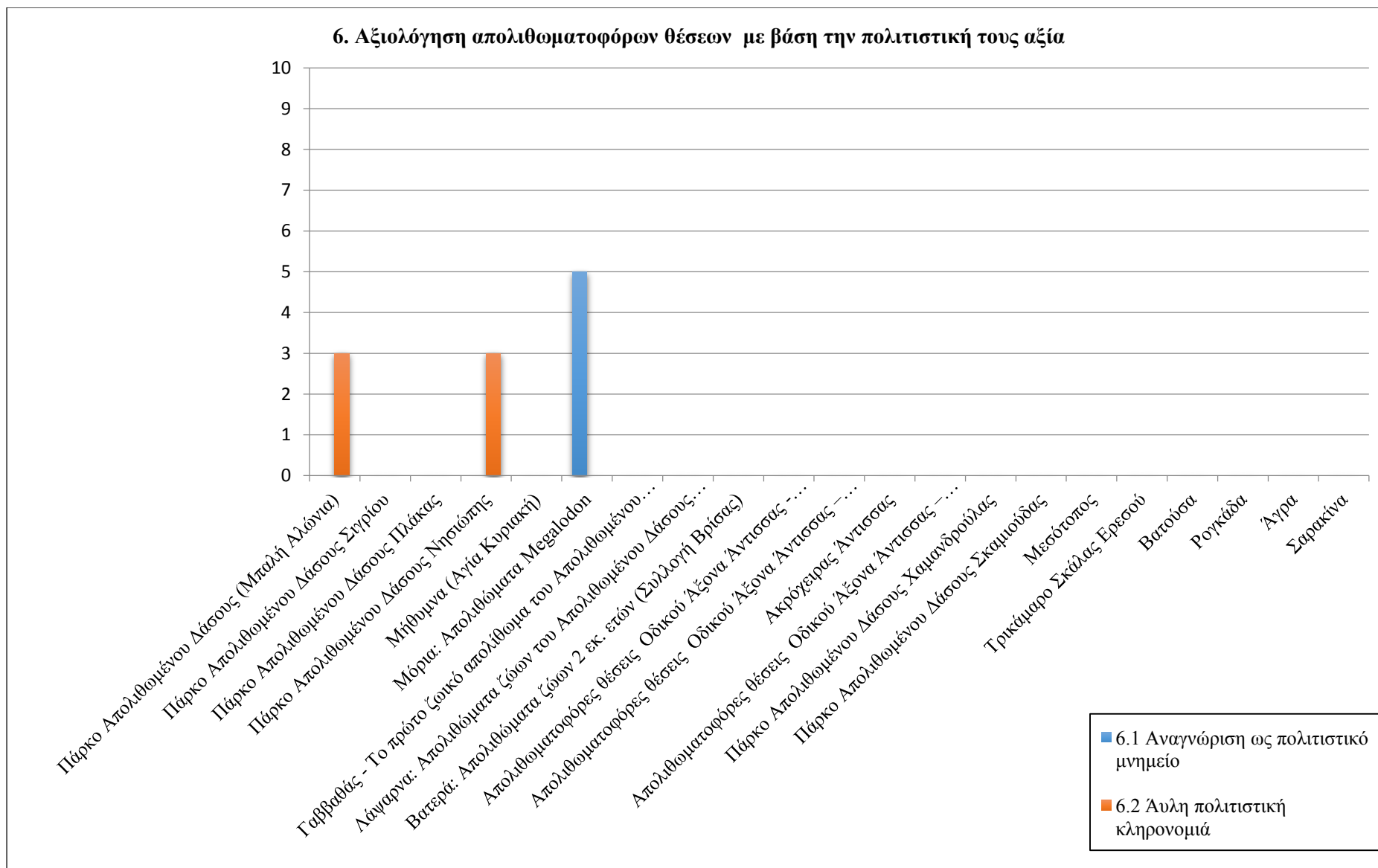
Γράφημα 23: Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την αισθητική τους αξία

**Πίνακας 46:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την πολιτιστική τους αξία

	6.1	6.2	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
	Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο	Άυλη πολιτιστική κληρονομιά		
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους (Μπαλή Αλώνια)	0	3	3	1,5
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σιγρίου	0	0	0	0,0
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Πλάκας	0	0	0	0,0
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Νησιώπης	0	3	3	1,5
Μήθυμνα (Αγία Κυριακή)	0	0	0	0,0
Μόρια: Απολιθώματα Megalodon	5	0	5	2,5
Γαββαθάς - Το πρώτο ζωικό απολίθωμα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	0	0	0	0,0
Λάγυρα: Απολιθώματα ζώων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	0	0	0	0,0
Βατερρά: Απολιθώματα ζώων 2 εκ. ετών (Συλλογή Βρίσας)	0	0	0	0,0
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας - Σιγρίου (Ταξιάρχης Σιγρίου)	0	0	0	0,0

	6.1	6.2		
	Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο	Αυλη πολιτιστική κληρονομιά	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Φυλάκιο)	0	0	0	0,0
Ακρόχειρας Άντισσας	0	0	0	0,0
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Μπαχαριωτάκη)	0	0	0	0,0
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Χαμανδρούλας	0	0	0	0,0
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σκαμιούδας	0	0	0	0,0
Μεσότοπος	0	0	0	0,0
Τρικόμαρο Σκάλας Ερεσού	0	0	0	0,0
Βατούσα	0	0	0	0,0
Ρογκάδα	0	0	0	0,0
Άγρα	0	0	0	0,0
Σαρακίνα	0	0	0	0,0

### 6. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την πολιτιστική τους αξία



Γράφημα 24: Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση την πολιτιστική τους αξία

**Πίνακας 47:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

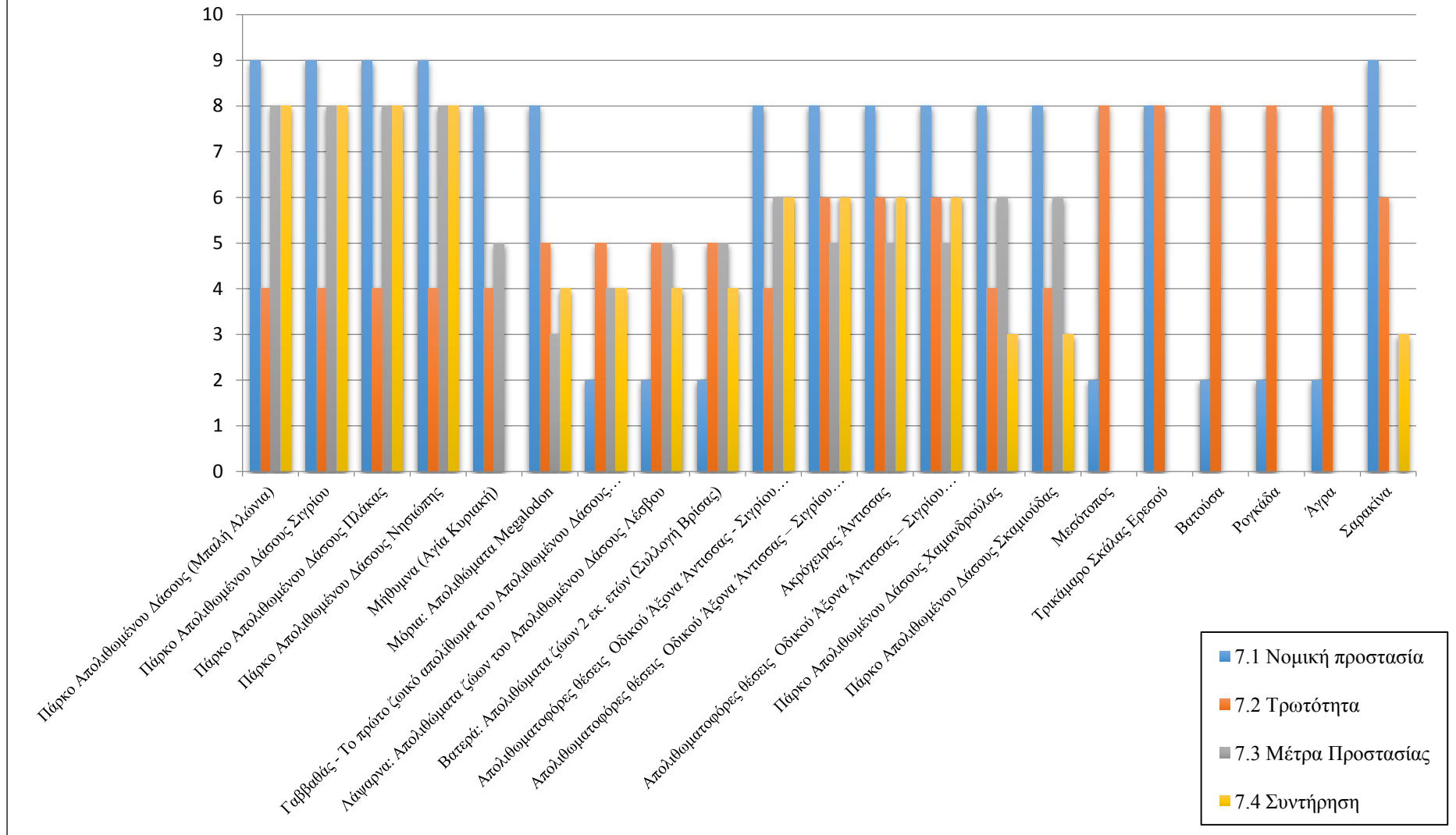
	7.1	7.2	7.3	7.4		
	Νομική προστασία	Τρωτότητα	Μέτρα Προστασίας	Συντήρηση	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους (Μπαλή Αλώνια)	9	4	8	8	29	7,3
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σιγρίου	9	4	8	8	29	7,3
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Πλάκας	9	4	8	8	29	7,3
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Νησιώπης	9	4	8	8	29	7,3
Μήθυμνα (Αγία Κυριακή)	8	4	5	0	17	4,3
Μόρια: Απολιθώματα Megalodon	8	5	3	4	20	5,0
Γαββαθός - Το πρώτο ζωικό απολίθωμα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	2	5	4	4	15	3,8
Λάψαρνα: Απολιθώματα ζώων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	2	5	5	4	16	4,0

	7.1	7.2	7.3	7.4		
	Νομική προστασία	Τρωτότητα	Μέτρα Προστασίας	Συντήρηση	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Βατερρά: Απολιθώματα ζώων 2 εκ. ετών (Συλλογή Βρίσας)	2	5	5	4	16	4,0
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας - Σιγρίου (Ταξιάρχης Σιγρίου)	8	4	6	6	24	6,0
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Φυλάκιο)	8	6	5	6	25	6,3
Ακρόχειρας Άντισσας	8	6	5	6	25	6,3
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Μπαχαριωτάκη)	8	6	5	6	25	6,3
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Χαμανδρούλας	8	4	6	3	21	5,3
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σκαμιούδας	8	4	6	3	21	5,3
Μεσότοπος	2	8	0	0	10	2,5



	7.1	7.2	7.3	7.4		
	Νομική προστασία	Τρωτότητα	Μέτρα Προστασίας	Συντήρηση	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Τρικόμαρο Σκάλας Ερεσού	8	8	0	0	16	4,0
Βατούσα	2	8	0	0	10	2,5
Ρογκάδα	2	8	0	0	10	2,5
Άγρα	2	8	0	0	10	2,5
Σαρακίνα	9	6	0	3	18	4,5

### 7. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας



Γράφημα 25: Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

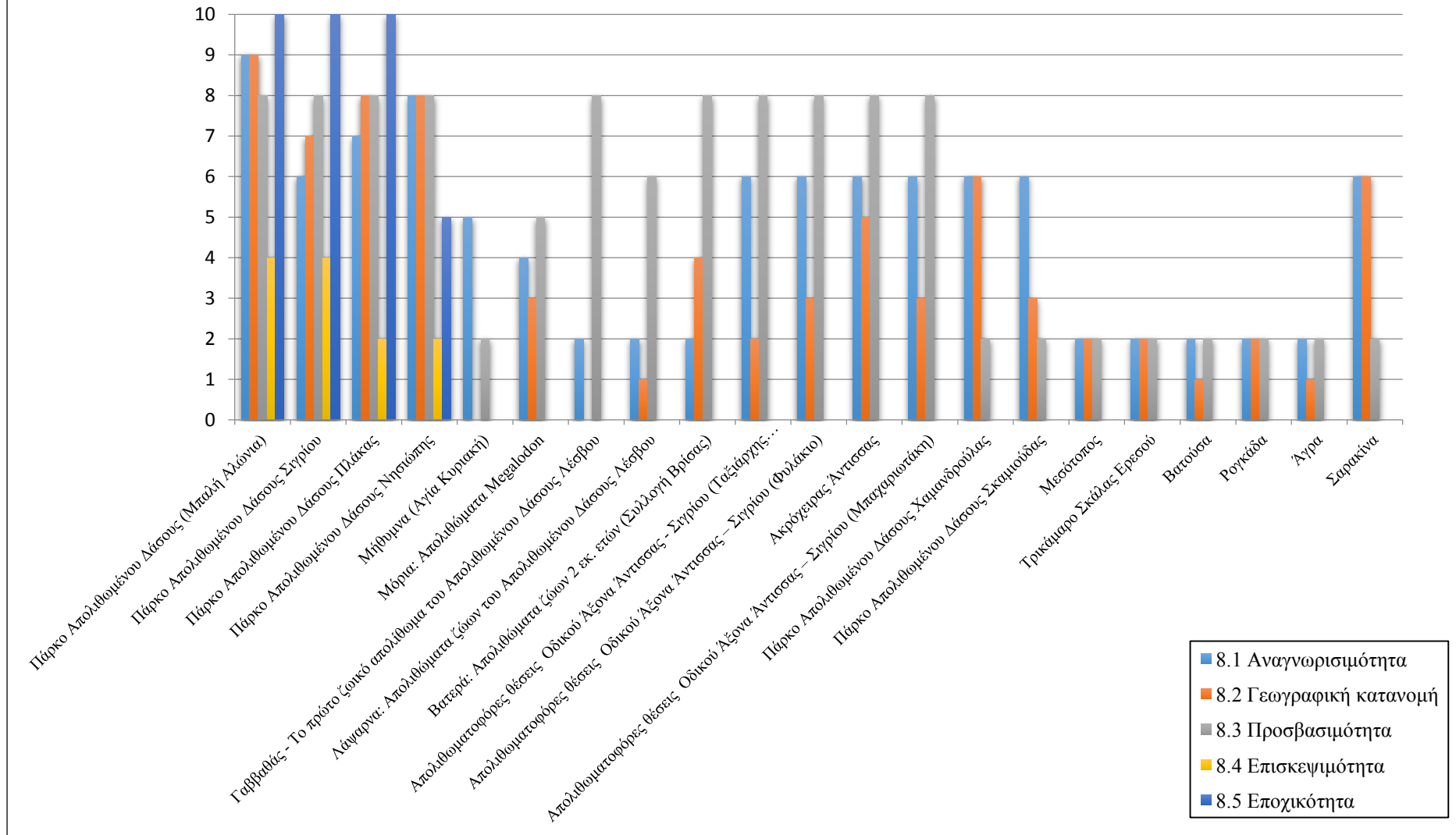
**Πίνακας 48:** Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5		
	Αναγνωρισιμότητα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους (Μπαλή Αλώνια)	9	9	8	4	10	40	8,0
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σιγρίου	6	7	8	4	10	35	7,0
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Πλάκας	7	8	8	2	10	35	7,0
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Νησιώπης	8	8	8	2	5	31	6,2
Μήθουνα (Αγία Κυριακή)	5	0	2	0	0	7	1,4
Μόρια: Απολιθώματα Megalodon	4	3	5	0	0	12	2,4
Γαββαθάς - Το πρώτο ζωικό απολίθωμα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	2	0	8	0	0	10	2,0

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5		
	Αναγνωρισιμότητα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Λάπαρνα: Απολιθώματα ζώων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	2	1	6	0	0	9	1,8
Βατερά: Απολιθώματα ζώων 2 εκ. ετών (Συλλογή Βρίσας)	2	4	8	0	0	14	2,8
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Αντισσας - Σιγρίου (Ταξιάρχης Σιγρίου)	6	2	8	0	0	16	3,2
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Αντισσας – Σιγρίου (Φυλάκιο)	6	3	8	0	0	17	3,4
Ακρόχειρας Αντισσας	6	5	8	0	0	19	3,8
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Αντισσας – Σιγρίου (Μπαχαριωτάκη)	6	3	8	0	0	17	3,4

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5		
	Αναγνωρισιμότητα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Χαμανδρούλας	6	6	2	0	0	14	2,8
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σκαμιούδας	6	3	2	0	0	11	2,2
Μεσότοπος	2	2	2	0	0	6	1,2
Τρικόμαρο Σκάλας Ερεσού	2	2	2	0	0	6	1,2
Βατούσα	2	1	2	0	0	5	1,0
Ρογκάδα	2	2	2	0	0	6	1,2
Άγρα	2	1	2	0	0	5	1,0
Σαρακίνα	6	6	2	0	0	14	2,8

### 8. Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους



Γράφημα 26: Αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

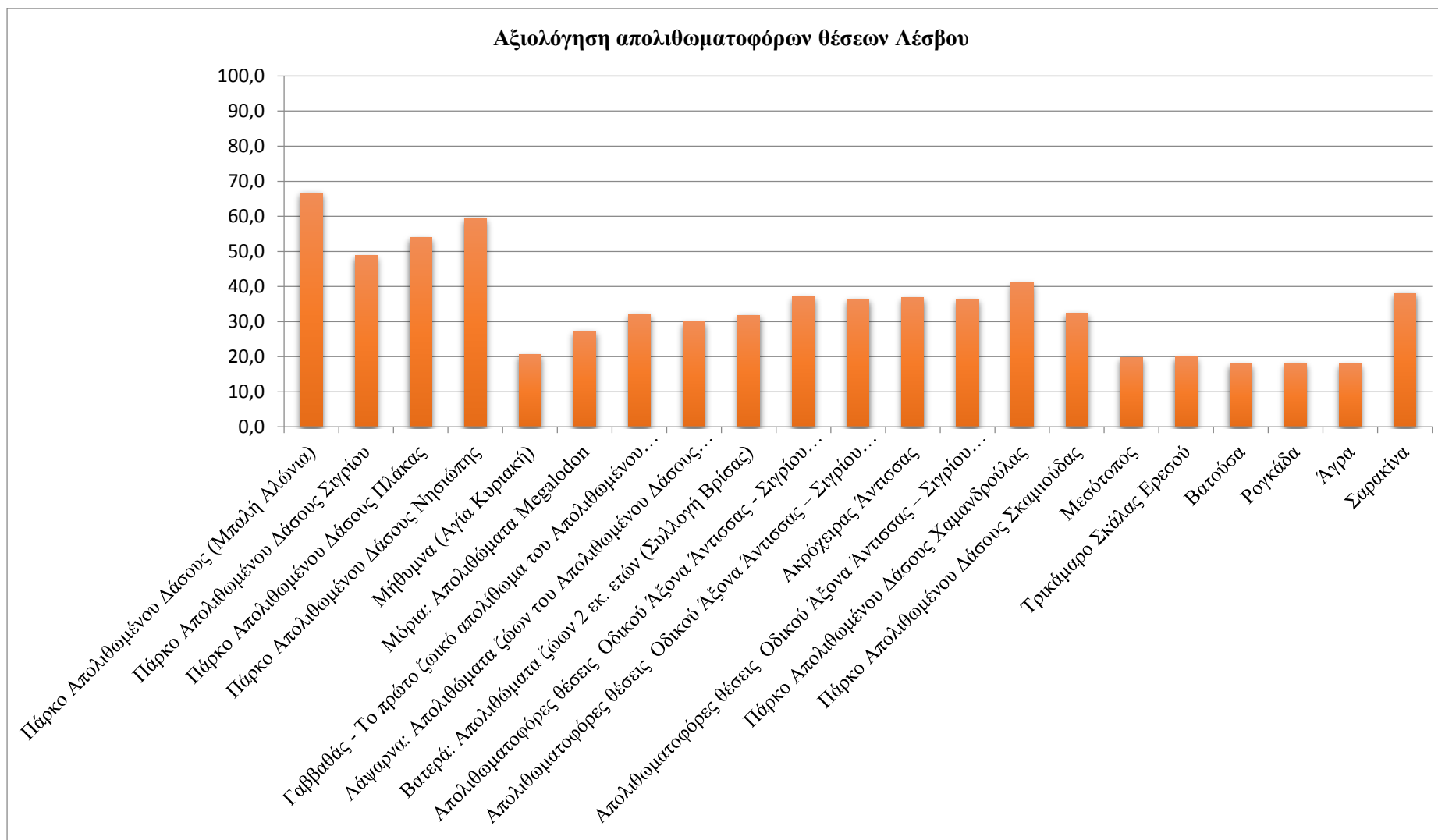
**Πίνακας 49:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λέσβου

	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Επιστημονική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευτική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικιλότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους (Μπαλή Αλώνια)	33,6	7,0	4,2	2,7	2,5	1,5	7,3	8,0	66,7
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σιγρίου	22,4	6,5	2,8	1,8	1,0	0,0	7,3	7,0	48,8
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Πλάκας	24,8	7,0	3,6	1,8	2,5	0,0	7,3	7,0	54,0
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Νησιώπης	28,8	7,0	4,0	2,2	2,5	1,5	7,3	6,2	59,4
Μήθυμνα (Αγία Κυριακή)	9,6	2,5	1,0	1,0	0,8	0,0	4,3	1,4	20,5
Μόρια: Απολιθώματα Megalodon	12,8	2,8	1,0	0,0	0,8	2,5	5,0	2,4	27,2
Γαββαθάς - Το πρώτο ζωικό απολίθωμα του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	20,8	2,8	1,0	1,0	0,8	0,0	3,8	2,0	32,1

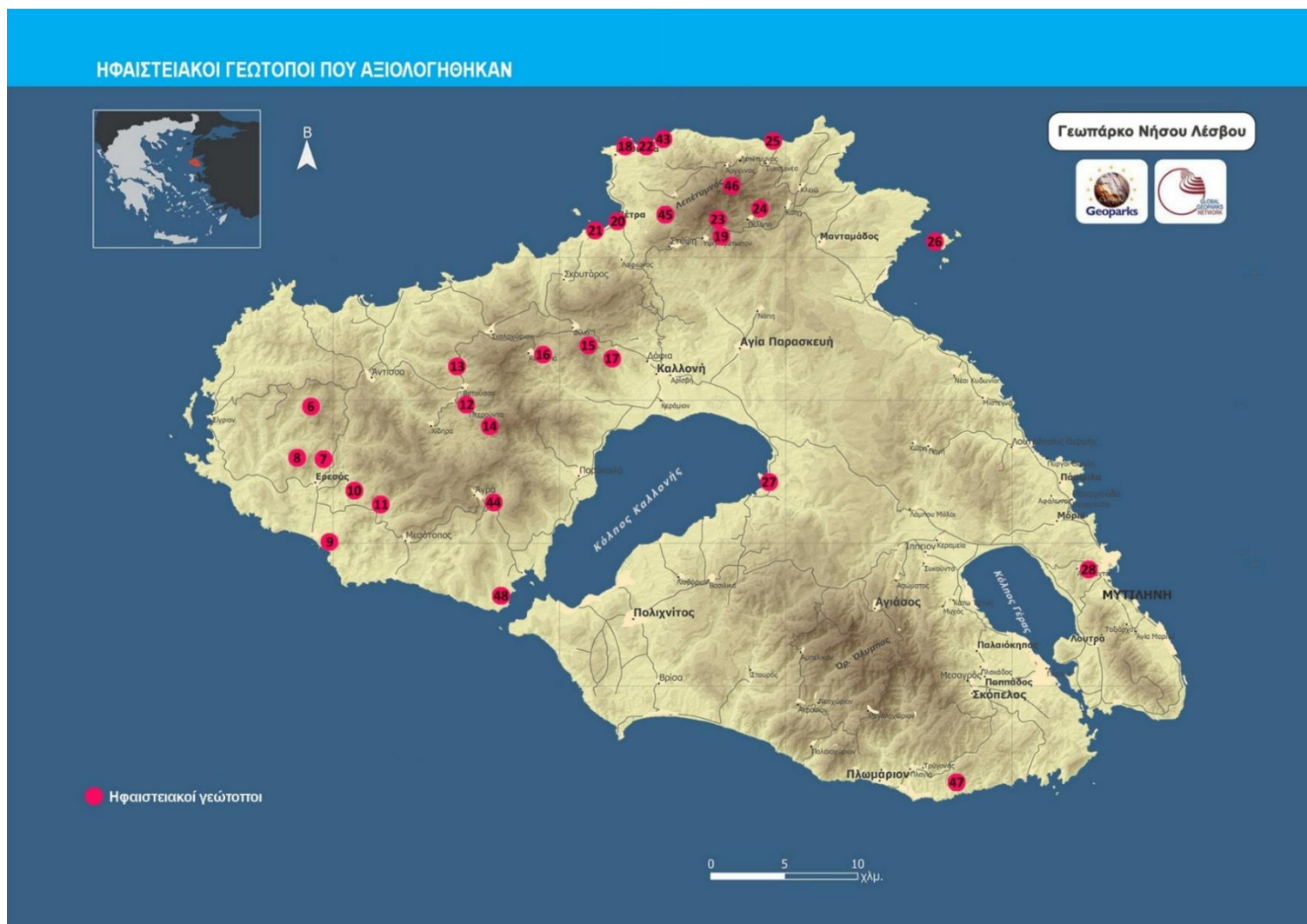
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Επιστημο νική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευτ ική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικιλ ότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασία ς (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Λάγαινα: Απολιθώματα ζώων του Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου	17,6	2,8	2,0	1,0	0,8	0,0	4,0	1,8	29,9
Βατερά: Απολιθώματα ζώων 2 εκ. ετών (Συλλογή Βρίσας)	19,2	2,8	2,0	0,3	0,8	0,0	4,0	2,8	31,8
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας - Σιγρίου (Ταξιάρχης Σιγρίου)	18,4	4,5	2,4	1,5	1,0	0,0	6,0	3,2	37,0
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Φυλάκιο)	17,6	4,5	2,4	1,5	0,8	0,0	6,3	3,4	36,4
Ακρόχειρας Άντισσας	17,6	4,5	2,4	1,5	0,8	0,0	6,3	3,8	36,8
Απολιθωματοφόρες θέσεις Οδικού Άξονα Άντισσας – Σιγρίου (Μπαχαριωτάκη)	17,6	4,5	2,4	1,5	0,8	0,0	6,3	3,4	36,4



	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Επιστημο νική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευτ ική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικιλ ότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασία ς (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Χαμανδρούλας	21,6	4,5	2,8	2,2	2,0	0,0	5,3	2,8	41,1
Πάρκο Απολιθωμένου Δάσους Σκαμιούδας	16,0	4,0	2,4	1,5	1,0	0,0	5,3	2,2	32,4
Μεσότοπος	10,4	2,0	1,4	1,2	1,0	0,0	2,5	1,2	19,7
Τρικάμαρο Σκάλας Ερεσού	8,8	2,0	1,4	1,5	1,0	0,0	4,0	1,2	19,9
Βατούσα	8,8	2,0	1,4	1,2	1,0	0,0	2,5	1,0	17,9
Ρογκάδα	8,8	2,0	1,4	1,2	1,0	0,0	2,5	1,2	18,1
Άγρα	8,8	2,0	1,4	1,2	1,0	0,0	2,5	1,0	17,9
Σαρακίνα	18,4	4,5	3,8	1,5	2,5	0,0	4,5	2,8	38,0



Γράφημα 27: Συγκεντρωτική αξιολόγηση απολιθωματοφόρων θέσεων Λέσβου



*Χάρτης 34: Ηφαιστειακοί γεώτοποι Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν*

**Πίνακας 50:** Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία

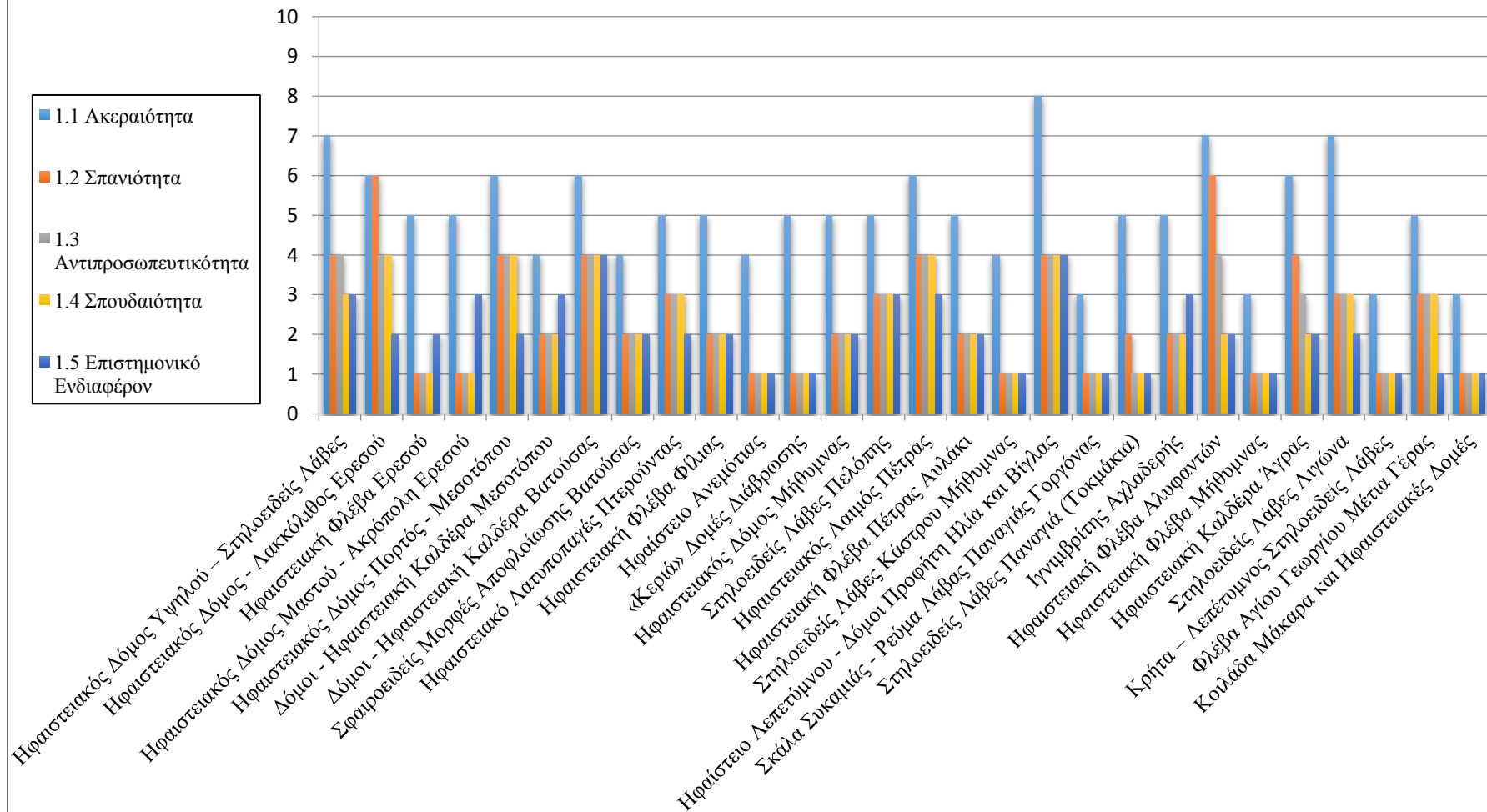
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού – Στηλοειδείς Λάβες	7	4	4	3	3	21	16,8
Ηφαιστειακός Δόμος - Λακκόλιθος Ερεσού	6	6	4	4	2	22	17,6
Ηφαιστειακή Φλέβα Ερεσού	5	1	1	1	2	10	8,0
Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού - Ακρόπολη Ερεσού	5	1	1	1	3	11	8,8
Ηφαιστειακός Δόμος Πόρτος - Μεσοτόπου	6	4	4	4	2	20	16,0
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Μεσοτόπου	4	2	2	2	3	13	10,4
Δόμοι - Ηφαιστειακή	6	4	4	4	4	22	17,6

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
Καλδέρα Βατούσας							
Σφαιροειδείς Μορφές Αποφλοιώσης Βατούσας	4	2	2	2	2	12	9,6
Ηφαιστειακό Λατυποπαγές Πτερόντας	5	3	3	3	2	16	12,8
Ηφαιστειακή Φλέβα Φίλιας	5	2	2	2	2	13	10,4
Ηφαίστειο Ανεμότιας	4	1	1	1	1	8	6,4
«Κεριά» Δομές Διάβρωσης	5	1	1	1	1	9	7,2
Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας	5	2	2	2	2	13	10,4
Στηλοειδείς Λάβες Πελόπης	5	3	3	3	3	17	13,6
Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας	6	4	4	4	3	21	16,8

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
Ηφαιστειακή Φλέβα Πέτρας Αυλάκι	5	2	2	2	2	13	10,4
Στηλοειδείς Λάβες Κάστρου Μήθυμνας	4	1	1	1	1	8	6,4
Ηφαίστειο Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας	8	4	4	4	4	24	19,2
Σκάλα Συκαμιάς - Ρεύμα Λάβας Παναγιάς Γοργόνας	3	1	1	1	1	7	5,6
Στηλοειδείς Λάβες Παναγιά (Τοκμάκια)	5	2	1	1	1	10	8,0
Ιγνιμβρίτης Αχλαδεράς	5	2	2	2	3	14	11,2
Ηφαιστειακή Φλέβα Αλυφαντών	7	6	4	2	2	21	16,8
Ηφαιστειακή Φλέβα Μήθυμνας	3	1	1	1	1	7	5,6

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
Ηφαιστειακή Καλδέρα Άγρας	6	4	3	2	2	17	13,6
Στηλοειδείς Λάβες Λιγώνα	7	3	3	3	2	18	14,4
Κρήτα – Λεπέτυμνος Στηλοειδείς Λάβες	3	1	1	1	1	7	5,6
Φλέβα Αγίου Γεωργίου Μέτια Γέρας	5	3	3	3	1	15	12,0
Κοιλάδα Μάκαρα και Ηφαιστειακές Δομές	3	1	1	1	1	7	5,6

### 1. Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία



Γράφημα 28: Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία



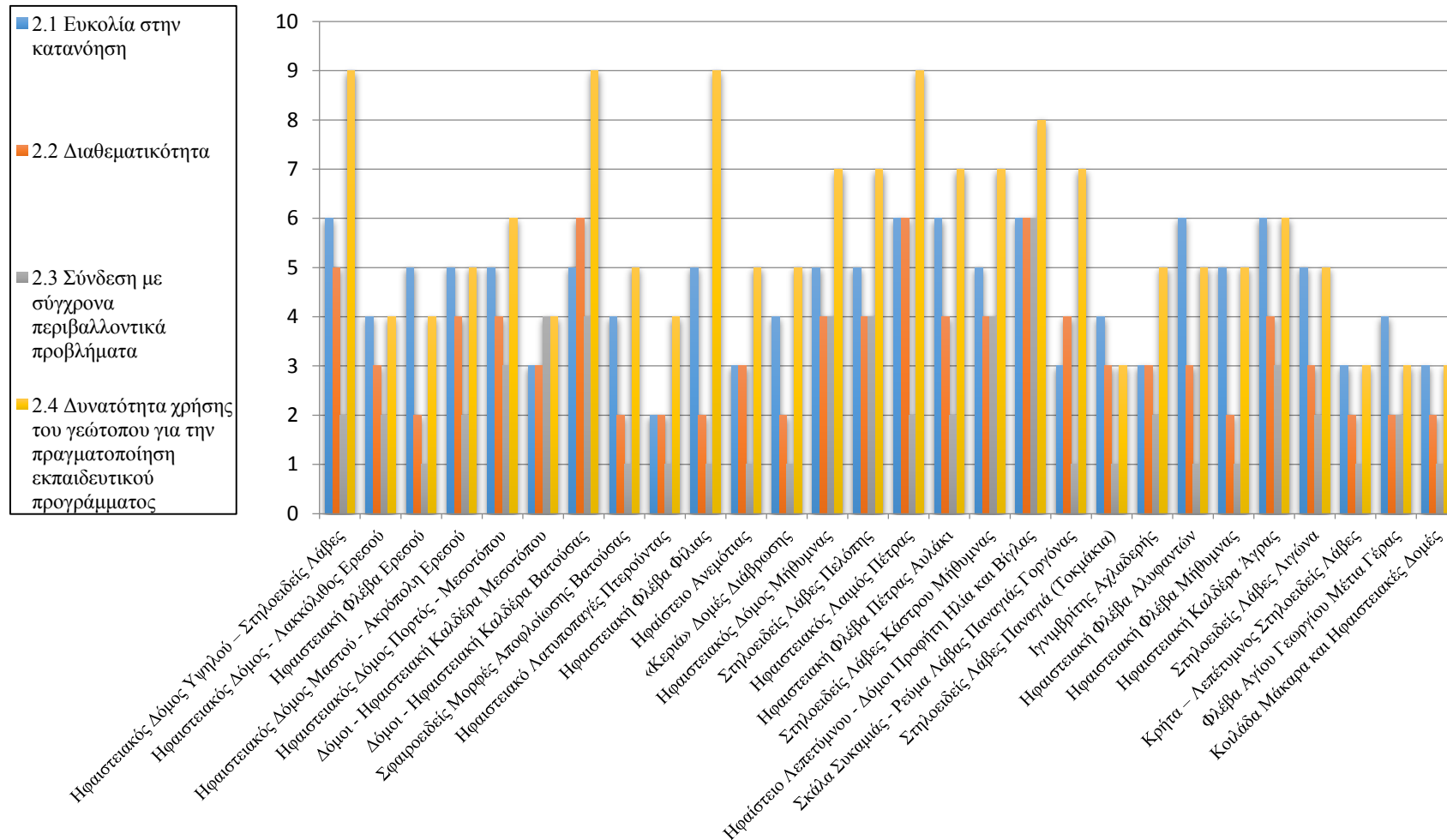
**Πίνακας 51:** Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού – Στηλοειδείς Λάβες	6	5	2	9	22	5,5
Ηφαιστειακός Δόμος - Λακκόλιθος Ερεσού	4	3	2	4	13	3,3
Ηφαιστειακή Φλέβα Ερεσού	5	2	1	4	12	3,0
Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού - Ακρόπολη Ερεσού	5	4	2	5	16	4,0
Ηφαιστειακός Δόμος Πόρτος - Μεσοτόπου	5	4	3	6	18	4,5
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Μεσοτόπου	3	3	4	4	14	3,5
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Βατούσας	5	6	4	9	24	6,0
Σφαιροειδείς Μορφές Αποφλοίωσης Βατούσας	4	2	1	5	12	3,0
Ηφαιστειακό Λατυποπαγές Πτερούντας	2	2	1	4	9	2,3

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Ηφαιστειακή Φλέβα Φίλιας	5	2	1	9	17	4,3
Ηφαίστειο Ανεμότιας	3	3	1	5	12	3,0
«Κεριά» Δομές Διάβρωσης	4	2	1	5	12	3,0
Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας	5	4	4	7	20	5,0
Στηλοειδείς Λάβες Πελόπης	5	4	4	7	20	5,0
Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας	6	6	2	9	23	5,8
Ηφαιστειακή Φλέβα Πέτρας Αυλάκι	6	4	2	7	19	4,8
Στηλοειδείς Λάβες Κάστρου Μήθυμνας	5	4	4	7	20	5,0
Ηφαίστειο Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας	6	6	6	8	26	6,5
Σκάλα Συκαμιάς - Ρεύμα Λάβας Παναγιάς Γοργόνας	3	4	1	7	15	3,8
Στηλοειδείς Λάβες Παναγιά (Τοκμάκια)	4	3	1	3	11	2,8
Ιγνιμβρίτης Αχλαδεράς	3	3	2	5	13	3,3
Ηφαιστειακή Φλέβα Αλυφαντών	6	3	1	5	15	3,8

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Ηφαιστειακή Φλέβα Μήθυμνας	5	2	1	5	13	3,3
Ηφαιστειακή Καλδέρα Άγρας	6	4	3	6	19	4,8
Στηλοειδείς Λάβες Λιγώνα	5	3	2	5	15	3,8
Κρήτα – Λεπέτυμνος Στηλοειδείς Λάβες	3	2	1	3	9	2,3
Φλέβα Αγίου Γεωργίου Μέτια Γέρας	4	2	2	3	11	2,8
Κοιλάδα Μάκαρα και Ηφαιστειακές Δομές	3	2	1	3	9	2,3

## 2. Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία



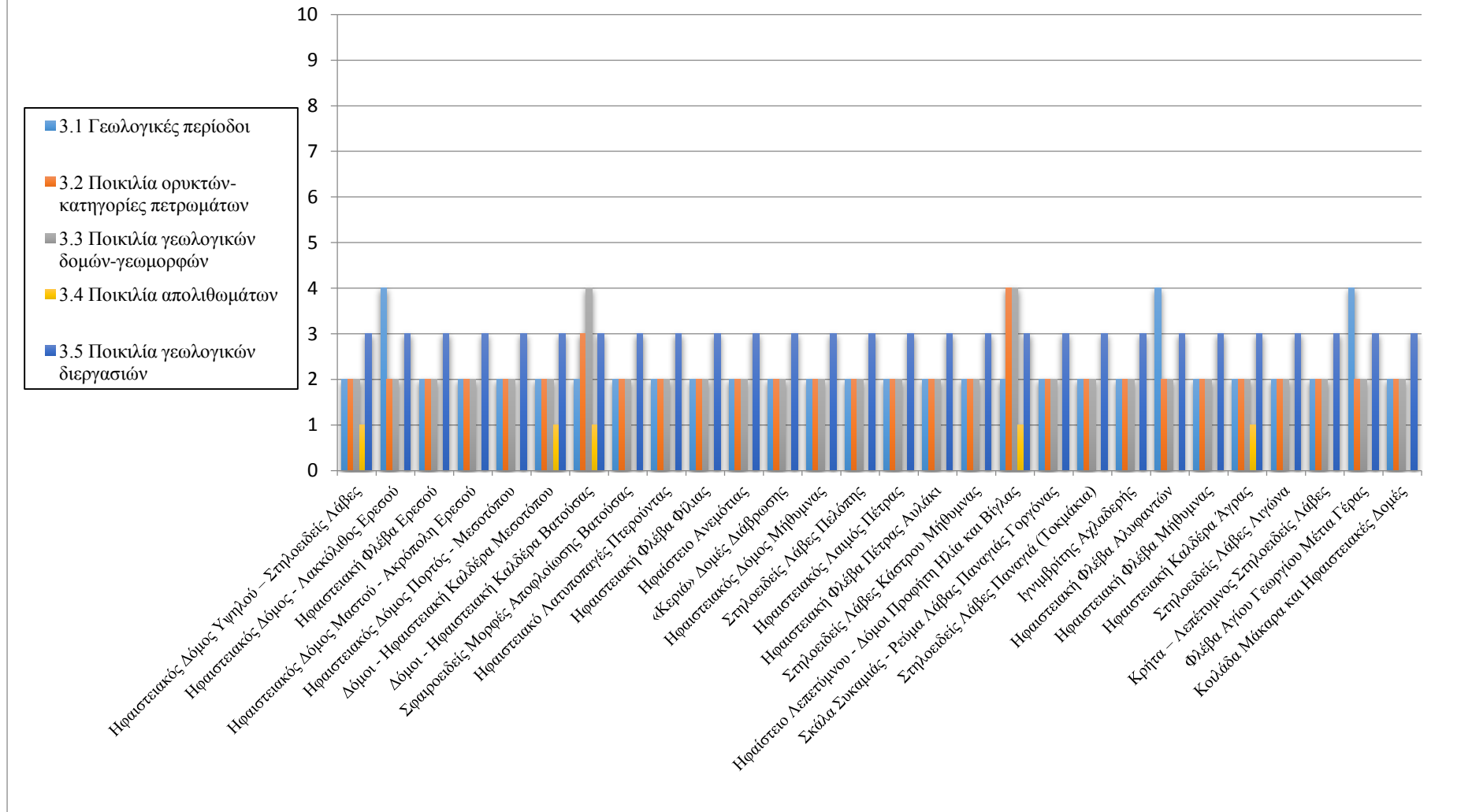
Γράφημα 29: Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

**Πίνακας 52:** Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5		
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού – Στηλοειδείς Λάβες	2	2	2	1	3	10	2,0
Ηφαιστειακός Δόμος - Λακκόλιθος Ερεσού	4	2	2	0	3	11	2,2
Ηφαιστειακή Φλέβα Ερεσού	2	2	2	0	3	9	1,8
Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού - Ακρόπολη Ερεσού	2	2	2	0	3	9	1,8
Ηφαιστειακός Δόμος Πόρτος - Μεσοτόπου	2	2	2	0	3	9	1,8
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Μεσοτόπου	2	2	2	1	3	10	2,0
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Βατούσας	2	3	4	1	3	13	2,6
Σφαιροειδείς Μορφές Αποφλοίωσης Βατούσας	2	2	2	0	3	9	1,8
Ηφαιστειακό Λατυποπαγές Πτερούντας	2	2	2	0	3	9	1,8
Ηφαιστειακή Φλέβα Φίλιας	2	2	2	0	3	9	1,8
Ηφαιστειο Ανεμότιας	2	2	2	0	3	9	1,8

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5		
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
«Κεριά» Δομές Διάβρωσης	2	2	2	0	3	9	1,8
Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας	2	2	2	0	3	9	1,8
Στηλοειδείς Λάβες Πελόπης	2	2	2	0	3	9	1,8
Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας	2	2	2	0	3	9	1,8
Ηφαιστειακή Φλέβα Πέτρας Αυλάκι	2	2	2	0	3	9	1,8
Στηλοειδείς Λάβες Κάστρου Μήθυμνας	2	2	2	0	3	9	1,8
Ηφαίστειο Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας	2	4	4	1	3	14	2,8
Σκάλα Συκαμιάς - Ρεύμα Λάβας Παναγιάς Γοργόνας	2	2	2	0	3	9	1,8
Στηλοειδείς Λάβες Παναγιά (Τοκμάκια)	2	2	2	0	3	9	1,8
Ιγνιμβρίτης Αχλαδερίης	2	2	2	0	3	9	1,8
Ηφαιστειακή Φλέβα Αλυφαντών	4	2	2	0	3	11	2,2
Ηφαιστειακή Φλέβα Μήθυμνας	2	2	2	0	3	9	1,8
Ηφαιστειακή Καλδέρα Άγρας	2	2	2	1	3	10	2,0
Στηλοειδείς Λάβες Λιγώνα	2	2	2	0	3	9	1,8
Κρήτα – Λεπέτυμνος Στηλοειδείς Λάβες	2	2	2	0	3	9	1,8
Φλέβα Αγίου Γεωργίου Μέτια Γέρας	4	2	2	0	3	11	2,2
Κοιλάδα Μάκαρα και Ηφαιστειακές Δομές	2	2	2	0	3	9	1,8

### 3. Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα



Γράφημα 30: Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα

**Πίνακας 53:** Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία

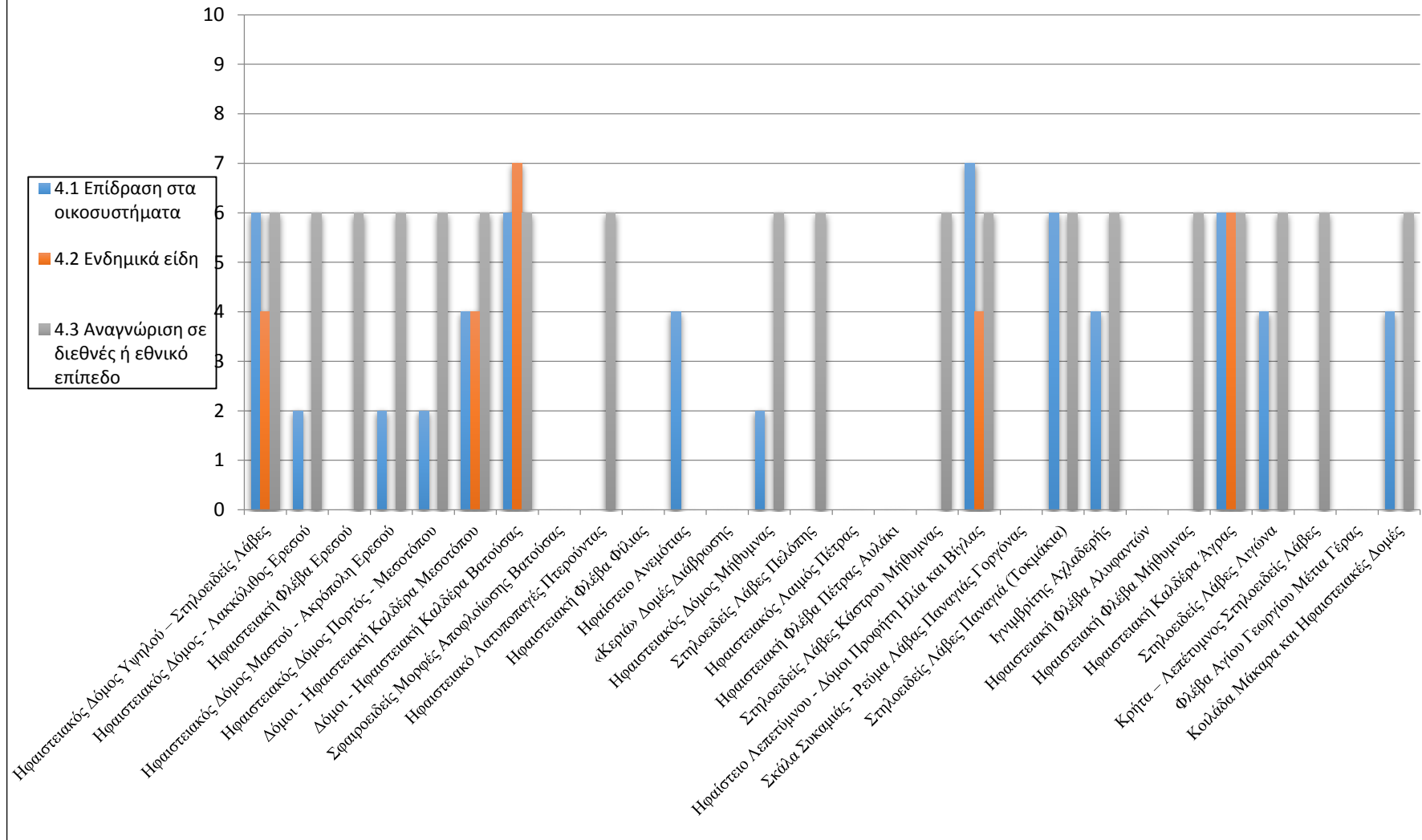
	4.1 Επίδραση στα οικοσυστήματα	4.2 Ενδημικά είδη	4.3 Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 30)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού – Στηλοειδείς Λάβες	6	4	6	16	2,7
Ηφαιστειακός Δόμος - Λακκόλιθος Ερεσού	2	0	6	8	1,3
Ηφαιστειακή Φλέβα Ερεσού	0	0	6	6	1,0
Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού - Ακρόπολη Ερεσού	2	0	6	8	1,3
Ηφαιστειακός Δόμος Πόρτος - Μεσοτόπου	2	0	6	8	1,3
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Μεσοτόπου	4	4	6	14	2,3
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Βατούσας	6	7	6	19	3,2
Σφαιροειδείς Μορφές Αποφλοίωσης Βατούσας	0	0	0	0	0,0
Ηφαιστειακό Λατυποπαγές Πτερούντας	0	0	6	6	1,0
Ηφαιστειακή Φλέβα Φύλιας	0	0	0	0	0,0
Ηφαίστειο Ανεμότιας	4	0	0	4	0,7
«Κεριά» Δομές Διάβρωσης	0	0	0	0	0,0



	4.1 Επίδραση στα οικοσυστήματα	4.2 Ενδημικά είδη	4.3 Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 30)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας	2	0	6	8	1,3
Στηλοειδείς Λάβες Πελόπης	0	0	6	6	1,0
Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας	0	0	0	0	0,0
Ηφαιστειακή Φλέβα Πέτρας Αυλάκι	0	0	0	0	0,0
Στηλοειδείς Λάβες Κάστρου Μήθυμνας	0	0	6	6	1,0
Ηφαίστειο Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας	7	4	6	17	2,8
Σκάλα Συκαμιάς - Ρεύμα Λάβας Παναγιάς Γοργόνας	0	0	0	0	0,0
Στηλοειδείς Λάβες Παναγιά (Τοκμάκια)	6	0	6	12	2,0
Ιγνιμβρίτης Αχλαδεράς	4	0	6	10	1,7
Ηφαιστειακή Φλέβα Αλυφαντών	0	0	0	0	0,0
Ηφαιστειακή Φλέβα Μήθυμνας	0	0	6	6	1,0
Ηφαιστειακή Καλδέρα Άγρας	6	6	6	18	3,0
Στηλοειδείς Λάβες Λιγώνα	4	0	6	10	1,7
Κρήτα – Λεπέτυμνος Στηλοειδείς Λάβες	0	0	6	6	1,0

	4.1 Επίδραση στα οικοσυστήματα	4.2 Ενδημικά είδη	4.3 Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 30)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Φλέβα Αγίου Γεωργίου Μέτια Γέρας	0	0	0	0	0,0
Κοιλάδα Μάκαρα και Ηφαιστειακές Δομές	4	0	6	10	1,7

#### 4. Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία



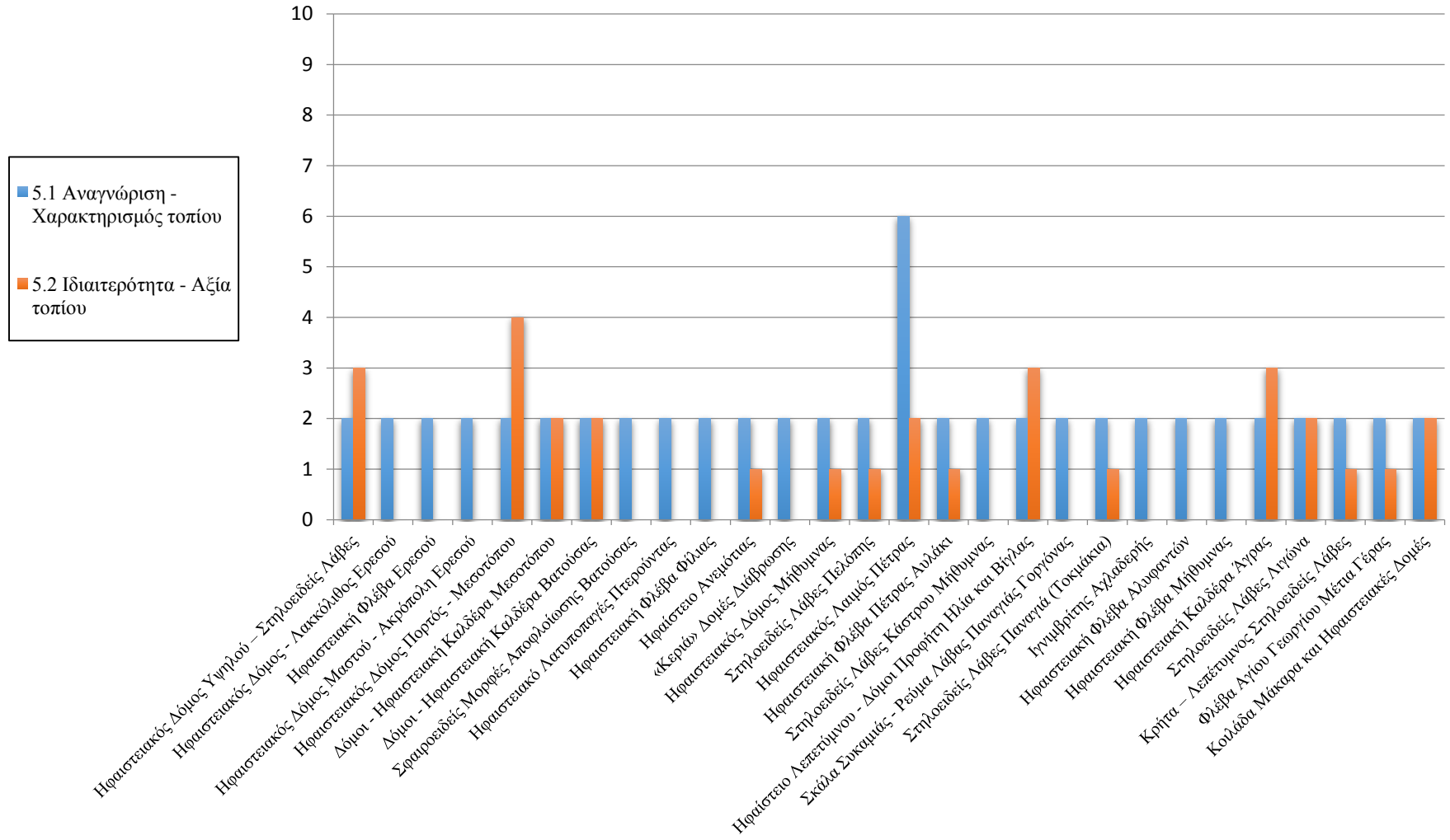
Γράφημα 31: Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία

**Πίνακας 54:** Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία

	5.1 Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου	5.2 Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού – Σηλοειδείς Λάβες	2	3	5	1,3
Ηφαιστειακός Δόμος - Λακκόλιθος Ερεσού	2	0	2	0,5
Ηφαιστειακή Φλέβα Ερεσού	2	0	2	0,5
Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού - Ακρόπολη Ερεσού	2	0	2	0,5
Ηφαιστειακός Δόμος Πόρτος - Μεσοτόπου	2	4	6	1,5
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Μεσοτόπου	2	2	4	1,0
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Βατούσας	2	2	4	1,0
Σφαιροειδείς Μορφές Αποφλοίωσης Βατούσας	2	0	2	0,5
Ηφαιστειακό Λατυποπαγές Πτερούντας	2	0	2	0,5
Ηφαιστειακή Φλέβα Φίλιας	2	0	2	0,5
Ηφαίστειο Ανεμότιας	2	1	3	0,8
«Κεριά» Δομές Διάβρωσης	2	0	2	0,5
Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας	2	1	3	0,8

	5.1 Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου	5.2 Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Στηλοειδείς Λάβες Πελόπης	2	1	3	0,8
Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας	6	2	8	2,0
Ηφαιστειακή Φλέβα Πέτρας Αυλάκι	2	1	3	0,8
Στηλοειδείς Λάβες Κάστρου Μήθυμνας	2	0	2	0,5
Ηφαίστειο Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας	2	3	5	1,3
Σκάλα Συκαμιάς - Ρεύμα Λάβας Παναγιάς Γοργόνας	2	0	2	0,5
Στηλοειδείς Λάβες Παναγιά (Τοκμάκια)	2	1	3	0,8
Ιγνιμβρίτης Αχλαδεράς	2	0	2	0,5
Ηφαιστειακή Φλέβα Αλυφαντών	2	0	2	0,5
Ηφαιστειακή Φλέβα Μήθυμνας	2	0	2	0,5
Ηφαιστειακή Καλδέρα Άγρας	2	3	5	1,3
Στηλοειδείς Λάβες Λιγώνα	2	2	4	1,0
Κρήτα – Λεπέτυμνος Στηλοειδείς Λάβες	2	1	3	0,8
Φλέβα Αγίου Γεωργίου Μέτια Γέρας	2	1	3	0,8
Κοιλάδα Μάκαρα και Ηφαιστειακές Δομές	2	2	4	1,0

### 5. Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία



Γράφημα 32: Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία

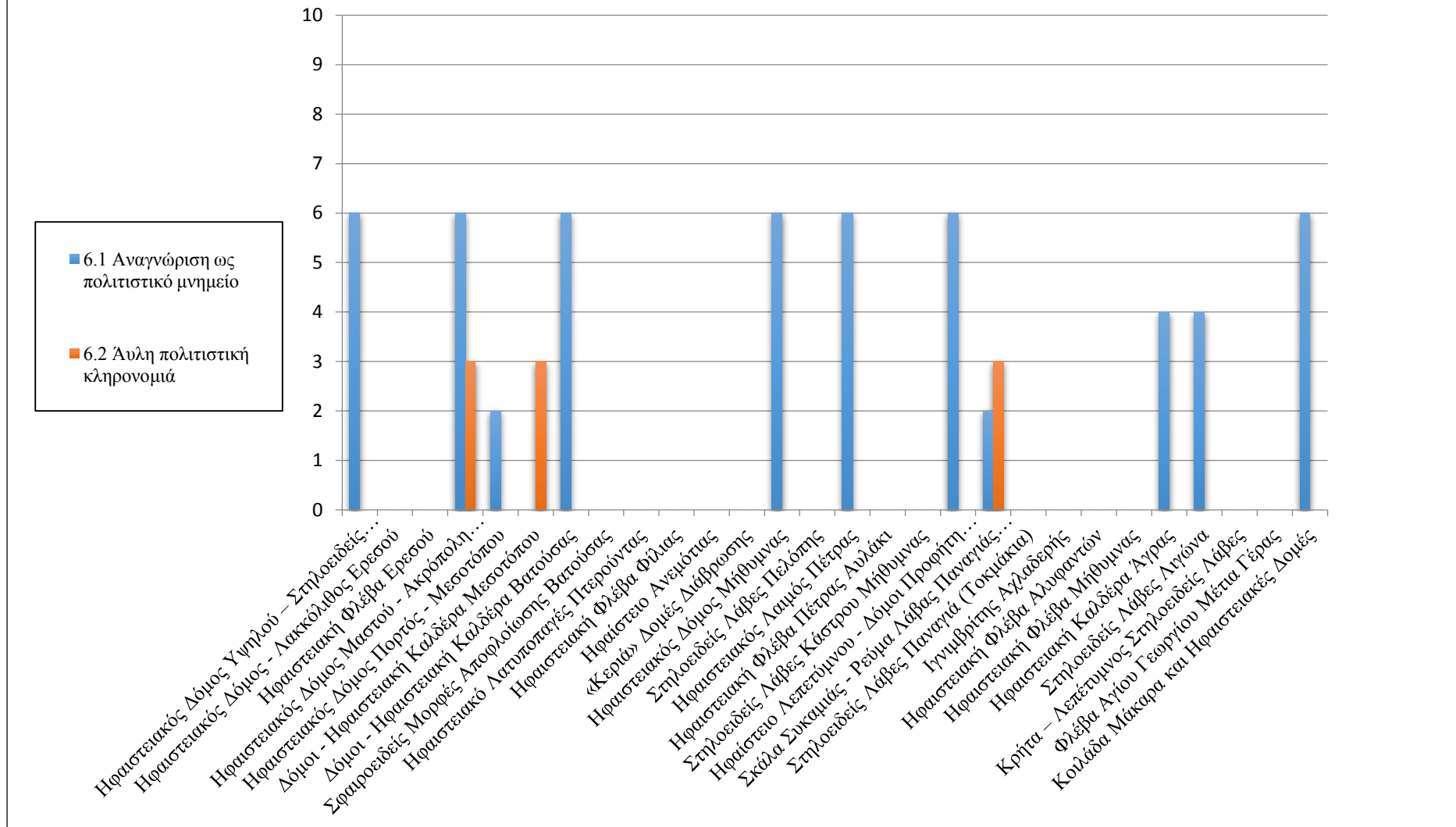
**Πίνακας 55:** Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία

	6.1	6.2		
	Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο	Άυλη πολιτιστική κληρονομιά	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού – Στηλοειδείς Λάβες	6	0	6	3,0
Ηφαιστειακός Δόμος - Λακκόλιθος Ερεσού	0	0	0	0,0
Ηφαιστειακή Φλέβα Ερεσού	0	0	0	0,0
Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού - Ακρόπολη Ερεσού	6	3	9	4,5
Ηφαιστειακός Δόμος Πόρτος - Μεσοτόπου	2	0	2	1,0
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Μεσοτόπου	0	3	3	1,5
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Βατούσας	6	0	6	3,0
Σφαιροειδείς Μορφές Αποφλοίωσης Βατούσας	0	0	0	0,0
Ηφαιστειακό Λατυποπαγές Πτερούντας	0	0	0	0,0
Ηφαιστειακή Φλέβα Φίλιας	0	0	0	0,0
Ηφαίστειο Ανεμότιας	0	0	0	0,0
«Κεριά» Δομές Διάβρωσης	0	0	0	0,0
Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας	6	0	6	3,0
Στηλοειδείς Λάβες Πελόπης	0	0	0	0,0
Ηφαιστειακός Λαϊμός Πέτρας	6	0	6	3,0

Ηφαιστειακή Φλέβα Πέτρας Αυλάκι	0	0	0	0,0
Στηλοειδείς Λάβες Κάστρου Μήθυμνας	0	0	0	0,0
Ηφαιστειο Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας	6	0	6	3,0
Σκάλα Συκαμιάς - Ρεύμα Λάβας Παναγιάς Γοργόνας	2	3	5	2,5
Στηλοειδείς Λάβες Παναγιά (Τοκμάκια)	0	0	0	0,0
Ιγνιμβρίτης Αχλαδερίης	0	0	0	0,0
Ηφαιστειακή Φλέβα Αλυφαντών	0	0	0	0,0
Ηφαιστειακή Φλέβα Μήθυμνας	0	0	0	0,0
Ηφαιστειακή Καλδέρα Άγρας	4	0	4	2,0
Στηλοειδείς Λάβες Λιγώνα	4	0	4	2,0
Κρήτα – Λεπέτυμνος Στηλοειδείς Λάβες	0	0	0	0,0
Φλέβα Αγίου Γεωργίου Μέτια Γέρας	0	0	0	0,0
Κοιλάδα Μάκαρα και Ηφαιστειακές Δομές	6	0	6	3,0



### 6. Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία



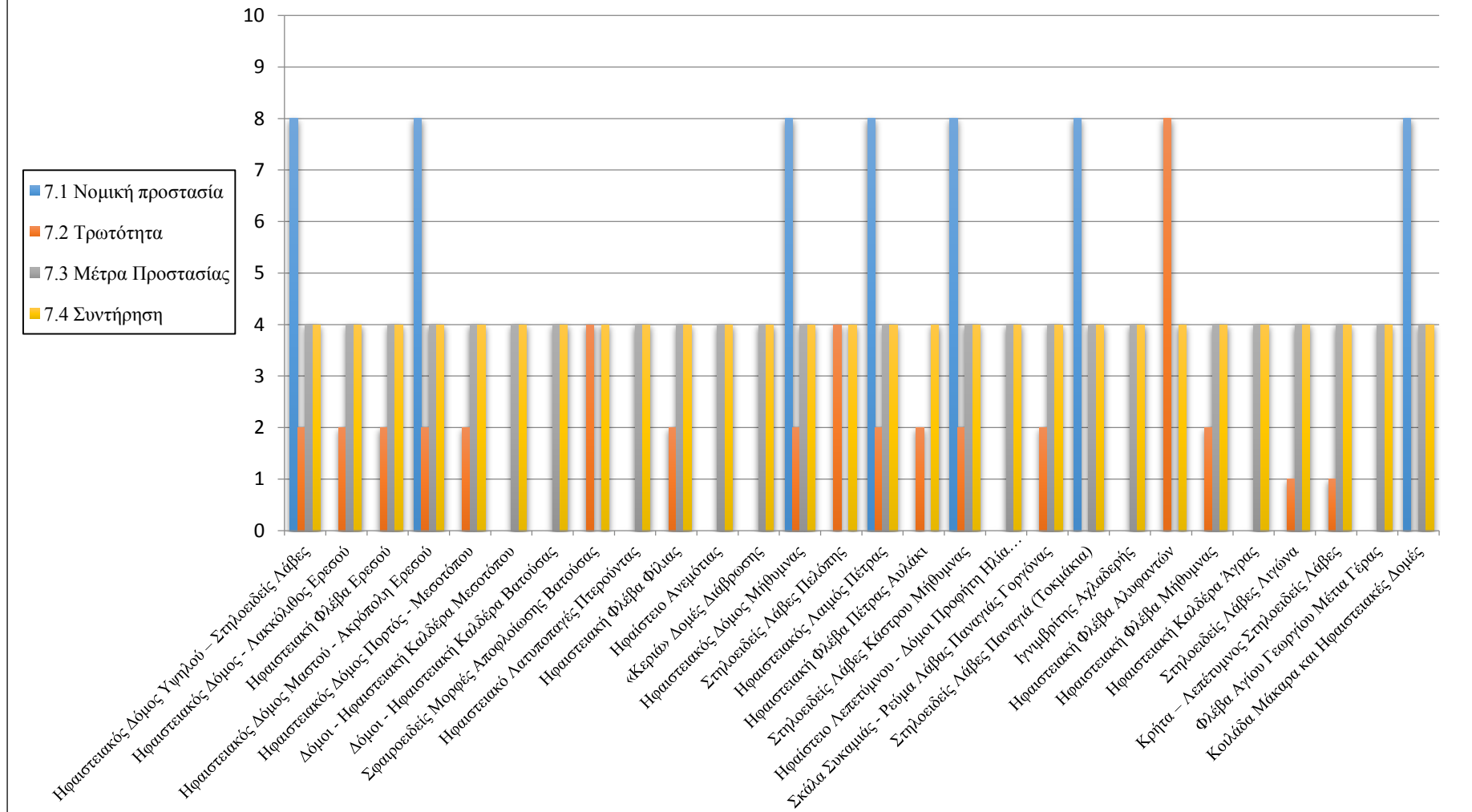
Γράφημα 33: Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία

**Πίνακας 56:** Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

	7.1	7.2	7.3	7.4		
	Νομική προστασία	Τρωτότητα	Μέτρα Προστασίας	Συντήρηση	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού – Στηλοειδείς Λάβες	8	2	4	4	18	4,5
Ηφαιστειακός Δόμος - Λακκόλιθος Ερεσού	0	2	4	4	10	2,5
Ηφαιστειακή Φλέβα Ερεσού	0	2	4	4	10	2,5
Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού - Ακρόπολη Ερεσού	8	2	4	4	18	4,5
Ηφαιστειακός Δόμος Πόρτος - Μεσοτόπου	0	2	4	4	10	2,5
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Μεσοτόπου	0	0	4	4	8	2,0
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Βατούσας	0	0	4	4	8	2,0
Σφαιροειδείς Μορφές Αποφλοιώσης Βατούσας	0	4	0	4	8	2,0
Ηφαιστειακό Λατυποπαγές Πτερούντας	0	0	4	4	8	2,0
Ηφαιστειακή Φλέβα Φίλιας	0	2	4	4	10	2,5
Ηφαιστειακό Ανεμότιας	0	0	4	4	8	2,0
«Κεριά» Δομές Διάβρωσης	0	0	4	4	8	2,0
Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας	8	2	4	4	18	4,5
Στηλοειδείς Λάβες Πελόπης	0	4	0	4	8	2,0

	7.1	7.2	7.3	7.4		
	Νομική προστασία	Τρωτότητα	Μέτρα Προστασίας	Συντήρηση	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας	8	2	4	4	18	4,5
Ηφαιστειακή Φλέβα Πέτρας Αυλάκι	0	2	0	4	6	1,5
Στηλοειδείς Λάβες Κάστρου Μήθυμνας	8	2	4	4	18	4,5
Ηφαίστειο Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας	0	0	4	4	8	2,0
Σκάλα Συκαμιάς - Ρεύμα Λάβας Παναγιάς Γοργόνας	0	2	4	4	10	2,5
Στηλοειδείς Λάβες Παναγιά (Τοκμάκια)	8	0	4	4	16	4,0
Ιγνιμβρίτης Αχλαδερής	0	0	4	4	8	2,0
Ηφαιστειακή Φλέβα Αλυφαντών	0	8	0	4	12	3,0
Ηφαιστειακή Φλέβα Μήθυμνας	0	2	4	4	10	2,5
Ηφαιστειακή Καλδέρα Άγρας	0	0	4	4	8	2,0
Στηλοειδείς Λάβες Λιγώνα	0	1	4	4	9	2,3
Κρήτα – Λεπέτυμνος Στηλοειδείς Λάβες	0	1	4	4	9	2,3
Φλέβα Αγίου Γεωργίου Μέτια Γέρας	0	0	4	4	8	2,0
Κοιλάδα Μάκαρα και Ηφαιστειακές Δομές	8	0	4	4	16	4,0

### 7. Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας



Γράφημα 34: Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

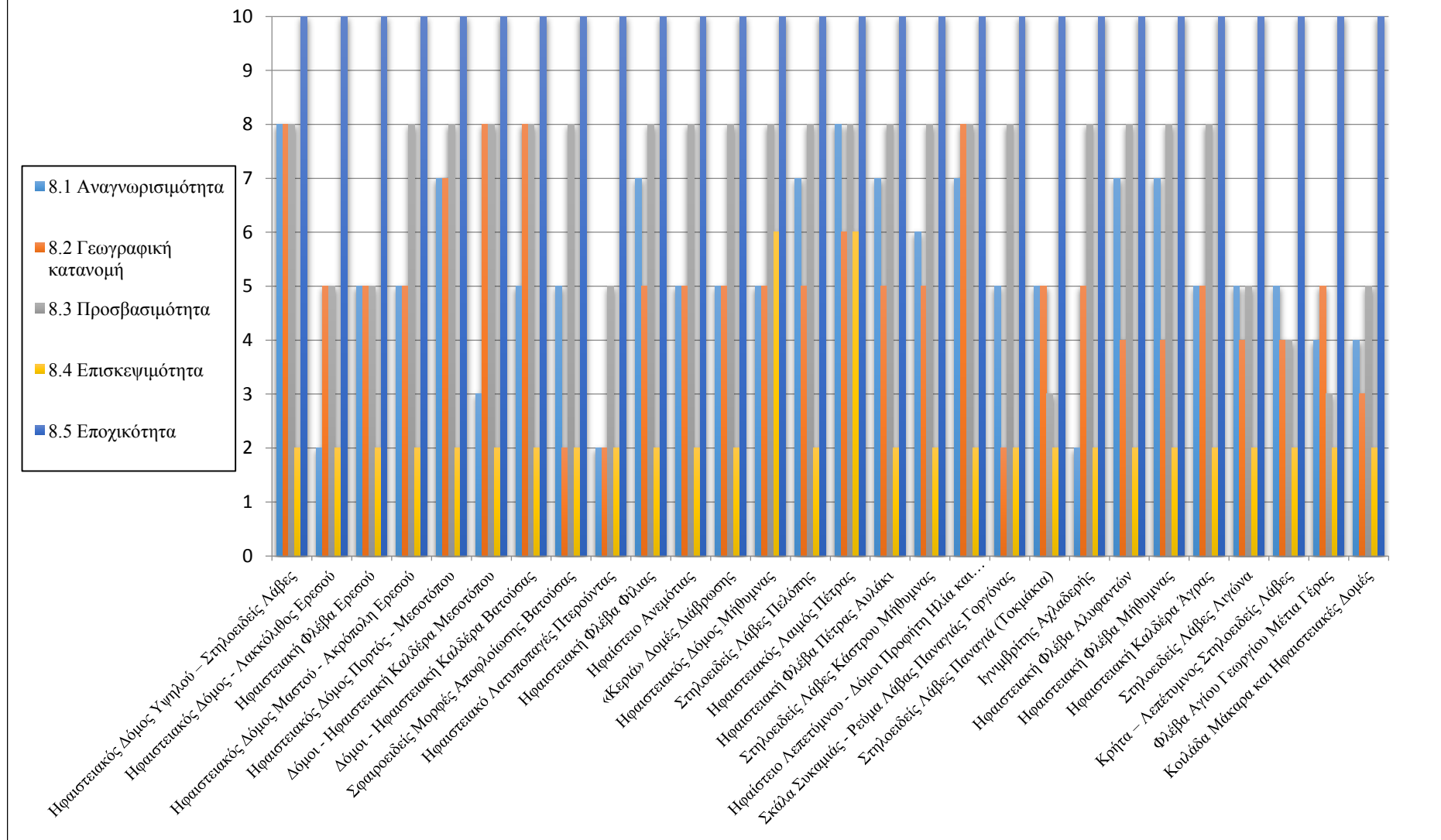
**Πίνακας 57:** Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
	Αναγνωρισμότη τα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα		
Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού – Στηλοειδείς Λάβες	8	8	8	2	10	36	7,2
Ηφαιστειακός Δόμος - Λακκόλιθος Ερεσού	2	5	5	2	10	24	4,8
Ηφαιστειακή Φλέβα Ερεσού	5	5	5	2	10	27	5,4
Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού - Ακρόπολη Ερεσού	5	5	8	2	10	30	6,0
Ηφαιστειακός Δόμος Πόρτος - Μεσοτόπου	7	7	8	2	10	34	6,8
Δόμοι Ηφαιστειακή Καλδέρα Μεσοτόπου	3	8	8	2	10	31	6,2
Δόμοι Ηφαιστειακή Καλδέρα Βατούσας	5	8	8	2	10	33	6,6
Σφαιροειδείς Μορφές Αποφλοίωσης Βατούσας	5	2	8	2	10	27	5,4

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5		
	Αναγνωρισιμότη τα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Ηφαιστειακό Λατυποπαγές Πτερούντας	2	2	5	2	10	21	4,2
Ηφαιστειακή Φλέβα Φίλιας	7	5	8	2	10	32	6,4
Ηφαίστειο Ανεμότιας	5	5	8	2	10	30	6,0
«Κεριά» Δομές Διάβρωσης	5	5	8	2	10	30	6,0
Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας	5	5	8	6	10	34	6,8
Στηλοειδείς Λάβες Πελόπης	7	5	8	2	10	32	6,4
Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας	8	6	8	6	10	38	7,6
Ηφαιστειακή Φλέβα Πέτρας Αυλάκι	7	5	8	2	10	32	6,4
Στηλοειδείς Λάβες Κάστρου Μήθυμνας	6	5	8	2	10	31	6,2
Ηφαίστειο Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας	7	8	8	2	10	35	7,0
Σκάλα Συκαμιάς - Ρεύμα Λάβας Παναγιάς Γοργόνας	5	2	8	2	10	27	5,4

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
	Αναγνωρισιμότη τα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα		
Στηλοειδείς Λάβες Παναγιά (Τοκμάκια)	5	5	3	2	10	25	5,0
Ιγνιμβρίτης Αχλαδερός	2	5	8	2	10	27	5,4
Ηφαιστειακή Φλέβα Αλυφαντών	7	4	8	2	10	31	6,2
Ηφαιστειακή Φλέβα Μήθυμνας	7	4	8	2	10	31	6,2
Ηφαιστειακή Καλδέρα Άγρας	5	5	8	2	10	30	6,0
Στηλοειδείς Λάβες Λιγώνα	5	4	5	2	10	26	5,2
Κρήτα – Λεπέτυμνος	5	4	4	2	10	25	5,0
Στηλοειδείς Λάβες Φλέβα Αγίου Γεωργίου Μέτια Γέρας	4	5	3	2	10	24	4,8
Κοιλάδα Μάκαρα και Ηφαιστειακές Δομές	4	3	5	2	10	24	4,8

### 8. Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους



Γράφημα 35: Αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

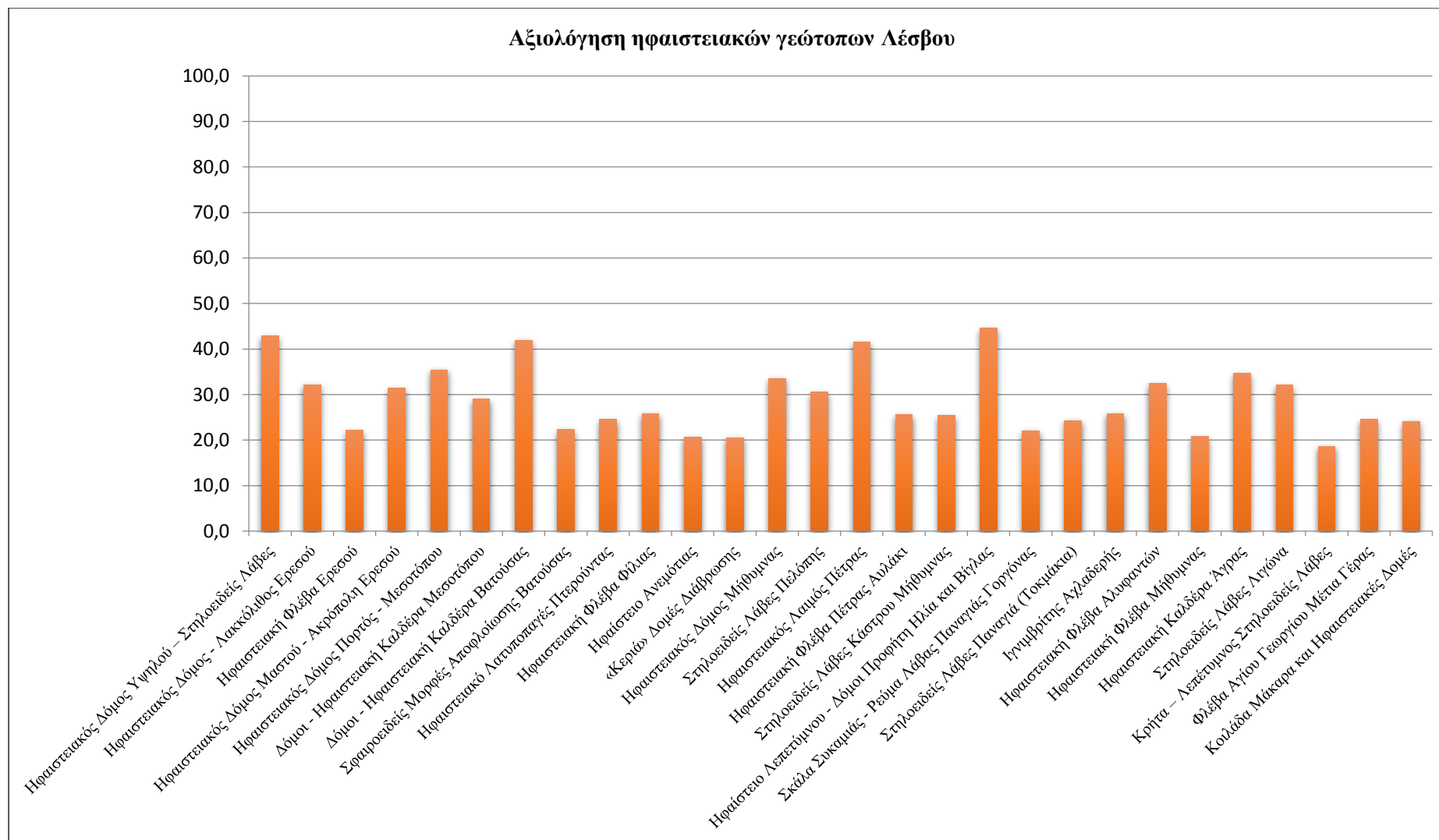


**Πίνακας 58:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου

	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Επιστημο νική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευ τική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικι λότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογι κή Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστι κή Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού – Στηλοειδείς Λάβες	16,8	5,5	2,0	2,7	1,3	3,0	4,5	7,2	42,9
Ηφαιστειακός Δόμος - Λακκόλιθος Ερεσού	17,6	3,3	2,2	1,3	0,5	0,0	2,5	4,8	32,2
Ηφαιστειακή Φλέβα Ερεσού	8,0	3,0	1,8	1,0	0,5	0,0	2,5	5,4	22,2
Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού - Ακρόπολη Ερεσού	8,8	4,0	1,8	1,3	0,5	4,5	4,5	6,0	31,4
Ηφαιστειακός Δόμος Πόρτος - Μεσοτόπου	16,0	4,5	1,8	1,3	1,5	1,0	2,5	6,8	35,4
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Μεσοτόπου	10,4	3,5	2,0	2,3	1,0	1,5	2,0	6,2	28,9
Δόμοι - Ηφαιστειακή Καλδέρα Βατούσας	17,6	6,0	2,6	3,2	1,0	3,0	2,0	6,6	42,0
Σφαιροειδείς Μορφές Αποφλοιώσης Βατούσας	9,6	3,0	1,8	0,0	0,5	0,0	2,0	5,4	22,3
Ηφαιστειακό Λατυποπαγές Πτερούντας	12,8	2,3	1,8	1,0	0,5	0,0	2,0	4,2	24,6
Ηφαιστειακή Φλέβα Φίλιας	10,4	4,3	1,8	0,0	0,5	0,0	2,5	6,4	25,9

	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Επιστημο νική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευ τική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικι λότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογι κή Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστι κή Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Ηφαίστειο Ανεμότιας	6,4	3,0	1,8	0,7	0,8	0,0	2,0	6,0	20,6
«Κεριά» Δομές Διάβρωσης	7,2	3,0	1,8	0,0	0,5	0,0	2,0	6,0	20,5
Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας	10,4	5,0	1,8	1,3	0,8	3,0	4,5	6,8	33,6
Στηλοειδείς Λάβες Πελόπης	13,6	5,0	1,8	1,0	0,8	0,0	2,0	6,4	30,6
Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας	16,8	5,8	1,8	0,0	2,0	3,0	4,5	7,6	41,5
Ηφαιστειακή Φλέβα Πέτρας Αυλάκι	10,4	4,8	1,8	0,0	0,8	0,0	1,5	6,4	25,6
Στηλοειδείς Λάβες Κάστρου Μήθυμνας	6,4	5,0	1,8	1,0	0,5	0,0	4,5	6,2	25,4
Ηφαίστειο Λεπετύμνου - Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας	19,2	6,5	2,8	2,8	1,3	3,0	2,0	7,0	44,6
Σκάλα Συκαμιάς - Ρεύμα Λάβας Παναγιάς Γοργόνας	5,6	3,8	1,8	0,0	0,5	2,5	2,5	5,4	22,1
Στηλοειδείς Λάβες Παναγιά (Τοκμάκια)	8,0	2,8	1,8	2,0	0,8	0,0	4,0	5,0	24,3
Ιγνιμβρίτης Αχλαδερής	11,2	3,3	1,8	1,7	0,5	0,0	2,0	5,4	25,8
Ηφαιστειακή Φλέβα Αλυφαντών	16,8	3,8	2,2	0,0	0,5	0,0	3,0	6,2	32,5
Ηφαιστειακή Φλέβα Μήθυμνας	5,6	3,3	1,8	1,0	0,5	0,0	2,5	6,2	20,9

	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Επιστημο νική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευ τική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικι λότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογι κή Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστι κή Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Ηφαιστειακή Καλδέρα Αγρας	13,6	4,8	2,0	3,0	1,3	2,0	2,0	6,0	34,6
Στηλοειδείς Λάβες Λιγώνα	14,4	3,8	1,8	1,7	1,0	2,0	2,3	5,2	32,1
Κρήτα – Λεπέτυμνος Στηλοειδείς Λάβες	5,6	2,3	1,8	1,0	0,8	0,0	2,3	5,0	18,7
Φλέβα Αγίου Γεωργίου Μέτια Γέρας	12,0	2,8	2,2	0,0	0,8	0,0	2,0	4,8	24,5
Κοιλάδα Μάκαρα και Ηφαιστειακές Δομές	5,6	2,3	1,8	1,7	1,0	3,0	4,0	4,8	24,1



Γράφημα 36: Συγκεντρωτική αξιολόγηση ηφαιστειακών γεώτοπων Λέσβου



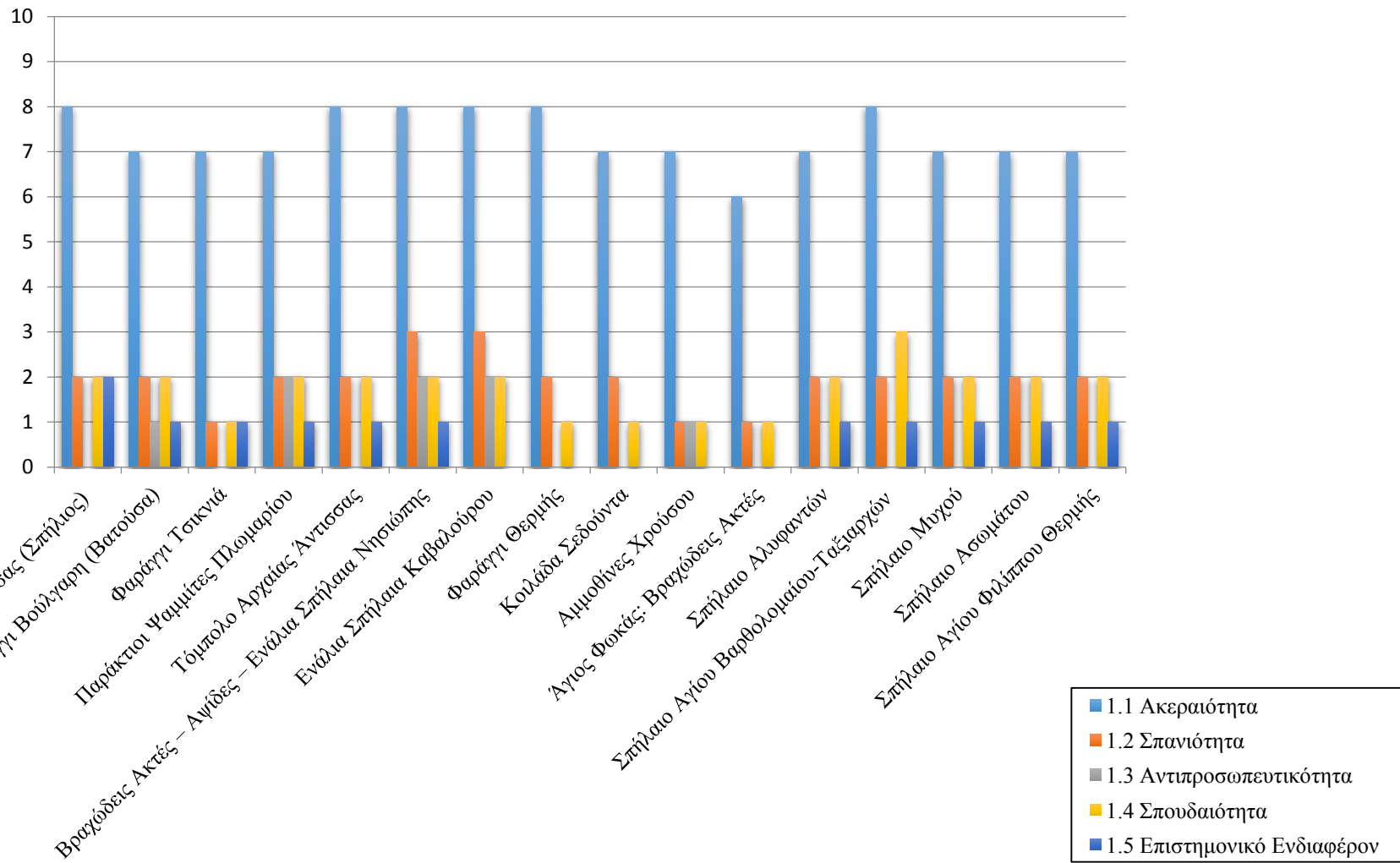
*Χάρτης 35: Γεωμορφολογικοί γεώτοποι γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν*

**Πίνακας 59:** Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον		
Σπήλαιο Άντισσας (Σπήλιος)	8	2	0	2	2	14	11,2
Φαράγγι Βούλγαρη (Βατούσα)	7	2	1	2	1	13	10,4
Φαράγγι Τσικνιά	7	1	0	1	1	10	8,0
Παράκτιοι Ψαμμίτες Πλωμαρίου	7	2	2	2	1	14	11,2
Τόμπλο Αρχαίας Άντισσας	8	2	0	2	1	13	10,4
Βραχώδεις Ακτές – Αψίδες – Ενάλια Σπήλαια Νησιώπης	8	3	2	2	1	16	12,8
Ενάλια Σπήλαια Καβαλούρου	8	3	2	2	0	15	12,0
Φαράγγι Θερμής	8	2	0	1	0	11	8,8
Κοιλάδα Σεδούντα	7	2	0	1	0	10	8,0
Αμμοθίνες Χρούσου	7	1	1	1	0	10	8,0
Άγιος Φωκάς: Βραχώδεις Ακτές	6	1	0	1	0	8	6,4

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον		
Σπήλαιο Αλυφαντών	7	2	0	2	1	12	9,6
Σπήλαιο Αγίου Βαρθολομαίου- Ταξιαρχών	8	2	0	3	1	14	11,2
Σπήλαιο Μυχού	7	2	0	2	1	12	9,6
Σπήλαιο Ασωμάτου	7	2	0	2	1	12	9,6
Σπήλαιο Αγίου Φιλίππου Θερμής	7	2	0	2	1	12	9,6

### 1. Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία



Γράφημα 37: Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία

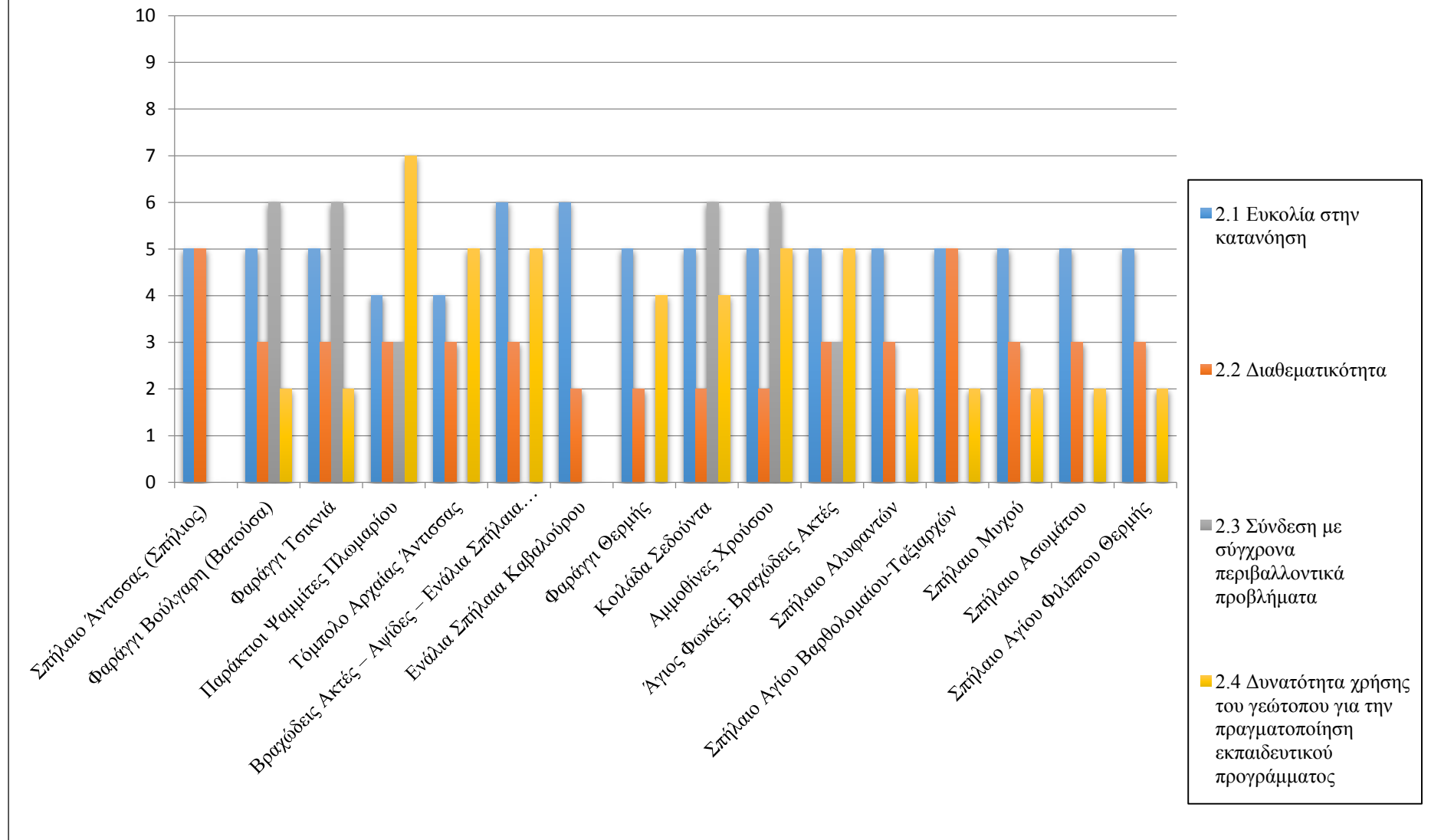


**Πίνακας 60:** Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Σπήλαιο Άντισσας (Σπήλιος)	5	5	0	0	10	2,5
Φαράγγι Βούλγαρη (Βατούσα)	5	3	6	2	16	4,0
Φαράγγι Τσικνιά	5	3	6	2	16	4,0
Παράκτιοι Ψαμμίτες Πλωμαρίου	4	3	3	7	17	4,3
Τόμπολο Αρχαίας Άντισσας	4	3	0	5	12	3,0
Βραχώδεις Ακτές – Αψίδες – Ενάλια Σπήλαια Νησιώπης	6	3	0	5	14	3,5
Ενάλια Σπήλαια Καβαλούρου	6	2	0	0	8	2,0
Φαράγγι Θερμής	5	2	0	4	11	2,8
Κοιλάδα Σεδούντα	5	2	6	4	17	4,3
Αμμοθίνες Χρούσου	5	2	6	5	18	4,5
Άγιος Φωκάς: Βραχώδεις Ακτές	5	3	3	5	16	4,0
Σπήλαιο Αλυφαντών	5	3	0	2	10	2,5

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Σπήλαιο Αγίου Βαρθολομαίου- Ταξιαρχών	5	5	0	2	12	3,0
Σπήλαιο Μυχού	5	3	0	2	10	2,5
Σπήλαιο Ασωμάτου	5	3	0	2	10	2,5
Σπήλαιο Αγίου Φιλίππου Θερμής	5	3	0	2	10	2,5

## 2. Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων με βάση την εκπαιδευτική τους αξία



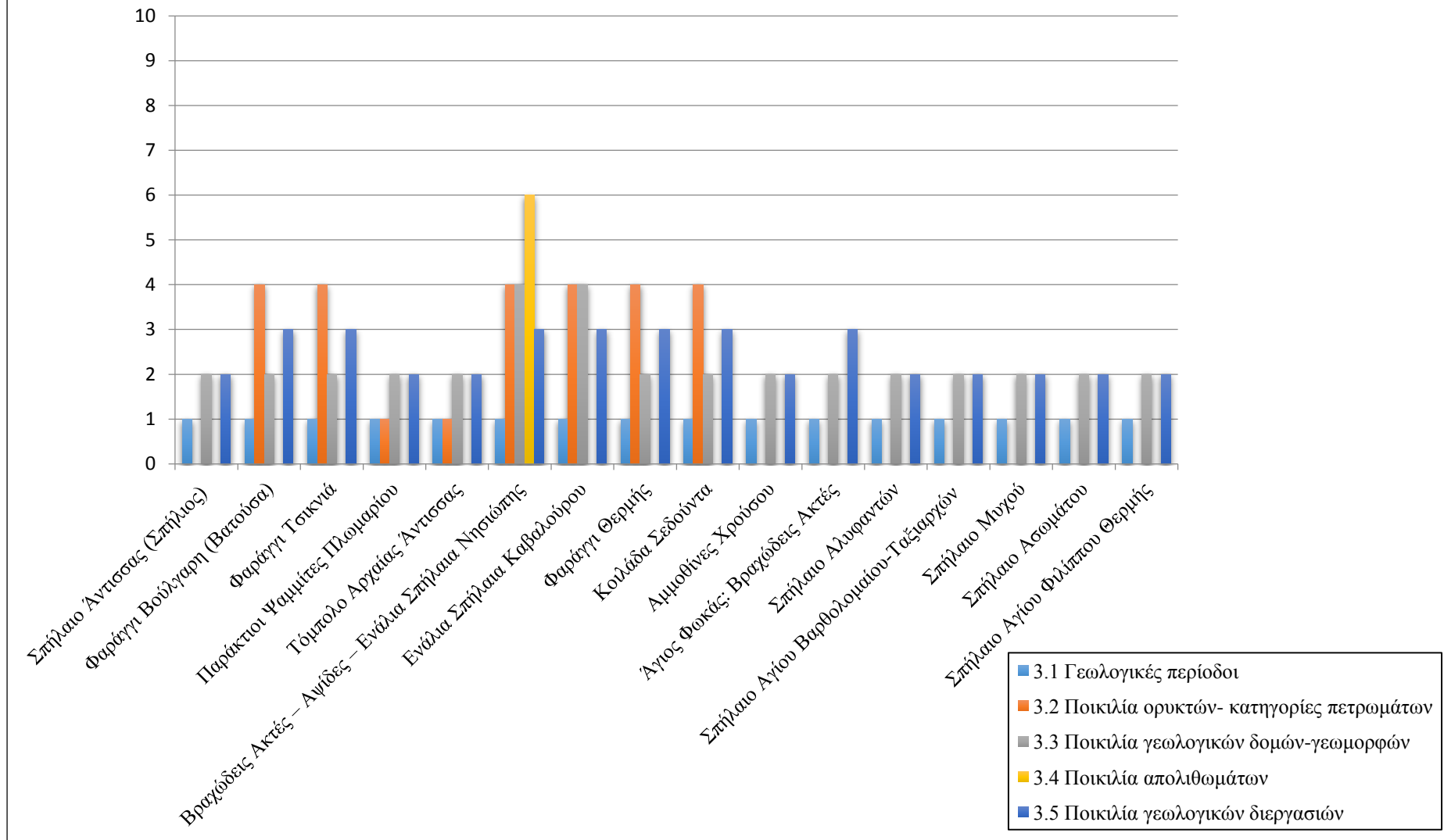
Γράφημα 38: Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

**Πίνακας 61:** Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών		
Σπήλαιο Άντισσας (Σπήλιος)	1	0	2	0	2	5	1,0
Φαράγγι Βούλγαρη (Βατούσα)	1	4	2	0	3	10	2,0
Φαράγγι Τσικνιά	1	4	2	0	3	10	2,0
Παράκτιοι Ψαμμίτες Πλωμαρίου	1	1	2	0	2	6	1,2
Τόμπολο Αρχαίας Άντισσας	1	1	2	0	2	6	1,2
Βραχώδεις Ακτές – Αψίδες – Ενάλια Σπήλαια Νησιώπης	1	4	4	6	3	18	3,6
Ενάλια Σπήλαια Καβαλούρου	1	4	4	0	3	12	2,4
Φαράγγι Θερμής	1	4	2	0	3	10	2,0
Κοιλάδα Σεδούντα	1	4	2	0	3	10	2,0
Αμμοθίνες Χρούσου	1	0	2	0	2	5	1,0
Άγιος Φωκάς: Βραχώδεις Ακτές	1	0	2	0	3	6	1,2
Σπήλαιο Αλυφαντών	1	0	2	0	2	5	1,0

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5		
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Σπήλαιο Αγίου Βαρθολομαίου- Ταξιαρχών	1	0	2	0	2	5	1,0
Σπήλαιο Μυχού	1	0	2	0	2	5	1,0
Σπήλαιο Ασωμάτου	1	0	2	0	2	5	1,0
Σπήλαιο Αγίου Φιλίππου Θερμής	1	0	2	0	2	5	1,0

### 3. Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα

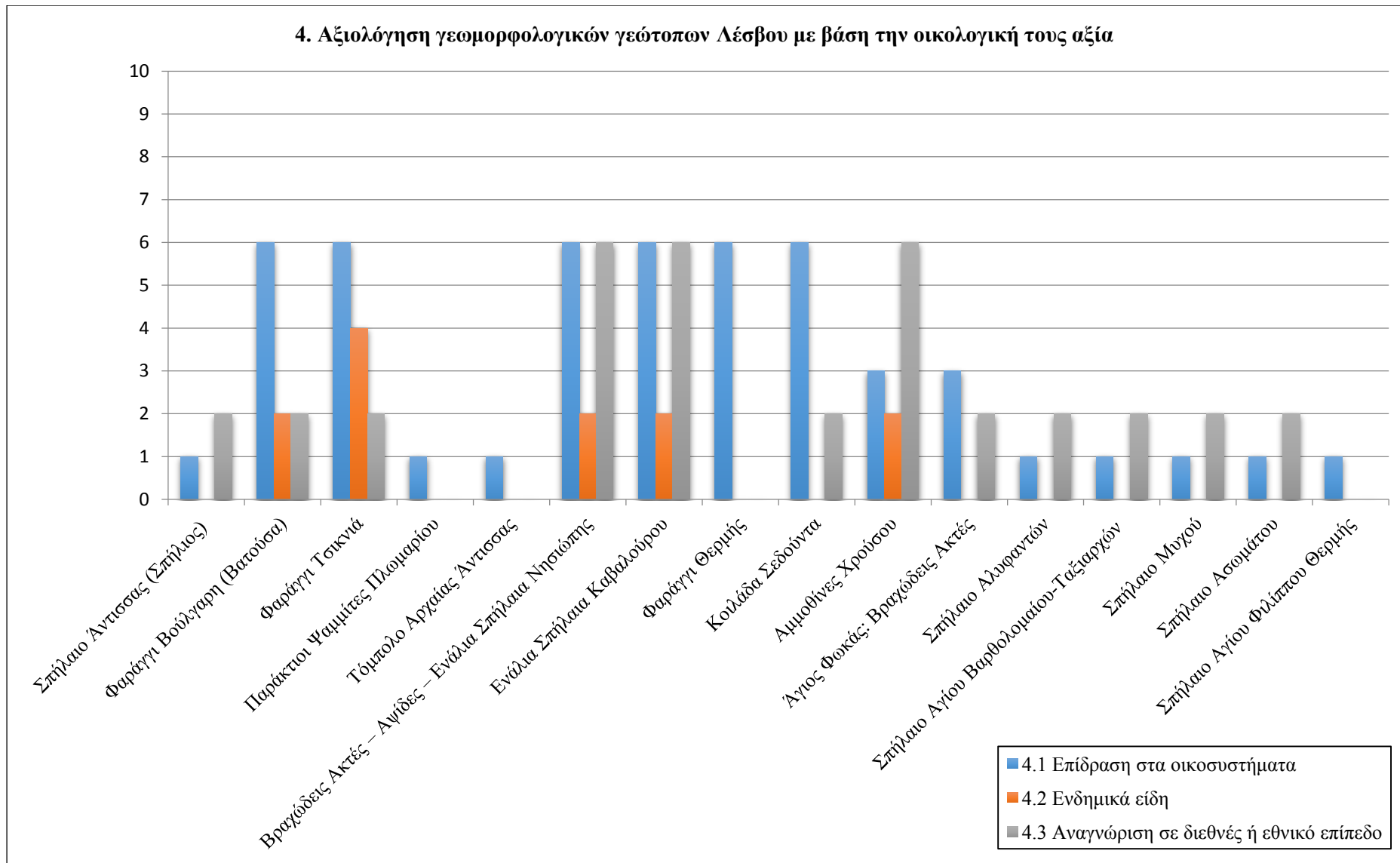


Γράφημα 39: Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα

**Πίνακας 62:** Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία

	4.1	4.2	4.3		
	Επίδραση στα οικοσυστήματα	Ενδημικά είδη	Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 30)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Σπήλαιο Άντισσας (Σπήλιος)	1	0	2	3	0,5
Φαράγγι Βούλγαρη (Βατούσα)	6	2	2	10	1,7
Φαράγγι Τσικνιά	6	4	2	12	2,0
Παράκτιοι Ψαμμίτες Πλωμαρίου	1	0	0	1	0,2
Τόμπολο Αρχαίας Άντισσας	1	0	0	1	0,2
Βραχώδεις Ακτές – Αψίδες – Ενάλια Σπήλαια Νησιώπης	6	2	6	14	2,3
Ενάλια Σπήλαια Καβαλούρου	6	2	6	14	2,3
Φαράγγι Θερμής	6	0	0	6	1,0
Κοιλάδα Σεδούντα	6	0	2	8	1,3
Αμμοθίνες Χρούσου	3	2	6	11	1,8
Άγιος Φωκάς: Βραχώδεις Ακτές	3	0	2	5	0,8
Σπήλαιο Αλυφαντών	1	0	2	3	0,5
Σπήλαιο Αγίου Βαρθολομαίου-Ταξιαρχών	1	0	2	3	0,5
Σπήλαιο Μυχού	1	0	2	3	0,5
Σπήλαιο Ασωμάτου	1	0	2	3	0,5
Σπήλαιο Αγίου Φιλίππου Θερμής	1	0	0	1	0,2

#### 4. Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία



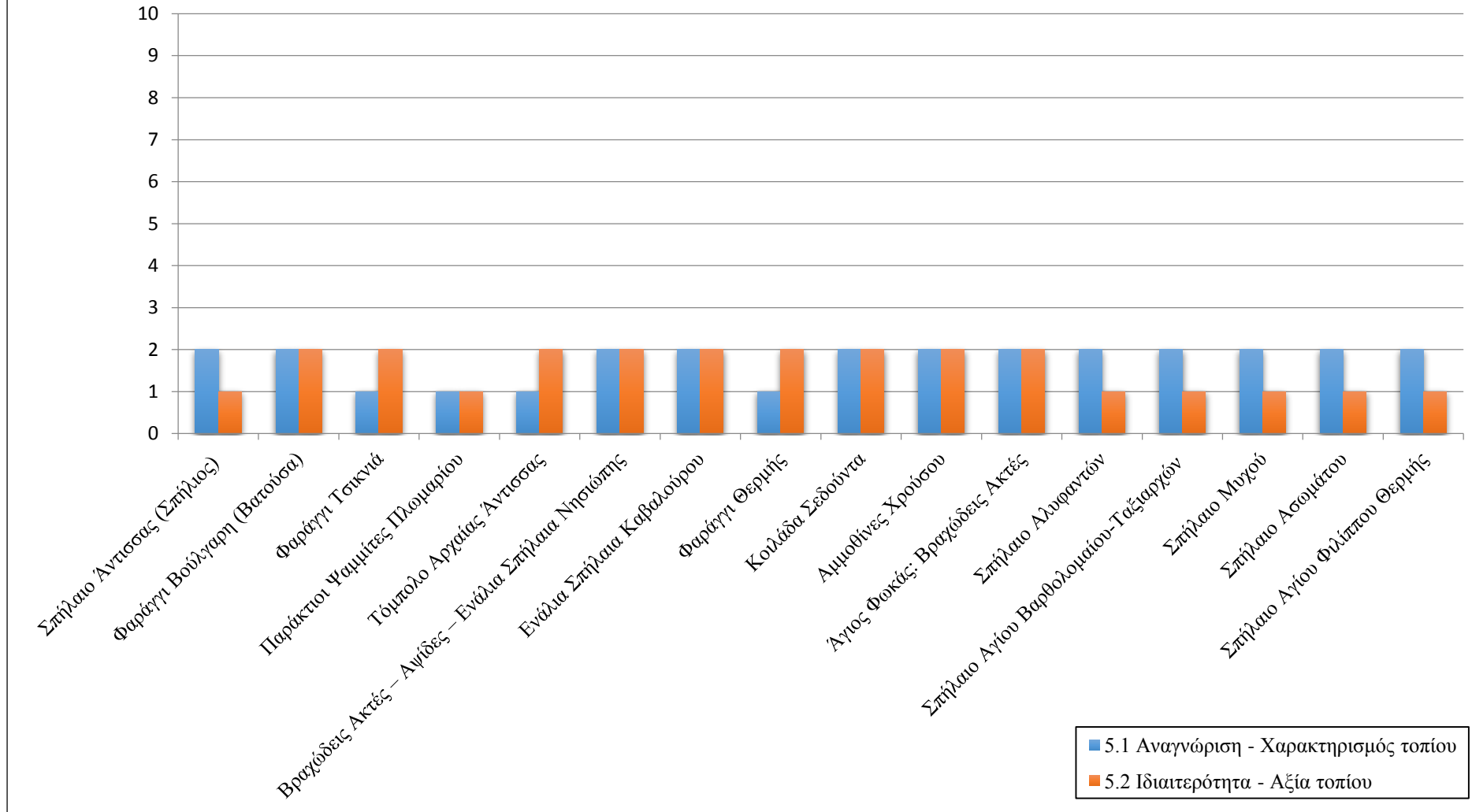
Γράφημα 40: Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία



**Πίνακας 63:** Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία

	5.1	5.2		
	Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου	Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Σπήλαιο Άντισσας (Σπήλιος)	2	1	3	0,8
Φαράγγι Βούλγαρη (Βατούσα)	2	2	4	1,0
Φαράγγι Τσικνιά	1	2	3	0,8
Παράκτιοι Ψαμμίτες Πλωμαρίου	1	1	2	0,5
Τόμπολο Αρχαίας Άντισσας	1	2	3	0,8
Βραχώδεις Ακτές – Αψίδες – Ενάλια Σπήλαια Νησιώπης	2	2	4	1,0
Ενάλια Σπήλαια Καβαλούρου	2	2	4	1,0
Φαράγγι Θερμής	1	2	3	0,8
Κοιλάδα Σεδούντα	2	2	4	1,0
Αμμοθίνες Χρούσου	2	2	4	1,0
Άγιος Φωκάς: Βραχώδεις Ακτές	2	2	4	1,0
Σπήλαιο Αλυφαντών	2	1	3	0,8
Σπήλαιο Αγίου Βαρθολομαίου- Ταξιαρχών	2	1	3	0,8
Σπήλαιο Μυχού	2	1	3	0,8
Σπήλαιο Ασωμάτου	2	1	3	0,8
Σπήλαιο Αγίου Φιλίππου Θερμής	2	1	3	0,8

### 5. Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία

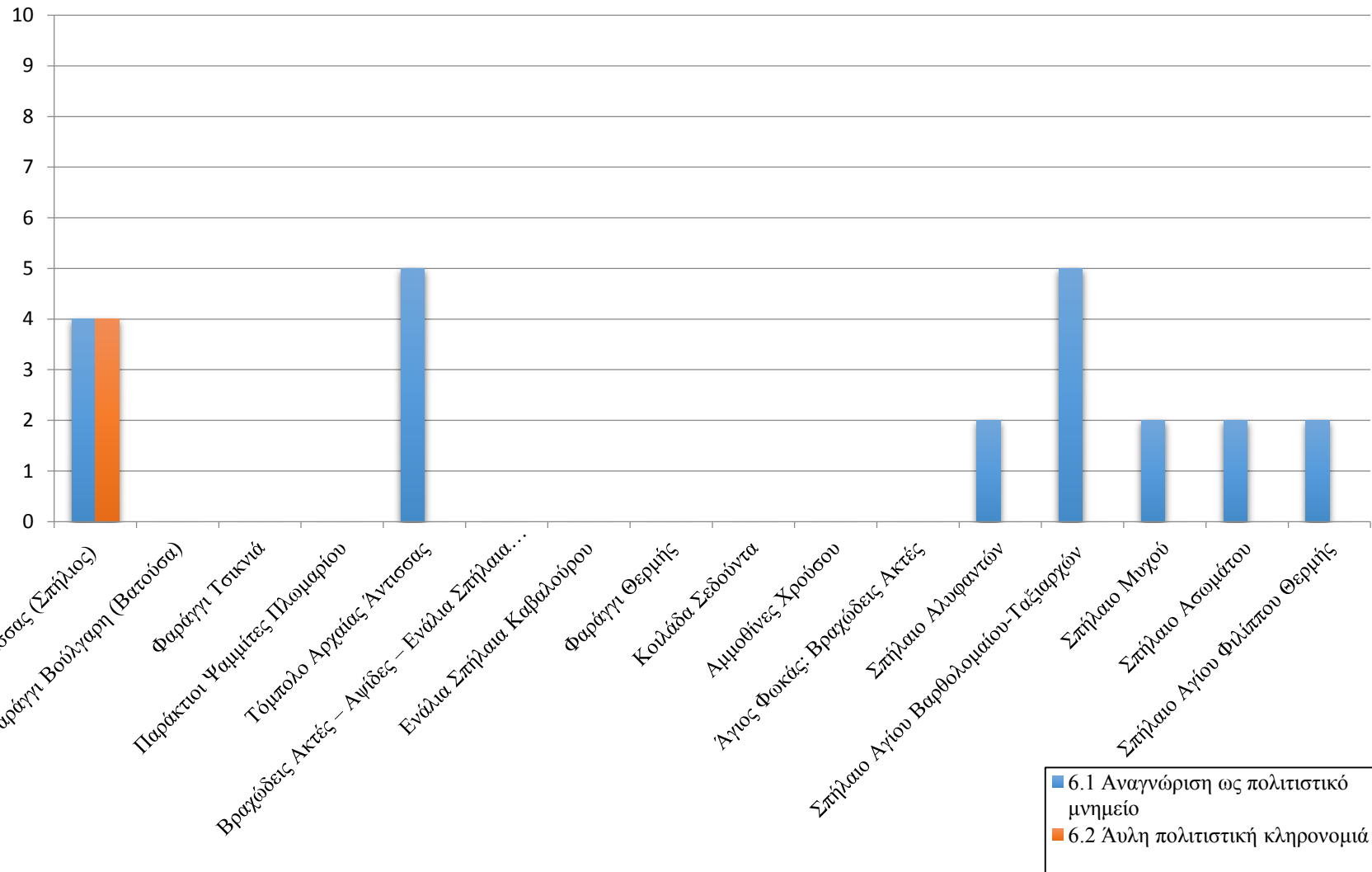


Γράφημα 41: Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία

**Πίνακας 64:** Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία

	6.1	6.2		
	Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο	Άυλη πολιτιστική κληρονομιά	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Σπήλαιο Άντισσας (Σπήλιος)	4	4	8	4,0
Φαράγγι Βούλγαρη (Βατούσα)	0	0	0	0,0
Φαράγγι Τσικνιά	0	0	0	0,0
Παράκτιοι Ψαμμίτες Πλωμαρίου	0	0	0	0,0
Τόμπολο Αρχαίας Άντισσας	5	0	5	2,5
Βραχώδεις Ακτές – Αψίδες – Ενάλια Σπήλαια Νησιώπης	0	0	0	0,0
Ενάλια Σπήλαια Καβαλούρου	0	0	0	0,0
Φαράγγι Θερμής	0	0	0	0,0
Κοιλάδα Σεδούντα	0	0	0	0,0
Αμμοθίνες Χρούσου	0	0	0	0,0
Άγιος Φωκάς: Βραχώδεις Ακτές	0	0	0	0,0
Σπήλαιο Αλυφαντών	2	0	2	1,0
Σπήλαιο Αγίου Βαρθολομαίου-Ταξιαρχών	5	0	5	2,5
Σπήλαιο Μυχού	2	0	2	1,0
Σπήλαιο Ασωμάτου	2	0	2	1,0
Σπήλαιο Αγίου Φιλίππου Θερμής	2	0	2	1,0

### 6. Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων με βάση την πολιτιστική τους αξία

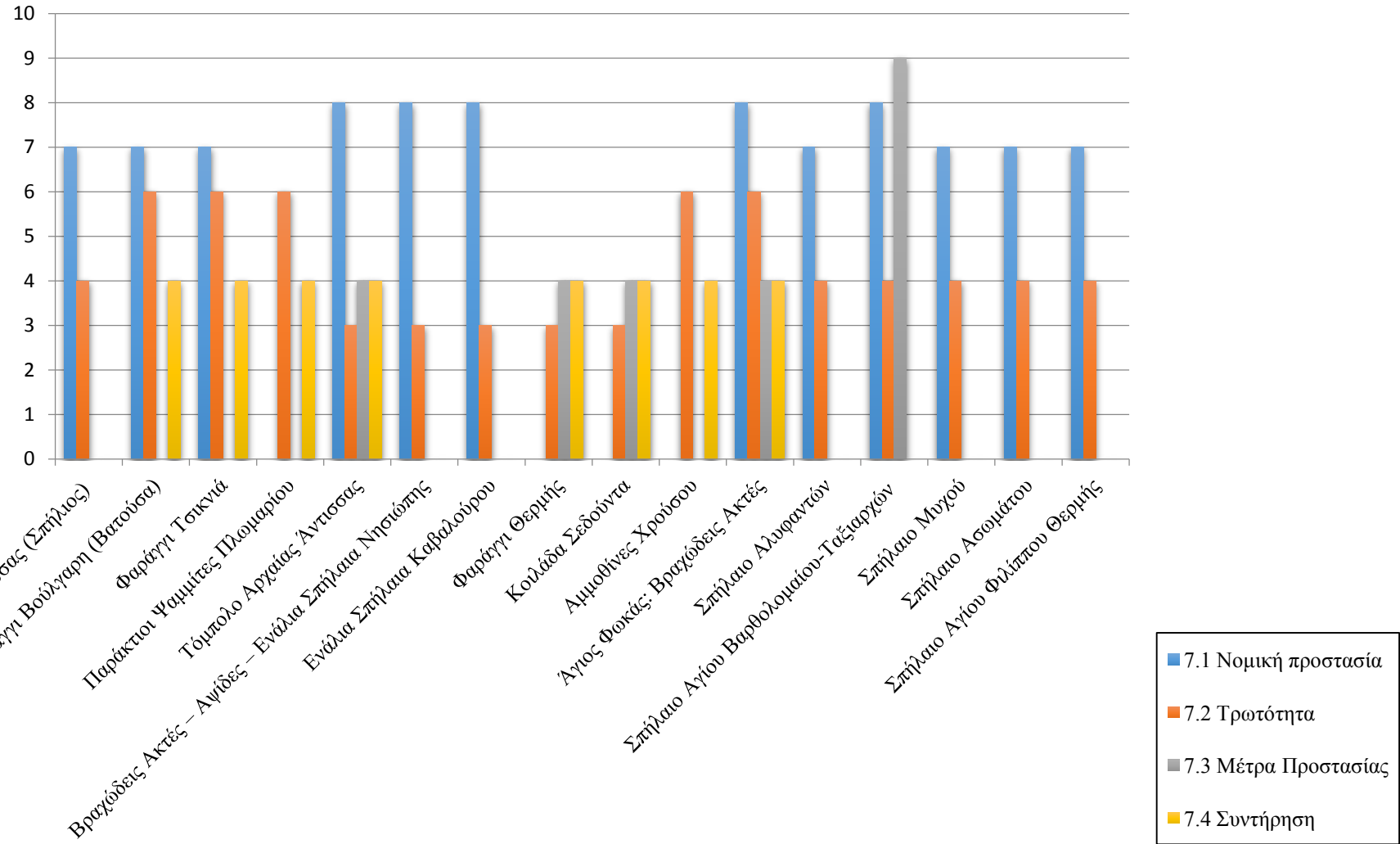


Γράφημα 42: Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία

**Πίνακας 65:** Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

	7.1	7.2	7.3	7.4		
	Νομική προστασία	Τρωτότητα	Μέτρα Προστασίας	Συντήρηση	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Σπήλαιο Άντισσας (Σπήλιος)	7	4	0	0	11	2,8
Φαράγγι Βούλγαρη (Βατούσα)	7	6	0	4	17	4,3
Φαράγγι Τσικινιά	7	6	0	4	17	4,3
Παράκτιοι Ψαμμίτες Πλωμαρίου	0	6	0	4	10	2,5
Τόμπολο Αρχαίας Άντισσας	8	3	4	4	19	4,8
Βραχώδεις Ακτές – Αψίδες – Ενάλια Σπήλαια Νησιώπης	8	3	0	0	11	2,8
Ενάλια Σπήλαια Καβαλούρου	8	3	0	0	11	2,8
Φαράγγι Θερμής	0	3	4	4	11	2,8
Κοιλάδα Σεδούντα	0	3	4	4	11	2,8
Αμμοθίνες Χρούσου	0	6	0	4	10	2,5
Άγιος Φωκάς: Βραχώδεις Ακτές	8	6	4	4	22	5,5
Σπήλαιο Αλυφαντών	7	4	0	0	11	2,8
Σπήλαιο Αγίου Βαρθολομαίου- Ταξιαρχών	8	4	9	0	21	5,3
Σπήλαιο Μυχού	7	4	0	0	11	2,8
Σπήλαιο Ασωμάτου	7	4	0	0	11	2,8
Σπήλαιο Αγίου Φιλίππου Θερμής	7	4	0	0	11	2,8

### 7. Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας



Γράφημα 43: Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

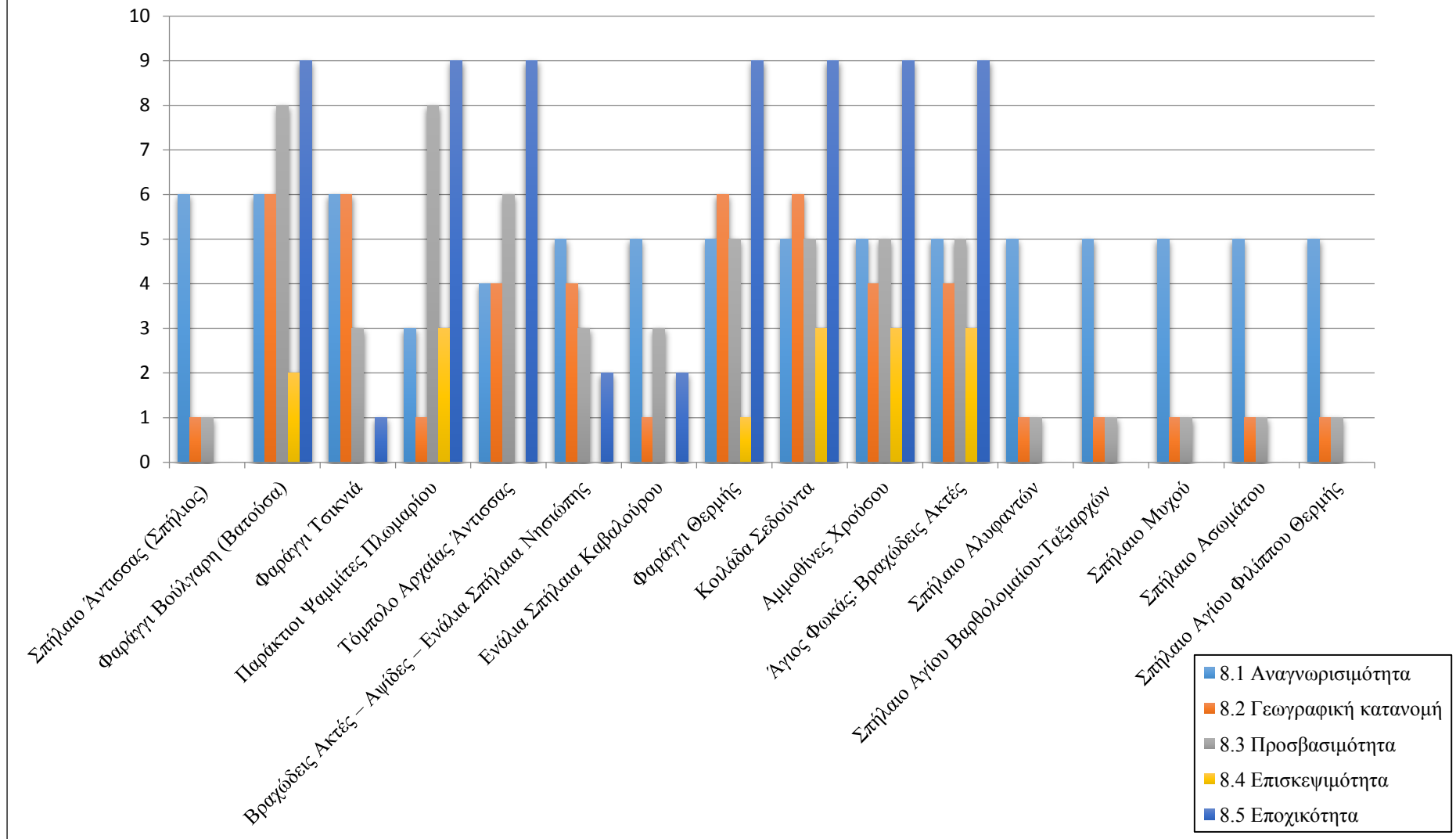
**Πίνακας 66:** Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολο γία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
	Αναγνωρισιμότητα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα		
Σπήλαιο Άντισσας (Σπήλιος)	6	1	1	0	0	8	1,6
Φαράγγι Βούλγαρη (Βατούσα)	6	6	8	2	9	31	6,2
Φαράγγι Τσικνιά	6	6	3	0	1	16	3,2
Παράκτιοι Ψαμμίτες Πλωμαρίου	3	1	8	3	9	24	4,8
Τόμπολο Αρχαίας Άντισσας	4	4	6	0	9	23	4,6
Βραχώδεις Ακτές – Αψίδες – Ενάλια Σπήλαια Νησιώπης	5	4	3	0	2	14	2,8
Ενάλια Σπήλαια Καβαλούρου	5	1	3	0	2	11	2,2
Φαράγγι Θερμής	5	6	5	1	9	26	5,2
Κοιλάδα Σεδούντα	5	6	5	3	9	28	5,6
Αμμοθίνες Χρούσου	5	4	5	3	9	26	5,2
Άγιος Φωκάς: Βραχώδεις Ακτές	5	4	5	3	9	26	5,2
Σπήλαιο Αλυφαντών	5	1	1	0	0	7	1,4

Σπήλαιο Αγίου Βαρθολομαίου- Ταξιαρχών	5	1	1	0	0	7	1,4
Σπήλαιο Μυχού	5	1	1	0	0	7	1,4
Σπήλαιο Ασωμάτου	5	1	1	0	0	7	1,4
Σπήλαιο Αγίου Φιλίππου Θερμής	5	1	1	0	0	7	1,4



### 8. Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

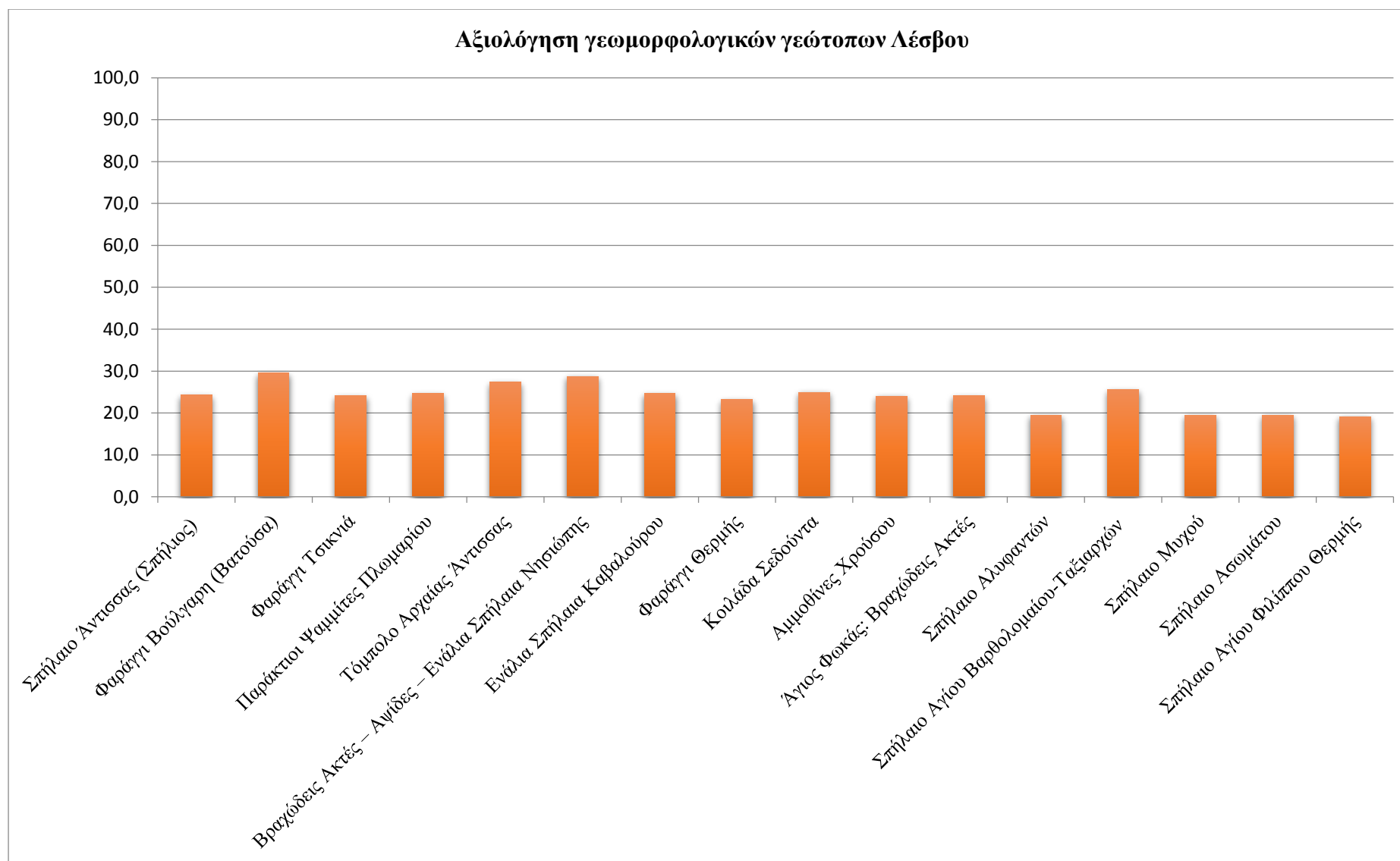


Γράφημα 44: Αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

**Πίνακας 67:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεώτοπων Λέσβου

	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Επιστημονική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευτική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικιλότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Σπήλαιο Άντισσας (Σπήλιος)	11,2	2,5	1,0	0,5	0,8	4,0	2,8	1,6	24,3
Φαράγγι Βούλγαρη (Βατούσα)	10,4	4,0	2,0	1,7	1,0	0,0	4,3	6,2	29,5
Φαράγγι Τσικνιά	8,0	4,0	2,0	2,0	0,8	0,0	4,3	3,2	24,2
Παράκτιοι Ψαμμίτες Πλωμαρίου	11,2	4,3	1,2	0,2	0,5	0,0	2,5	4,8	24,6
Τόμπολο Αρχαίας Άντισσας	10,4	3,0	1,2	0,2	0,8	2,5	4,8	4,6	27,4
Βραχώδεις Ακτές – Αψίδες – Ενάλια Σπήλαια Νησιώπης	12,8	3,5	3,6	2,3	1,0	0,0	2,8	2,8	28,8
Ενάλια Σπήλαια Καβαλούρου	12,0	2,0	2,4	2,3	1,0	0,0	2,8	2,2	24,7
Φαράγγι Θερμής	8,8	2,8	2,0	1,0	0,8	0,0	2,8	5,2	23,3
Κοιλάδα Σεδούντα	8,0	4,3	2,0	1,3	1,0	0,0	2,8	5,6	24,9
Αμμοθίνες Χρούσου	8,0	4,5	1,0	1,8	1,0	0,0	2,5	5,2	24,0
Άγιος Φωκάς: Βραχώδεις Ακτές	6,4	4,0	1,2	0,8	1,0	0,0	5,5	5,2	24,1
Σπήλαιο Αλυφαντών	11,2	4,2	1,2	0,5	0,8	1,0	2,8	1,8	23,4

Σπήλαιο Αγίου Βαρθολομαίου- Ταξιαρχών	11,2	4,2	1,2	0,5	0,8	1,0	2,8	1,8	23,4
Σπήλαιο Μυχού	11,2	4,2	1,2	0,5	0,8	1,0	2,8	1,8	23,4
Σπήλαιο Ασωμάτου	11,2	4,2	1,2	0,5	0,8	1,0	2,8	1,8	23,4
Σπήλαιο Αγίου Φιλίππου Θερμής	11,2	4,2	1,2	0,5	0,8	2,0	2,8	1,8	24,4



**Γράφημα 45:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεωμορφολογικών γεότοπων Λέσβου

## ΤΕΚΤΟΝΙΚΟΙ - ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΓΕΩΤΟΠΟΙ ΠΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΘΗΚΑΝ

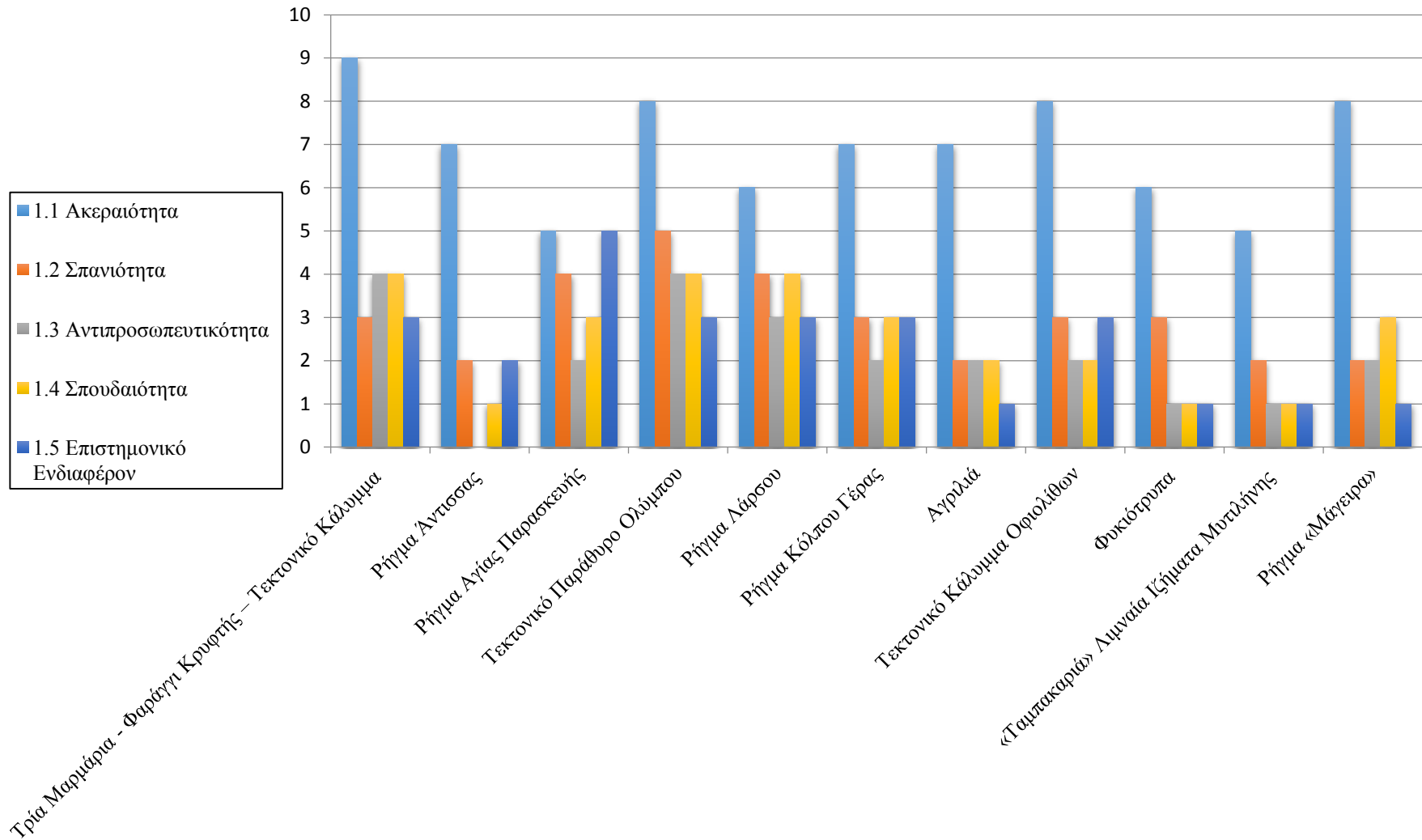


Χάρτης 36: Θέσεις τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν

**Πίνακας 68:** Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία α 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
Τρία Μαρμάρια - Φαράγγι Κρυφτής – Τεκτονικό Κάλυμμα	9	3	4	4	3	23	18,4
Ρήγμα Άντισσας	7	2	0	1	2	12	9,6
Ρήγμα Αγίας Παρασκευής	5	4	2	3	5	19	15,2
Τεκτονικό Παράθυρο Ολύμπου	8	5	4	4	3	24	19,2
Ρήγμα Λάρσου	6	4	3	4	3	20	16,0
Ρήγμα Κόλπου Γέρας	7	3	2	3	3	18	14,4
Αγριλιά	7	2	2	2	1	14	11,2
Τεκτονικό Κάλυμμα Οφιολίθων	8	3	2	2	3	18	14,4
Φυκιότρυπα	6	3	1	1	1	12	9,6
«Ταμπακαριά» Λιμναία Ιζήματα Μυτιλήνης	5	2	1	1	1	10	8,0
Ρήγμα «Μάγειρα»	8	2	2	3	1	16	12,8

1. Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία



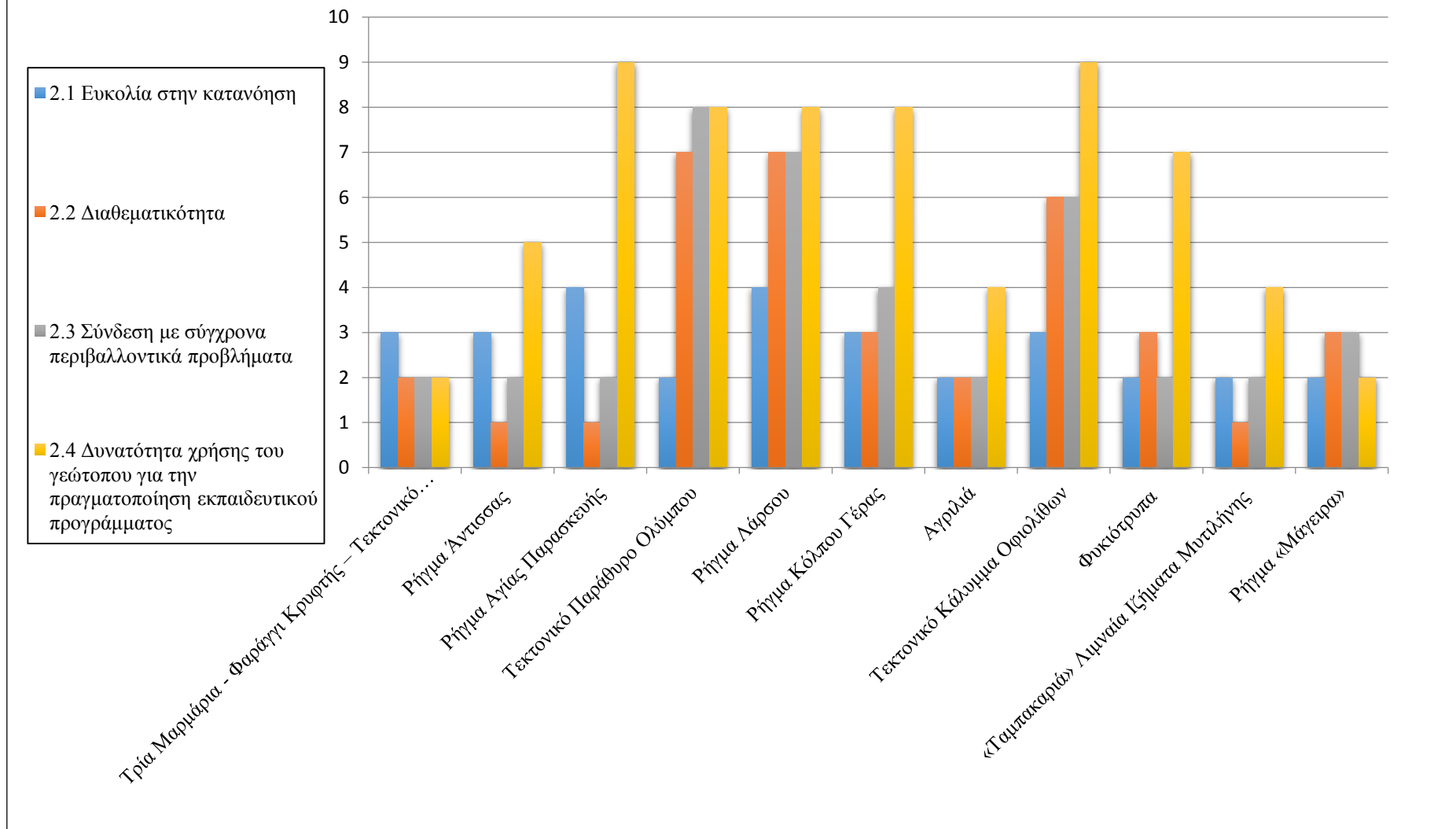
Γράφημα 46: Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την επιστημονική τους αξία

**Πίνακας 69:** Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Ολιστική προσέγγιση	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Τρία Μαρμάρια - Φαράγγι Κρυφτής – Τεκτονικό Κάλυμμα	3	2	2	2	9	2,3
Ρήγμα Άντισσας	3	1	2	5	11	2,8
Ρήγμα Αγίας Παρασκευής	4	1	2	9	16	4,0
Τεκτονικό Παράθυρο Ολύμπου	2	7	8	8	25	6,3
Ρήγμα Λάρσου	4	7	7	8	26	6,5
Ρήγμα Κόλπου Γέρας	3	3	4	8	18	4,5
Αγριλιά	2	2	2	4	10	2,5
Τεκτονικό Κάλυμμα Οφιολίθων	3	6	6	9	24	6,0
Φυκιότρυπα	2	3	2	7	14	3,5
«Ταμπακαριά» Λιμναία Ιζήματα Μυτιλήνης	2	1	2	4	9	2,3
Ρήγμα «Μάγειρα»	2	3	3	2	10	2,5



## 2. Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

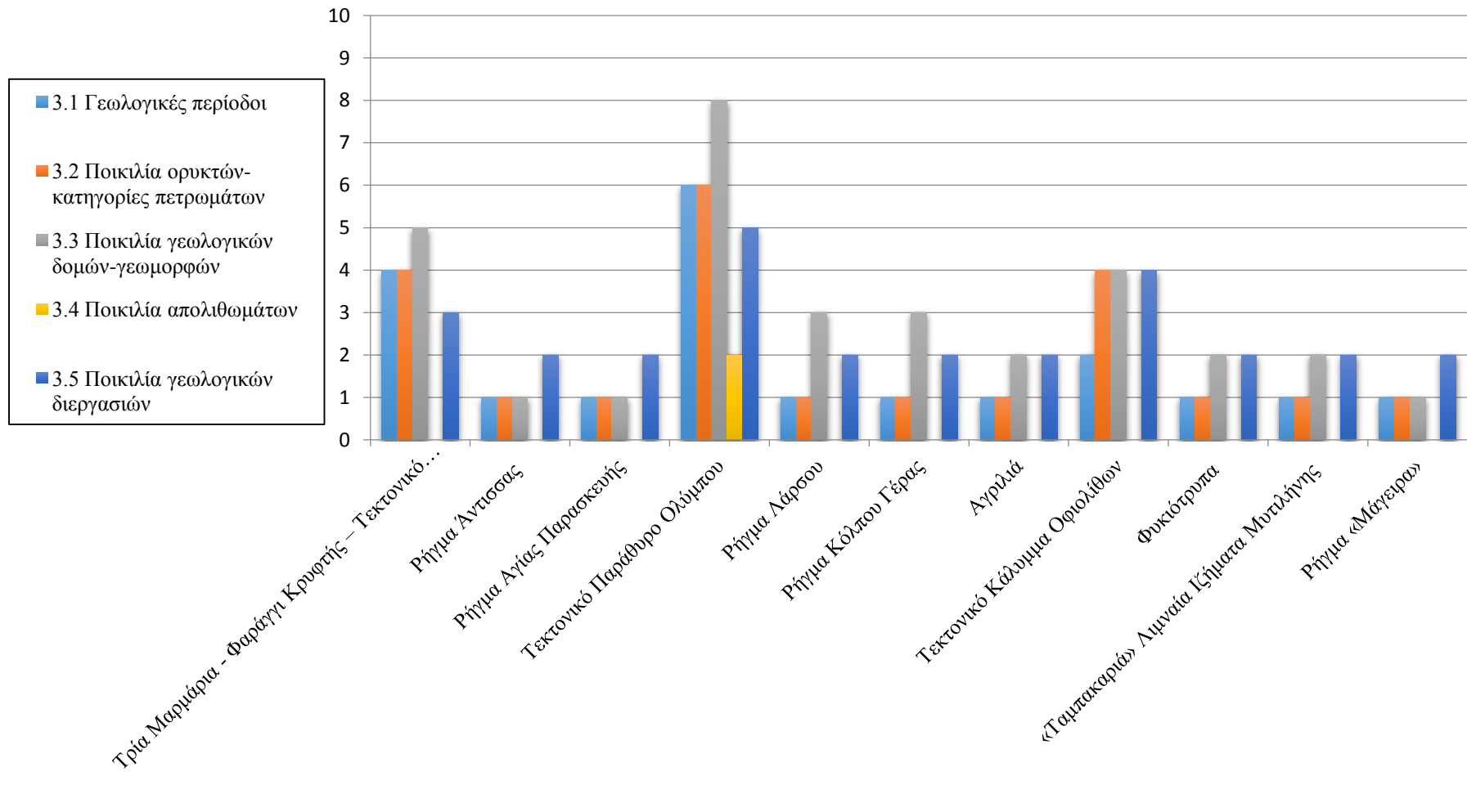


Γράφημα 47: Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

**Πίνακας 70:** Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5		
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Τρία Μαρμάρια - Φαράγγι Κρυφτής – Τεκτονικό Κάλυμμα	4	4	5	0	3	16	3,2
Ρήγμα Άντισσας	1	1	1	0	2	5	1,0
Ρήγμα Αγίας Παρασκευής	1	1	1	0	2	5	1,0
Τεκτονικό Παράθυρο Ολύμπου	6	6	8	2	5	27	5,4
Ρήγμα Λάρσου	1	1	3	0	2	7	1,4
Ρήγμα Κόλπου Γέρας	1	1	3	0	2	7	1,4
Αγριλιά	1	1	2	0	2	6	1,2
Τεκτονικό Κάλυμμα Οφιολίθων	2	4	4	0	4	14	2,8
Φυκιότρυπα	1	1	2	0	2	6	1,2
«Ταμπακαριά» Λιμναία Ιζήματα Μυτιλήνης	1	1	2	0	2	6	1,2
Ρήγμα «Μάγειρα»	1	1	1	0	2	5	1,0

### 3. Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα

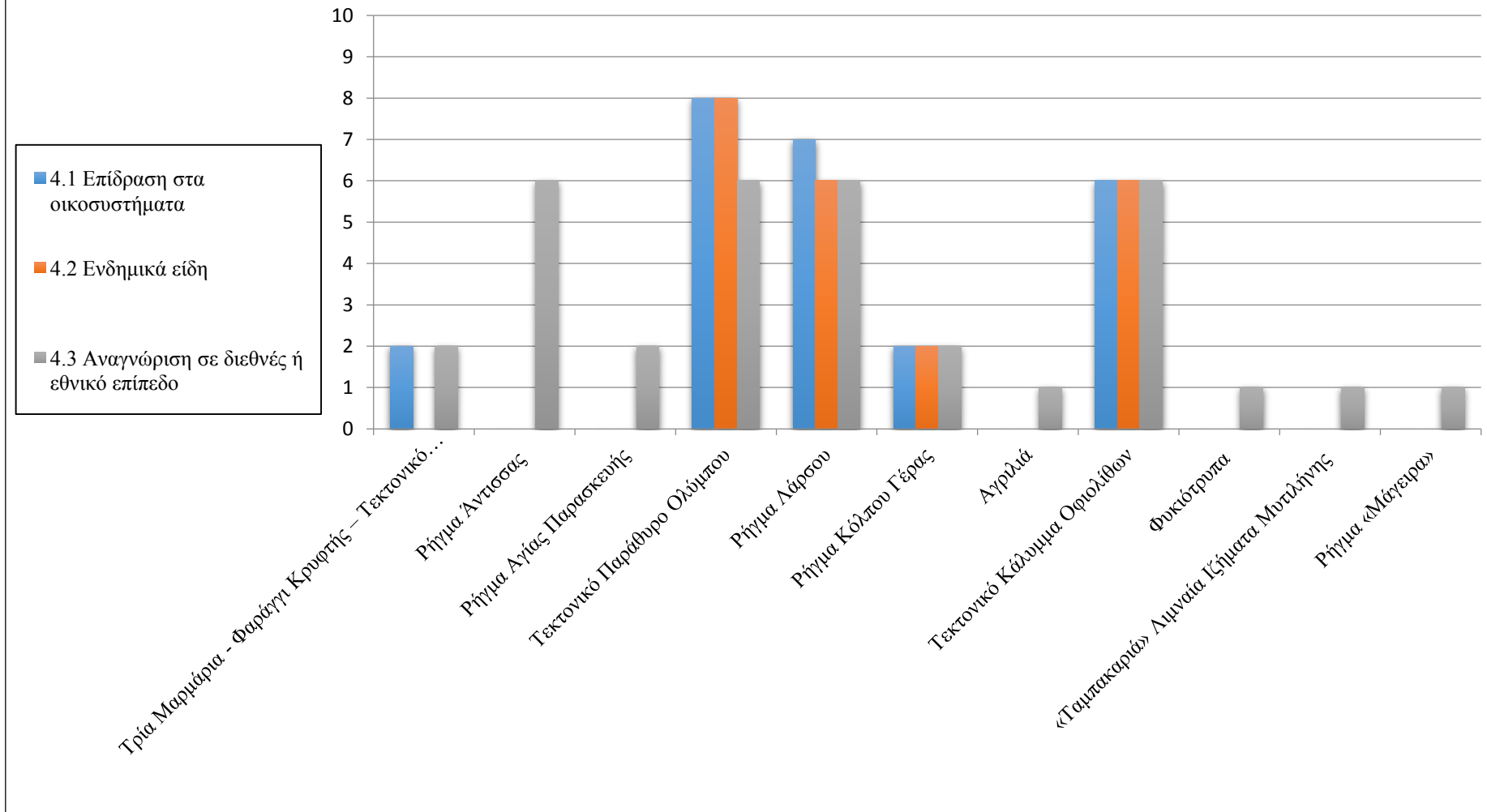


Γράφημα 48: Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τη γεωποικιλότητα

**Πίνακας 71:** Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία

	4.1	4.2	4.3		
	Επίδραση στα οικοσυστήματα	Ενδημικά είδη	Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 30)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Τρία Μαρμάρια - Φαράγγι Κρυφτής – Τεκτονικό Κάλυμμα	2	0	2	4	0,7
Ρήγμα Άντισσας	0	0	6	6	1,0
Ρήγμα Αγίας Παρασκευής	0	0	2	2	0,3
Τεκτονικό Παράθυρο Ολύμπου	8	8	6	22	3,7
Ρήγμα Λάρσου	7	6	6	19	3,2
Ρήγμα Κόλπου Γέρας	2	2	2	6	1,0
Αγριλιά	0	0	1	1	0,2
Τεκτονικό Κάλυμμα Οφιολίθων	6	6	6	18	3,0
Φυκιότρυπα	0	0	1	1	0,2
«Ταμπακαριά» Λιμναία	0	0	1	1	0,2
Ιζήματα Μυτιλήνης	0	0	1	1	0,2
Ρήγμα «Μάγειρα»	0	0	1	1	0,2

#### 4. Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία

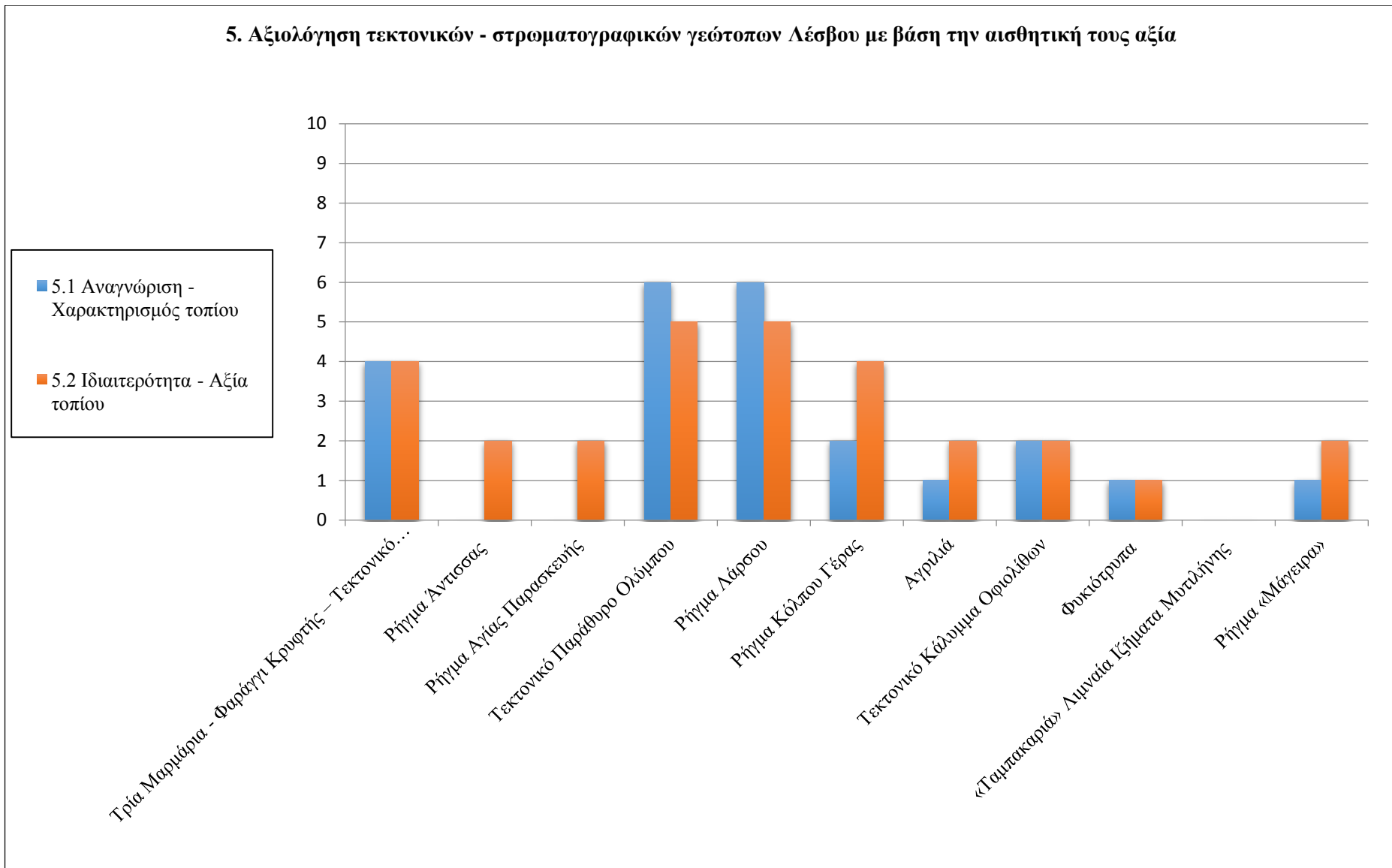


Γράφημα 49: Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την οικολογική τους αξία

**Πίνακας 72:** Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία

	5.1	5.2		
	Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου	Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Τρία Μαρμάρια - Φαράγγι Κρυφτής – Τεκτονικό Κάλυμμα	4	4	8	2,0
Ρήγμα Άντισσας	0	2	2	0,5
Ρήγμα Αγίας Παρασκευής	0	2	2	0,5
Τεκτονικό Παράθυρο Ολύμπου	6	5	11	2,8
Ρήγμα Λάρσου	6	5	11	2,8
Ρήγμα Κόλπου Γέρας	2	4	6	1,5
Αγριλιά	1	2	3	0,8
Τεκτονικό Κάλυμμα Οφιολίθων	2	2	4	1,0
Φυκιότρυπα	1	1	2	0,5
«Ταμπακαριά» Λιμναία Ιζήματα Μυτιλήνης	0	0	0	0,0
Ρήγμα «Μάγειρα»	1	2	3	0,8

### 5. Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία



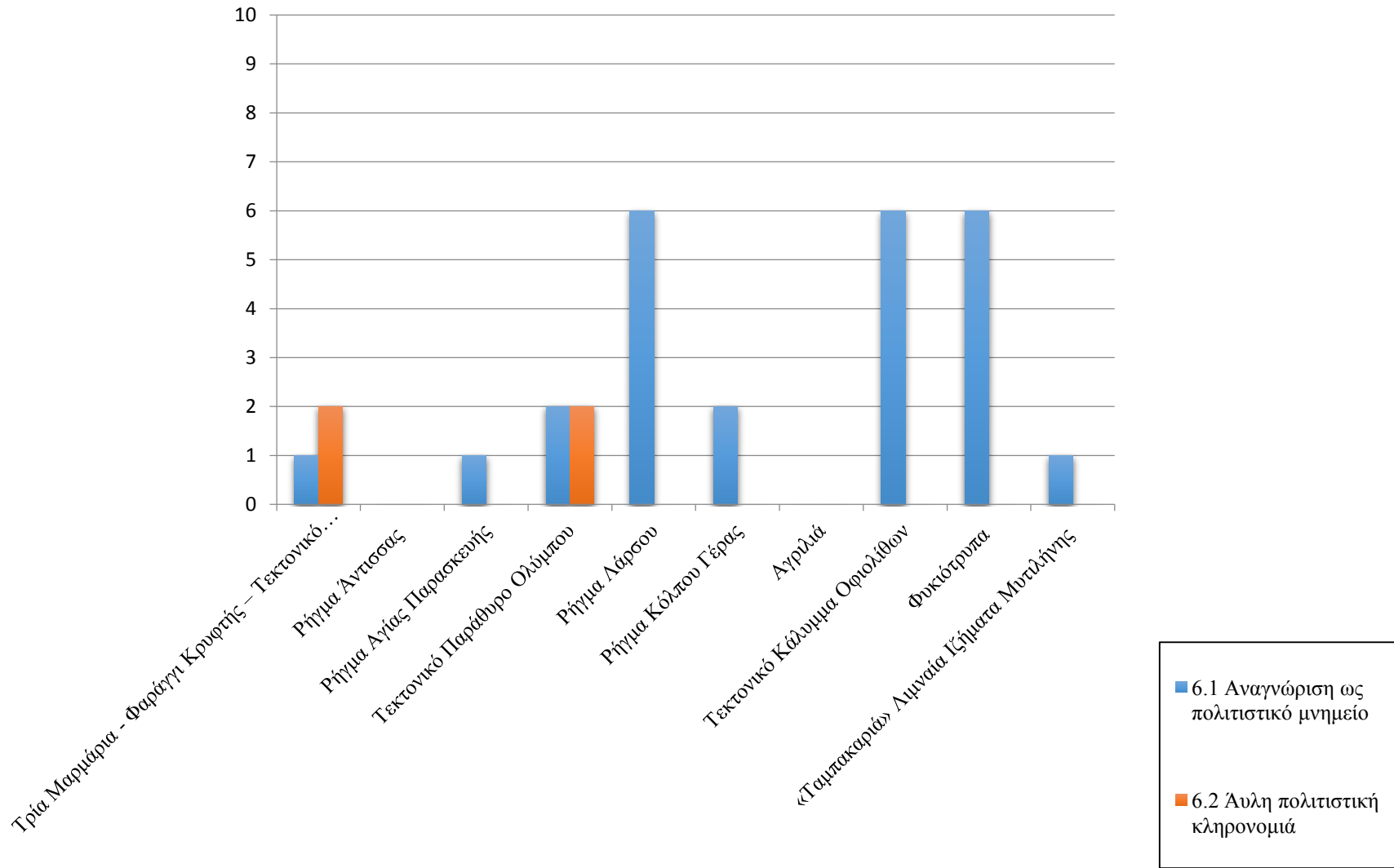
Γράφημα 50: Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την αισθητική τους αξία

**Πίνακας 73:** Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία

	6.1	6.2		Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
	Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο	Άυλη πολιτιστική κληρονομιά	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	
Τρία Μαρμάρια - Φαράγγι Κρυφτής – Τεκτονικό Κάλυμμα	1	2	3	1,5
Ρήγμα Άντισσας	0	0	0	0,0
Ρήγμα Αγίας Παρασκευής	1	0	1	0,5
Τεκτονικό Παράθυρο Ολύμπου	2	2	4	2,0
Ρήγμα Λάρσου	6	0	6	3,0
Ρήγμα Κόλπου Γέρας	2	0	2	1,0
Αγριλιά	0	0	0	0,0
Τεκτονικό Κάλυμμα Οφιολίθων	6	0	6	3,0
Φυκιότρυπα	6	0	6	3,0
«Ταμπακαριά» Λιμναία Ιζήματα Μυτιλήνης	1	0	1	0,5
Ρήγμα «Μάγειρα»	0	0	0	0,0



6. Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεότοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία

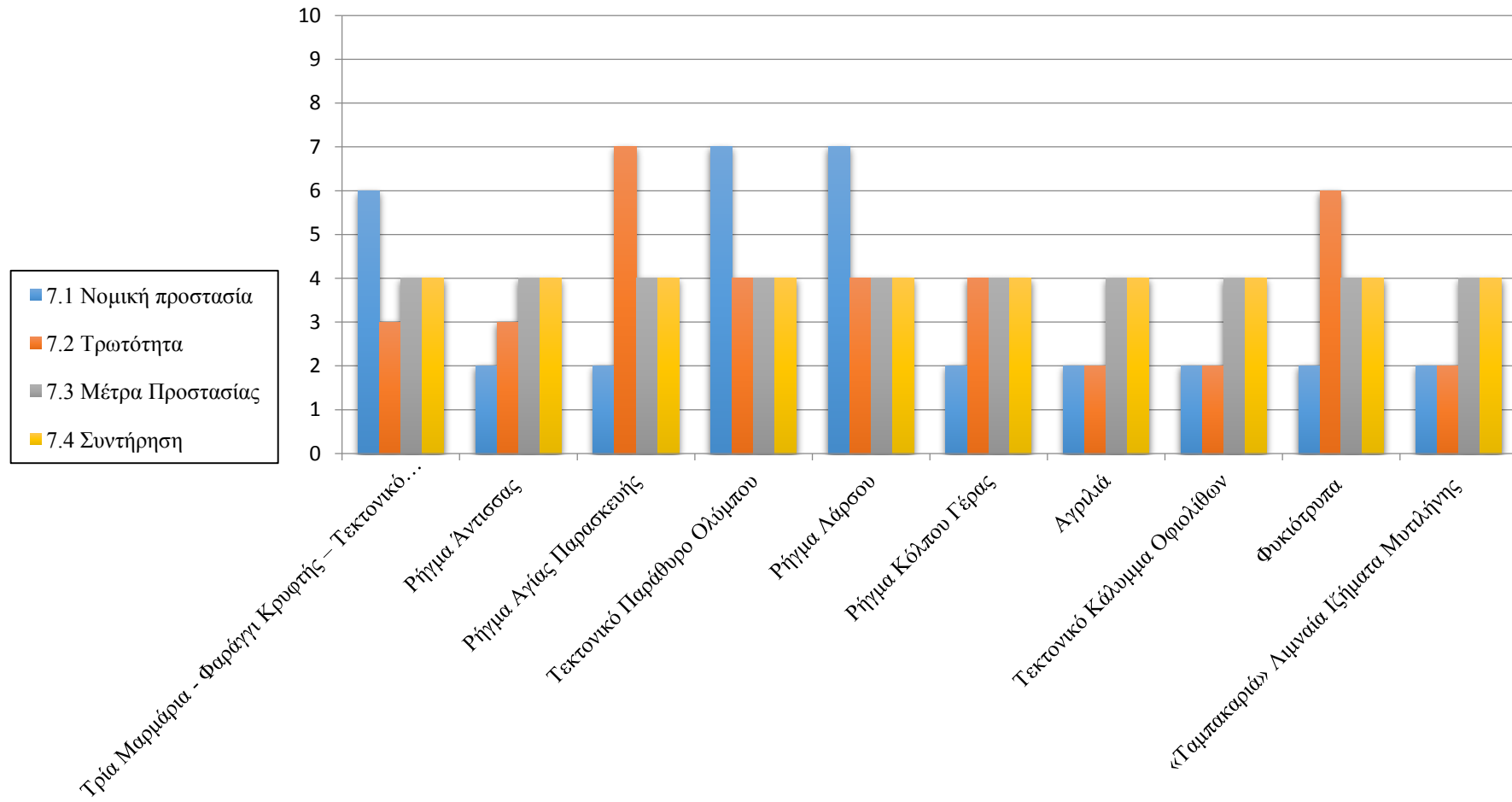


Γράφημα 51: Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεότοπων Λέσβου με βάση την πολιτιστική τους αξία

**Πίνακας 74:** Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

	7.1	7.2	7.3	7.4		
	Νομική προστασία	Τρωτότητα	Μέτρα Προστασίας	Συντήρηση	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Τρία Μαρμάρια - Φαράγγι Κρυφτής – Τεκτονικό Κάλυμμα	6	3	4	4	17	4,3
Ρήγμα Άντισσας	2	3	4	4	13	3,3
Ρήγμα Αγίας Παρασκευής	2	7	4	4	17	4,3
Τεκτονικό Παράθυρο Ολύμπου	7	4	4	4	19	4,8
Ρήγμα Λάρσου	7	4	4	4	19	4,8
Ρήγμα Κόλπου Γέρας	2	4	4	4	14	3,5
Αγριλιά	2	2	4	4	12	3,0
Τεκτονικό Κάλυμμα Οφιολίθων	2	2	4	4	12	3,0
Φυκιότρυπα	2	6	4	4	16	4,0
«Ταμπακαριά» Λιμναία Ιζήματα Μυτιλήνης	2	2	4	4	12	3,0
Ρήγμα «Μάγειρα»	2	2	4	4	12	3,0

7. Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεότοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

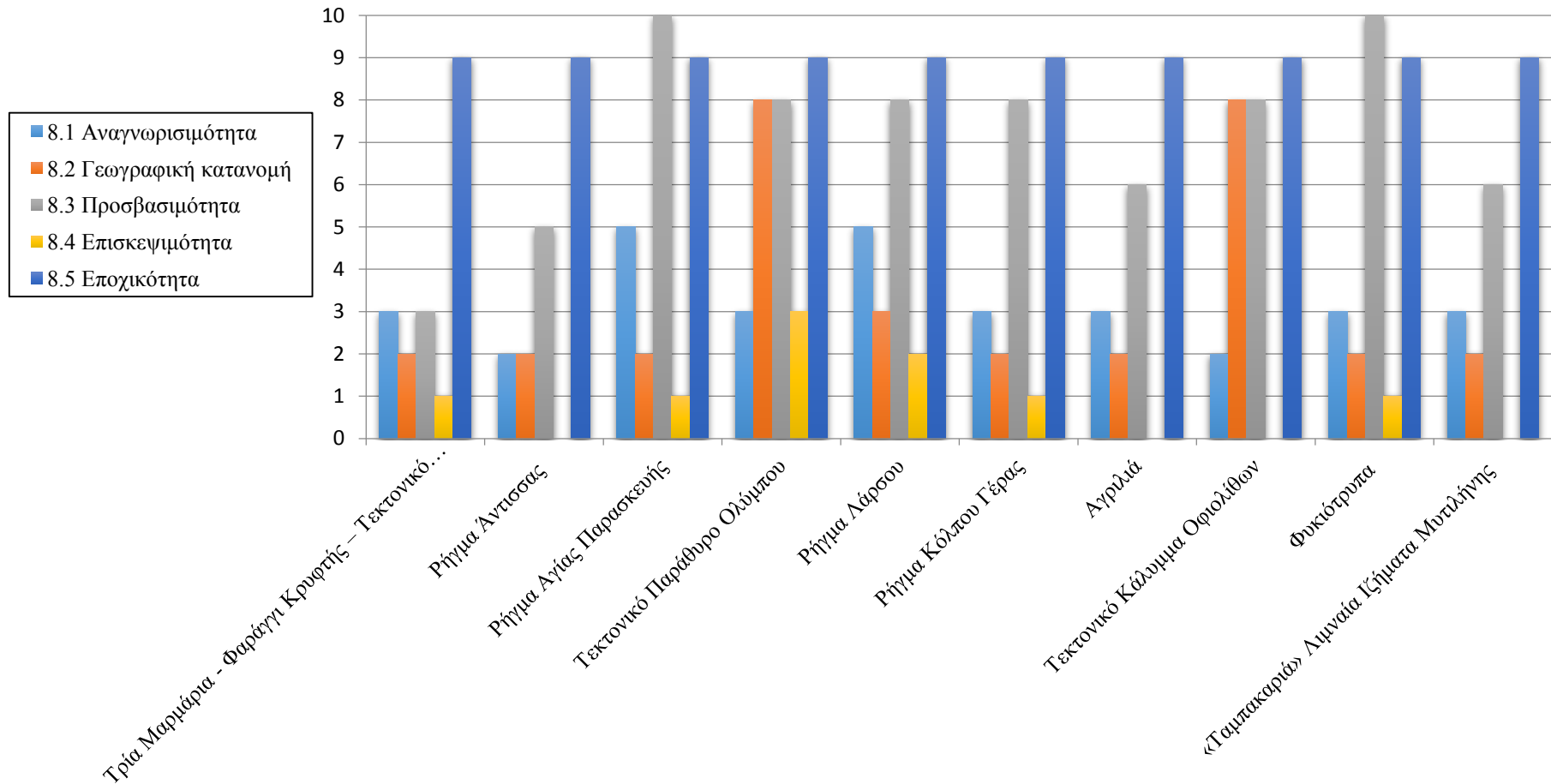


Γράφημα 52: Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεότοπων Λέσβου με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

**Πίνακας 75:** Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5		
	Αναγνωρισιμό τητα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Τρία Μαρμάρια - Φαράγγι Κρυφτής – Τεκτονικό Κάλυμμα	3	2	3	1	9	18	3,6
Ρήγμα Άντισσας	2	2	5	0	9	18	3,6
Ρήγμα Αγίας Παρασκευής	5	2	10	1	9	27	5,4
Τεκτονικό Παράθυρο Ολύμπου	3	8	8	3	9	31	6,2
Ρήγμα Λάρσου	5	3	8	2	9	27	5,4
Ρήγμα Κόλπου Γέρας	3	2	8	1	9	23	4,6
Αγριλιά	3	2	6	0	9	20	4,0
Τεκτονικό Κάλυμμα Οφιολίθων	2	8	8	0	9	27	5,4
Φυκιότρυπα	3	2	10	1	9	25	5,0
«Ταμπακαριά» Λιμναία Ιζήματα Μυτιλήνης	3	2	6	0	9	20	4,0
Ρήγμα «Μάγειρα»	3	2	3	0	9	17	3,4

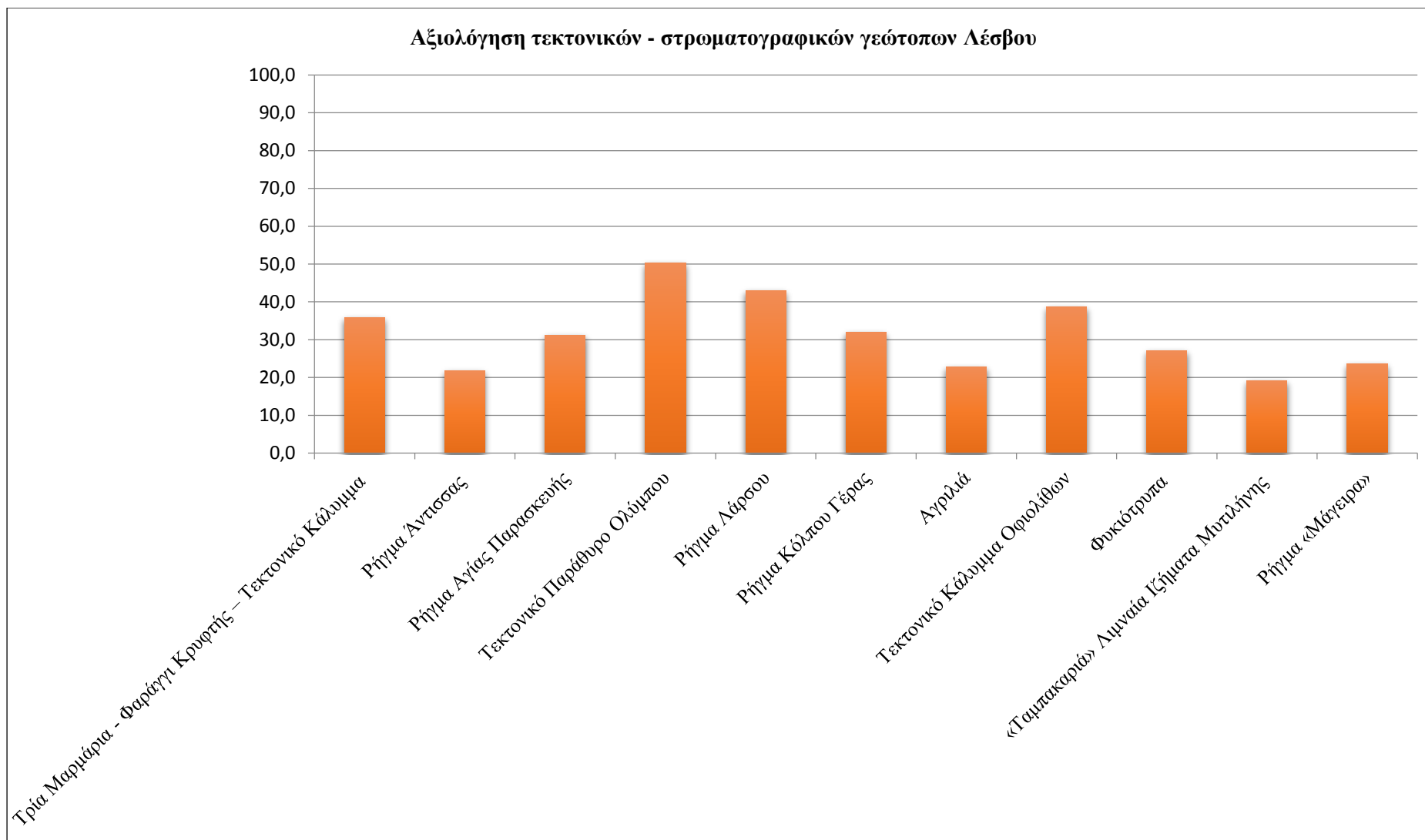
### 8. Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους



Γράφημα 53: Αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

**Πίνακας 76:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου

	Επιστημονική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευτική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικιλότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμική αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Τρία Μαρμάρια - Φαράγγι Κρυφτής - Τεκτονικό Κάλυμμα	18,4	2,3	3,2	0,7	2,0	1,5	4,3	3,6	35,9
Ρήγμα Άντισσας	9,6	2,8	1,0	1,0	0,5	0,0	3,3	3,6	21,7
Ρήγμα Αγίας Παρασκευής	15,2	4,0	1,0	0,3	0,5	0,5	4,3	5,4	31,2
Τεκτονικό Παράθυρο Ολύμπου	19,2	6,3	5,4	3,7	2,8	2,0	4,8	6,2	50,2
Ρήγμα Λάρσου	16,0	6,5	1,4	3,2	2,8	3,0	4,8	5,4	43,0
Ρήγμα Κόλπου Γέρας	14,4	4,5	1,4	1,0	1,5	1,0	3,5	4,6	31,9
Αγριλιά	11,2	2,5	1,2	0,2	0,8	0,0	3,0	4,0	22,8
Τεκτονικό Κάλυμμα Οφιολίθων	14,4	6,0	2,8	3,0	1,0	3,0	3,0	5,4	38,6
Φυκιάτρυπα	9,6	3,5	1,2	0,2	0,5	3,0	4,0	5,0	27,0
«Ταμπακαριά» Λιμναία Ιζήματα Μυτιλήνης	8,0	2,3	1,2	0,2	0,0	0,5	3,0	4,0	19,1
Ρήγμα «Μάγειρα»	12,8	2,5	1,0	0,2	0,8	0,0	3,0	3,4	23,6



**Γράφημα 54:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση τεκτονικών - στρωματογραφικών γεώτοπων Λέσβου



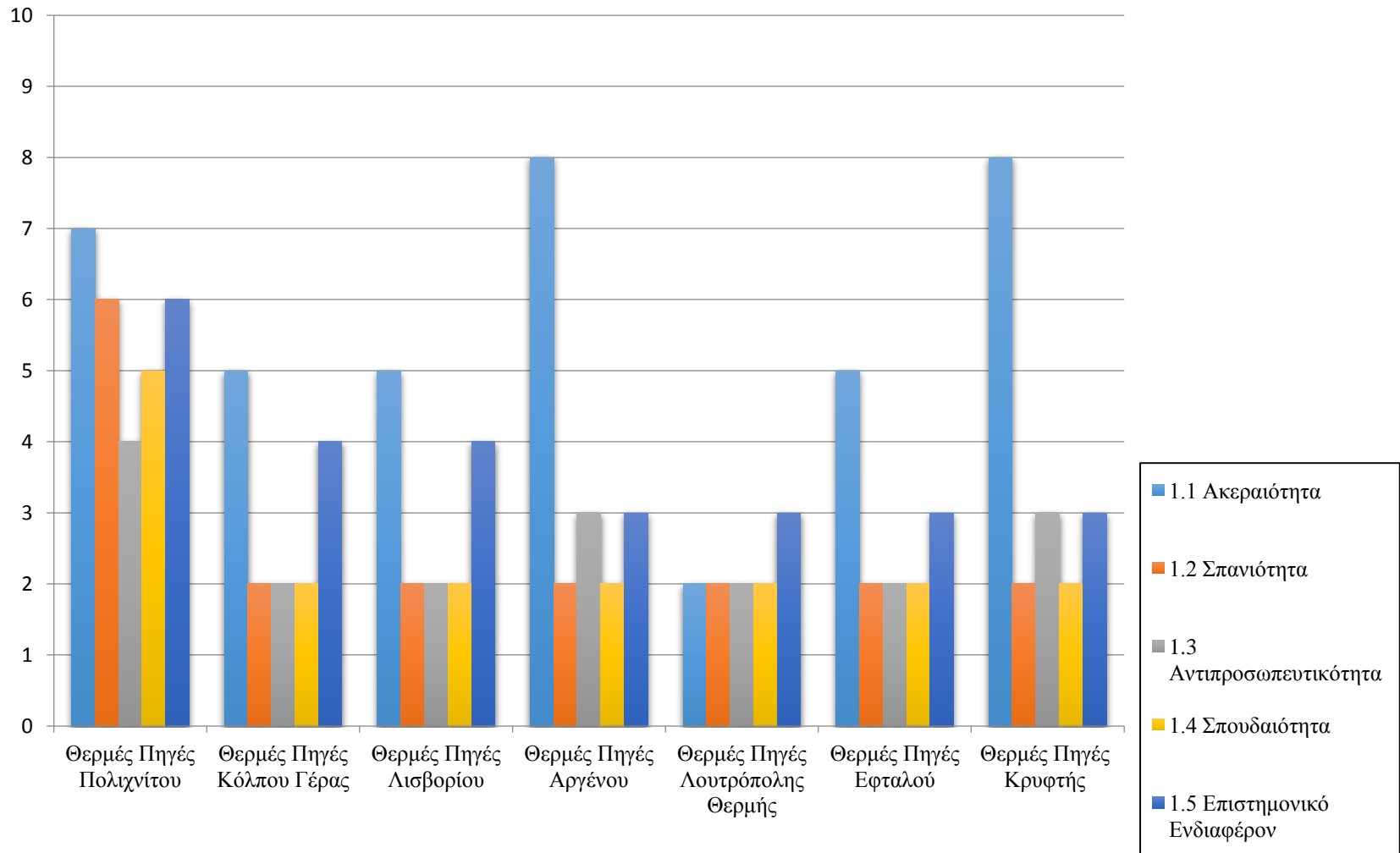
*Χάρτης 37: Γεώτοποι με θερμές πηγές Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν*



**Πίνακας 77:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την επιστημονική τους αξία

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
Θερμές Πηγές Πολιχνίτου	7	6	4	5	6	28	22,4
Θερμές Πηγές Κόλπου Γέρας	5	2	2	2	4	15	12,0
Θερμές Πηγές Λισβορίου	5	2	2	2	4	15	12,0
Θερμές Πηγές Αργένου	8	2	3	2	3	18	14,4
Θερμές Πηγές Λουτρόπολης Θερμής	2	2	2	2	3	11	8,8
Θερμές Πηγές Εφταλού	5	2	2	2	3	14	11,2
Θερμές Πηγές Κρυφτής	8	2	3	2	3	18	14,4

### 1. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την επιστημονική τους αξία

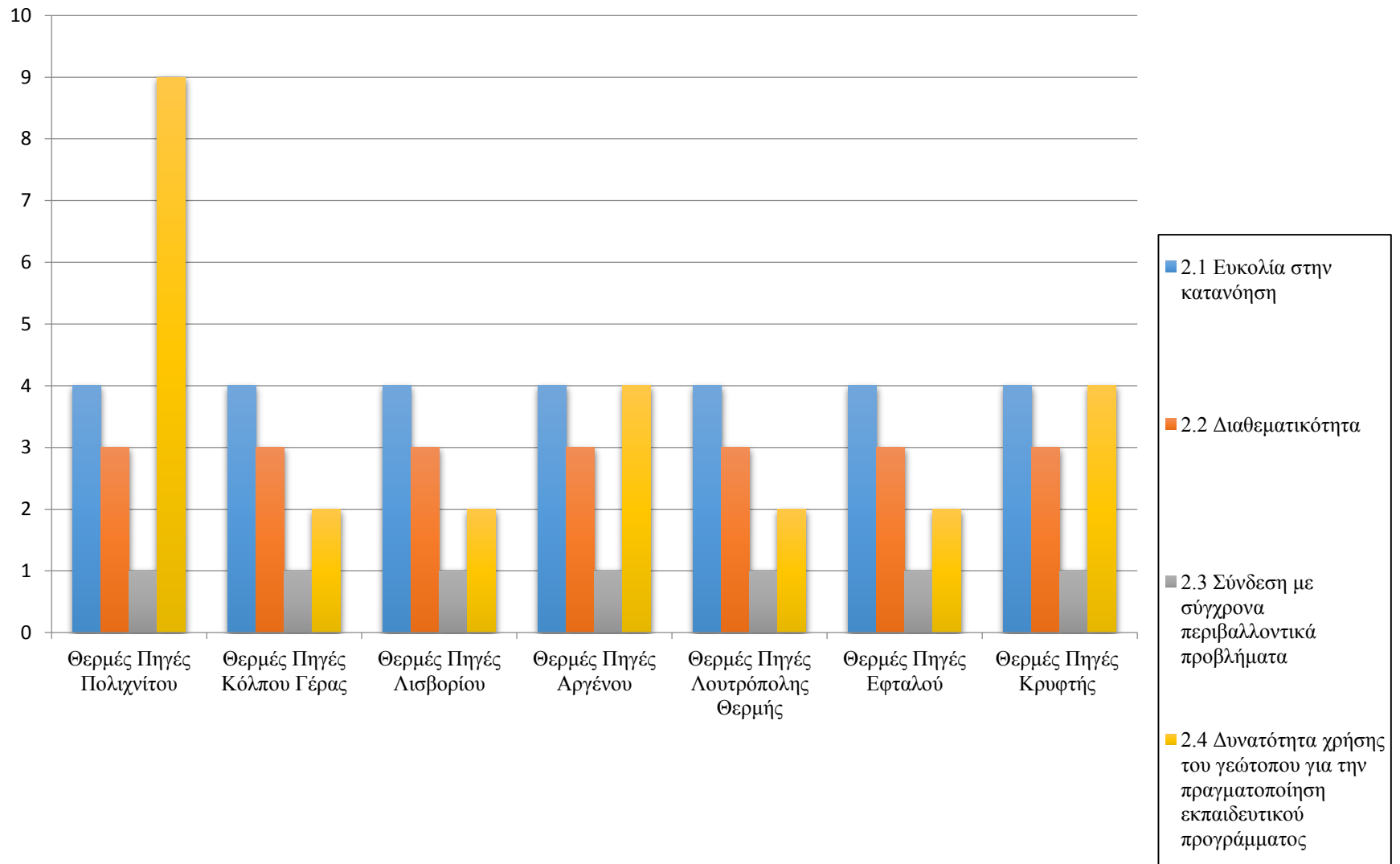


Γράφημα 55: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την επιστημονική τους αξία

**Πίνακας 78:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Δυνατότητα χρήσης του γεώτοπου για την πραγματοποίηση εκπαιδευτικού προγράμματος	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Θερμές Πηγές Πολιχνίτου	4	3	1	9	17	4,3
Θερμές Πηγές Κόλπου Γέρας	4	3	1	2	10	2,5
Θερμές Πηγές Λισβορίου	4	3	1	2	10	2,5
Θερμές Πηγές Αργένου	4	3	1	4	12	3,0
Θερμές Πηγές Λουτρόπολης	4	3	1	2	10	2,5
Θερμής						
Θερμές Πηγές Εφταλού	4	3	1	2	10	2,5
Θερμές Πηγές Κρυφτής	4	3	1	4	12	3,0

## 2. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

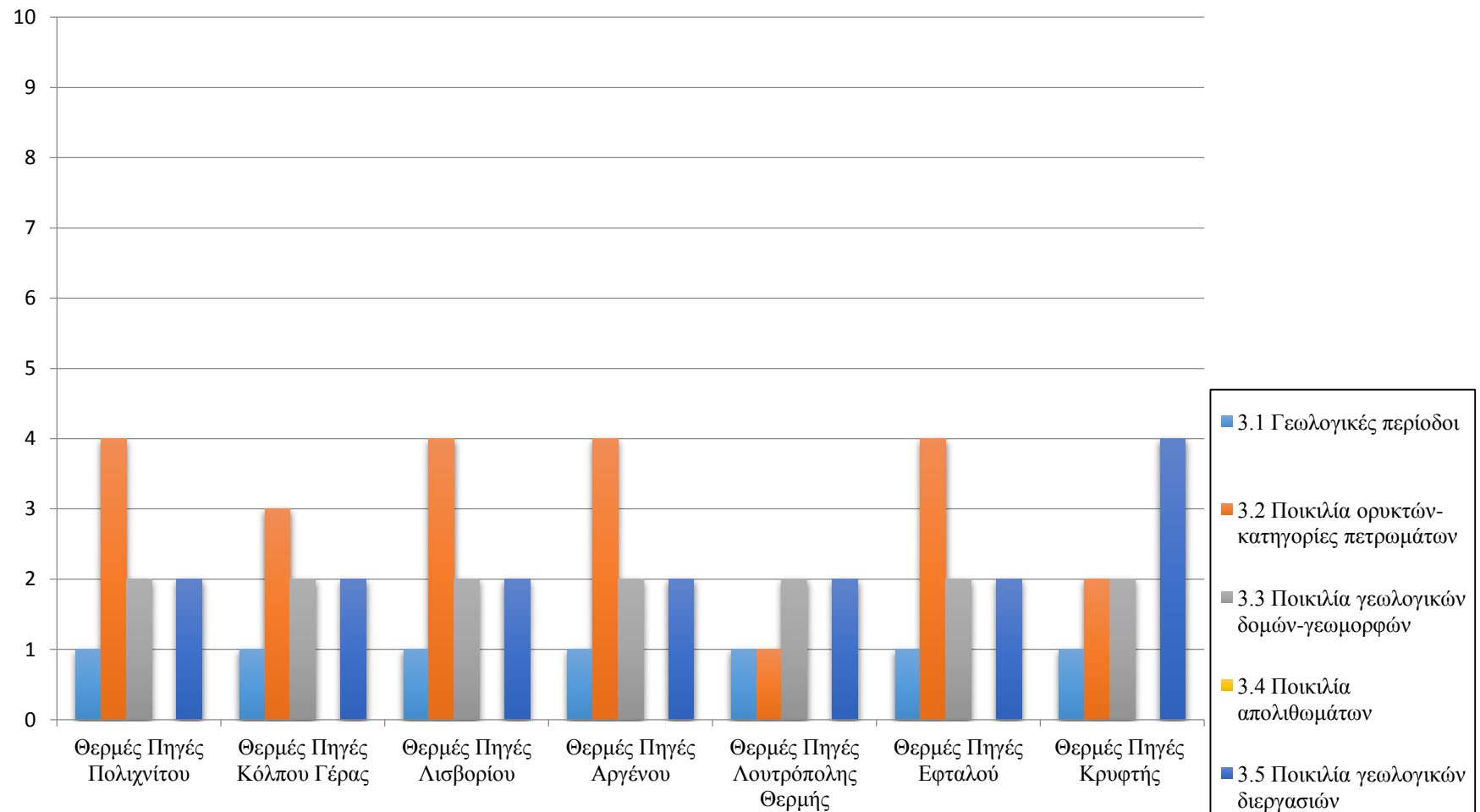


Γράφημα 56: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

**Πίνακας 79:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση τη γεωποικιλότητα

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5		
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Θερμές Πηγές Πολιχνίτου	1	4	2	0	2	9	1,8
Θερμές Πηγές Κόλπου Γέρας	1	3	2	0	2	8	1,6
Θερμές Πηγές Λισβορίου	1	4	2	0	2	9	1,8
Θερμές Πηγές Αργένου	1	4	2	0	2	9	1,8
Θερμές Πηγές Λουτρόπολης Θερμής	1	1	2	0	2	6	1,2
Θερμές Πηγές Εφταλού	1	4	2	0	2	9	1,8
Θερμές Πηγές Κρυφτής	1	2	2	0	4	9	1,8

### 3. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση τη γεωποικιλότητα

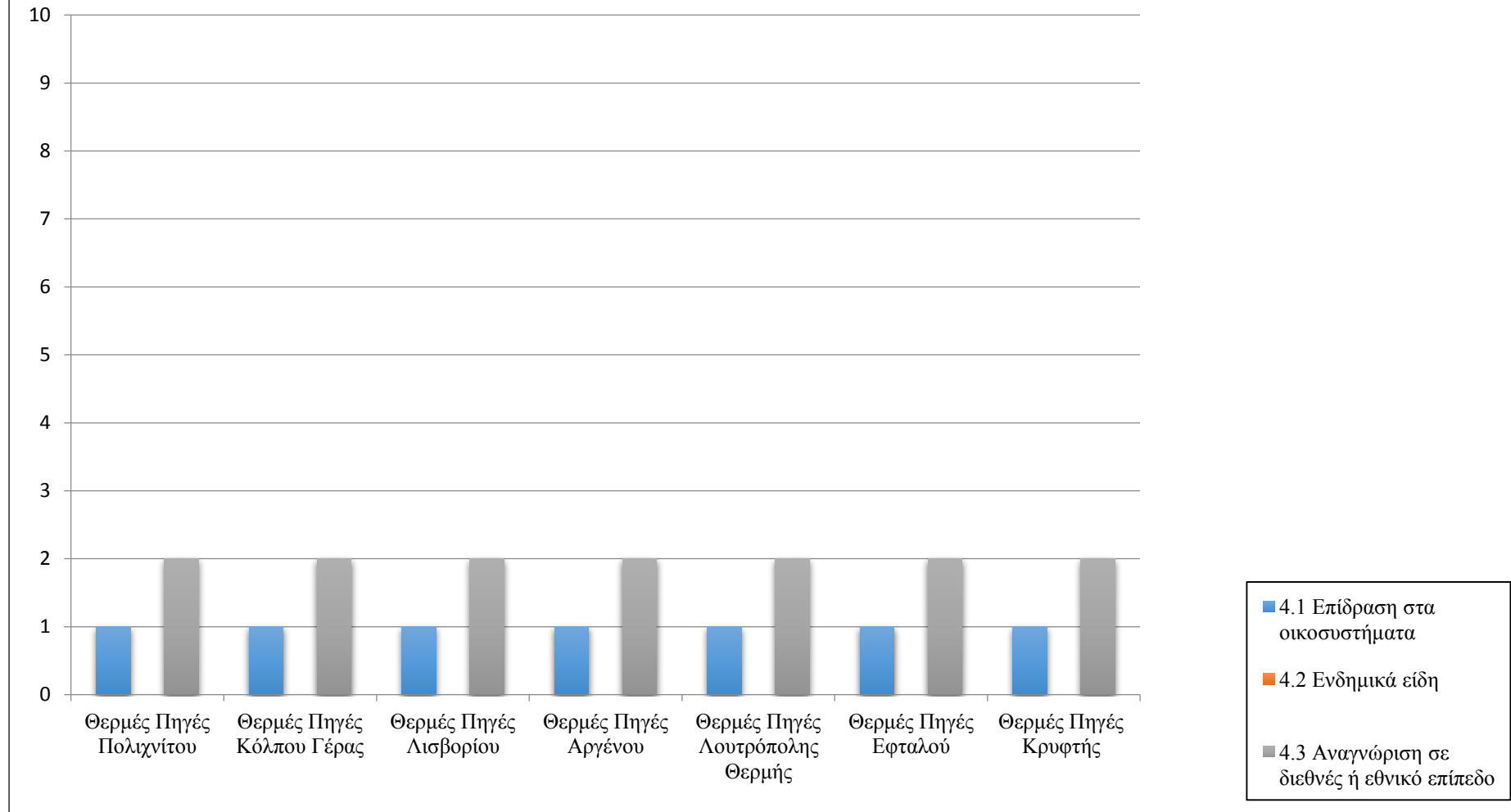


Γράφημα 57: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση τη γεωποικιλότητα

**Πίνακας 80:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την οικολογική τους αξία

	4.1	4.2	4.3		
	Επίδραση στα οικοσυστήματα	Ενδημικά είδη	Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 30)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Θερμές Πηγές Πολιχνίτου	1	0	2	3	0,5
Θερμές Πηγές Κόλπου Γέρας	1	0	2	3	0,5
Θερμές Πηγές Λισβορίου	1	0	2	3	0,5
Θερμές Πηγές Αργένου	1	0	2	3	0,5
Θερμές Πηγές Λουτρόπολης Θερμής	1	0	2	3	0,5
Θερμές Πηγές Εφταλού	1	0	2	3	0,5
Θερμές Πηγές Κρυφτής	1	0	2	3	0,5

#### 4. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την οικολογική τους αξία



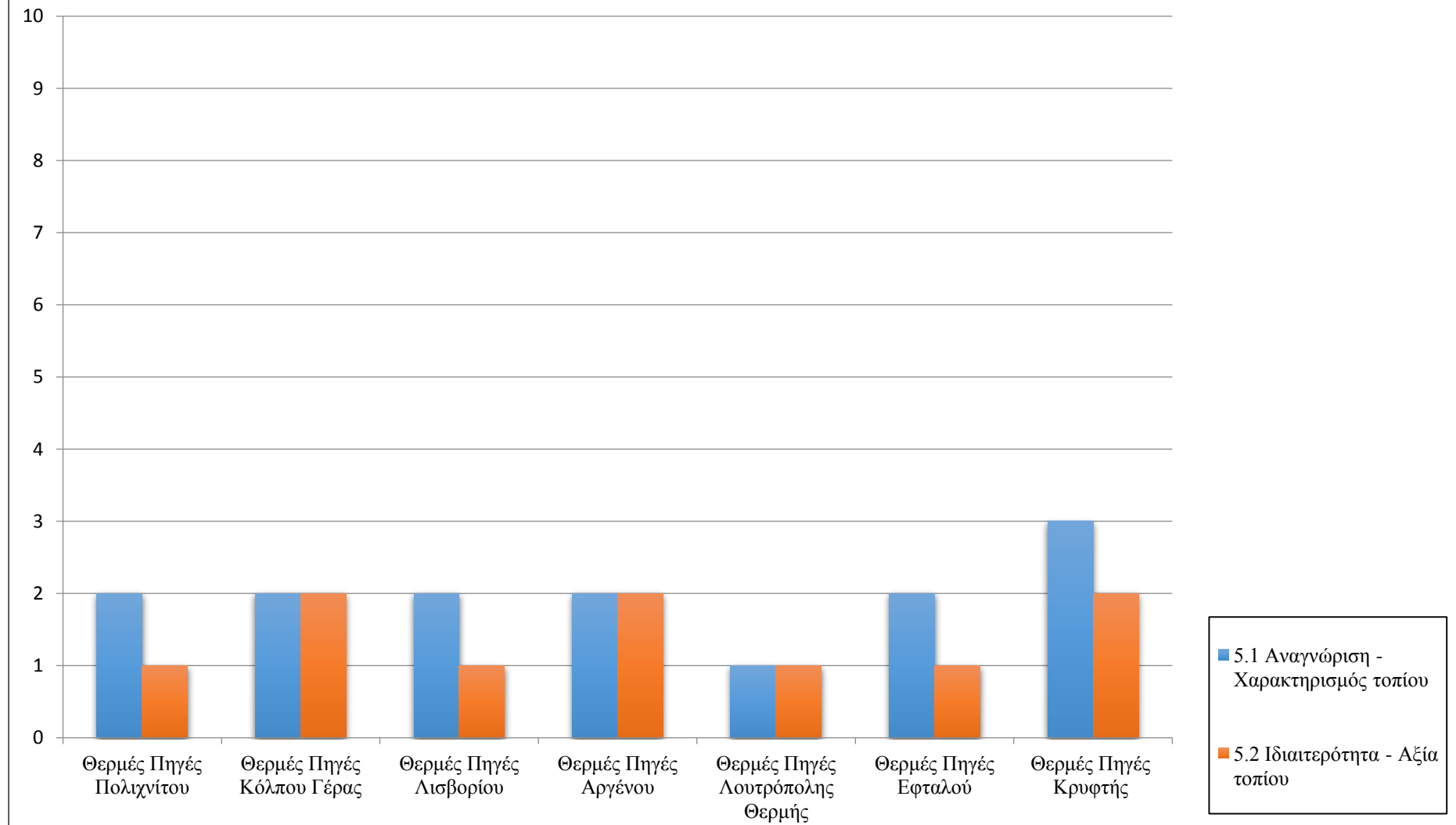
Γράφημα 58: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την οικολογική τους αξία



**Πίνακας 81:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την αισθητική τους αξία

	5.1	5.2		
	Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου	Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Θερμές Πηγές Πολιχίτου	2	1	3	0,8
Θερμές Πηγές Κόλπου Γέρας	2	2	4	1,0
Θερμές Πηγές Λισβορίου	2	1	3	0,8
Θερμές Πηγές Αργένου	2	2	4	1,0
Θερμές Πηγές Λουτρόπολης Θερμής	1	1	2	0,5
Θερμές Πηγές Εφταλού	2	1	3	0,8
Θερμές Πηγές Κρυφτής	3	2	5	1,3

### 5. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την αισθητική τους αξία

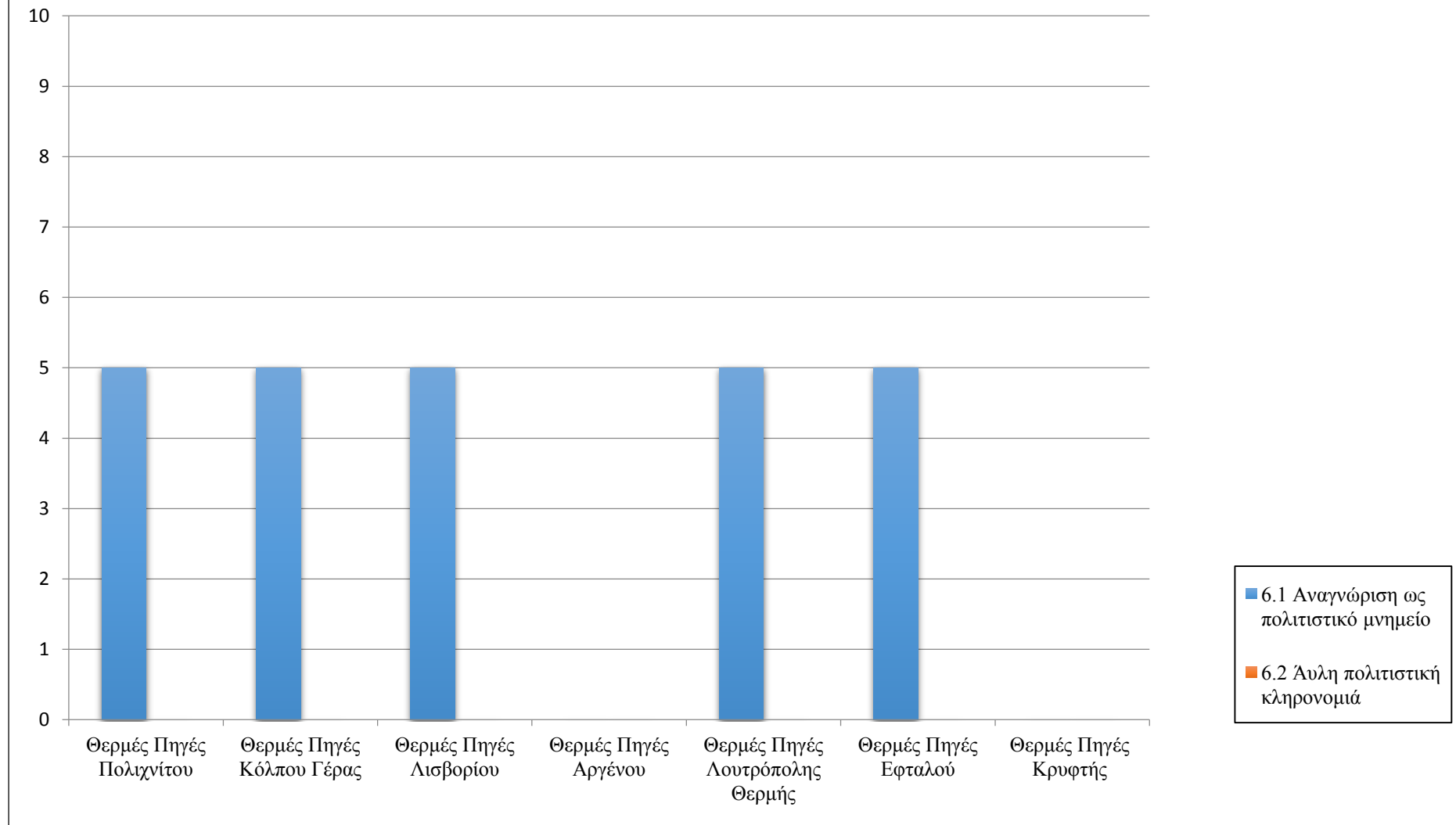


Γράφημα 59: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την αισθητική τους αξία

**Πίνακας 82:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την πολιτιστική τους αξία

	6.1	6.2		
	Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο	Άυλη πολιτιστική κληρονομιά	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Θερμές Πηγές Πολιχνίτου	5	0	5	2,5
Θερμές Πηγές Κόλπου Γέρας	5	0	5	2,5
Θερμές Πηγές Λισβορίου	5	0	5	2,5
Θερμές Πηγές Αργένου	0	0	0	0,0
Θερμές Πηγές Λουτρόπολης Θερμής	5	0	5	2,5
Θερμές Πηγές Εφταλού	5	0	5	2,5
Θερμές Πηγές Κρυφτής	0	0	0	0,0

### 6. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την πολιτιστική τους αξία

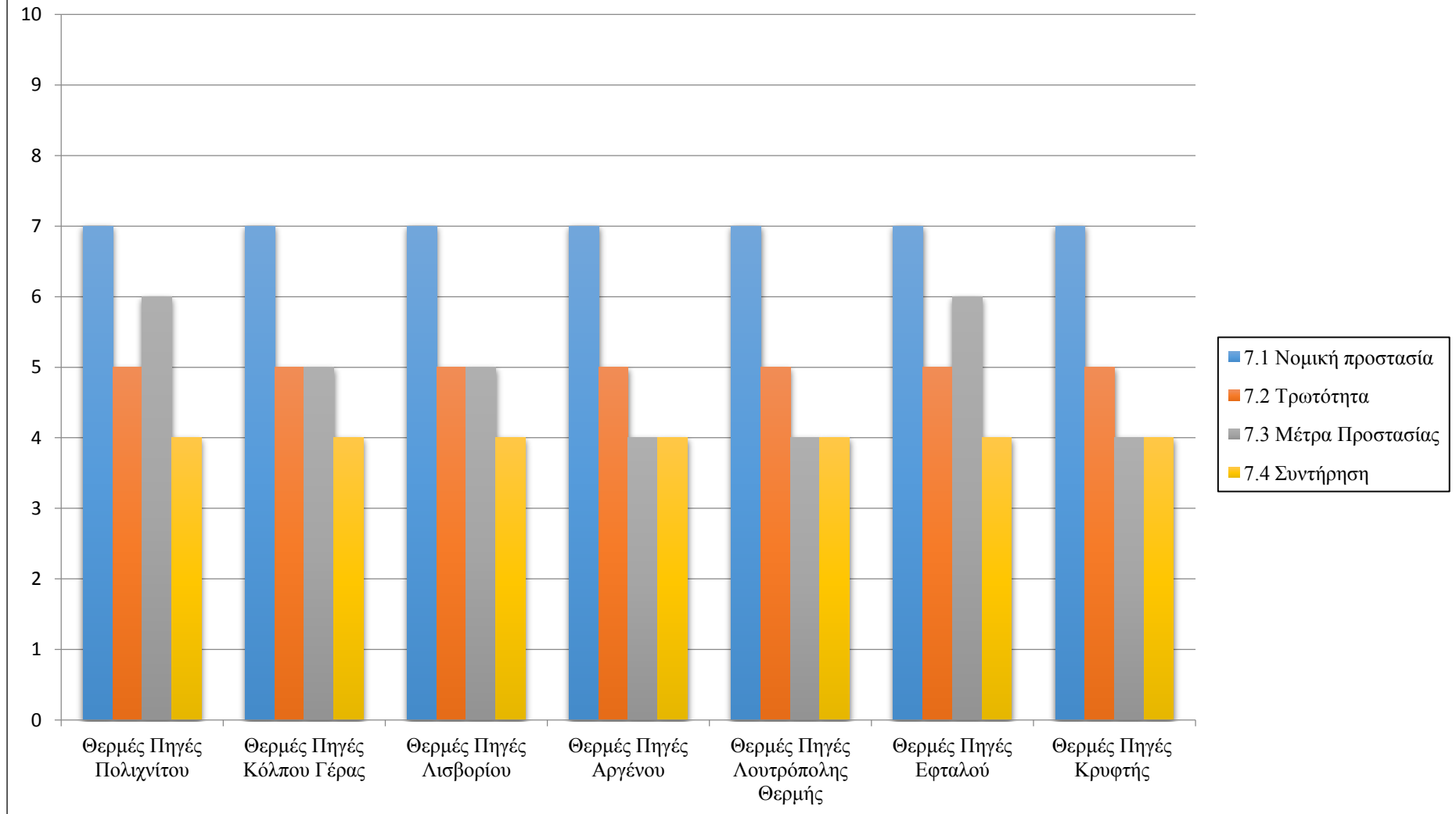


Γράφημα 60: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση την πολιτιστική τους αξία

**Πίνακας 83:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

	7.1	7.2	7.3	7.4		
	Νομική προστασία	Τρωτότητα	Μέτρα Προστασίας	Συντήρηση	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Θερμές Πηγές Πολιχνίτου	7	5	6	4	22	5,5
Θερμές Πηγές Κόλπου Γέρας	7	5	5	4	21	5,3
Θερμές Πηγές Λισβορίου	7	5	5	4	21	5,3
Θερμές Πηγές Αργένου	7	5	4	4	20	5,0
Θερμές Πηγές Λουτρόπολης Θερμής	7	5	4	4	20	5,0
Θερμές Πηγές Εφταλού	7	5	6	4	22	5,5
Θερμές Πηγές Κρυφτής	7	5	4	4	20	5,0

### 7. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

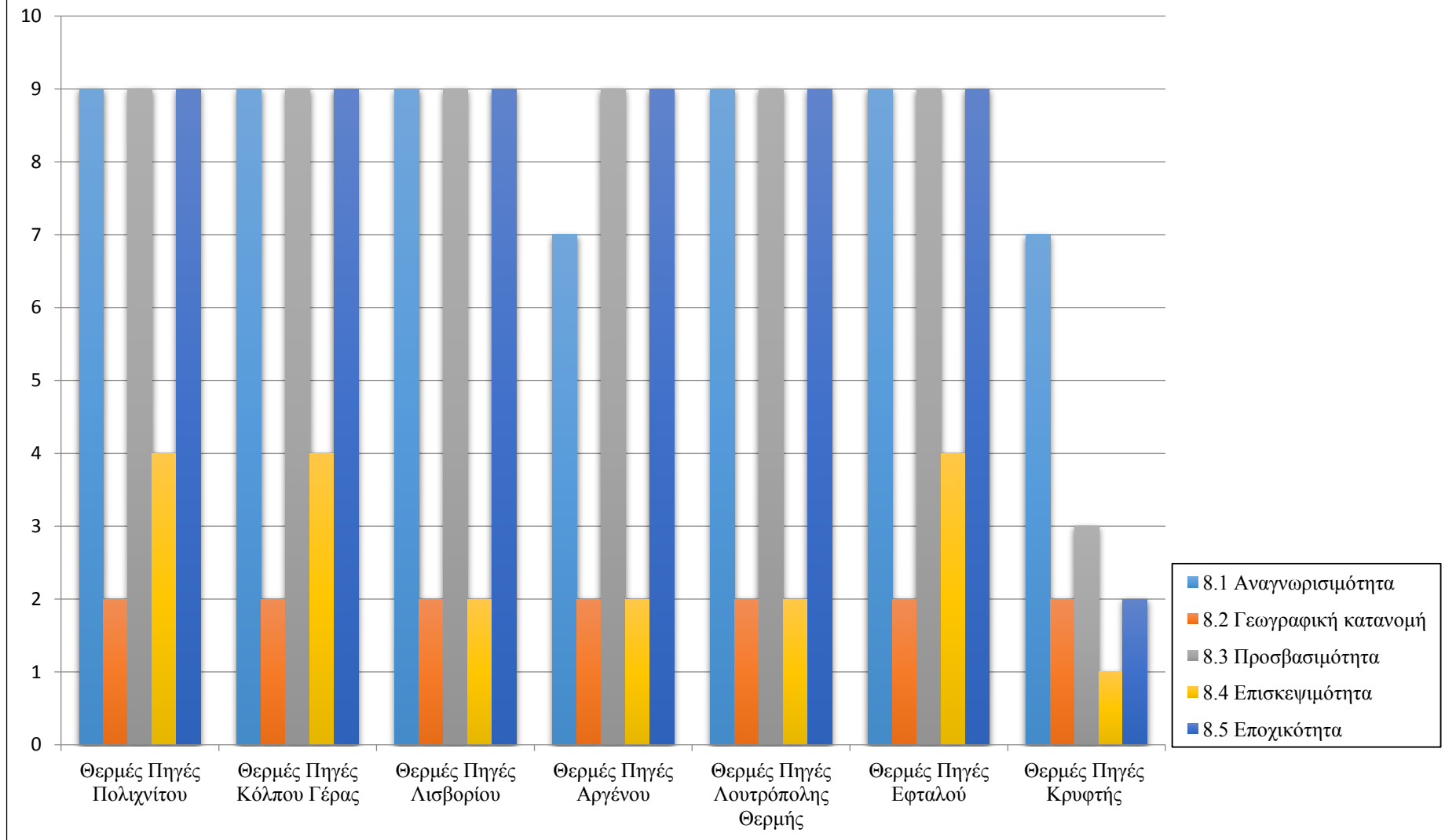


Γράφημα 61: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

**Πίνακας 84:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5		
	Αναγνωρισιμότητα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Θερμές Πηγές Πολιχνίτου	9	2	9	4	9	33	6,6
Θερμές Πηγές Κόλπου Γέρας	9	2	9	4	9	33	6,6
Θερμές Πηγές Λισβορίου	9	2	9	2	9	31	6,2
Θερμές Πηγές Αργένου	7	2	9	2	9	29	5,8
Θερμές Πηγές Λουτρόπολης Θερμής	9	2	9	2	9	31	6,2
Θερμές Πηγές Εφταλού	9	2	9	4	9	33	6,6
Θερμές Πηγές Κρυφτής	7	2	3	1	2	15	3,0

### 8. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

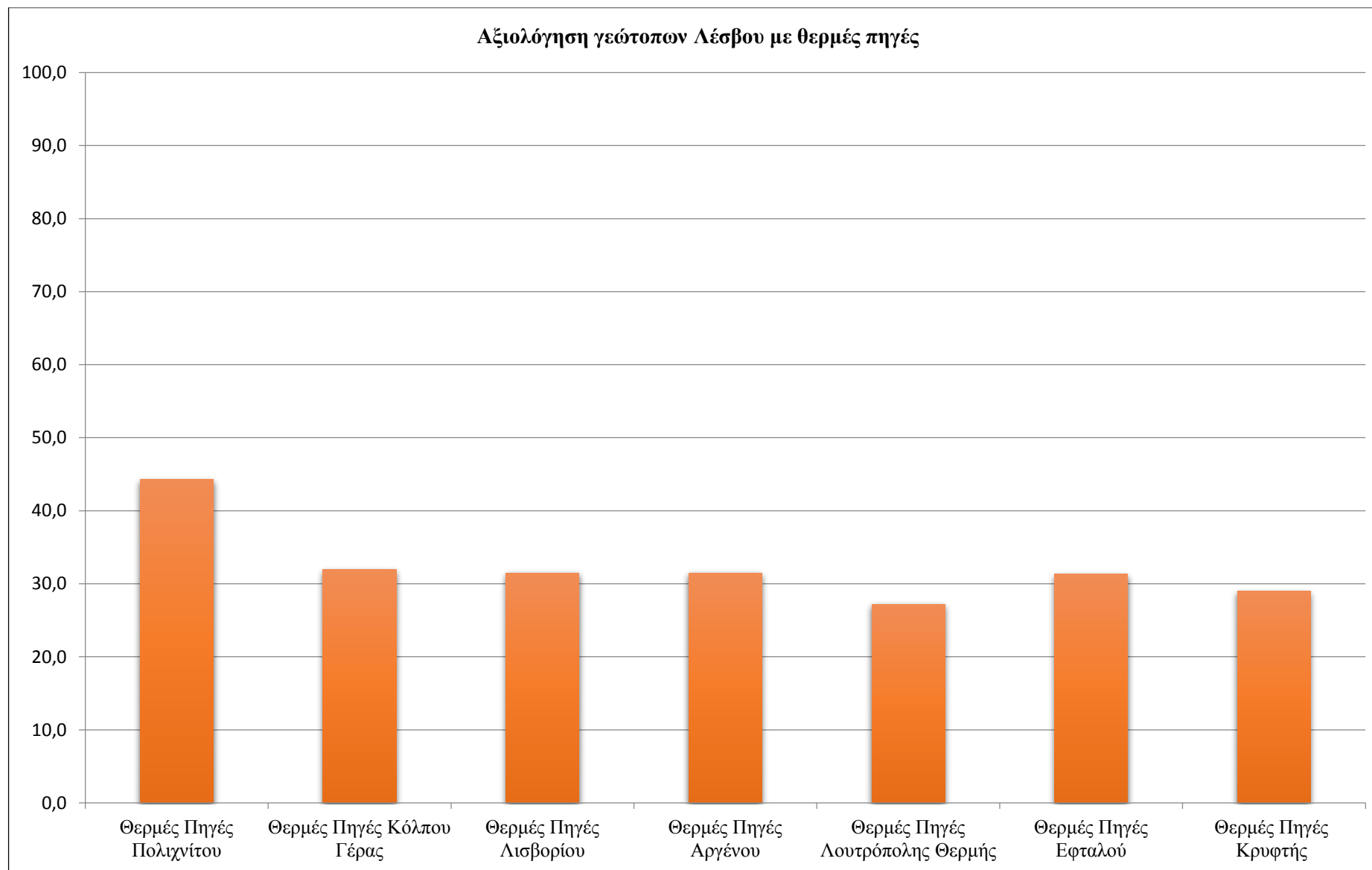


Γράφημα 62: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους



**Πίνακας 85:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές

	Επιστημο νική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευτικ ή Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικιλ ότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογικ ή Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστικ ή Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίηση ς (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστ η τιμή 100)
Θερμές Πηγές Πολιχνίτου	22,4	4,3	1,8	0,5	0,8	2,5	5,5	6,6	44,3
Θερμές Πηγές Κόλπου Γέρας	12,0	2,5	1,6	0,5	1,0	2,5	5,3	6,6	32,0
Θερμές Πηγές Λισβορίου	12,0	2,5	1,8	0,5	0,8	2,5	5,3	6,2	31,5
Θερμές Πηγές Αργένου	14,4	3,0	1,8	0,5	1,0	0,0	5,0	5,8	31,5
Θερμές Πηγές Λουτρόπολης	8,8	2,5	1,2	0,5	0,5	2,5	5,0	6,2	27,2
Θερμής Πηγές Εφταλού	11,2	2,5	1,8	0,5	0,8	2,5	5,5	6,6	31,4
Θερμές Πηγές Κρυφτής	14,4	3,0	1,8	0,5	1,3	0,0	5,0	3,0	29,0



**Γράφημα 63:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θερμές πηγές

ΚΑΤΑΡΡΑΚΤΕΣ ΠΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΘΗΚΑΝ

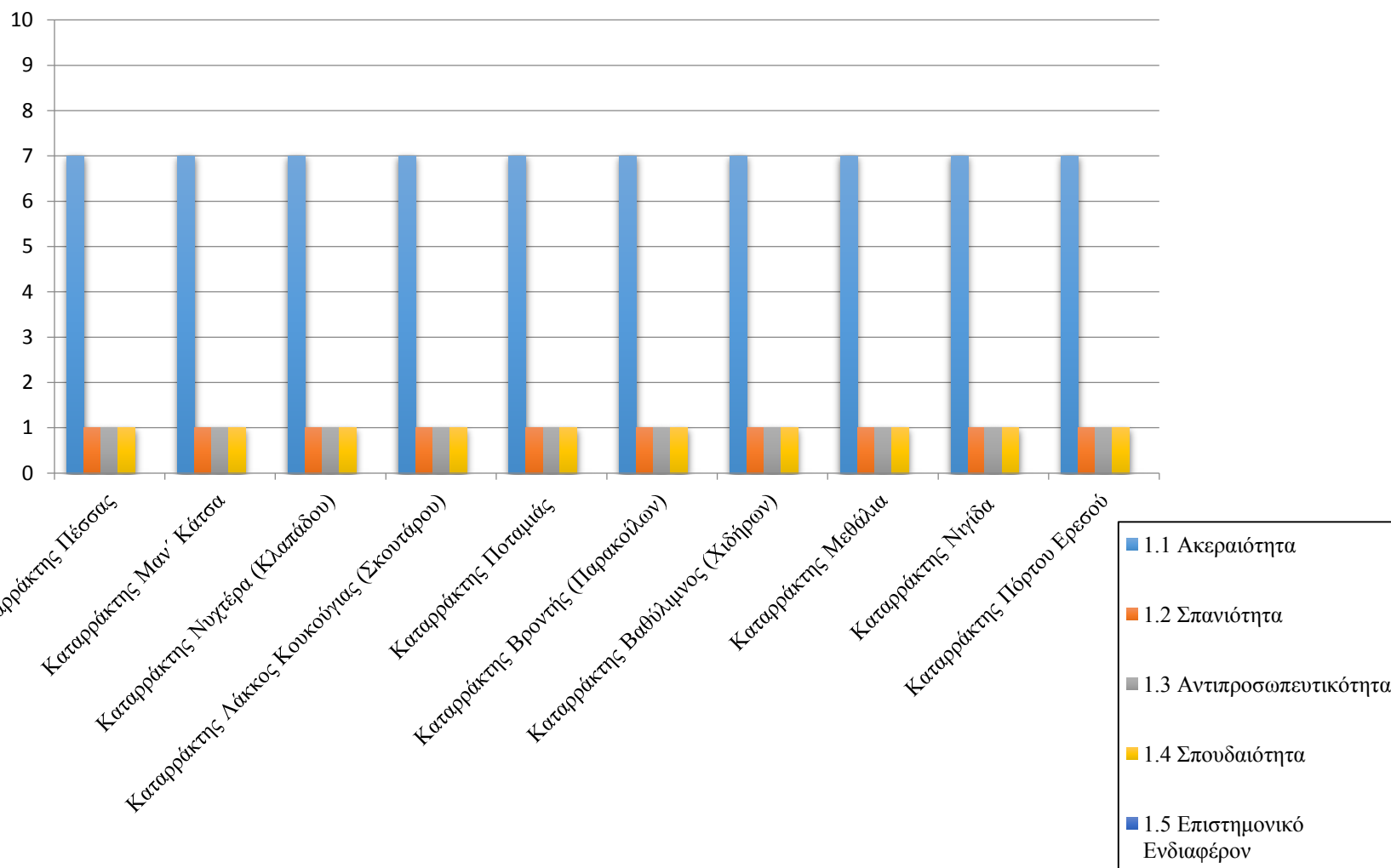


Χάρτης 38: Θέσεις γεωτόπων με καταρράκτες του Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν

Πίνακας 86: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την επιστημονική τους αξία

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευτικότητα	Σπουδαιότητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
Καταρράκτης Πέσσας	7	1	1	1	0	10	8,0
Καταρράκτης Μαν' Κάτσα	7	1	1	1	0	10	8,0
Καταρράκτης Νυχτέρα (Κλαπάδου)	7	1	1	1	0	10	8,0
Καταρράκτης Λάκκος Κουκούγιας (Σκουτάρου)	7	1	1	1	0	10	8,0
Καταρράκτης Ποταμιάς	7	1	1	1	0	10	8,0
Καταρράκτης Βροντής (Παρακοίλων)	7	1	1	1	0	10	8,0
Καταρράκτης Βαθύλιμνος (Χιδήρων)	7	1	1	1	0	10	8,0
Καταρράκτης Μεθάλια	7	1	1	1	0	10	8,0
Καταρράκτης Νιγίδα	7	1	1	1	0	10	8,0
Καταρράκτης Πόρτου Ερεσού	7	1	1	1	0	10	8,0

### 1. Αξιολόγηση γεότοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την επιστημονική τους αξία

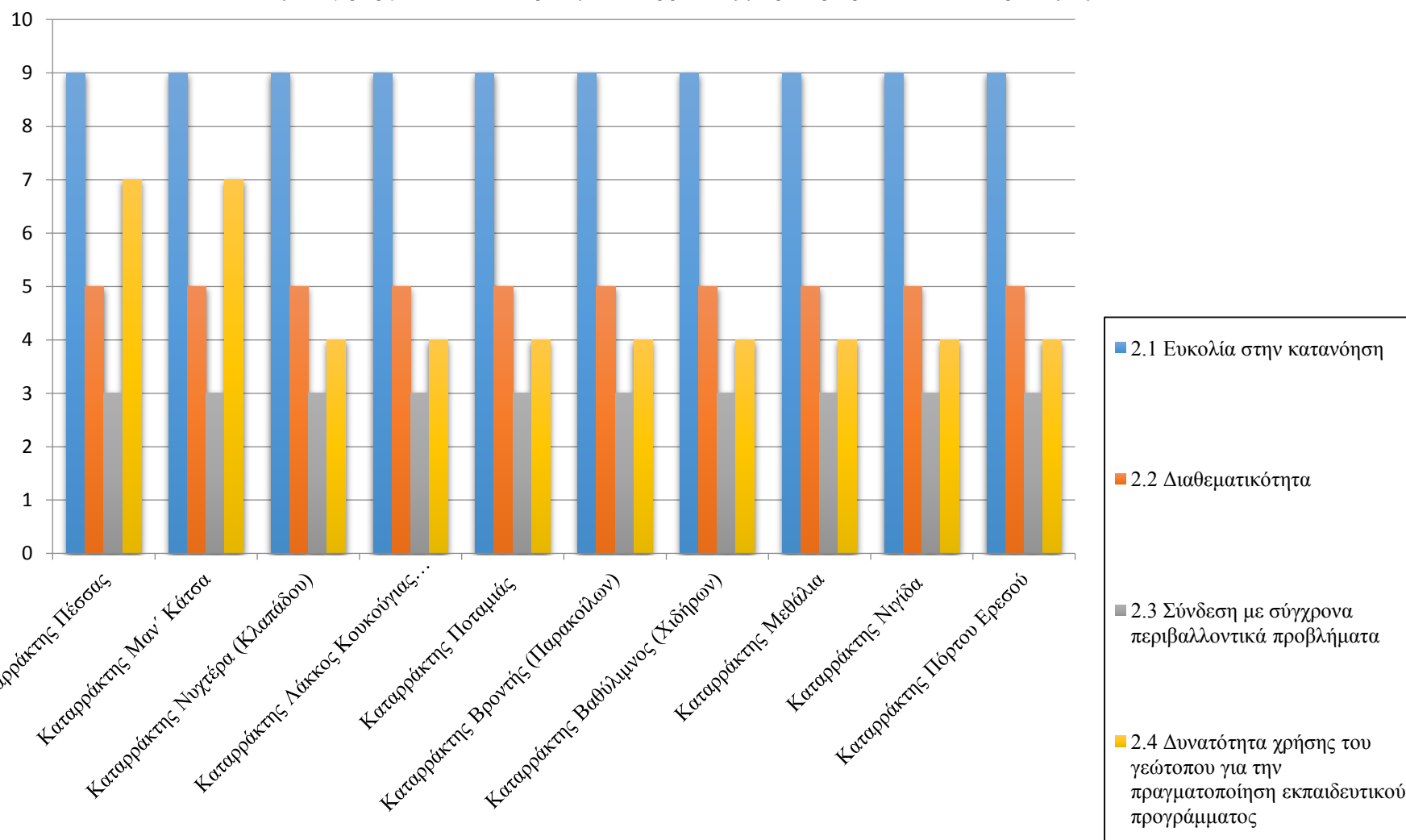


Γράφημα 64: Αξιολόγηση γεότοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την επιστημονική τους αξία

**Πίνακας 87:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Ολιστική προσέγγιση	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Καταρράκτης Πέσσας	9	5	3	7	24	6,0
Καταρράκτης Μαν' Κάτσα	9	5	3	7	24	6,0
Καταρράκτης Νυχτέρα (Κλαπάδου)	9	5	3	4	21	5,3
Καταρράκτης Λάκκος Κουκούγιας (Σκουτάρου)	9	5	3	4	21	5,3
Καταρράκτης Ποταμιάς	9	5	3	4	21	5,3
Καταρράκτης Βροντής (Παρακοίλων)	9	5	3	4	21	5,3
Καταρράκτης Βαθύλιμος (Χιδήρων)	9	5	3	4	21	5,3
Καταρράκτης Μεθάλια	9	5	3	4	21	5,3
Καταρράκτης Νιγίδα	9	5	3	4	21	5,3
Καταρράκτης Πόρτου Ερεσού	9	5	3	4	21	5,3

## 2. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την εκπαιδευτική τους αξία



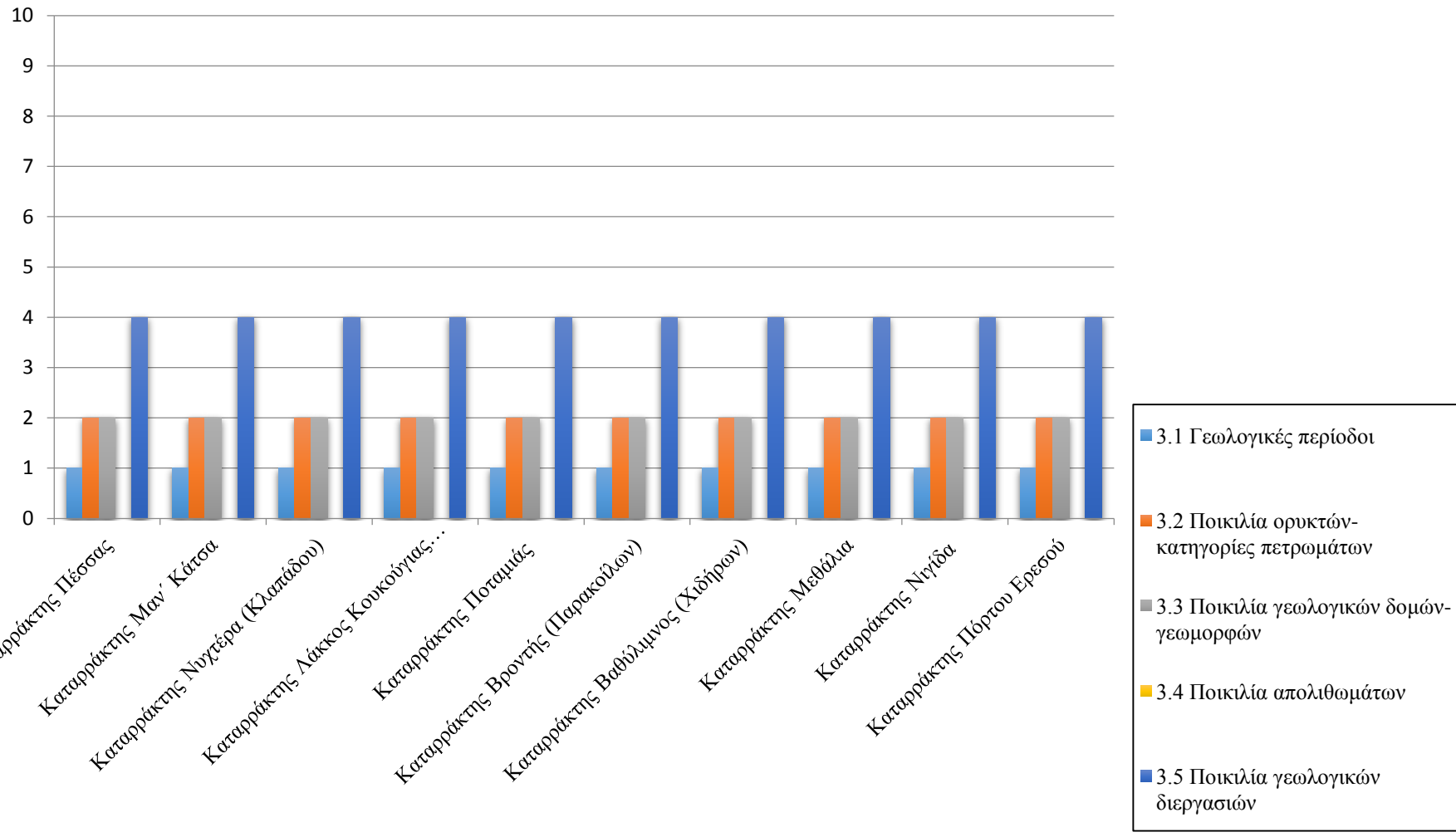
Γράφημα 65: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

**Πίνακας 88:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση τη γεωποικιλότητα

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5		
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Καταρράκτης Πέσσας	1	2	2	0	4	9	1,8
Καταρράκτης Μαν' Κάτσα	1	2	2	0	4	9	1,8
Καταρράκτης Νυχτέρα (Κλαπάδου)	1	2	2	0	4	9	1,8
Καταρράκτης Λάκκος Κουκούγιας (Σκουτάρου)	1	2	2	0	4	9	1,8
Καταρράκτης Ποταμιάς	1	2	2	0	4	9	1,8
Καταρράκτης Βροντής (Παρακοίλων)	1	2	2	0	4	9	1,8
Καταρράκτης Βαθύλιμνος (Χιδήρων)	1	2	2	0	4	9	1,8
Καταρράκτης Μεθάλια	1	2	2	0	4	9	1,8
Καταρράκτης Νιγίδα	1	2	2	0	4	9	1,8
Καταρράκτης Πόρτου Ερεσού	1	2	2	0	4	9	1,8



### 3. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση τη γεωποικιλότητα

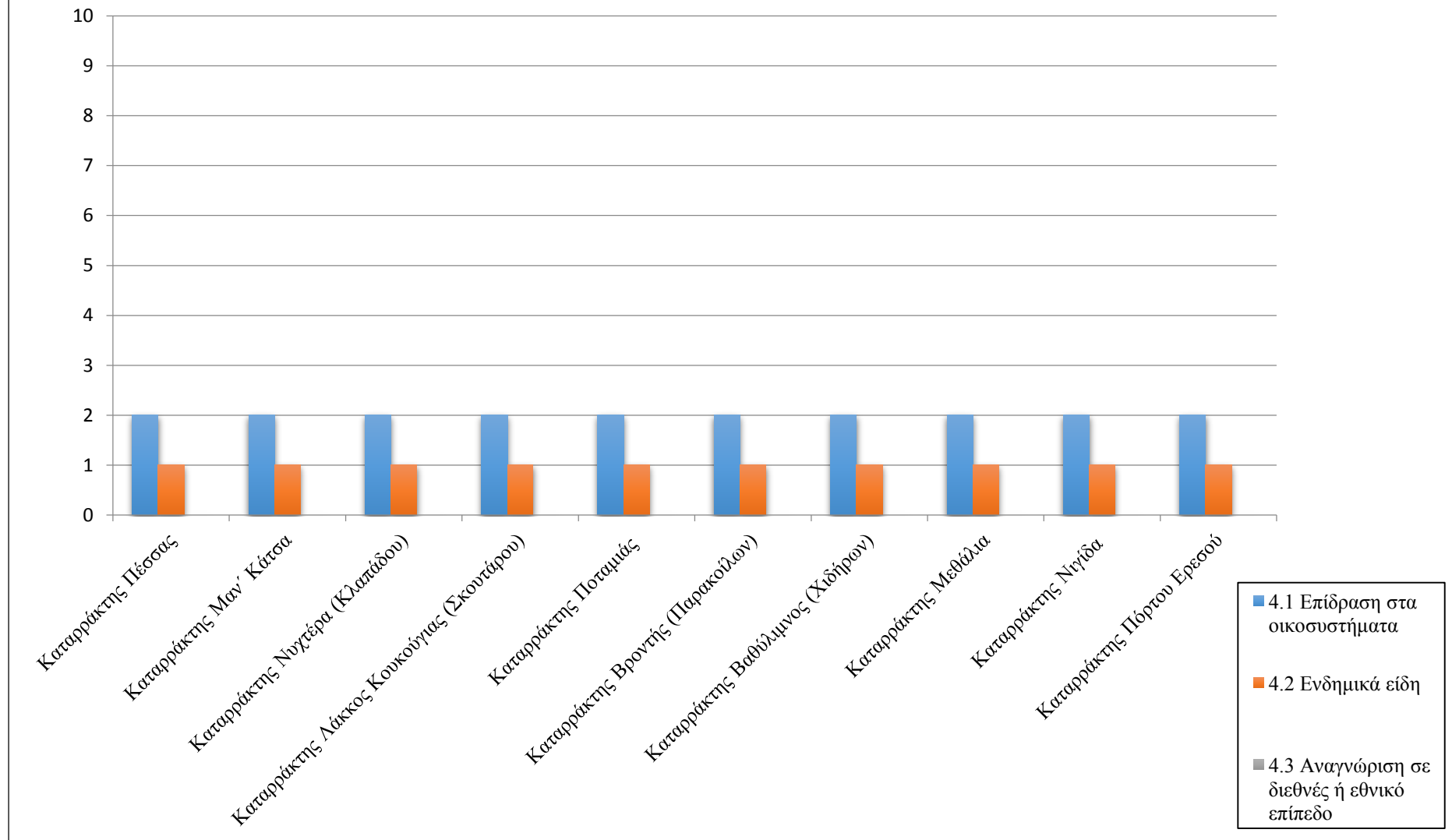


Γράφημα 66: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση τη γεωποικιλότητα

**Πίνακας 89:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την οικολογική τους αξία

	4.1	4.2	4.3		
	Επίδραση στα οικοσυστήματα	Ενδημικά είδη	Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 30)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Καταρράκτης Πέσσας	2	1	0	3	0,5
Καταρράκτης Μαν' Κάτσα	2	1	0	3	0,5
Καταρράκτης Νυχτέρα (Κλαπάδου)	2	1	0	3	0,5
Καταρράκτης Λάκκος Κουκούγιας (Σκουτάρου)	2	1	0	3	0,5
Καταρράκτης Ποταμιάς	2	1	0	3	0,5
Καταρράκτης Βροντής (Παρακοίλων)	2	1	0	3	0,5
Καταρράκτης Βαθύλιμνος (Χιδήρων)	2	1	0	3	0,5
Καταρράκτης Μεθάλια	2	1	0	3	0,5
Καταρράκτης Νιγίδα	2	1	0	3	0,5
Καταρράκτης Πόρτου Ερεσού	2	1	0	3	0,5

#### 4. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την οικολογική τους αξία

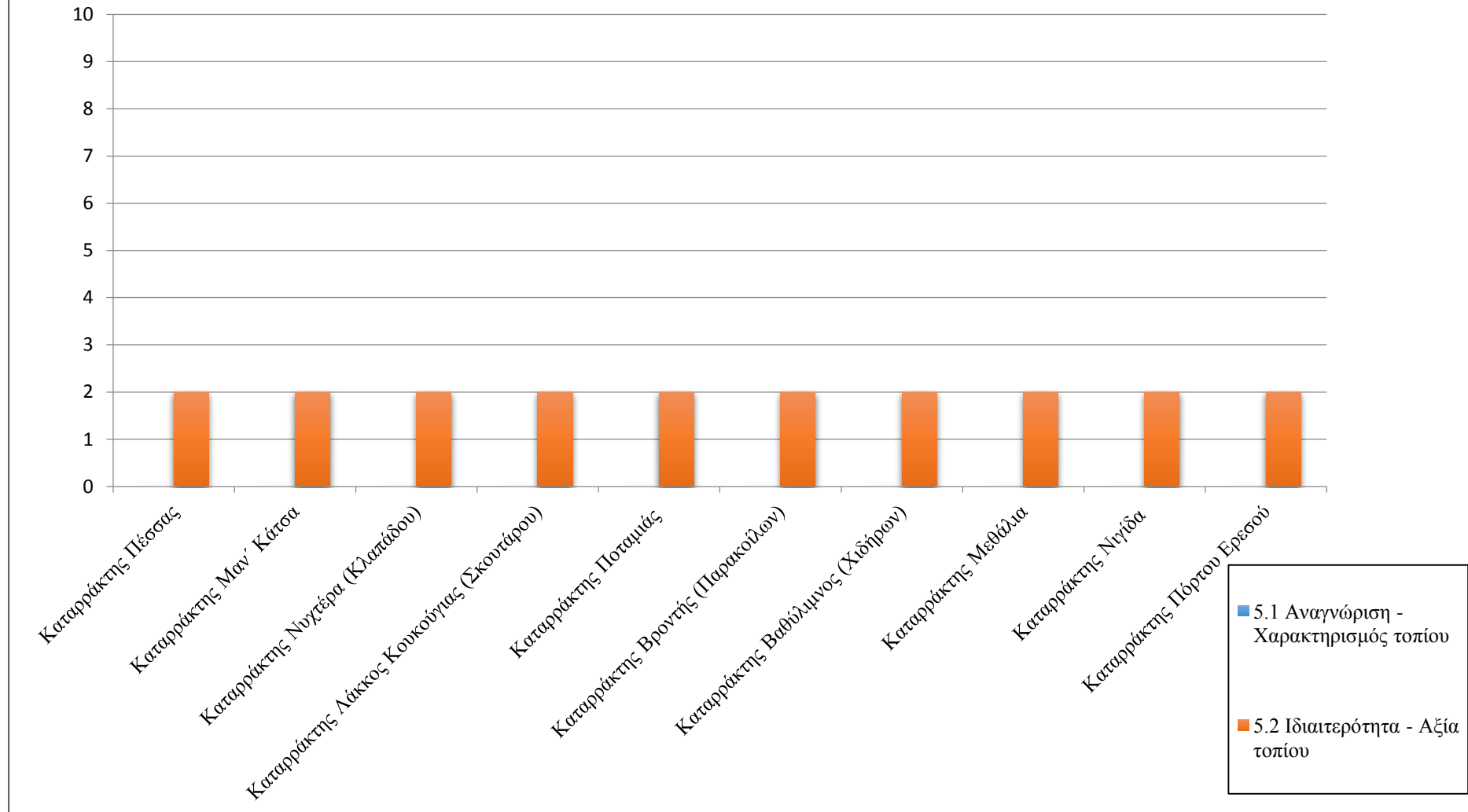


Γράφημα 67: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την οικολογική τους αξία

**Πίνακας 90:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την αισθητική τους αξία

	5.1	5.2		
	Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου	Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Καταρράκτης Πέσσας	0	2	2	0,5
Καταρράκτης Μαν' Κάτσα	0	2	2	0,5
Καταρράκτης Νυχτέρα (Κλαπάδου)	0	2	2	0,5
Καταρράκτης Λάκκος Κουκούγιας (Σκουτάρου)	0	2	2	0,5
Καταρράκτης Ποταμιάς	0	2	2	0,5
Καταρράκτης Βροντής (Παρακοίλων)	0	2	2	0,5
Καταρράκτης Βαθύλιμνος (Χιδήρων)	0	2	2	0,5
Καταρράκτης Μεθάλια	0	2	2	0,5
Καταρράκτης Νιγίδα	0	2	2	0,5
Καταρράκτης Πόρτου Ερεσού	0	2	2	0,5

### 5. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την αισθητική τους αξία

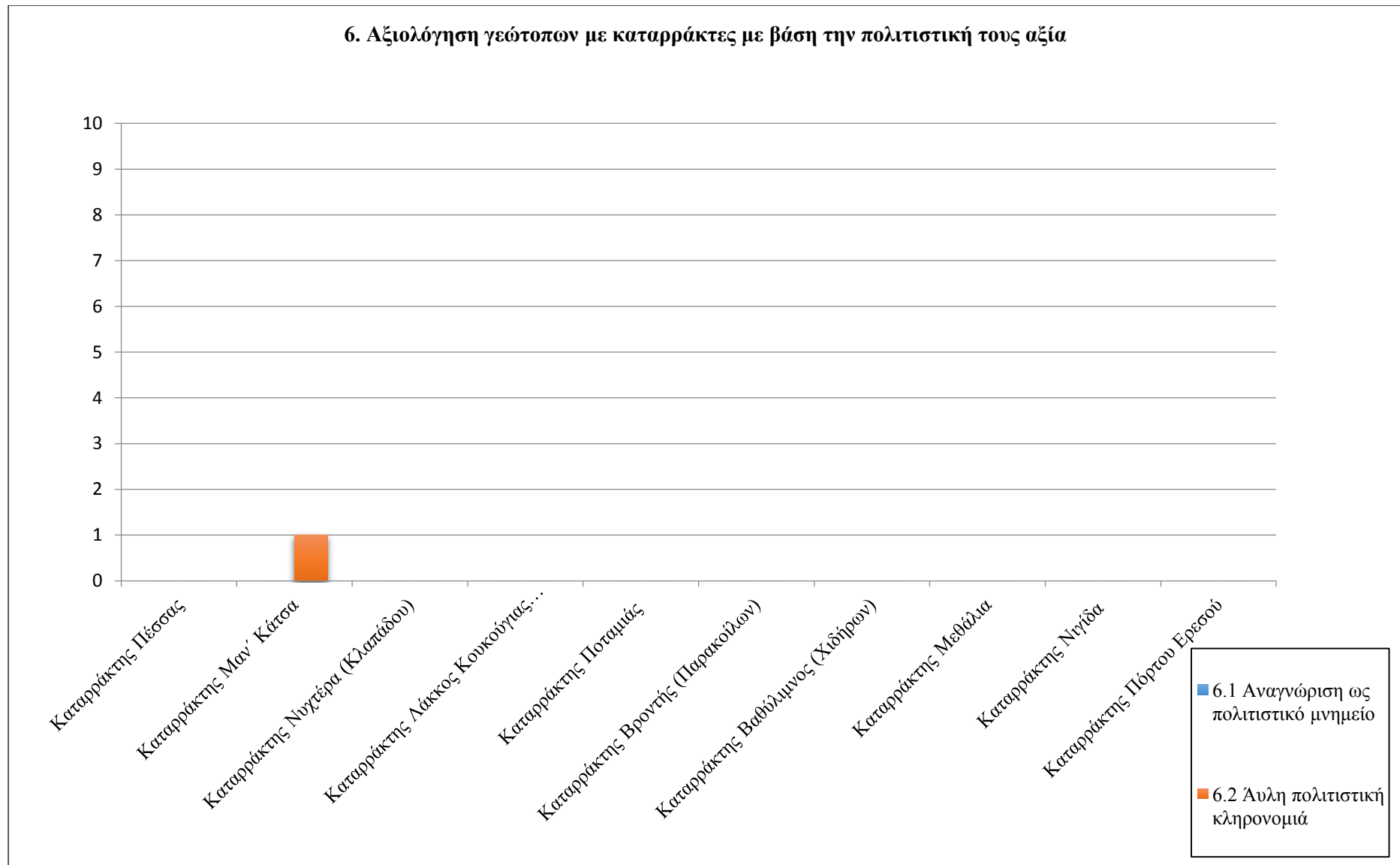


Γράφημα 68: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την αισθητική τους αξία

**Πίνακας 91:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την πολιτιστική τους αξία

	6.1	6.2		
	Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο	Άυλη πολιτιστική κληρονομιά	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Καταρράκτης Πέσσας	0	0	0	0,0
Καταρράκτης Μαν' Κάτσα	0	1	1	0,5
Καταρράκτης Νυχτέρα (Κλαπάδου)	0	0	0	0,0
Καταρράκτης Λάκκος Κουκούγιας (Σκουτάρου)	0	0	0	0,0
Καταρράκτης Ποταμιάς	0	0	0	0,0
Καταρράκτης Βροντής (Παρακοίλων)	0	0	0	0,0
Καταρράκτης Βαθύλιμνος (Χιδήρων)	0	0	0	0,0
Καταρράκτης Μεθάλια	0	0	0	0,0
Καταρράκτης Νιγίδα	0	0	0	0,0
Καταρράκτης Πόρτου Ερεσού	0	0	0	0,0

### 6. Αξιολόγηση γεώτοπων με καταρράκτες με βάση την πολιτιστική τους αξία



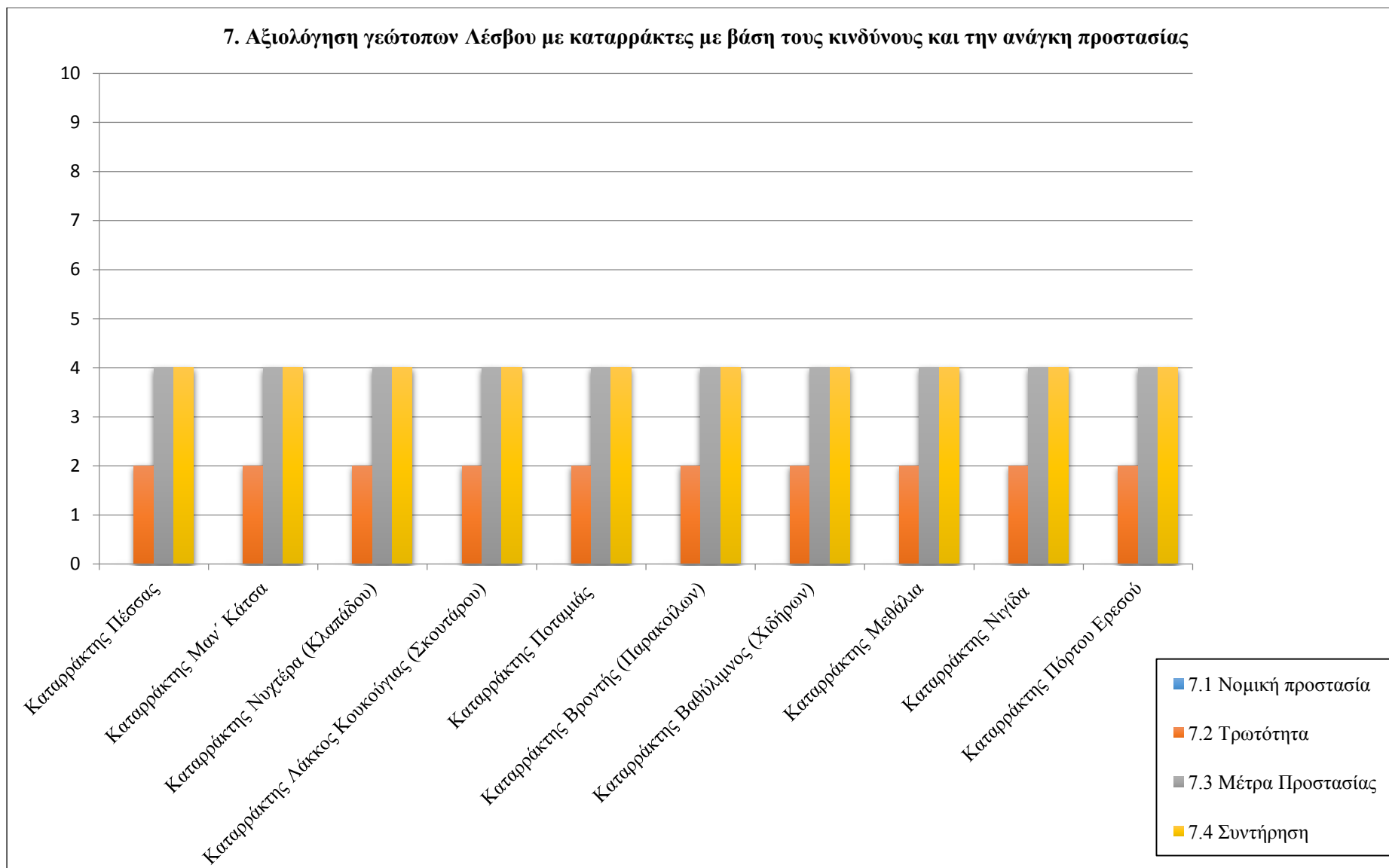
Γράφημα 69: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση την πολιτιστική τους αξία

**Πίνακας 92:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

	7.1	7.2	7.3	7.4		
	Νομική προστασία	Τρωτότητα	Μέτρα Προστασίας	Συντήρηση	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Καταρράκτης Πέσσας	0	2	4	4	10	2,5
Καταρράκτης Μαν' Κάτσα	0	2	4	4	10	2,5
Καταρράκτης Νυχτέρα (Κλαπάδου)	0	2	4	4	10	2,5
Καταρράκτης Λάκκος Κουκούγιας (Σκουτάρου)	0	2	4	4	10	2,5
Καταρράκτης Ποταμιάς	0	2	4	4	10	2,5
Καταρράκτης Βροντής (Παρακοίλων)	0	2	4	4	10	2,5
Καταρράκτης Βαθύλιμνος (Χιδήρων)	0	2	4	4	10	2,5
Καταρράκτης Μεθάλια	0	2	4	4	10	2,5
Καταρράκτης Νιγίδα	0	2	4	4	10	2,5
Καταρράκτης Πόρτου Ερεσού	0	2	4	4	10	2,5



7. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας



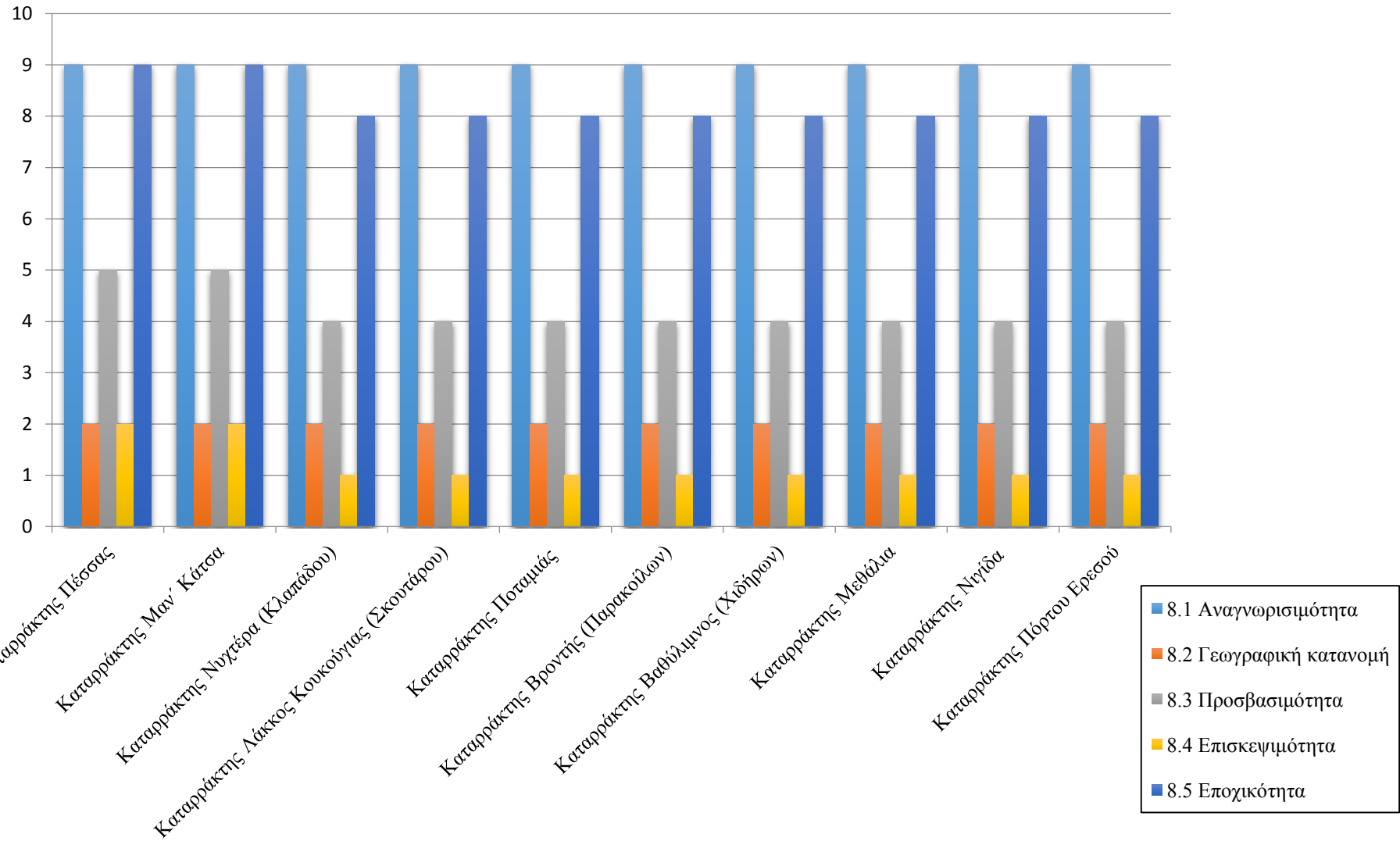
Γράφημα 70: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

**Πίνακας 93:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5		
	Αναγνωρισιμότητα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Καταρράκτης Πέσσας	9	2	5	2	9	27	5,4
Καταρράκτης Μαν' Κάτσα	9	2	5	2	9	27	5,4
Καταρράκτης Νυχτέρα (Κλαπάδου)	9	2	4	1	8	24	4,8
Καταρράκτης Λάκκος Κουκούγιας (Σκουτάρου)	9	2	4	1	8	24	4,8
Καταρράκτης Ποταμιάς	9	2	4	1	8	24	4,8
Καταρράκτης Βροντής (Παρακοίλων)	9	2	4	1	8	24	4,8
Καταρράκτης Βαθύλιμος (Χιδήρων)	9	2	4	1	8	24	4,8
Καταρράκτης Μεθάλια	9	2	4	1	8	24	4,8
Καταρράκτης Νιγίδα	9	2	4	1	8	24	4,8

Καταρράκτης Πόρτου Ερεσού	9	2	4	1	8	24	4,8
------------------------------	---	---	---	---	---	----	-----

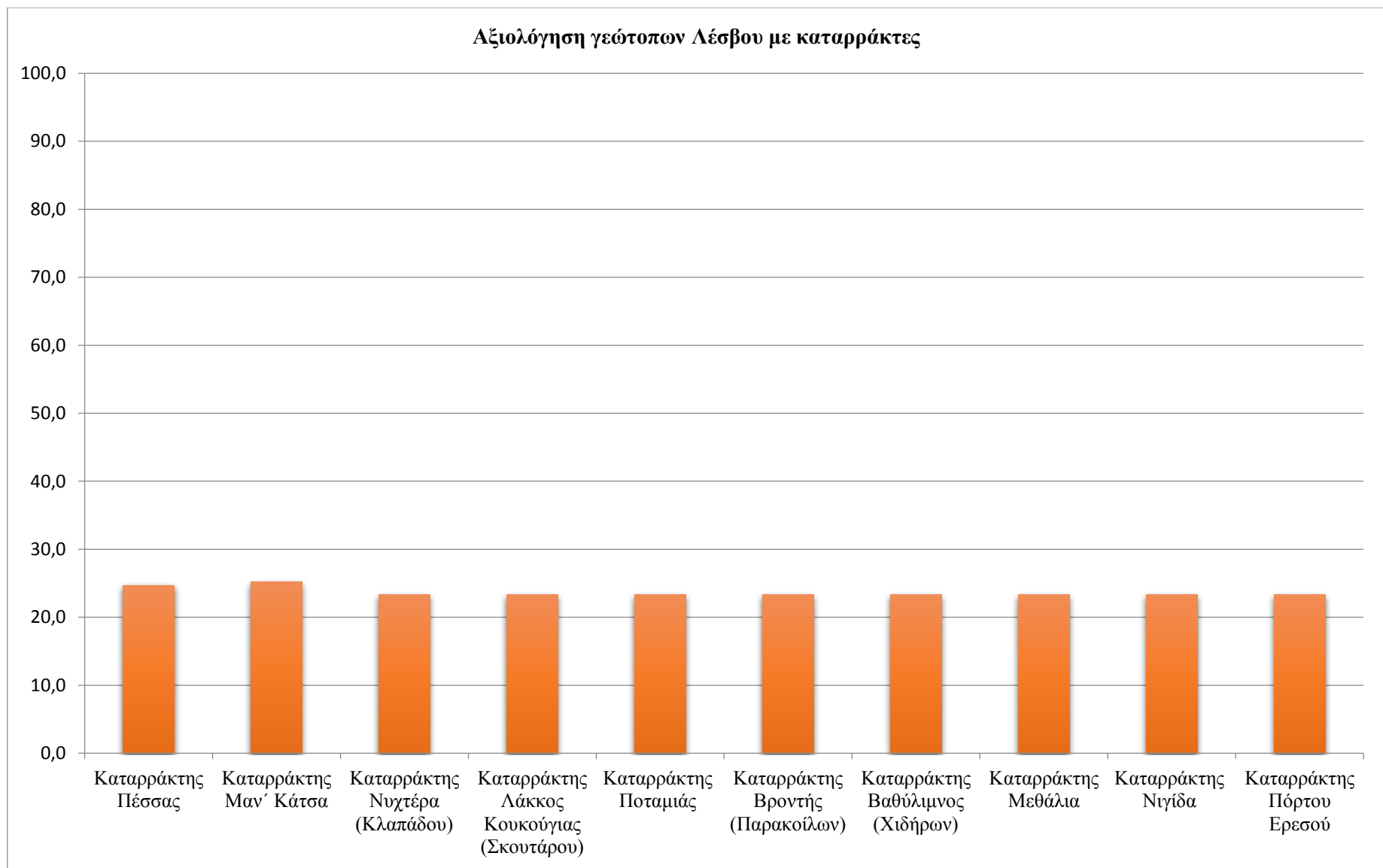
### 8. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους



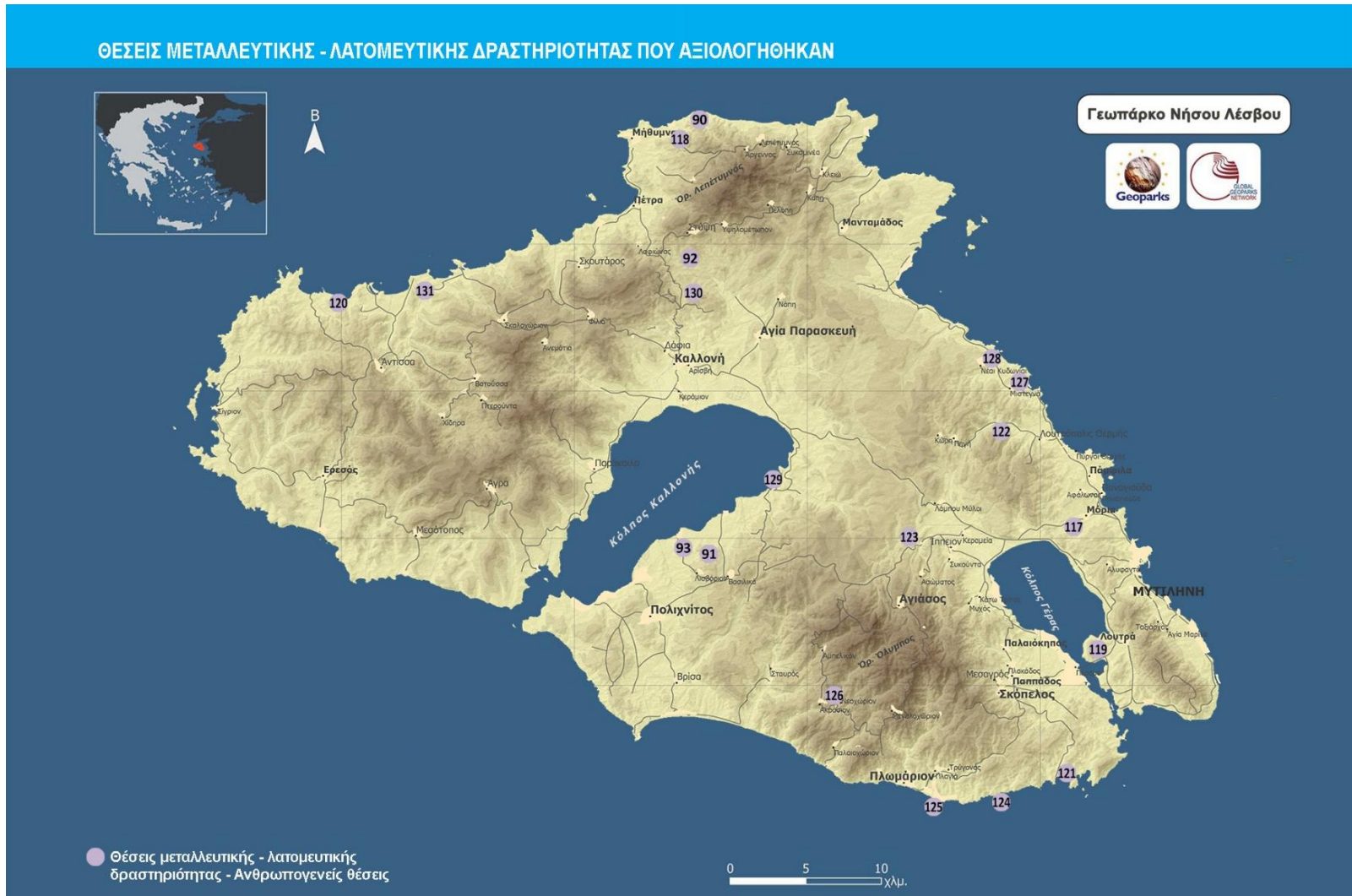
Γράφημα 71: Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

**Πίνακας 94:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες

	Επιστημο νική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευτ ική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικιλό τητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογικ ή Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Καταρράκτης Πέσσας	8,0	6,0	1,8	0,5	0,5	0,0	2,5	5,4	24,7
Καταρράκτης Μαν' Κάτσα	8,0	6,0	1,8	0,5	0,5	0,5	2,5	5,4	25,2
Καταρράκτης Νυχτέρα (Κλαπάδου)	8,0	5,3	1,8	0,5	0,5	0,0	2,5	4,8	23,4
Καταρράκτης Λάκκος Κουκούγιας (Σκουτάρου)	8,0	5,3	1,8	0,5	0,5	0,0	2,5	4,8	23,4
Καταρράκτης Ποταμιάς	8,0	5,3	1,8	0,5	0,5	0,0	2,5	4,8	23,4
Καταρράκτης Βροντής (Παρακοίλων)	8,0	5,3	1,8	0,5	0,5	0,0	2,5	4,8	23,4
Καταρράκτης Βαθύλιμνος (Χιδήρων)	8,0	5,3	1,8	0,5	0,5	0,0	2,5	4,8	23,4
Καταρράκτης Μεθάλια	8,0	5,3	1,8	0,5	0,5	0,0	2,5	4,8	23,4
Καταρράκτης Νιγίδα	8,0	5,3	1,8	0,5	0,5	0,0	2,5	4,8	23,4
Καταρράκτης Πόρτου Ερεσού	8,0	5,3	1,8	0,5	0,5	0,0	2,5	4,8	23,4



*Γράφημα 72: Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με καταρράκτες*



*Χάρτης 39: Θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις Γεωπάρκου Νήσου Λέσβου που αξιολογήθηκαν*

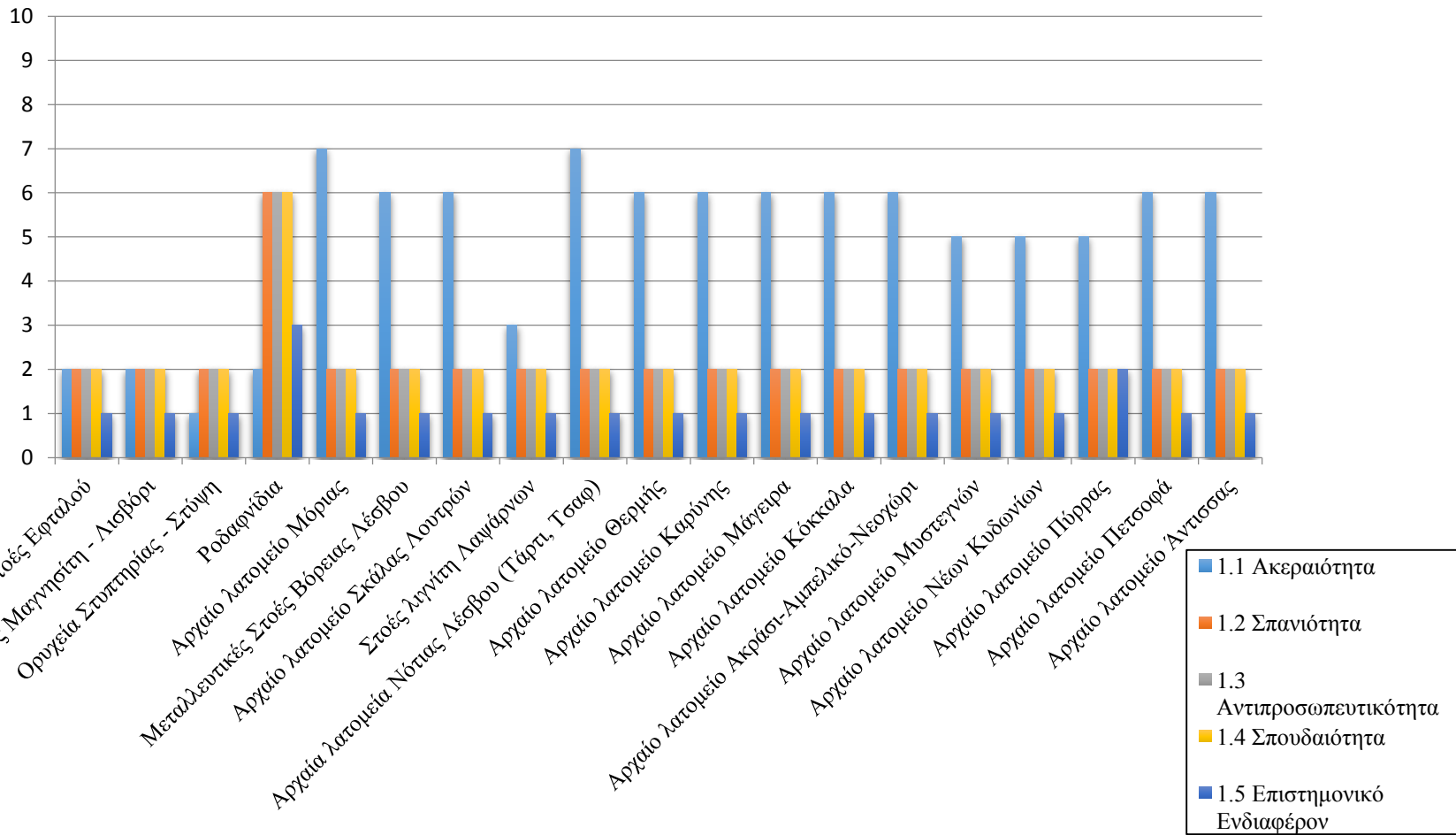
**Πίνακας 95:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την επιστημονική τους αξία

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευ τικότητα	Σπουδαιότη τα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον		
Μεταλλευτικές Στοές Εφταλού	2	2	2	2	1	9	7,2
Μεταλλευτικές Στοές Μαγνησίτη - Λισβόρι	2	2	2	2	1	9	7,2
Ορυχεία Στυπτηρίας - Στύψη	1	2	2	2	1	8	6,4
Ροδαφνίδια	2	6	6	6	3	23	18,4
Αρχαίο λατομείο Μόριας	7	2	2	2	1	14	11,2
Μεταλλευτικές Στοές Βόρειας Λέσβου	6	2	2	2	1	13	10,4
Αρχαίο λατομείο Σκάλας Λουτρών	6	2	2	2	1	13	10,4
Στοές λιγνίτη Λαψάρνων	3	2	2	2	1	10	8,0
Αρχαία λατομεία Νότιας Λέσβου (Τάρτι, Τσαφ)	7	2	2	2	1	14	11,2
Αρχαίο λατομείο Θερμής	6	2	2	2	1	13	10,4
Αρχαίο λατομείο Καρύνης	6	2	2	2	1	13	10,4
Αρχαίο λατομείο Μάγειρα	6	2	2	2	1	13	10,4



	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 40)
	Ακεραιότητα	Σπανιότητα	Αντιπροσωπευ τικότητα	Σπουδαιότ ητα	Επιστημονικό Ενδιαφέρον		
Αρχαίο λατομείο Κόκκαλα	6	2	2	2	1	13	10,4
Αρχαίο λατομείο Ακράσι- Αμπελικό-Νεοχώρι	6	2	2	2	1	13	10,4
Αρχαίο λατομείο Μυστεγνών	5	2	2	2	1	12	9,6
Αρχαίο λατομείο Νέων Κυδωνίων	5	2	2	2	1	12	9,6
Αρχαίο λατομείο Πύρρας	5	2	2	2	2	13	10,4
Αρχαίο λατομείο Πετσοφά	6	2	2	2	1	13	10,4
Αρχαίο λατομείο Άντισσας	6	2	2	2	1	13	10,4

**1. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την επιστημονική τους αξία**



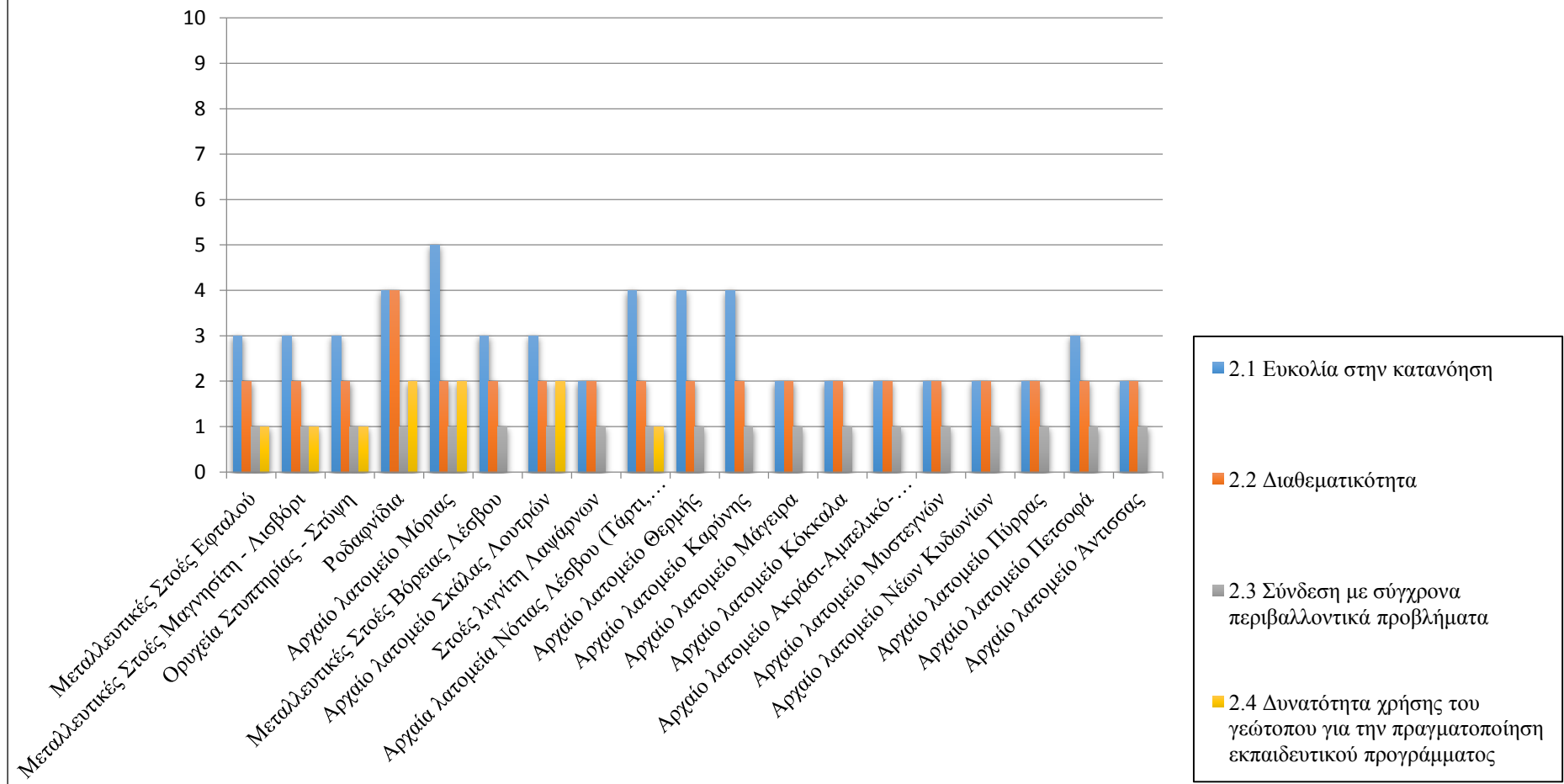
**Γράφημα 73:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την επιστημονική τους αξία

**Πίνακας 96:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την εκπαιδευτική τους αξία

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Ολιστική προσέγγιση	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Μεταλλευτικές Στοές Εφταλού	3	2	1	1	7	1,8
Μεταλλευτικές Στοές Μαγνησίτη - Λισβόρι	3	2	1	1	7	1,8
Ορυχεία Στυπηρίας - Στύψη	3	2	1	1	7	1,8
Ροδαφνίδια	4	4	1	2	11	2,8
Αρχαίο λατομείο Μόριας	5	2	1	2	10	2,5
Μεταλλευτικές Στοές Βόρειας Λέσβου	3	2	1	0	6	1,5
Αρχαίο λατομείο Σκάλας Λουτρών	3	2	1	2	8	2,0
Στοές λιγνίτη Λαψάρνων	2	2	1	0	5	1,3
Αρχαία λατομεία Νότιας Λέσβου (Τάρτι, Τσαφ)	4	2	1	1	8	2,0

	2.1	2.2	2.3	2.4		
	Ευκολία στην κατανόηση	Διαθεματικότητα	Ολιστική προσέγγιση	Σύνδεση με σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Αρχαίο λατομείο Θερμής	4	2	1	0	7	1,8
Αρχαίο λατομείο Καρύνης	4	2	1	0	7	1,8
Αρχαίο λατομείο Μάγαιρα	2	2	1	0	5	1,3
Αρχαίο λατομείο Κόκκαλα	2	2	1	0	5	1,3
Αρχαίο λατομείο Ακράσι-Αμπελικό-Νεοχώρι	2	2	1	0	5	1,3
Αρχαίο λατομείο Μυστεγνών	2	2	1	0	5	1,3
Αρχαίο λατομείο Νέων Κυδωνίων	2	2	1	0	5	1,3
Αρχαίο λατομείο Πύρρας	2	2	1	0	5	1,3
Αρχαίο λατομείο Πετσοφά	3	2	1	0	6	1,5
Αρχαίο λατομείο Άντισσας	2	2	1	0	5	1,3

**2. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την εκπαιδευτική τους αξία**



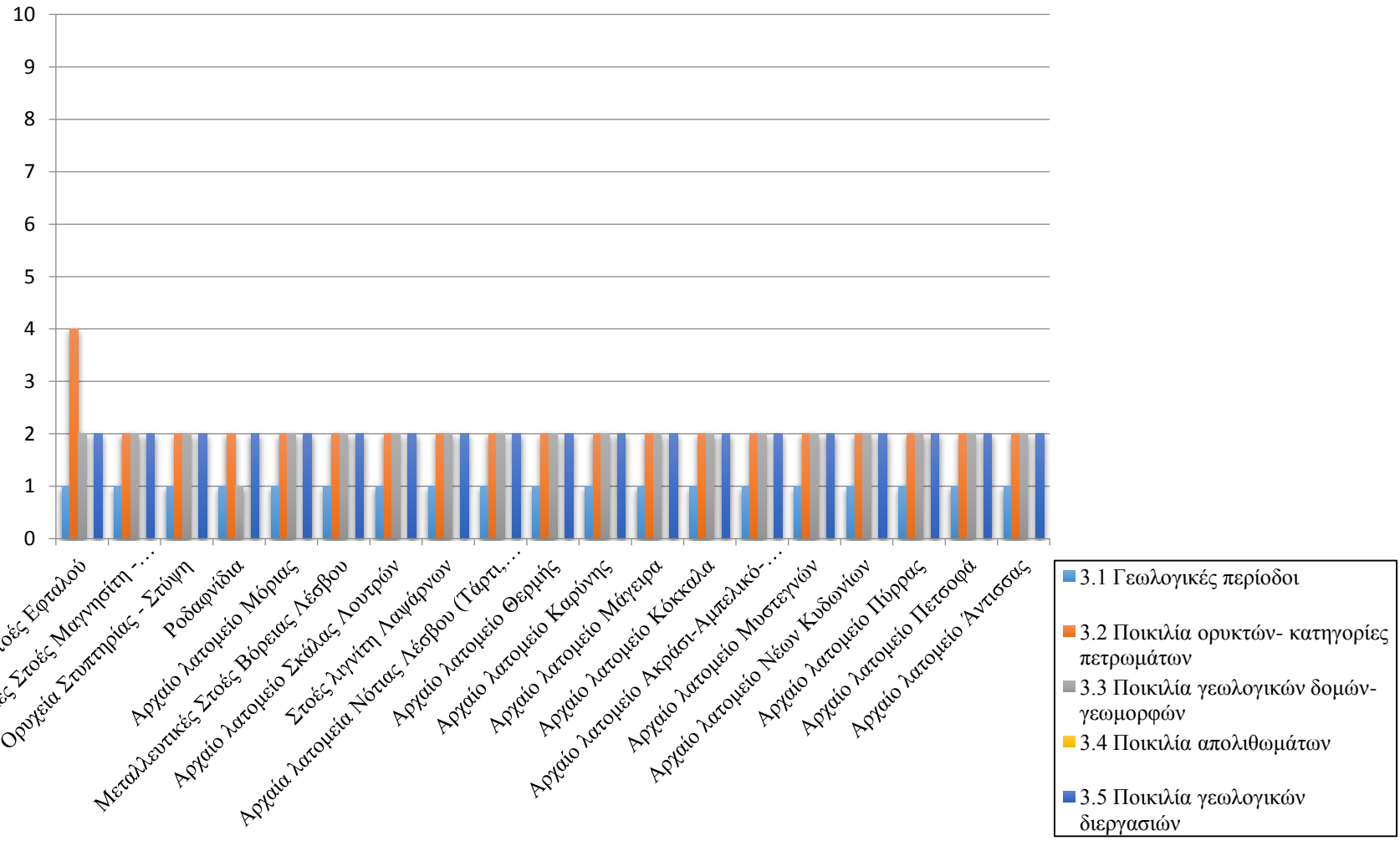
**Γράφημα 74:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την εκπαιδευτική τους αξία.

**Πίνακας 97:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση τη γεωποικιλότητα

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
	Γεωλογικές περίοδοι	Ποικιλία ορυκτών- κατηγορίες πετρωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών δομών- γεωμορφών	Ποικιλία απολιθωμάτων	Ποικιλία γεωλογικών διεργασιών		
Μεταλλευτικές Στοές Εφταλού	1	4	2	0	2	9	1,8
Μεταλλευτικές Στοές Μαγνησίτη - Λισβόρι	1	2	2	0	2	7	1,4
Ορυχεία Στυπτηρίας - Στύψη	1	2	2	0	2	7	1,4
Ροδαφνίδια	1	2	1	0	2	6	1,2
Αρχαίο λατομείο Μόριας	1	2	2	0	2	7	1,4
Μεταλλευτικές Στοές Βόρειας Λέσβου	1	2	2	0	2	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Σκάλας Λουτρών	1	2	2	0	2	7	1,4
Στοές λιγνίτη Λαψάρνων	1	2	2	0	2	7	1,4
Αρχαία λατομεία Νότιας Λέσβου (Τάρτι, Τσαφ)	1	2	2	0	2	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Θερμής	1	2	2	0	2	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Καρύνης	1	2	2	0	2	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Μάγειρα	1	2	2	0	2	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Κόκκαλα	1	2	2	0	2	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Ακράσι- Αμπελικό-Νεοχώρι	1	2	2	0	2	7	1,4

Αρχαίο λατομείο Μυστεγνών	1	2	2	0	2	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Νέων Κυδωνίων	1	2	2	0	2	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Πύρρας	1	2	2	0	2	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Πετσοφά	1	2	2	0	2	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Άντισσας	1	2	2	0	2	7	1,4

**3. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση τη γεωποικιλότητα**



**Γράφημα 75:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση τη γεωποικιλότητα

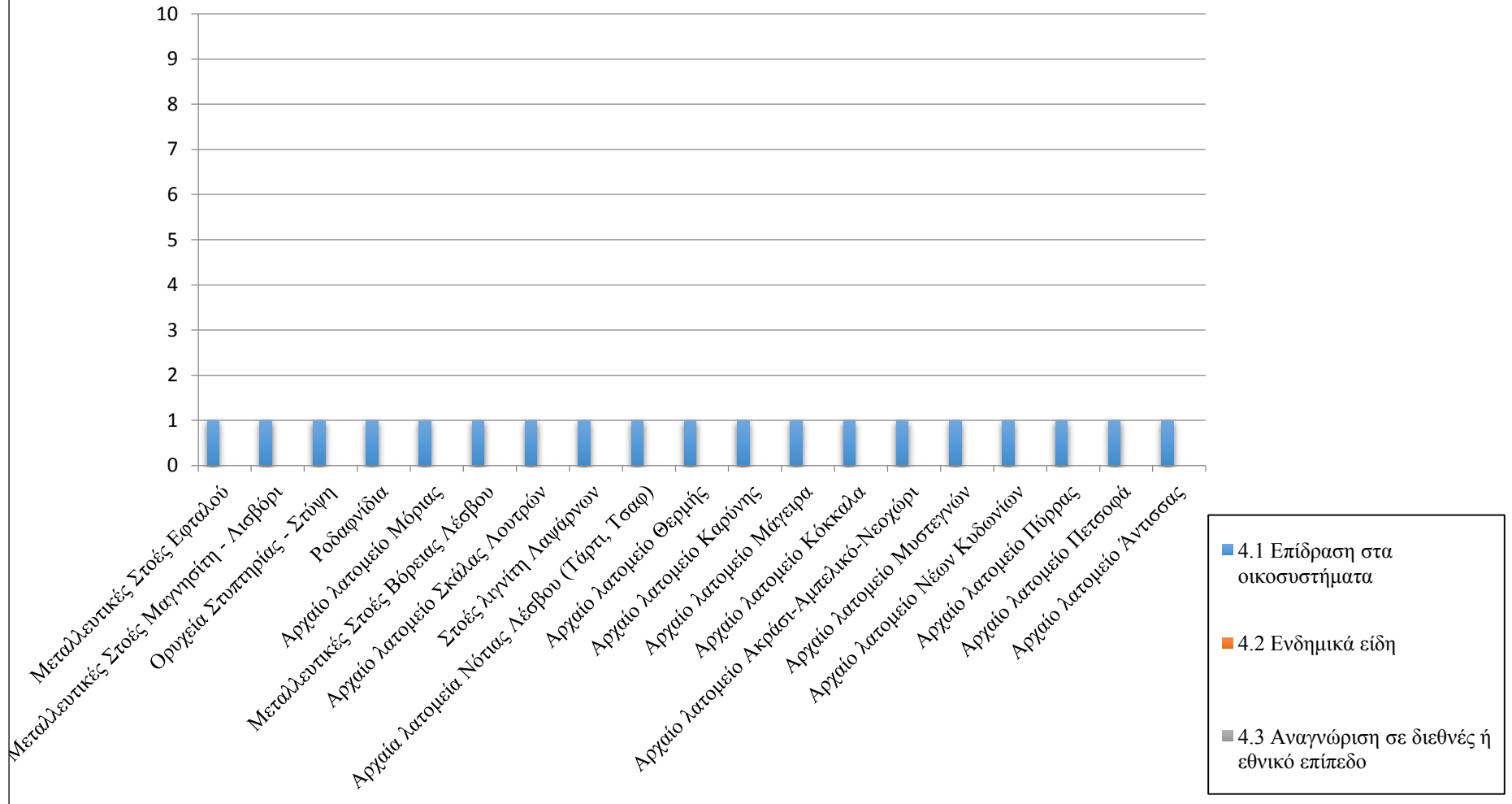


**Πίνακας 98:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την οικολογική τους αξία

	4.1	4.2	4.3		
	Επίδραση στα οικοσυστήματα	Ενδημικά είδη	Αναγνώριση σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 30)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Μεταλλευτικές Στοές Εφταλού	1	0	0	1	0,2
Μεταλλευτικές Στοές Μαγνησίτη - Λισβόρι	1	0	0	1	0,2
Ορυχεία Στυπτηρίας - Στύψη	1	0	0	1	0,2
Ροδαφνίδια	1	0	0	1	0,2
Αρχαίο λατομείο Μόριας	1	0	0	1	0,2
Μεταλλευτικές Στοές Βόρειας Λέσβου	1	0	0	1	0,2
Αρχαίο λατομείο Σκάλας Λουτρών	1	0	0	1	0,2
Στοές λιγνίτη Λαψάρνων	1	0	0	1	0,2
Αρχαία λατομεία Νότιας Λέσβου (Τάρτι, Τσαφ)	1	0	0	1	0,2
Αρχαίο λατομείο Θερμής	1	0	0	1	0,2
Αρχαίο λατομείο Καρόνης	1	0	0	1	0,2
Αρχαίο λατομείο Μάγειρα	1	0	0	1	0,2
Αρχαίο λατομείο Κόκκαλα	1	0	0	1	0,2

Αρχαίο λατομείο Ακράσι-Αμπελικό- Νεοχώρι	1	0	0	1	0,2
Αρχαίο λατομείο Μυστεγνών	1	0	0	1	0,2
Αρχαίο λατομείο Νέων Κυδωνίων	1	0	0	1	0,2
Αρχαίο λατομείο Πύρρας	1	0	0	1	0,2
Αρχαίο λατομείο Πετσοφά	1	0	0	1	0,2
Αρχαίο λατομείο Άντισσας	1	0	0	1	0,2

**4. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την οικολογική τους αξία**



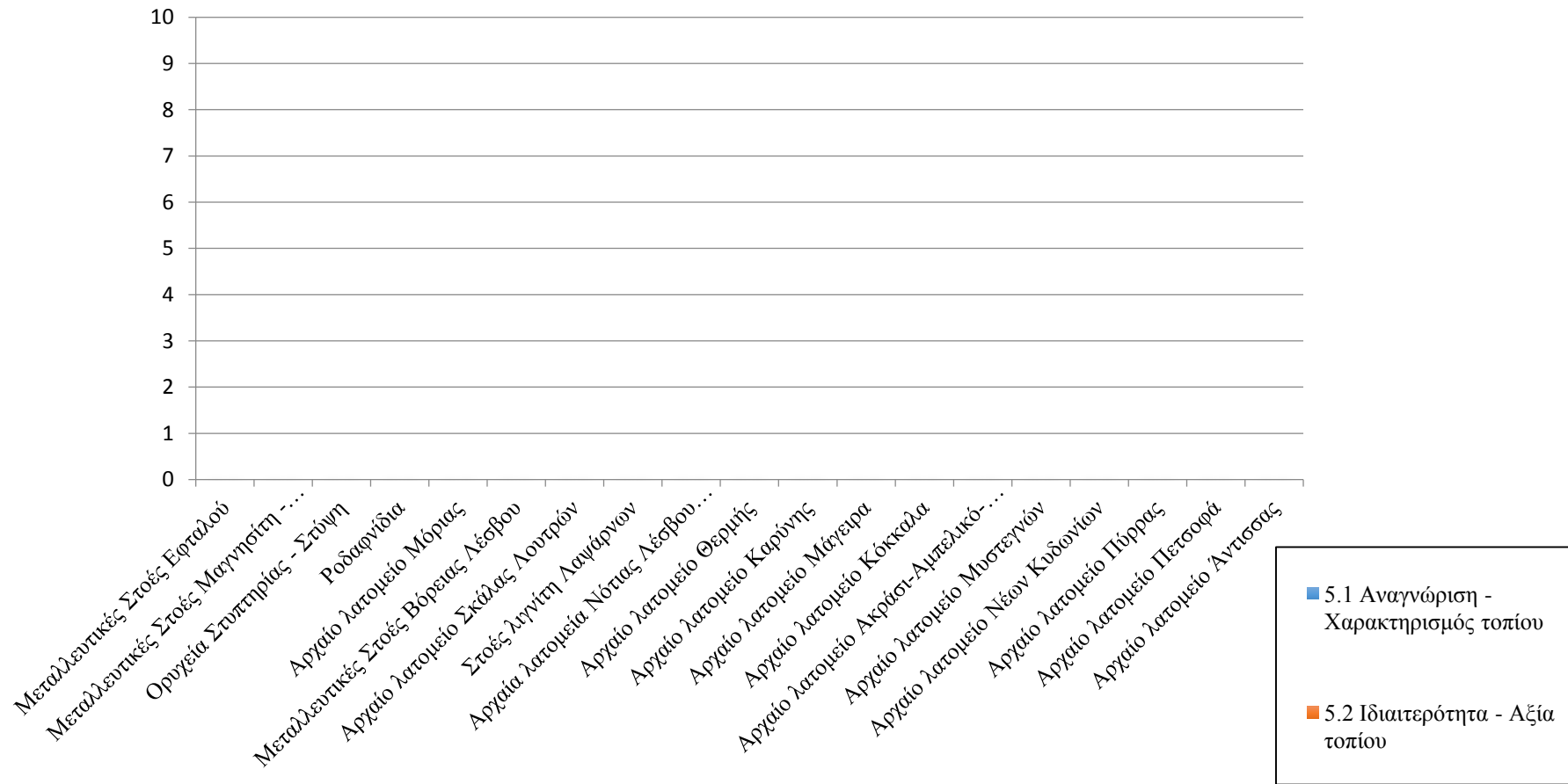
**Γράφημα 76:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την οικολογική τους αξία

**Πίνακας 99:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την αισθητική τους αξία

	5.1	5.2		
	Αναγνώριση - Χαρακτηρισμός τοπίου	Ιδιαιτερότητα - Αξία τοπίου	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 5)
Μεταλλευτικές Στοές Εφταλού	0	0	0	0
Μεταλλευτικές Στοές Μαγνησίτη - Λισβόρι	0	0	0	0
Ορυχεία Στυπτηρίας - Στύψη	0	0	0	0
Ροδαφνίδια	0	0	0	0
Αρχαίο λατομείο Μόριας	0	0	0	0
Μεταλλευτικές Στοές Βόρειας Λέσβου	0	0	0	0
Αρχαίο λατομείο Σκάλας Λουτρών	0	0	0	0
Στοές λιγνίτη Λαψάρνων	0	0	0	0
Αρχαία λατομεία Νότιας Λέσβου (Τάρτι, Τσαφ)	0	0	0	0
Αρχαίο λατομείο Θερμής	0	0	0	0
Αρχαίο λατομείο Καρόνης	0	0	0	0
Αρχαίο λατομείο Μάγειρα	0	0	0	0
Αρχαίο λατομείο Κόκκαλα	0	0	0	0
Αρχαίο λατομείο Ακράσι- Αμπελικό-Νεοχώρι	0	0	0	0
Αρχαίο λατομείο Μυστεγνών	0	0	0	0

Αρχαίο λατομείο Νέων Κυδωνίων	0	0	0	0
Αρχαίο λατομείο Πύρρας	0	0	0	0
Αρχαίο λατομείο Πετσοφά	0	0	0	0
Αρχαίο λατομείο Άντισσας	0	0	0	0

**5. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την αισθητική τους αξία**

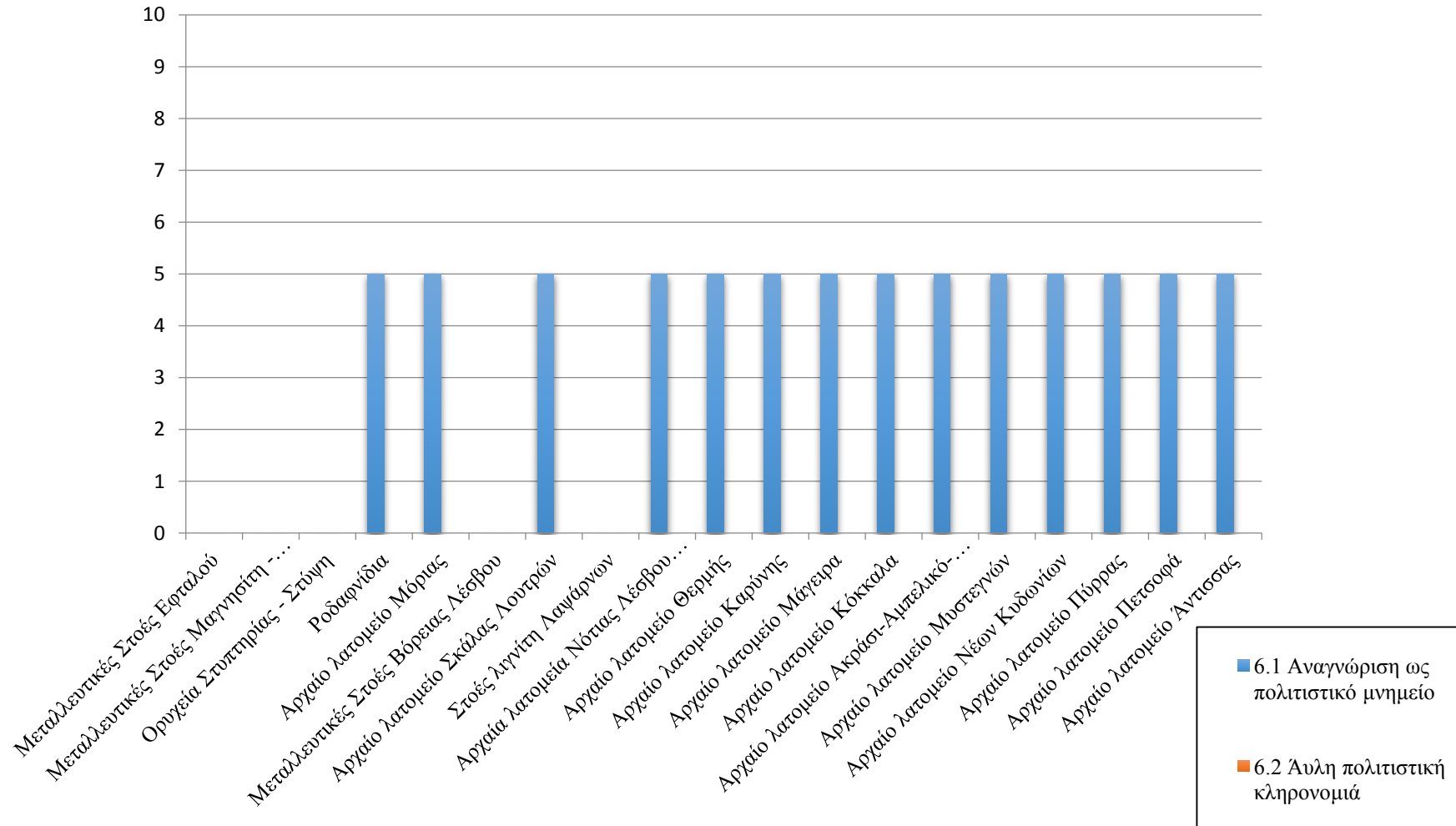


**Γράφημα 77:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την αισθητική τους αξία

**Πίνακας 100:** Αξιολόγηση γεότοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την πολιτιστική τους αξία

	6.1	6.2		
	Αναγνώριση ως πολιτιστικό μνημείο	Άυλη πολιτιστική κληρονομιά	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 20)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Μεταλλευτικές Στοές Εφταλού	0	0	0	0,0
Μεταλλευτικές Στοές Μαγνησίτη - Λισβόρι	0	0	0	0,0
Ορυχεία Στυπτηρίας - Στύψη	0	0	0	0,0
Ροδαφνίδια	5	0	5	2,5
Αρχαίο λατομείο Μόριας	5	0	5	2,5
Μεταλλευτικές Στοές Βόρειας Λέσβου	0	0	0	0,0
Αρχαίο λατομείο Σκάλας Λουτρών	5	0	5	2,5
Στοές λιγνίτη Λαψάρνων	0	0	0	0,0
Αρχαία λατομεία Νότιας Λέσβου (Τάρτι, Τσαφ)	5	0	5	2,5
Αρχαίο λατομείο Θερμής	5	0	5	2,5
Αρχαίο λατομείο Καρύνης	5	0	5	2,5
Αρχαίο λατομείο Μάγειρα	5	0	5	2,5
Αρχαίο λατομείο Κόκκαλα	5	0	5	2,5
Αρχαίο λατομείο Ακράσι-Αμπελικό-Νεοχώρι	5	0	5	2,5
Αρχαίο λατομείο Μυστεργών	5	0	5	2,5
Αρχαίο λατομείο Νέων Κυδωνίων	5	0	5	2,5
Αρχαίο λατομείο Πύρρας	5	0	5	2,5
Αρχαίο λατομείο Πετσοφά	5	0	5	2,5
Αρχαίο λατομείο Άντισσας	5	0	5	2,5

**6. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την πολιτιστική τους αξία**



**Γράφημα 78:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση την πολιτιστική τους αξία

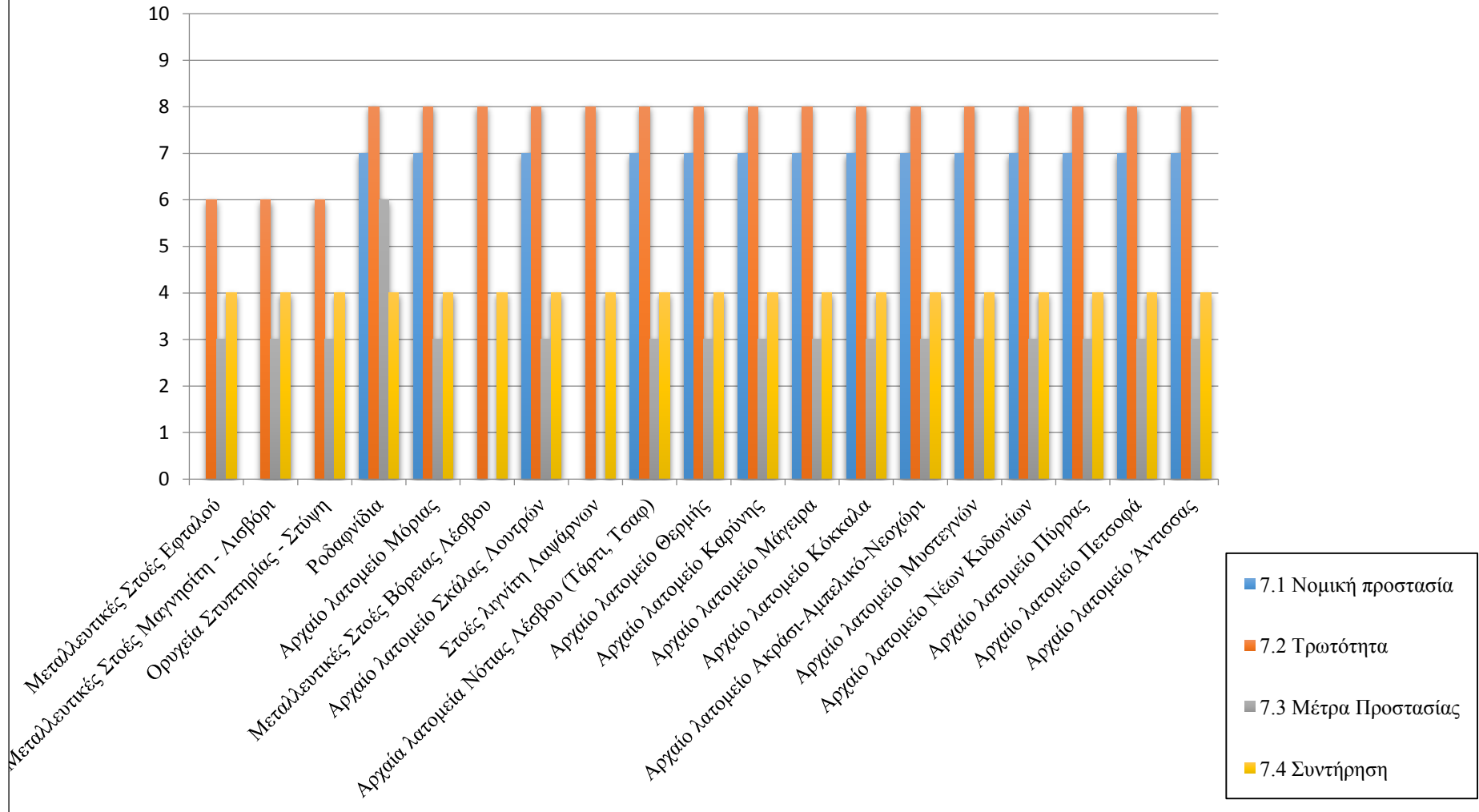


**Πίνακας 101:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

	7.1	7.2	7.3	7.4		
	Νομική προστασία	Τρωτότητα	Μέτρα Προστασίας	Συντήρηση	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 40)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Μεταλλευτικές Στοές Εφταλού	0	6	3	4	13	3,3
Μεταλλευτικές Στοές Μαγνησίτη - Λισβόρι	0	6	3	4	13	3,3
Ορυχεία Στυπτηρίας - Στύψη	0	6	3	4	13	3,3
Ροδαφνίδια	7	8	6	4	25	6,3
Αρχαίο λατομείο Μόριας	7	8	3	4	22	5,5
Μεταλλευτικές Στοές Βόρειας Λέσβου	0	8	0	4	12	3,0
Αρχαίο λατομείο Σκάλας Λουτρών	7	8	3	4	22	5,5
Στοές λιγνίτη Λαψάρνων	0	8	0	4	12	3,0
Αρχαία λατομεία Νότιας Λέσβου (Τάρτι, Τσαφ)	7	8	3	4	22	5,5
Αρχαίο λατομείο Θερμής	7	8	3	4	22	5,5
Αρχαίο λατομείο Καρύνης	7	8	3	4	22	5,5

Αρχαίο λατομείο Μάγειρα	7	8	3	4	22	5,5
Αρχαίο λατομείο Κόκκαλα	7	8	3	4	22	5,5
Αρχαίο λατομείο Ακράσι-Αμπελικό- Νεοχώρι	7	8	3	4	22	5,5
Αρχαίο λατομείο Μυστεγνών	7	8	3	4	22	5,5
Αρχαίο λατομείο Νέων Κυδωνίων	7	8	3	4	22	5,5
Αρχαίο λατομείο Πύρρας	7	8	3	4	22	5,5
Αρχαίο λατομείο Πετσοφά	7	8	3	4	22	5,5
Αρχαίο λατομείο Άντισσας	7	8	3	4	22	5,5

**7. Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας**



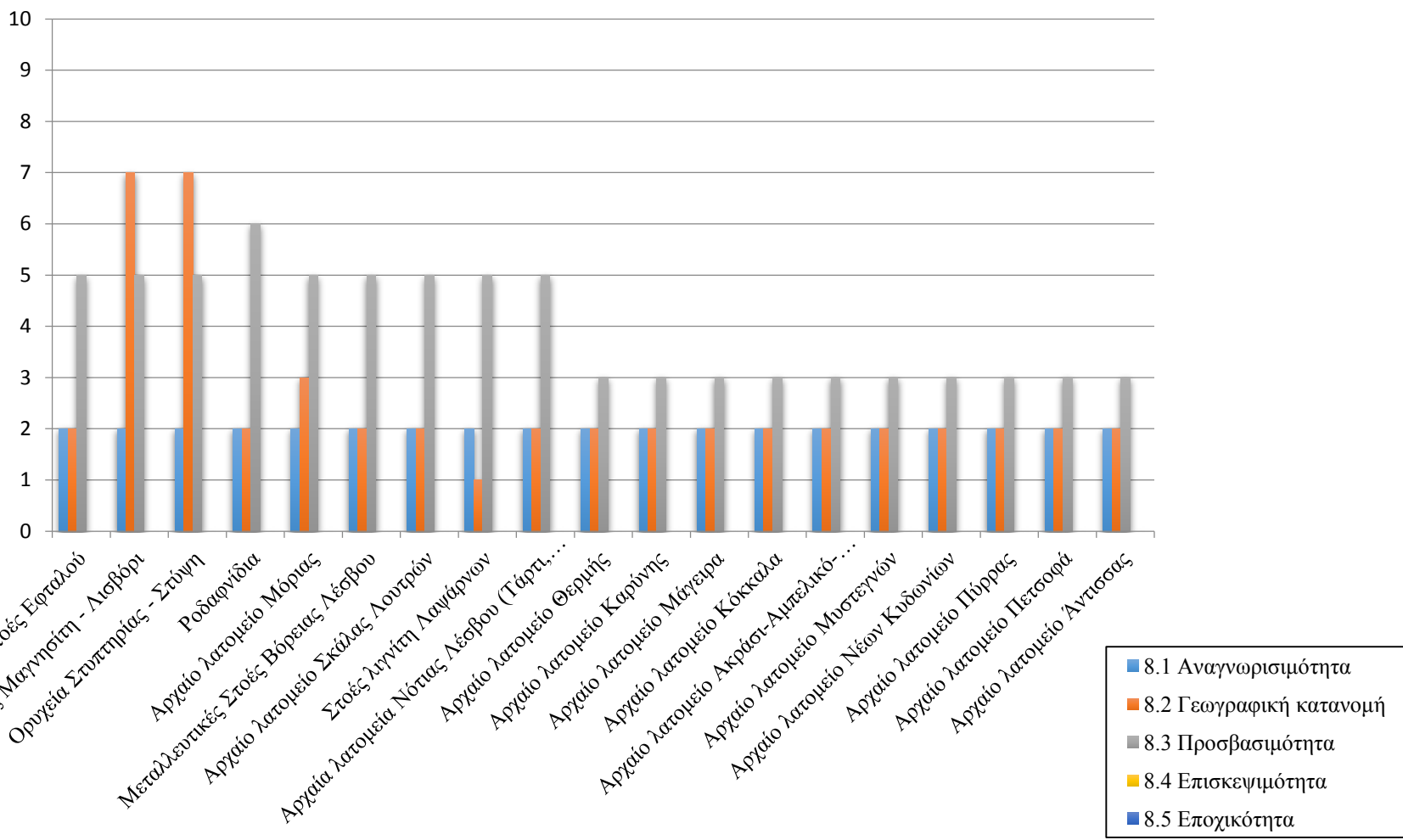
**Γράφημα 79:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση τους κινδύνους και την ανάγκη προστασίας

**Πίνακας 102:** Αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας– Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
	Αναγνωρισιμότητα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα		
Μεταλλευτικές Στοές Εφταλού	2	2	5	0	0	9	1,8
Μεταλλευτικές Στοές Μαγνησίτη - Λισβόρι	2	7	5	0	0	14	2,8
Ορυχεία Στυπτηρίας - Στύψη	2	7	5	0	0	14	2,8
Ροδαφνίδια	2	2	6	0	0	10	2,0
Αρχαίο λατομείο Μόριας	2	3	5	0	0	10	2,0
Μεταλλευτικές Στοές Βόρειας Λέσβου	2	2	5	0	0	9	1,8
Αρχαίο λατομείο Σκάλας Λουτρών	2	2	5	0	0	9	1,8
Στοές λιγνίτη Λαψάρνων	2	1	5	0	0	8	1,6
Αρχαία λατομεία Νότιας Λέσβου (Τάρτι, Τσαφ)	2	2	5	0	0	9	1,8
Αρχαίο λατομείο Θερμής	2	2	3	0	0	7	1,4

	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5		
	Αναγνωρισιμότητα	Γεωγραφική κατανομή	Προσβασιμότητα	Επισκεψιμότητα	Εποχικότητα	Σύνολο (μέγιστη βαθμολογία 50)	Σταθμισμένη βαθμολογία (Συντελεστής βαρύτητας 10)
Αρχαίο λατομείο Καρόνης	2	2	3	0	0	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Μάγαιρα	2	2	3	0	0	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Κόκκαλα	2	2	3	0	0	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Ακράσι-Αμπελικό-Νεοχώρι	2	2	3	0	0	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Μυστεγνών	2	2	3	0	0	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Νέων Κυδωνίων	2	2	3	0	0	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Πύρρας	2	2	3	0	0	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Πετσοφά	2	2	3	0	0	7	1,4
Αρχαίο λατομείο Άντισσας	2	2	3	0	0	7	1,4

**8. Αξιολόγηση γεότοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας- Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους**



**Γράφημα 80:** Αξιολόγηση γεότοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας- Ανθρωπογενείς θέσεις με βάση το δυναμικό αξιοποίησής τους

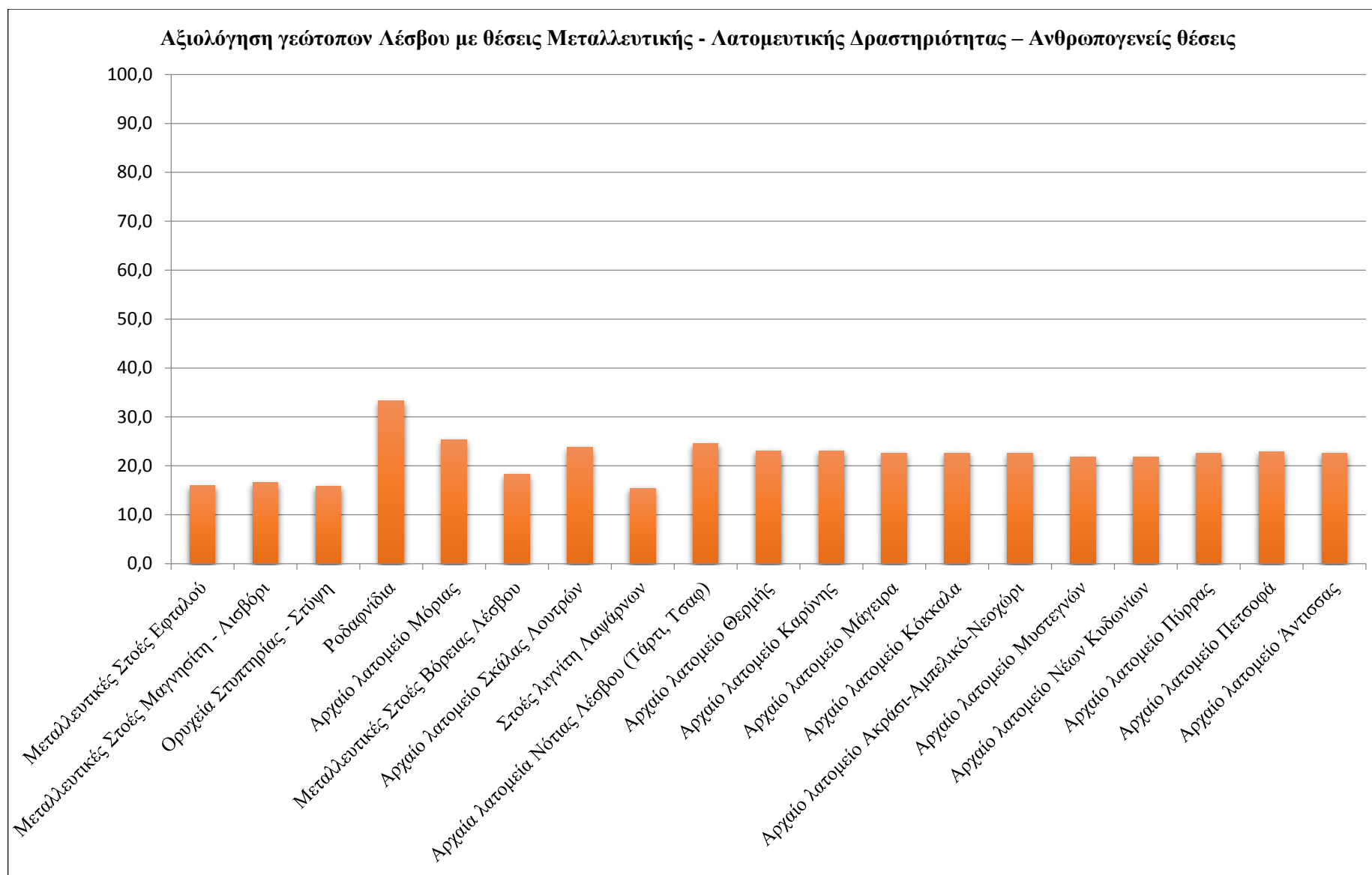
**Πίνακας 103:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις

	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Επιστημονική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευτική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικιλότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Μεταλλευτικές Στοές Εφταλού	7,2	1,8	1,8	0,2	0,0	0,0	3,3	1,8	16,0
Μεταλλευτικές Στοές Μαγνησίτη - Λισβόρι	7,2	1,8	1,4	0,2	0,0	0,0	3,3	2,8	16,6
Ορυχεία Στυπτηρίας - Στύψη	6,4	1,8	1,4	0,2	0,0	0,0	3,3	2,8	15,8
Ροδαφνίδια	18,4	2,8	1,2	0,2	0,0	2,5	6,3	2,0	33,3
Αρχαίο λατομείο Μόριας	11,2	2,5	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	2,0	25,3
Μεταλλευτικές Στοές Βόρειας Λέσβου	10,4	1,5	1,4	0,2	0,0	0,0	3,0	1,8	18,3
Αρχαίο λατομείο Σκάλας Λουτρών	10,4	2,0	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	1,8	23,8

	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Επιστημονική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευτική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικιλότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Στοές λιγνίτη Λαψάρνων	8,0	1,3	1,4	0,2	0,0	0,0	3,0	1,6	15,4
Αρχαία λατομεία Νότιας Λέσβου (Γάρτι, Τσαφ)	11,2	2,0	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	1,8	24,6
Αρχαίο λατομείο Θερμής	10,4	1,8	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	1,4	23,1
Αρχαίο λατομείο Καρύνης	10,4	1,8	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	1,4	23,1
Αρχαίο λατομείο Μάγειρα	10,4	1,3	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	1,4	22,6
Αρχαίο λατομείο Κόκκαλα	10,4	1,3	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	1,4	22,6
Αρχαίο λατομείο Ακράσι-Αμπελικό-Νεοχώρι	10,4	1,3	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	1,4	22,6



	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Επιστημονική Αξία (Μέγιστη τιμή 40)	Εκπαιδευτική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Γεωποικιλότητα (Μέγιστη τιμή 10)	Οικολογική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Αισθητική Αξία (Μέγιστη τιμή 5)	Πολιτιστική Αξία (Μέγιστη τιμή 10)	Κίνδυνοι και ανάγκη προστασίας (Μέγιστη τιμή 10)	Δυναμικό αξιοποίησης (Μέγιστη τιμή 10)	Σύνολο (Μέγιστη τιμή 100)
Αρχαίο λατομείο Μυστεργών	9,6	1,3	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	1,4	21,8
Αρχαίο λατομείο Νέων Κυδωνίων	9,6	1,3	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	1,4	21,8
Αρχαίο λατομείο Πύρρας	10,4	1,3	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	1,4	22,6
Αρχαίο λατομείο Πετσοφά	10,4	1,5	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	1,4	22,9
Αρχαίο λατομείο Άντισσας	10,4	1,3	1,4	0,2	0,0	2,5	5,5	1,4	22,6



**Γράφημα 81:** Συγκεντρωτική αξιολόγηση γεώτοπων Λέσβου με θέσεις Μεταλλευτικής - Λατομευτικής Δραστηριότητας – Ανθρωπογενείς θέσεις

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

### *Περιπτώσεις Αξιολόγησης Γεωπάρκων*

Στο παράρτημα ΙΙ παρουσιάζεται η αναλυτική αξιολόγηση 18 γεωπάρκων και υποψήφιων γεωπάρκων

#### **ΙΙ.1. Mecklenburg Ice Age Landscape European Geopark, Γερμανία**

##### **Εισαγωγή**

Το Γεωπάρκο Mecklenburg Ice Age Landscape European Geopark έγινε μέλος του Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων το 2004. Η αποστολή επαναξιολόγησης πραγματοποιήθηκε τον Ιούλιο του 2007.

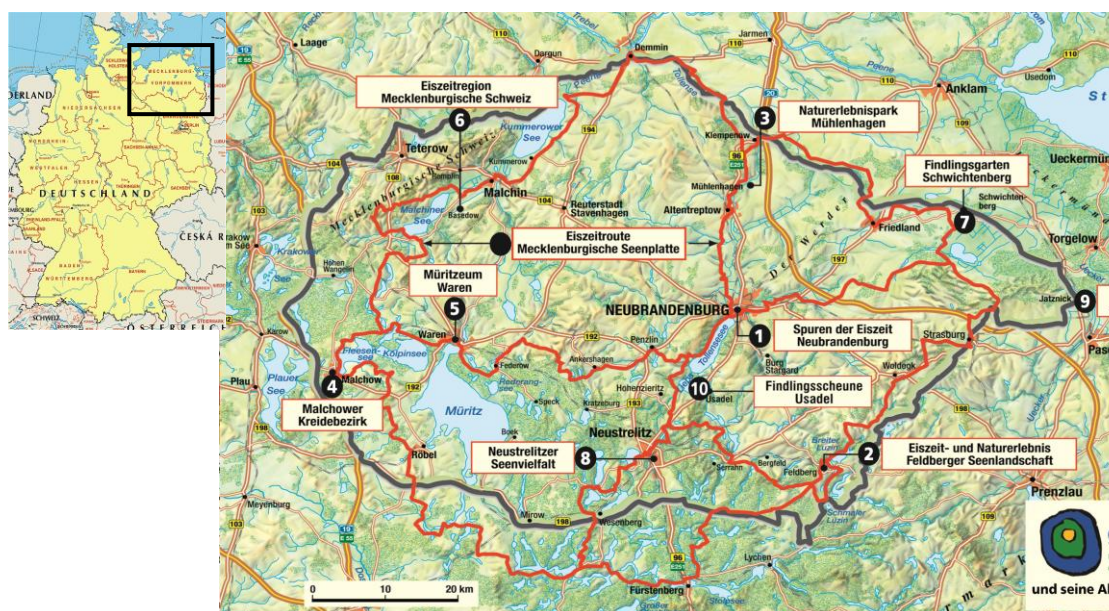
Το Γεωπάρκο Mecklenburg Ice Age Landscape European Geopark βρίσκεται στη βορειοανατολική Γερμανία, περίπου 150 χλμ. βόρεια του Βερολίνου. Καλύπτει μια έκταση 4.880km<sup>2</sup>, που αποτελεί το 21% του ομόσπονδου κρατιδίου του Mecklenburg-Vorpommern. Η περιοχή του γεωπάρκου καλύπτει 5 επαρχίες και την πόλη του Neubrandenburg. Η περιοχή έχει πληθυσμό 313.000 κατοίκους(στοιχεία του 2005).

##### **Γεωλογία**

Ολόκληρη η περιοχή καλύπτεται από τεταρτογενείς αποθέσεις που περιέχουν μεταφερμένα, από τους παγετώνες, πετρώματα σκανδιναβικής προέλευσης και αντιπροσωπεύουν το σύνολο σχεδόν των γεωλογικών περιόδων που εμφανίζονται στη Σκανδιναβία, ιδιαίτερα στη Σουηδία και τη Φινλανδία. Υπάρχουν επίσης σημαντικές εμφανίσεις Μεσοζωικών και Καινοζωικών πετρωμάτων που αποκολλήθηκαν, μεταφέρθηκαν και αποτέθηκαν από τους παγετώνες. Η περιοχή χαρακτηρίζεται επίσης από ένα ευρύ φάσμα γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών (παγετώδεις αποθέσεις από υλικά λιθώνων, έγκοιλα διαμορφωμένα από την κίνηση των παγετώνων, λιθώνες, αποθέσεις από χαλίκια και άμμους που αποτέθηκαν λόγω της κίνησης των υποπαγετωδών

ρευμάτων, κανάλια με νερό που έχει προκύψει από το λιώσιμο των παγετώνων καθώς και άλλες δευτερεύουσες δομές παγετώνων). Παρά το γεγονός ότι η δημιουργία αυτού του τοπίου προέρχεται από μια σχετικά σύντομη και πρόσφατη περίοδο στην ιστορία της Γης, η ποικιλία των αποθέσεων των παγετώνων του Τεταρτογενούς αντιπροσωπεύουν ένα ευρύ φάσμα πυριγενών, ιζηματογενών και μεταμορφωμένων πετρωμάτων από διάφορες γεωλογικές περιόδους.

Το τοπίο είναι ένα τυπικό τοπίο γεωργικής εκμετάλλευσης, που εναλλάσσεται με δάση ενώ στις μεγάλες λίμνες που υπάρχουν οφείλεται ένα από τα ονόματα της περιοχής, το «Mecklenburg Lake District». Αυτές οι λίμνες είναι ο μεγαλύτερος πόλος έλξης των επισκεπτών στην περιοχή, τόσο από τη Γερμανία όσο και από το εξωτερικό.



**Χάρτης 40:** Το γεωπάροκ Mecklenburg Ice Age Landscape European Geopark.

Σημειώνονται τα κέντρα δραστηριότητας

(Πηγή: <http://www.eiszeitroute.com/eiszeit/pdf/gebiet.pdf>)

### Γεώτοποι:

Κατά τη διάρκεια της επαναξιολόγησης επισκεφθήκαμε αντιπροσωπευτικές θέσεις γεώτοπων:

Ο πρώτος γεώτοπος που επισκεφθήκαμε βρίσκεται στο δρόμο που συνδέει το Βερολίνο με το Neubrandenburg. Πρόκειται για το μεγαλύτερο σχηματισμό esker (παγετωνική απόθεση χαλικιών και άμμου σε επίμηκες σχήμα), της Βόρειας Γερμανίας, που αποτέθηκε εξαιτίας της κίνησης παγετώνων (σχηματισμός esker). Εκεί είχαμε την

ευκαιρία να δούμε τις ενημερωτικές πινακίδες και τον τρόπο που γίνεται η παρουσίαση του γεώτοπου στο κοινό.

Τη δεύτερη ημέρα πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις σε διάφορους γεώτοπους όπου διερευνήθηκε η μεθοδολογία ανάπτυξης του γεωτουρισμού και η πραγματοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Μεταξύ των θέσεων που επισκεφθήκαμε περιλαμβάνονταν και μεμονωμένες θέσεις ενδιαφέροντος όπου η ερμηνεία των γεωλογικών και γεωμορφολογικών φαινομένων γίνεται αποκλειστικά από εξουσιοδοτημένους ξεναγούς-οδηγούς, χωρίς την ύπαρξη άλλων υποδομών.

Στο γεωπάрко έχει δημιουργηθεί και ένα πάρκο παγετωνικών ογκολίθων στο οποίο γίνεται η ερμηνεία των γεωλογικών δομών που έχουν δημιουργηθεί από τη δράση των παγετώνων αλλά και του ρόλου των παγετώνων στην ιστορία των της εγκατάστασης του ανθρώπου και της δημιουργίας τοπικών ανθρώπινων κοινοτήτων. Το πάρκο «Findlingsgarten Schwichtenberg» είναι ενεργός συνεργάτης του Γεωπάρκου και έχει αναπτυχθεί καλή συνεργασία με την ομάδα του Γεωπάρκου

### **Μουσεία:**

Πραγματοποιήθηκε επίσκεψη στο παλιό αλλά και στο νεοαναγειρόμενο μουσείο φυσικής ιστορίας Müritzeum στο Waren όπου ήταν εμφανής η διαφορά μεταξύ του παρελθόντος και του σήμερα στην αντίληψη και στην παρουσίαση της φυσικής ιστορίας και των διεργασιών της γης.

### **Φορέας Διαχείρισης γεωπάρκου:**

Το γεωπάрко Mecklenburg Ice Age Landscape European Geopark έχει περίπλοκη δομή διαχείρισης. Επιβλέπεται από μια τοπική γεωλογική ένωση, ο διευθυντής της οποίας, Andreas Buddenbohm, είναι και διευθυντής του γεωπάρκου σε εθελοντική βάση.

Το προσωπικό συνίσταται από 3 άτομα, δύο εξ αυτών γεωλόγοι, που ασχολείται με τη διαχείριση, τον τουρισμό, τις περιπατητικές διαδρομές, τη σήμανση και προβολή αυτών και τα εκπαιδευτικά προγράμματα. Πέρα από το προσωπικό, υπάρχει μια ομάδα διοίκησης (Management Group) και μια συμβουλευτική επιτροπή (Advisory Committee).

Τα μέλη της ομάδας διοίκησης προέρχονται από τις τοπικές αρχές, τους τουριστικούς φορείς, το Υπουργείο Περιβάλλοντος, το Müritzmuseum, τη Γερμανική Γεωλογική Υπηρεσία και εκπρόσωπο της περιφερειακής εταιρίας ανάπτυξης με την επωνυμία «Pomerania». Η Συμβουλευτική Επιτροπή απαρτίζεται από μία ευρύτερη ομάδα συνεργατών, πολλοί από τους οποίους εργάζονται για την επιδίωξη των στόχων του Γεωπάρκου. Οι δύο ομάδες συναντώνται δύο φορές το χρόνο. Στο μεσοδιάστημα και ανάλογα με τις δράσεις και τις ανάγκες του γεωπάρκου υπάρχουν μεταξύ των μελών των δύο ομάδων επιμέρους συναντήσεις.

### **Λειτουργία Γεωπάρκου:**

Από τη συζήτηση με το διευθυντή και το προσωπικό του γεωπάρκου προέκυψε ότι αν και υπάρχουν αρκετοί, σημαντικοί εταίροι, απουσιάζει εκ μέρους τους η θέληση και προσπάθεια για ανάπτυξη του γεωπάρκου, ενώ η επιρροή του προέδρου και του προσωπικού προς αυτούς δεν είναι τόσο ισχυρή όσο θα έπρεπε. Αυτό συμβαίνει παρά την ύπαρξη υπογεγραμμένων συμφωνιών μεταξύ του Γεωπάρκου και των εταίρων. Έτσι συστήνεται οποιαδήποτε ανανέωση συμφωνιών να καθορίζει επακριβώς τους ρόλους και τις ευθύνες των εταίρων. Ιδιαίτερης σημασίας θα είναι η πλήρης συμμετοχή του Εθνικού Πάρκου Müritz και των τριών φυσικών Πάρκων, που βρίσκονται στην περιοχή, στο Γεωπάρκο. Για την προώθηση του γεωτουρισμού συστήνεται η ισχυροποίηση των υφιστάμενων σχέσεων με τους εταίρους του τουρισμού και η μεγαλύτερη εμπλοκή του εθνικού πάρκου.



**Εικόνα 94:** Το καινούριο Μουσείο Müritz



**Εικόνα 95:** Ο βραχόκηπος στο Schwichtenberg όπου παρουσιάζονται τα ποικίλα πετρώματα που έχουν παρασυρθεί από τους παγετώνες και έχουν μεταφερθεί στην περιοχή του γεωπάρκου



Έτσι, ενώ η επίσημη εμπλοκή ενός εταίρου εμφανίζεται αδύναμη με όρους οικονομικής συνεισφοράς σε μερικές περιπτώσεις, υπάρχει σημαντική δραστηριότητα από ορισμένους εταίρους, η οποία συχνά υποτιμάται τόσο από τους ίδιους όσο και από την ομάδα του Γεωπάρκου.

Διαπιστώθηκε κατά την διάρκεια της επαναξιολόγησης ότι δεν υπάρχει συνολική στρατηγική για το Γεωπάρκο και ως εκ τούτου ο προγραμματισμός για το μέλλον είναι ασαφής. Υπάρχει ανάγκη για την ανάπτυξη μιας, με όλα τα μέρη συμφωνηθείσας, μακροχρόνιας στρατηγικής, η οποία δε θα δώσει μόνο τη στρατηγική κατεύθυνση, αλλά θα δώσει στους εταίρους και ένα επιπλέον κίνητρο για την επίτευξη των κοινών στόχων. Οι εταίροι θα πρέπει να ενθαρρύνονται να συμπεριλάβουν τμήματα αυτής της στρατηγικής και στα δικά τους σχέδια διαχείρισης ώστε να αποτελέσουν τμήματα αυτών.

Το Γεωπάρκο δεν έχει διευθυντή πλήρους απασχόλησης και παρά τις προσπάθειες του Andreas Buddenbohm, το κενό είναι αδύνατο να καλυφθεί από την εθελοντική του εργασία, με αποτέλεσμα να αδυνατεί να οδηγήσει το γεωπάρκο «στο επόμενο επίπεδο». Μόνο με τον διορισμό ενός διευθυντή πλήρους απασχόλησης μπορεί να αντιμετωπιστεί αυτό. Οι συμβάσεις των εργαζομένων του γεωπάρκου λήγουν εντός 18 μηνών γεγονός που σημαίνει ότι θα πρέπει να γίνουν σημαντικές προσπάθειες για την ενίσχυση του προσωπικού μια που το υπάρχον είναι αδύνατο να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις μιας περιοχής με τόσο μεγάλη έκταση.

Το οικονομικό μέλλον του Γεωπάρκου είναι αβέβαιο, γεγονός που αποτελεί κοινό πρόβλημα για πολλά Γεωπάρκα. Γίνονται κάποιες προσπάθειες για χρηματοδότησή του μέσω προγραμμάτων τα οποία έχουν υποβληθεί για έγκριση από την εταιρεία «Pomerania» τα οποία θα μπορούσαν να προσελκύσουν πάνω από 2 εκατ. ευρώ από το 2008. Η ομάδα και οι εταίροι έχουν επίσης τα σχέδια που υποβάλλονται για το νέο γύρο χρηματοδότησης LEADER.

Ο τρέχων προϋπολογισμός, όπως μας παρουσιάστηκε στερούνταν σαφήνειας και φαίνεται να δείχνει μια επιδείνωση της κατάστασης χωρίς αυτό να εξηγείται επαρκώς. Αναλύοντας τον προϋπολογισμό του γεωπάρκου διαπιστώνει κανείς ότι η κατάσταση δεν είναι τόσο δραματική. Αν γίνουν αποδεκτές οι προτάσεις χρηματοδότησης που προαναφέρθηκαν τότε το μεσοπρόθεσμο δημοσιονομικό μέλλον του Γεωπάρκου θα είναι εξασφαλισμένο, αν όχι, τότε θα υπάρξουν σημαντικά προβλήματα στη

λειτουργία και στην επιβίωσή του.

Το Γεωπάρκο δε διαθέτει επαρκή στοιχεία που να τεκμηριώνουν την επιτυχημένη, όπως ισχυρίζεται ο διευθυντής και το προσωπικό, λειτουργία του. Τα στοιχεία που να δείχνουν επιτυχή λειτουργία του Γεωπάρκου σε τοπικό επίπεδο και των δραστηριοτήτων της ομάδας είναι πολύ αδύναμα. Πολλές δηλώσεις που γίνονται προς το παρόν σχετικά με βελτιώσεις στην ευαισθητοποίηση και την εξυπηρέτηση του κοινού, δεν τεκμηριώνονται με στοιχεία και υπάρχει μια εξάρτηση σε ανεπίσημα στοιχεία. Αυτό έχει σα συνέπεια τη δυσκολία του γεωπάρκου στο να πείσει χρηματοδότες και εξωτερικούς συνεργάτες για τα οφέλη από την υποστήριξη του Γεωπάρκου.

Σε ότι αφορά στην προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς το ομόσπονδο κρατίδιο Mecklenburg-Vorpommern στο οποίο βρίσκεται το γεωπάρκο είναι το πρώτο γερμανικό κρατίδιο που έχει εντάξει στη νομοθεσία του την προστασία των γεώτοπων. Αυτό παρέχει ένα υψηλό επίπεδο προστασίας στα γεωλογικά στοιχεία του γεωπάρκου. Δεδομένης της φύσης των γεωλογικών στοιχείων του Γεωπάρκου και του επιπέδου της κρατικής προστασίας, δεν υπάρχουν εξειδικευμένα μέτρα προστασίας των γεώτοπων ως προς την περιφράξη ή τη φύλαξή τους.

Οι γεωτουριστικές δράσεις και τα εκπαιδευτικά προγράμματα είναι από τα ισχυρότερα στοιχεία που διαθέτει το γεωπάρκο. Το σημαντικότερο γεωτουριστικό προϊόν αποτελεί το Eiszeitroute (Η διαδρομή της Εποχής των Παγετώνων). Πρόκειται για μια διαδρομή 666 χιλιομέτρων η οποία είναι για ποδηλάτες, μια που η ποδηλασία είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στην περιοχή. Πρόκειται για ένα εξαιρετικό τουριστικό προϊόν, που προωθείται από όλους τους εμπλεκόμενους με τον τουρισμό φορείς της περιοχής και προωθεί το γεωτουρισμό σε συνδυασμό με τις τοπικές επιχειρήσεις, τα τοπικά εστιατόρια και ξενοδοχεία. Κατά μήκος της διαδρομής υπάρχουν 47 ενημερωτικές – επεξηγηματικές πινακίδες, πολύ καλής ποιότητας, οι οποίες πληροφορούν τους επισκέπτες για τα γεωλογικά φαινόμενα που συναντούν. Το γεωπάρκο έχει εκδώσει 12 φυλλάδια που παρέχουν πληροφορίες για τους γεώτοπους που υπάρχουν στο γεωπάρκο.

Μειονέκτημα του γεωπάρκου αποτελεί το γεγονός ότι ο επισκέπτης συχνά δεν έχει τη αίσθηση ότι βρίσκεται σε ένα γεωπάρκο, δηλαδή σε μια περιοχή ιδιαίτερου φυσικού



κάλους γεγονός το οποίο θα μπορούσε να βελτιωθεί αν τοποθετηθούν πινακίδες στα σημεία εισόδου.

### **Αποτελέσματα αξιολόγησης**

1. Πρόκειται για ένα γεωπάρκο το οποίο έχει πολλά θετικά στοιχεία αλλά και πολλά σημεία που επιδέχονται σημαντική βελτίωση. Το σημαντικότερο πρόβλημα εντοπίζεται στην αδυναμία που εμφανίζει ο φορέας διαχείρισης
2. Το Γεωπάρκο είναι ιδιαίτερα ισχυρό στον τομέα του γεωτουρισμού και της έρευνας. Οι πόροι για τους σκοπούς αυτούς προέρχονται από τους εταίρους.
3. Η δομή διαχείρισης είναι αδύναμη και η έλλειψη διευθυντή πλήρους απασχόλησης καθυστερεί την πρόοδο του Γεωπάρκου και την ανάπτυξη της ομάδας και της εταιρικής σχέσης.
4. Το οικονομικό μέλλον του Γεωπάρκου δεν είναι ασφαλές, αλλά αυτό μπορεί να βελτιωθεί λαμβάνοντας τα αναγκαία μέτρα. Πολλά πρέπει να γίνουν στη δημιουργία ενεργών συνεργασιών, στην οποία οι εταίροι αισθάνονται την αίσθηση της ιδιοκτησίας.

## II.2. Geo Môn - Anglesey Geopark, Ηνωμένο Βασίλειο

### Εισαγωγή

Το γεωπάρκο Geo Môn – Anglesey αξιολογήθηκε το Μάρτιο του 2008. Έχει έκταση 720km<sup>2</sup> και περιλαμβάνει ολόκληρο το νησί του Anglesey που βρίσκεται στην Ιρλανδική θάλασσα σε απόσταση περίπου 50 μιλίων από την Ιρλανδία και 300 μέτρων από την ακτή της βόρειας Δυτικής Ουαλίας με την οποία συνδέεται οδικώς με δύο γέφυρες. Πρόκειται για το μεγαλύτερο από τα νησιά της Ουαλίας με μεγαλύτερη πόλη- λιμάνι το Holyhead, το οποίο αποτελεί το κύριο λιμάνι της Βρετανίας προς την Ιρλανδία. Απέχει περίπου μιάμιση ώρα με το αυτοκίνητο από το Λίβερπουλ και λιγότερο από 2 ώρες από το Μάντσεστερ. Η περιοχή έχει πληθυσμό 67.000 κατοίκων (στοιχεία του 2001).

Στο νησί παρατηρούνται γεωλογικοί σχηματισμοί από 4 γεωλογικές εποχές και 12 γεωλογικές περιόδους που καλύπτουν 1.800 εκατ. χρόνια της ιστορίας της Γης, ενώ περιλαμβάνονται και περισσότερα από 100 είδη πετρωμάτων, μεταξύ των οποίων πυριγενή πετρώματα που έχουν διεισδύσει από το μανδύα καθώς και ωκεάνιο και ηπειρωτικό φλοιό.

Πιο αναλυτικά τα σημαντικότερα γεωλογικά στοιχεία του γεωπάρκου είναι:

Προκάμβριο: Ο Sedgwick όρισε το Προκάμβριο χρησιμοποιώντας στοιχεία από τα πετρώματα της νήσου Anglesey.

Melange (Μελάνζ): Στο Anglesey βρίσκεται η τυπική θέση για το σχηματισμό μελάνζ, όπου και αναγνωρίστηκε για πρώτη φορά.

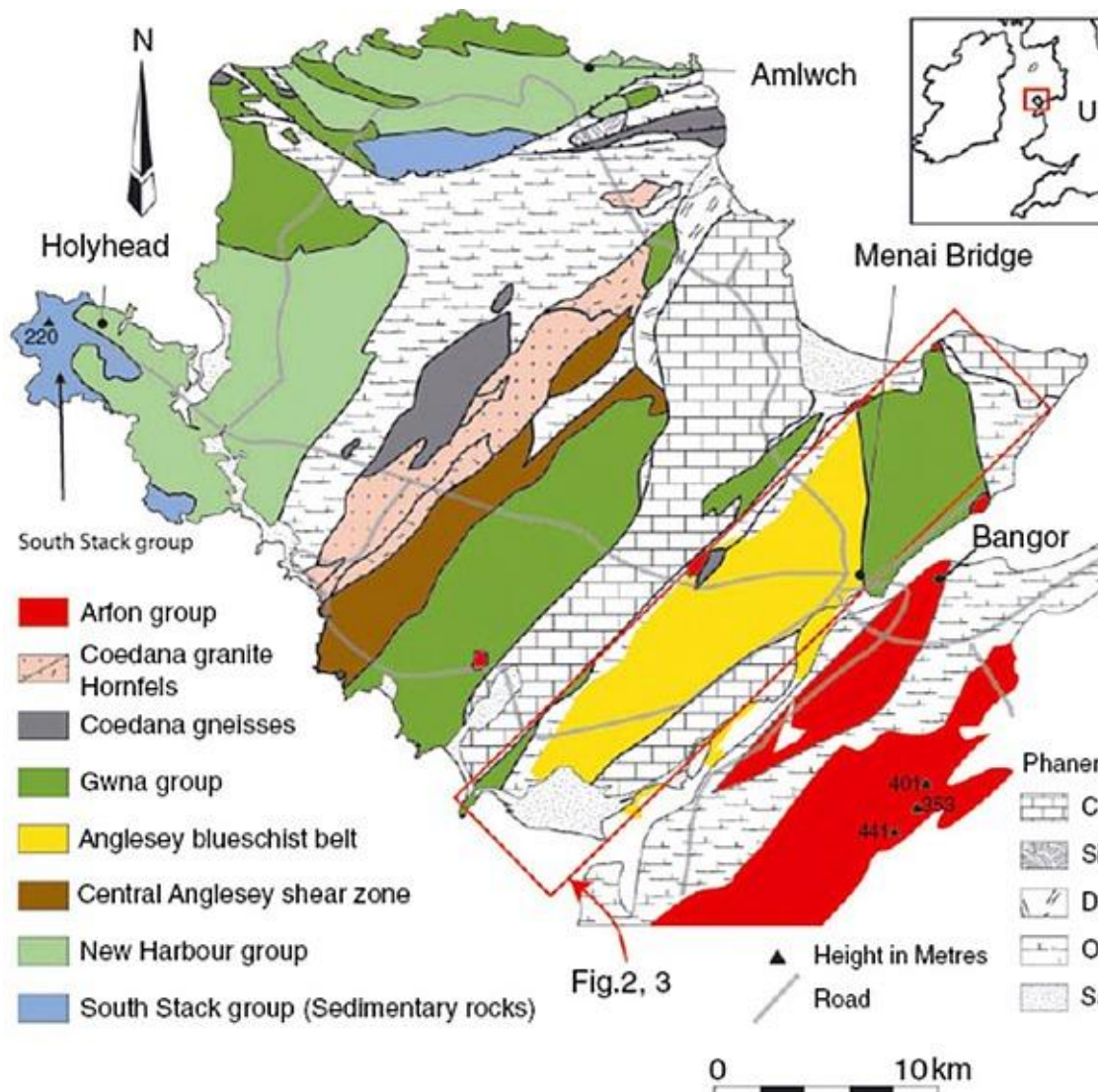
Τεκτονισμός των λιθοσφαιρικών πλακών (Plate Tectonics): Υπάρχουν αποδεικτικά στοιχεία για Προκάμβρια ύπαρξη ηφαιστειακού τόξου και όρια τεκτονικών πλακών

Προκάμβρια απολιθώματα: Στρωματόλιθοι και ασβεστόλιθοι που περιέχουν βακτήρια, ηλικίας 650 -700 εκατ. ετών δίνουν στοιχεία για τα πρώτα ίχνη ζωής στην Ουαλία.

Μαξιλαροειδείς τύποι λάβας (Pillow lavas) Προκάμβριας ηλικίας .

Πτυχώσεις (Folding) που δημιουργήθηκαν εξαιτίας της Προκάμβριας ή παλαιότερης ορογένεσης

Επίσης στο νησί έχουν μελετηθεί κάποια ιδιαίτερα γεωλογικά χαρακτηριστικά όπως η ύπαρξη στοιχείων για την ερμηνεία του γεωπεριβάλλοντος κατά το Μειόκαινο, η ύπαρξη σπάνιων φουμαδόρων τύπου Kuroko που εμφανίζονται στο όρος Parys Mountain και είναι υποψήφια για εγγραφή στη λίστα Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO. Στο συγκεκριμένο όρος έχουν αναγνωριστεί για πρώτη φορά και 3 ορυκτά ένα εκ των οποίων πήρε το όνομα του νησιού και ονομάστηκε Αγγλεσίτης (Anglesite). Στο γεωπάρκο υπάρχουν επίσης στοιχεία για την τελευταία (Δεβένσια) παγετώδη περίοδο (γνωστή στην Ελλάδα ως Würm) ενώ στο στενό του Menai έχουν καταγραφεί οι αλλαγές στη στάθμη της θάλασσας στη Βρετανία κατά το Ολόκαινο.



**Χάρτης 41:** Γεωλογικός χάρτης του Γεωπάρκου Geo Môn – Anglesey (Greenly, 1919, Shackleton, 1969 in Kawai et al, 2006)

### **Τεταρτογενής γεωλογία και γεωμορφολογία:**

Στο γεωπάрко υπάρχουν στοιχεία παγετώδους διάβρωσης, ενώ το στενό του Μενάι δείχνει στοιχεία της Ολοκαινικής μεταβολής της στάθμης της θάλασσας στη Βρετανία.

### **Βιοποικιλότητα και πολιτιστική κληρονομιά**

Το γεωπάрко διαθέτει επίσης σημαντικά πολιτιστικά στοιχεία όπως τα κάστρα στις πόλεις εισόδους Conwy και Caernarfon που έχουν ενταχθεί στη λίστα της Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO. Επιπλέον στην περιοχή του γεωπαρκου υπάρχουν 152 Scheduled Ancient Monuments (SAM's), 2 ιστορικά τοπία εξαιρετικού ενδιαφέροντος, 30 κτίρια στην κατηγορία 1 και 975 στην κατηγορία 2.

Σε ότι αφορά τη βιοποικιλότητα υπάρχουν σημαντικά στοιχεία τα οποία υποδεικνύουν την αξία της περιοχής:

- 60 Sites of Special Scientific Interest(SSSI);
- 8 Special Areas of Conservation (SAC);
- 3 Special Protection Areas (SPA);
- 1 περιοχή RAMSAR;
- 6 Local Nature Reserves (LNR);
- 4 National Nature Reserves (NNR);
- 3 RSPB Reserves;
- 5 North Wales Wildlife Trust Reserves.

### **Διοικητική Δομή του Γεωπαρκου**

Το Γεωπάрко βασίζεται στον εθελοντισμό και δεν υπάρχει επίσημος φορέας διαχείρισης. Το καταστατικό του Γεωπαρκου για τη μακροπρόθεσμη ύπαρξη και λειτουργία του φορέα διαχείρισης δεν είναι σαφές. Έχει την πλήρη υποστήριξη όλων των πολιτικών και οικονομικών παραγόντων της νήσου Anglesey. Όλα τα οικονομικά κεφάλαια προέρχονται από δωρεές ή χρηματοδοτήσεις μέσω προγραμμάτων. Η διαχειριστική δομή του Γεωπαρκου είναι ασαφής. Βασίζεται στην εθελοντική εργασία και την εργασία της εταιρικής σχέσης. Η διαδικασία αναπλήρωσης του διαχειριστή και του αναπληρωτή διαχειριστή σε περίπτωση ασθένειας ή άλλων περιστάσεων, δεν είναι σαφής. Τα επίσημα γραφεία του γεωπαρκου φιλοξενούνται σε

άλλη υπηρεσία, ενώ αναζητείται λύση για πιο μόνιμη εγκατάσταση. Δεν υπάρχει σαφής τουριστική στρατηγική η οποία θα συνδυάζει γεωεπιστημονικά θέματα με τις ανάγκες και τις προοπτικές του τουρισμού.



*Εικόνα 96: Εντυπωσιακό τοπίο στην ακτή South Stack*



*Εικόνα 97: Τεκτονικές δομές στην ακτή South Stack*



*Εικόνα 98: Pillow lavas από το Προκάμβριο*



*Εικόνα 99: Η γωνία των Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων στα γραφεία του Geo Μόν*

### **Οικονομική σταθερότητα**

Το οικονομικό μέλλον του γεωπάρκου είναι αβέβαιο. Η χρηματοδότησή του εξαρτάται από την ανεύρεση πόρων μέσω χρηματοδοτικών προγραμμάτων. Τα έσοδα από δραστηριότητες είναι σχεδόν μηδενικά με αποτέλεσμα να μην μπορεί να εξασφαλιστεί μία μακροχρόνια σταθερότητα. Ο προϋπολογισμός, όπως μας παρουσιάστηκε ήταν μια απλή καταγραφή των δαπανών, ενώ τους επισημάναμε την έλλειψη σταθερών εσόδων, τα οποία θα μπορούσαν να προέρχονται για παράδειγμα



από επενδύσεις του Γεωπάρκου, ίδια έσοδα, κλπ.. Ως εκ τούτου ο τρόπος τήρησης των λογιστικών του γεωπάρκου φάνηκε να μην είναι πολύ επαγγελματικός. Ωστόσο, το Γεωπάρκο λαμβάνει την αμέριστη πολιτική και πιθανόν οικονομική υποστήριξη και βοήθεια από το Συμβούλιο της Κομητείας.

### **Αναγνωρισιμότητα, Γεωτουρισμός και Εκπαίδευση**

Το γεωπάρκο προβάλλεται στα Επιβατηγά-Οχηματαγωγά που συνδέουν το νησί με την Ιρλανδία. Αυτοκόλλητα του Γεωπάρκου βρίσκονται στις εγκαταστάσεις τοπικών παραγωγών τροφίμων, ενώ φυλλάδια διανέμονται από τα κέντρα πληροφόρησης του γεωπάρκου τα οποία διευθύνουν εταίροι του γεωπάρκου και όχι το ίδιο. Σε εξέλιξη βρίσκονται διαπραγματεύσεις με το τμήμα διαχείρισης αυτοκινητοδρόμων του Συμβουλίου της Κομητείας προκειμένου να τοποθετηθούν ενημερωτικές πινακίδες στις δύο γέφυρες που ενώνουν το νησί του Anglesey με την υπόλοιπη Ουαλία. Την περίοδο που επισκεφθήκαμε το γεωπάρκο δεν ήταν ωστόσο προφανές στον επισκέπτη ότι βρίσκεται σε ένα γεωπάρκο, αφού υπάρχει έλλειψη ανάλογης σήμανσης, ενώ οι υπάρχουσες πινακίδες σήμανσης έχουν διαφορετικό σχεδιασμό και το πρόθεμα «γεω» απουσίαζε. Πινακίδες ένδειξης εισόδου στο γεωπάρκο δεν εντοπίστηκαν, ενώ οι υπάρχουσες πινακίδες σήμανσης των γεώτοπων έχουν τοποθετηθεί από εταίρους, χωρίς ωστόσο να υπάρχει σαφής σύνδεση με το γεωπάρκο ενώ δεν εμφανιζόταν και το λογότυπο του γεωπάρκου σε κάποια από αυτές. Οι περισσότερες δε πινακίδες δεν εστίαζαν σε γεωεπιστημονική θεματολογία. Το γεωπάρκο δε διαθέτει κάποιο μουσείο, ενώ σε ότι αφορά στα εκπαιδευτικά προγράμματα, διοργάνωσε ένα εκπαιδευτικό σεμινάριο για εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης που προέρχονταν από το νησί, ενώ πραγματοποιεί και εκπαιδευτικές επισκέψεις σε σχολεία προκειμένου να υποστηρίξει την εκπαιδευτική διαδικασία και τα προγράμματα που κάνουν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί. Το ίδιο το γεωπάρκο δεν έχει εκπαιδευτικά προγράμματα.

## Αποτελέσματα αξιολόγησης

1. Το γεωπάρκο λειτουργεί βασιζόμενο στον εθελοντισμό και δεν έχει νομική οντότητα.

Δεν είναι σαφές το καταστατικό του Γεωπάρκου για μακροχρόνια ύπαρξη και λειτουργία του φορέα διαχείρισης. Διαθέτει την πλήρη υποστήριξη όλων των πολιτικών και οικονομικών παραγόντων του νησιού Anglesey. Όλα τα έσοδά του προέρχονται από δωρεές.

Συνιστάται να γίνουν ενέργειες για να αποκτήσει νομική οντότητα.

2. Ο στόχος του γεωπάρκου είναι να γίνει μέλος του EGN. Δεν υπάρχουν άμεσοι ορατοί στόχοι σχετικοί με το νησί Anglesey και την ανάπτυξη του γεωπάρκου.

Μια καθορισμένη κατεύθυνση για τους στόχους του γεωπάρκου πρέπει να παρουσιαστεί για τις διάφορες συνεργασίες καθώς επίσης και ένα χρονοδιάγραμμα για την υλοποίηση αυτών.

3. Η δομή διαχείρισης του γεωπάρκου είναι σαφής. Βασίζεται στην εθελοντική εργασία και στις συνεργασίες. Δεν υπάρχει καθορισμένη διάδοχη κατάσταση των στελεχών του σε περίπτωση ασθένειας ή άλλων περιστάσεων.

Οι συνεργάτες και οι υποστηρικτές του γεωπάρκου πρέπει να επιβεβαιώσουν τη μακροπρόθεσμη υποστήριξη. Πρέπει να συνταχθεί το καταστατικό του γεωπάρκου που θα καθορίζει τους όρους για τη μακροπρόθεσμη λειτουργία και τη διαχείρισή του.

4. Η δομή διαχείρισης βασίζεται στη χρηματοδότηση από δωρεές. Δεν υπάρχουν ίδια έσοδα από δραστηριότητες κ.λπ. Συνεπώς, δεν μπορεί να αποδειχθεί μία μακροπρόθεσμη σταθερότητα.

6. Τα εξαιρετικά επιστημονικά θέματα που υπάρχουν στο γεωπάρκο δεν παρουσιάζονται με εύληπτο τρόπο και η σημασία τους δεν είναι προφανής και σαφής για τους «μη εξειδικευμένους» επισκέπτες.

7. Οι γεώτοποι δεν είναι άμεσα αναγνωρίσιμοι στο γεωπάρκο, με εξαίρεση τις βραχώδεις ακτές. Οι περιπατητικές διαδρομές δεν είχαν πλήρως ολοκληρωθεί και η σήμανσή τους ήταν ελλιπής.

8. Δεν υπάρχει εμφανής σχεδιασμός για την τουριστική που να συνδυάζει τα γεωεπιστημονικά θέματα και τη σημασία και τις ανάγκες τουρισμού.

9. Οι πινακίδες ενημέρωσης που έχουν τοποθετηθεί στους γεώτοπους δεν παρουσιάζουν κανένα λογότυπο ή κάποια άλλη συσχέτιση με το γεωπάрко. Έχουν παραχθεί από άλλους εταίρους και συνήθως δεν επικεντρώνονται σε γεωεπιστημονικά θέματα.

10. Παρόλο που έχει ξεκινήσει η συνεργασία φορείς του τουρισμού δεν υπάρχει ακόμα σαφής συσχέτιση με γεωτουριστικές δραστηριότητες, ενώ η σύνδεση με τοπικούς παραγωγούς παρόλο που έχει ξεκινήσει δε γίνεται αναφορά του γεωπάρκου στα προϊόντα τους.

11. Υπάρχουν ενημερωτικά φυλλάδια πολύ καλής ποιότητας που αφορούν τα επιστημονικά θέματα του γεωπάρκου. Αυτά είναι στοιχεία που αποδεικνύουν πόσο έργο της ομάδας και των συνεργατών έχει ήδη πραγματοποιηθεί. Ωστόσο, τα τουριστικά φυλλάδια δεν περιέχουν γεωτουριστικές φωτογραφίες, οι οποίες θα καθιστούσαν το γεωπάрко αναγνωρίσιμο στους επισκέπτες. Πρόκειται για μια χαμένη ευκαιρία για την προώθηση του γεωπάρκου και μια χαμένη ευκαιρία να ενημερωθεί το κοινό ότι πρόκειται για ένα ιδιαίτερο μέρος της γήινης κληρονομιάς σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο.

12. Υπάρχουν πολλοί σχετικοί επιστημονικοί κλάδοι, π.χ. αρχαιολογία ή ιστορία εξόρυξης ... που θα μπορούσαν να ενσωματωθούν στο προφίλ του γεωπάρκου για να αναδείξουν την πολυμορφία του.



### **II.3. Fforest Fawr Geopark, Ουαλία, Ηνωμένο Βασίλειο**

#### **Εισαγωγή**

Το Γεωπάρκο Fforest Fawr έγινε μέλος του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων το 2005. Την ίδια χρονιά εντάχθηκε στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων.

Η αποστολή επαναξιολόγησης πραγματοποιήθηκε το Σεπτέμβριο 2008. Fforest Fawr σημαίνει «Μεγάλο Δάσος» στα ουαλικά, και το όνομα προέρχεται από το «The Great Forest of Brecknock» (Το Μεγάλο Δάσος του Brecknock), ένα κυνηγετικό καταφύγιο το οποίο παλαιότερα κάλυπτε όλη την περιοχή και δημιουργήθηκε αρχικά από τον Bernardde Neufmarche, τον πρώτο Νορμανδό Λόρδο του Brecon, το 1093. Ωστόσο, το όνομα Fforest Fawr δεν αντικατοπτρίζει το τοπίο όπως αυτό ήταν κατά το μεσαίωνα, μια που την εποχή εκείνη στην περιοχή υπήρχε ένα ανοιχτό, βαλτώδες τοπίο με λίγα δένδρα, ακριβώς όπως και σήμερα.

Το Γεωπάρκο βρίσκεται εξ ολοκλήρου εντός της Ουαλίας καλύπτοντας μια έκταση 763,1 km<sup>2</sup> και εκτείνεται από τις αγροτικές περιοχές της κεντρικής Ουαλίας, έως τις βιομηχανικές κοιλάδες της Νότιας Ουαλίας. Καλύπτει σχεδόν το 62% της επιφάνειας του Εθνικού Πάρκου Brecon Beacons National Park.

#### **Γεωλογία και Γεωμορφολογία**

Το Γεωπάρκο περιλαμβάνει μερικά από τα πιο σημαντικά ορεινά τοπία στη Ουαλία. Στα δυτικά του Γεωπάρκου, τα Ορδοβίσια και Σιλούρια πετρώματα σχηματίζουν βαθιές, δασωμένες κοιλάδες με κατεύθυνση ΒΑ-ΝΔ, με ρέματα που εκβάλλουν στην κοιλάδα Tywi.

Ανατολικά, φαίνεται το όρος Black Mountain που αποτελεί μια κορυφογραμμή που χωρίζει αυτά τα πετρώματα από τον κόκκινο ψαμμίτη (Old Red Sandstone) του Δεβονίου που αποτελεί το γεωλογικό υπόβαθρο του γεωπάρκου και σχηματίζει το έντονο ανάγλυφο του Fforest Fawr /Brecon Beacons.

Στο νότιο τμήμα του Γεωπάρκου εμφανίζονται σχηματισμοί ηλικίας Λιθανθρακοφόρου που περιλαμβάνουν ασβεστόλιθους, χονδρόκοκκο ψαμμίτη και λιθάνθρακες.

Οι ασβεστόλιθοι φιλοξενούν μερικά από τα μεγαλύτερα συστήματα σπηλαίων και υπόγειων καρστικών σχηματισμών στην Ευρώπη.



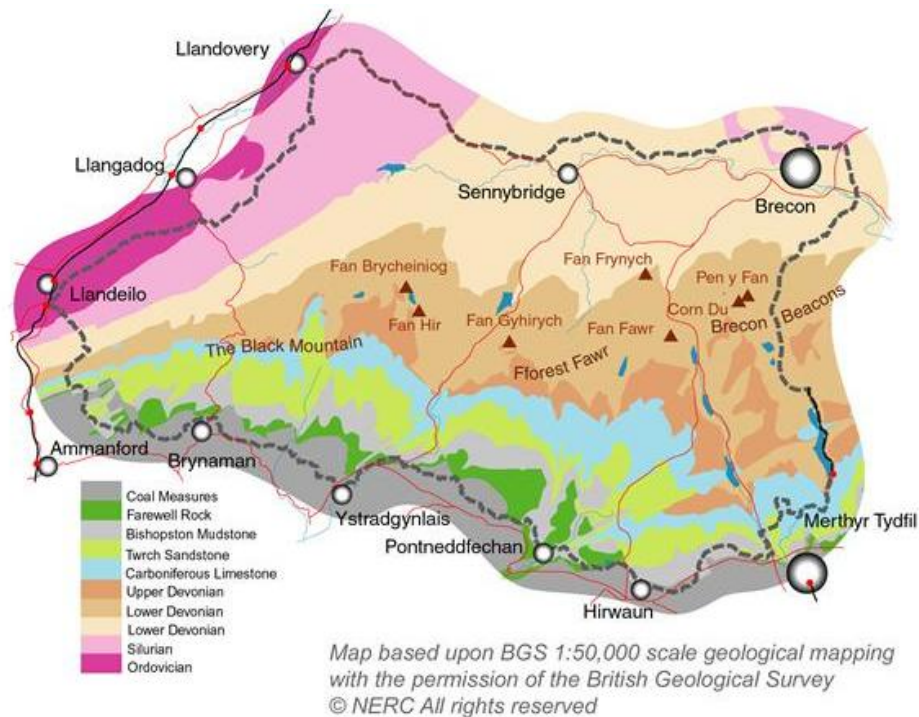
**Χάρτης 42:** Το Γεωπάρκο Fforest Fawr αποτελεί τμήμα του Εθνικού Πάρκου Brecon Beacons και βρίσκεται στη Νότια Ουαλία (Πηγή: <http://www.fforestfawrgeopark.org.uk>)

Σε όλη την περιοχή, υπάρχουν έντονα τα τεκμήρια της τελευταίας παγετώδους περιόδου (για τα βρετανικά νησιά ονομάζεται Devensian), από τις μοραινικές αποθέσεις στην κοιλάδα Usk, έως τις παγετώδεις λίμνες στο Llyn y Fan Fach και Llyn y Fan Fawr.

Ως συνέπεια της γεωποικιλότητας που χαρακτηρίζει την περιοχή, το Γεωπάρκο Fforest Fawr προσφέρει τη δυνατότητα να μελετηθούν και παρουσιαστούν πολλές σημαντικές γεωλογικές έννοιες όπως:

- Η επίδραση της γεωλογίας στο τοπίο
- Η σχέση μεταξύ θέσεων απόθεσης και Παλαιοντολογίας
- Τεκτονική εξέλιξη του χώρου
- Η σημασία της στρωματογραφίας
- Εξέλιξη λεκανών απόθεσης και η επιρροή των θαλάσσιων ευστατικών αλλαγών
- Οι επιπτώσεις της ραγδαίας κλιματικής αλλαγής στο χερσαίο περιβάλλον
- Η περιβαλλοντική αλλαγή και η ανθρώπινη επίδραση

Τα γεωλογικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά του Γεωπάρκου έχουν απήχηση σε ένα ευρύ κοινό, που κυμαίνεται από τα παιδιά σχολικής ηλικίας έως επιστήμονες.



**Χάρτης 43:** Γεωλογικός χάρτης του Γεωπάρκου Fforest Fawr που περιλαμβάνεται στην αίτηση επαναξιολόγησης (Πηγή: <http://www.fforestfawrgeopark.org.uk>)

### Σχέση μεταξύ πολιτιστικής, φυσικής και γεωλογικής κληρονομιάς

Η ανθρώπινη παρουσία στο Γεωπάρκο Fforest Fawr ξεκινά από τη Μεσολιθική περίοδο 8500-6000 χρόνια πριν από σήμερα και δείχνει μια συνέχεια όπως μαρτυρούν πολλά μνημεία, τα οποία διατηρούνται μέχρι σήμερα. Συνδέεται στενά με τις κλιματικές και τις περιβαλλοντικές μεταβολές. Η μεγαλύτερη επίδραση του ανθρώπου στην περιοχή ήταν η αποψίλωση των δασών και η ανάπτυξη της γεωργίας.

Στην περιοχή του Fforest Fawr έκαναν την εμφάνισή τους μερικές από τις αρχαιότερες ιστορίες και μύθοι της Ευρώπης οι οποίοι βασίζονται σε πραγματικά γεγονότα και συνδέονται με το Fforest Fawr. Στους προϊστορικούς χρόνους, οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν τον ψαμμίτη της περιοχής για να κατασκευάσουν κυκλικές πέτρες, οι οποίες αποτελούσαν δομικό υλικό για τους τοίχους των σπιτιών, τα οποία είχαν κυκλικό σχήμα, και τους τάφους, ενώ τα υπόλοιπα πετρώματα του υποβάθρου χρησιμοποιούνταν για την οριοθέτηση των αγρών και την κατασκευή ξερολιθιών. Οι αγρότες από το Μεσαίωνα έως και σήμερα χρησιμοποιούσαν τα τοπικά πετρώματα για την κατασκευή των αγροικιών τους, τις οποίες έχτιζαν συχνά απευθείας στο φυσικό

βράχο, ενώ τα μεγάλα Ουαλικά και Νορμανδικά κάστρα που κυριαρχούσαν στο Μεσαιωνικό τοπίο χτίστηκαν χρησιμοποιώντας το πλησιέστερο διαθέσιμο υλικό.

Με την έλευση της βιομηχανικής επανάστασης, για πάνω από 200 χρόνια, οι γεωλογικοί πόροι του Fforest Fawr αξιοποιήθηκαν συστηματικά για να τροφοδοτήσουν τις βιομηχανίες της Νότιας Ουαλίας. Ορυχεία, λατομεία, κατασκευή τούβλων και υδάτινοι πόροι έπαιξαν σημαντικό ρόλο στον πλουτισμό της περιοχής. Η Νότια Ουαλία έπαιξε σημαντικό ρόλο στη νέα βιομηχανική εποχή, που άλλαξε τον κόσμο και το Fforest Fawr έχει τη δική του εξέχουσα θέση στην παγκόσμια βιομηχανική ιστορία. Τα δίκτυα καναλιών και τραμ και αργότερα των σιδηροδρόμων επέτρεψαν την εύκολη μετακίνηση των αγαθών και ο αγροτικός πληθυσμός επεκτάθηκε για να θρέψει τους ανθρώπους που συνέρρεαν στα βιομηχανικά κέντρα αναζητώντας εργασία.

Σήμερα, ως συνέπεια αρκετών δεκαετιών βιομηχανικής παρακμής, η περιοχή του Γεωπάρκου, με πυκνότητα πληθυσμού μόνο ένα άτομο για κάθε πέντε εκτάρια, είναι μία από τις πιο αραιοκατοικημένες περιοχές στην Αγγλία και την Ουαλία.



**Εικόνα 100:** Ο διευθυντής της εταιρίας Penderyn Whiskey Co στο κέντρο ενημέρωσης της εταιρίας εξηγεί τη γεωλογική κληρονομιά της περιοχής και πως αυτή επιδρά στην καλύτερη ποιότητα των προϊόντων της εταιρίας του

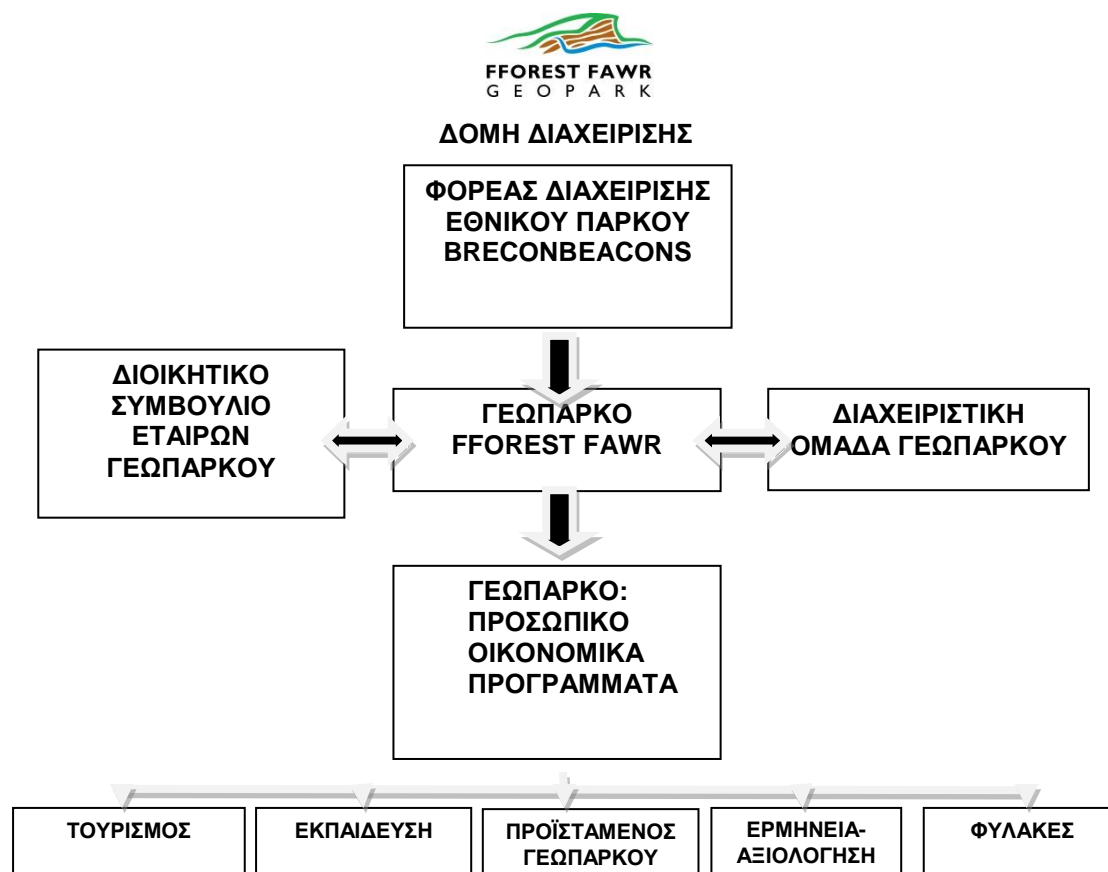


**Εικόνα 101:** Ο Tony Ramsay ένα από τα εμπειρότερα στελέχη του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων και υπεύθυνος έκδοσης του περιοδικού των Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων με συνεργάτες του μας εξηγούν τη γεωλογία της περιοχής

Για να επιβιώσουν και να διατηρήσουν τη δομή των κοινοτήτων τους, οι κάτοικοι της περιοχής πρέπει τώρα να αναπτύξουν νέες πρωτοβουλίες για να ενθαρρύνουν τη μελλοντική βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη. Η δημιουργία ενός Γεωπάρκου, που αποτελεί μέρος του Ευρωπαϊκού Δικτύου Γεωπάρκων, είναι ένα σημαντικό κίνητρο για την επίτευξη του στόχου αυτού.

### Φορέας Διαχείρισης - Διαχείριση και λειτουργία του γεωπάρκου

Το Γεωπάρκο Fforest Fawr έχει τη δική του, ιδιαίτερη δομή διαχείρισης, η οποία είναι η βάση για τη λειτουργία του. Σχηματικά η δομή διαχείρισης του γεωπάρκου έχει ως εξής:



*Σχήμα 3: Οργανόγραμμα του φορέα διαχείρισης του Γεωπάρκου Fforest Fawr (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων, τροποποιημένο από Ηλία Βαλιάκο)*

Το Γεωπάрко Fforest Fawr έχει μεγάλη αναγνωρισιμότητα από τους κατοίκους και όλους τους οργανισμούς και συνεργάτες ως υπεύθυνο για μια πολύ θετική εξέλιξη για την αύξηση του τουρισμού, της απασχόλησης, την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς, την εκπαίδευση ως βάση για μια μελλοντική ανάπτυξη.

### **Αποτελέσματα Αξιολόγησης**

Η συνολική εντύπωση που αποκτήσαμε από αυτή την αποστολή είναι ότι πρόκειται για ένα πολύ ενεργό γεωπάрко που λειτουργεί πολύ καλά και βρίσκεται σε στενή συνεργασία με την τουριστική βιομηχανία και την τοπική αυτοδιοίκηση, τις κοινότητες καθώς και με τις ιδιωτικές επιχειρήσεις της περιοχής. Οι άνθρωποι που ασχολούνται με το γεωπάрко είναι όχι μόνο πολύ ενθουσιώδεις, αλλά και πολύ επαγγελματίες και αποτελεσματικοί. Έχουν κατακτήσει πλήρως την ευκαιρία να αναπτύξουν ένα νέο θετικό μέλλον με βάση τη γεωλογική κληρονομιά. Αυτό ήταν απολύτως προφανές σε όλες τις συζητήσεις που είχαμε.

Προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στην περαιτέρω προβολή του Γεωπάρκου Fforest Fawr στους επισκέπτες. Επίσης, το γεωπάрко θα πρέπει να δουλέψει περισσότερο για τη δημιουργία δικών του γεωλογικών και τοπικών προϊόντων.

Θέτοντας αυτά τα ζητήματα στους εκπροσώπους του γεωπάρκου διαπιστώσαμε ότι ήδη έχουν αρχίσει να εργάζονται προς αυτή την κατεύθυνση και τα αποτελέσματα αναμένεται να είναι σύντομα ορατά.

## Π.4. Arouca, Πορτογαλία

### Εισαγωγή

Το γεωπάρκο Arouca αξιολογήθηκε το Φεβρουάριο του 2009. Ονομάστηκε έτσι επειδή ταυτίζεται με τα όρια του Δήμου Arouca στην περιοχή του Aveiro, στη βόρεια Πορτογαλία. Βρίσκεται στα δυτικά όρια του βόρειου οροπεδίου της Ιβηρικής Χερσονήσου, και απέχει περίπου 30 χλμ. από τον Ατλαντικό Ωκεανό. Πρόκειται για μια ορεινή περιοχή που χαρακτηρίζεται από στενές κοιλάδες. Το μέσο υψόμετρο κυμαίνεται μεταξύ 200 και 600 m, αλλά υπερβαίνει τα 1000 m στην περιοχή Freita (1102 μ.) και στα όρη Montemuro (1222μ.).

Υπάρχουν πέντε εθνικές οδοί που οδηγούν στο Γεωπάρκο. Δεν υπάρχει σιδηροδρομική σύνδεση, αλλά υπάρχουν τακτικά δρομολόγια λεωφορείων που συνδέουν το γεωπάρκο με τις γύρω περιοχές. Το πλησιέστερο αεροδρόμιο είναι το διεθνές αεροδρόμιο του Πόρτο (70 χλμ. απόσταση από το γεωπάρκο). Οδικώς, απέχει 310 χλμ. από τη Λισαβόνα, 65 χλμ. από το Πόρτο, 120 χλμ. από την Μπράγκα και 115 χλμ. από την Κοΐμπρα. Οι αποστάσεις από τις πιο σημαντικές και κοντινές πόλεις στην Ισπανία, είναι 220 χιλιόμετρα από το Βίγο, 340 χλμ. από Σαλαμάνκα, 450 χλμ. από το Βαγιαδολίδ και 580 χιλιόμετρα από τη Μαδρίτη.

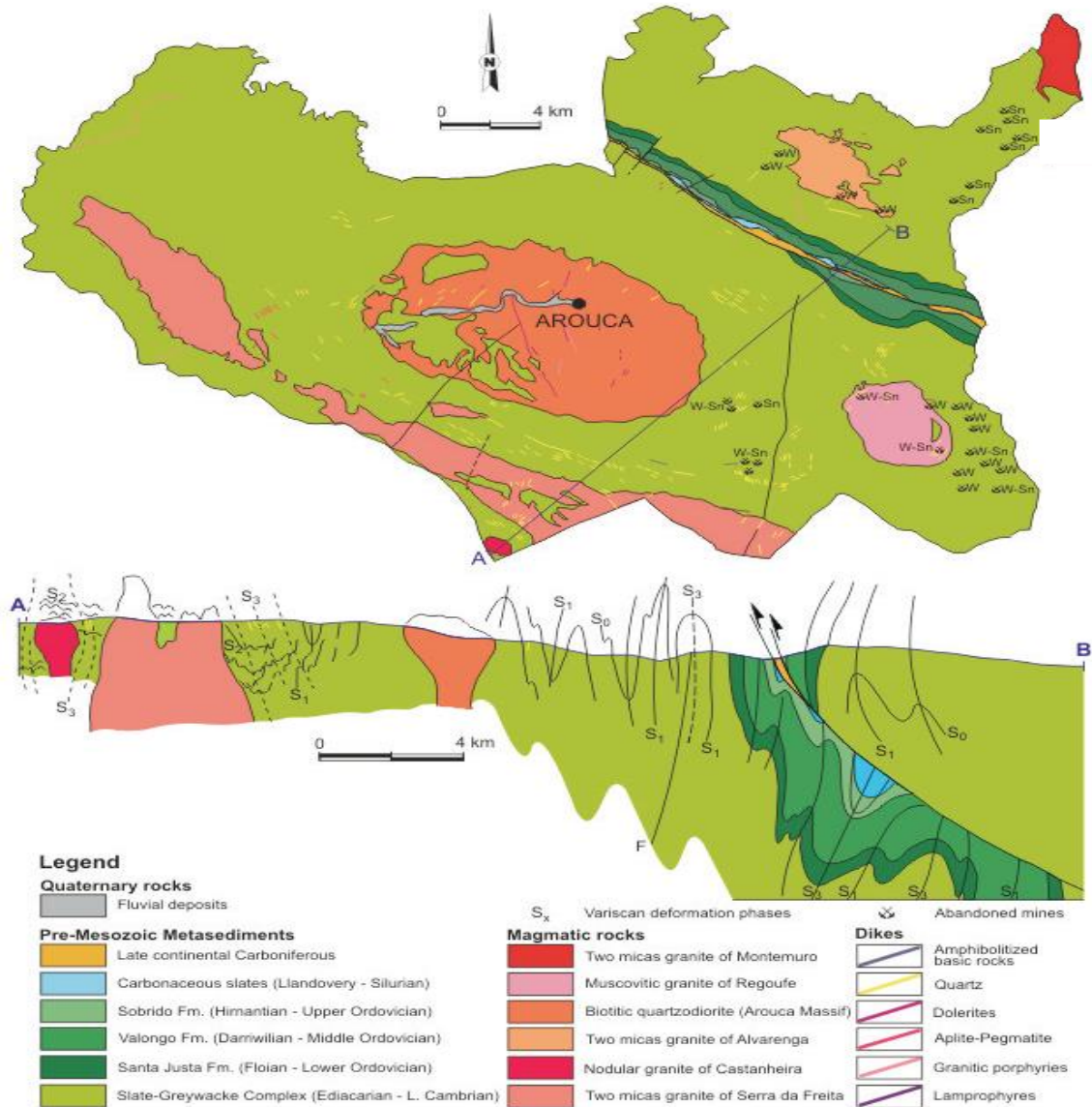


**Χάρτης 44:** Η ευρύτερη περιοχή του γεωπάρκου Arouca το οποίο σημειώνεται ως AG (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των



### Γεωλογία της περιοχής

Το γεωπάρκο Arouca ανήκει σε μία από τις σημαντικότερες μορφοτεκτονικές ενότητες της Ιβηρικής Χερσονήσου, το Hesperian Massif, που είναι το μεγαλύτερο τμήμα του Βαρίσκιου υποβάθρου που εμφανίζεται στην Ευρώπη.



Χάρτης 45: Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης του γεωπάρκου Arouca (Rocha et al 2008)



Στην περιοχή του γεωπάρκου της Agouca εκπροσωπούνται τρεις μεγάλες γεωλογικές ενότητες της Κεντρικής Ιβηρικής: i) το υπόβαθρο, ii) η παλαιοζωική ενότητα και iii) οι μαγματικές διεισδύσεις.

Επιπλέον, υπάρχουν σημαντικές ηπειρωτικές εμφανίσεις Λιθανθρακοφόρου που αποτελούνται από κλαστικά πετρώματα τα οποία αντιστοιχούν στη νοτιοανατολική επέκταση της τάφρου Douro ηλικίας Λιθανθρακοφόρου, των οποίων ο σχηματισμός περιορίζονται από μία συν-ιζηματογενή δομή. Εκτός από την ποικιλομορφία των Βαρίσκων μαγματικών πετρωμάτων, εμφανίζονται μερικές φλέβες που σχετίζονται μερικώς με μεταλλοφορία.

Όσον αφορά στην παλαιογεωγραφία και τη γενική γεωλογία της περιοχής αυτή κυριαρχείται από την εμφάνιση σχιστόλιθων της Κεντρικής Ιβηρικής Ζώνης. Η ζώνη αυτή χαρακτηρίζεται, σε γενικές γραμμές, από μια χαμηλή μεταμόρφωση του Παλαιοζωικού, πτυχωμένη κατά την Απαλάχια πτύχωση που επικάθεται ασύμφωνα πάνω στο προ-Ορδοβίσιο υπόβαθρο, όπου εμφανίζονται πυριτιωμένοι σχηματισμοί ηλικίας Ediacara έως Κάτω Καμβρίου. Μαγματικά πετρώματα ηλικίας Βαρίσκου έχουν διεισδύσει σε πολλά σημεία σε αυτή την προ-Μεσοζωική ενότητα.

Από παλαιοντολογική άποψη, το Ορδοβίσιο της περιοχής είναι εξαιρετικό για δύο λόγους:

- I. για τη μεγάλη ποικιλία και την εξαιρετική ποιότητα των ιχνοαπολιθωμάτων της Santa Justa, που βρίσκονται στην κοιλάδα του ποταμού Πάιβα, και
- II. για τις απολιθωματοφόρες θέσεις του σχηματισμού Valongo, στις οποίες έχουν βρεθεί μερικοί από τους μεγαλύτερους τριλοβίτες του κόσμου.

Οι γεώτοποι του Γεωπάρκου της Agouca παρουσιάζουν διαφορετική σημασία ως προς την επιστημονική αξία, τη σπουδαιότητα και τη χρήση. Έτσι, ως προς την επιστημονική αξία 32 από αυτούς έχουν υψηλή γεωμορφολογική αξία, 16 έχουν υψηλή ιζηματολογική αξία, 13 έχουν υψηλή πετρολογική αξία, 12 έχουν τεκτονική και στρωματογραφική αξία, 10 έχουν υψηλή παλαιοντολογική και παλαιογεωγραφική αξία και, τέλος, 8 έχουν υψηλή ορυκτολογική αξία.

Σύμφωνα με το κριτήριο της σπουδαιότητας, 4 γεώτοποι έχουν διεθνή σημασία και 12 εθνική σημασία. Από τους υπόλοιπους γεώτοπους 21 έχουν περιφερειακή σημασία και μόνο 4 έχουν τοπική σημασία.

Σε σχέση με την πιθανή χρήση, όλοι οι επιλεγμένοι γεώτοποι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εκπαιδευτικά εργαλεία. 17 γεώτοποι θεωρήθηκε ότι έχουν δυνατότητες να χρησιμοποιηθούν για επιστημονικούς σκοπούς και 30 για Γεωτουριστικές δραστηριότητες.

Κάποιοι από τους επιλεγμένους γεώτοπους παρουσιάζουν άλλο ενδιαφέρον, όπως 12 γεώτοποι μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως θέσεις θέας ενώ 6 από αυτούς έχουν ιστορική και αρχαιολογική σημασία.

### **Σχέση μεταξύ πολιτιστικής, φυσικής και Γεωλογικής Κληρονομιάς**

Το 47% της περιοχής του Γεωπάρκου Arouca τελεί υπό την προστασία του δικτύου Natura 2000. Τρεις περιοχές με ιδιαίτερο ενδιαφέρον περιλαμβάνονται στο Γεωπάρκο: ο ποταμός Raíva, τα όρη Freita και Arada και η ορεινή τοποθεσία Montemuro.

Η περιοχή του ποταμού Raíva καλύπτει μια έκταση 3412 εκταρίων στο γεωπάρκο Arouca και η μεσογειακή βλάστηση είναι αυτή που κυριαρχεί στην περιοχή. Γενικά, η περιοχή έχει μια καλά διατηρημένη βλάστηση, με δάση από σκλήθρο (*Alnus glutinosa*), που οριοθετείται συχνά από δάση δρυός (*Quercus robur*). Από την άποψη της ποιότητας νερού, ο ποταμός Raíva θεωρείται ένα από τα καθαρότερα ποτάμια στην Ευρώπη, γεγονός που έχει ιδιαίτερη σημασία σε ό,τι αφορά στη διατήρηση της υδρόβιας και παρόχθιας πανίδας του ποταμού. Η πολύ καλή ποιότητα του νερού είναι επίσης σημαντική για τη διαβίωση μερικών ενδημικών ψαριών και για έναν από τους σπάνιους πληθυσμούς ποτάμιων μυδιών (*Margaritifera margaritifera*) που είχε θεωρηθεί ότι είχε εξαφανιστεί.

Υπάρχουν καταγεγραμμένοι περισσότεροι από 200 αρχαιολογικοί χώροι στο Γεωπάρκο Arouca. Εκτός από τους 196 που αναγράφονται στον κατάλογο του δήμου (Carta Arqueológica) το 1999-2000, ανακαλύφθηκαν μερικές νέες θέσεις της ρωμαϊκής εποχής, ζωγραφιές σε βράχους και πολλά ίχνη από αρχαία μεταλλεία.

## **Διαχείριση και λειτουργία**

Ο Φορέας Διαχείρισης του Γεωπάρκου είναι η Arouca Geopark Association (AGA). Πρόκειται για μία μη κερδοσκοπική ένωση ιδιωτικού δικαίου, που δημιουργήθηκε με δημόσια πράξη στις 9 Ιουνίου 2008 και δημοσιεύθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Δημοκρατίας της Πορτογαλίας, 2η σειρά - αριθ. 125 την 1η Ιουλίου. Η AGA έχει ως στόχο μεταξύ άλλων «να προωθήσει και να υλοποιήσει δράσεις που στοχεύουν στην κοινωνικά, οικονομικά, πολιτιστικά και περιβαλλοντικά βιώσιμη και ισόρροπη ανάπτυξη του Δήμου Arouca και της περιοχής, δηλαδή μέσω της διαχείρισης της περιοχής που έχει καθοριστεί ως Γεωπάρκο. Να διατηρήσει, να προωθήσει και να ενισχύσει την πολιτιστική, φυσική και γεωλογική κληρονομιά του. Για την προώθηση ενός βιώσιμου τουρισμού, να υποστηριχθεί η ανάπτυξη των τοπικών οικονομικών δραστηριοτήτων και να ενθαρρυνθούν οι παραδοσιακές δραστηριότητες, για την προώθηση και την ανάπτυξη της επαγγελματικής κατάρτισης. Να προωθήσει και να υλοποιήσει δράσεις περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και την πολιτιστική και τουριστική προβολή. Να υλοποιήσει δράσεις για την προστασία, διατήρηση και διάδοση της φυσικής κληρονομιάς, με ιδιαίτερη έμφαση στη γεωλογική κληρονομιά. Να προωθήσει και υλοποιήσει προγράμματα συνεργασίας με άλλες οντότητες που μπορούν να συμβάλουν στην επίτευξη των ανωτέρω στόχων.»

Η AGA αποτελείται από:

A. Τα μέλη της γενικής συνέλευσης που αριθμεί 18 μέλη: 7 δημόσιους φορείς και 11 ιδιωτικούς φορείς που εκπροσωπούνται στο Συμβούλιο της γενικής συνέλευσης.

B. Ένα συμβούλιο διευθυντών που αποτελείται από 5 οντότητες 2 δημόσιους φορείς και τρεις ιδιωτικούς, πρόεδρος του οποίου είναι ο δήμαρχος της πόλης Arouca

Γ. ένα ελεγκτικό συμβούλιο που αποτελείται από ένα δημόσιο και δύο ιδιωτικούς φορείς. Επιπλέον, η επιστημονική υποστήριξη και οι δραστηριότητες της AGA υποστηρίζονται από μια Επιστημονική Συμβουλευτική Επιτροπή.

Αποστολή της AGA είναι να συμβάλει στην προστασία, την αποτίμηση και την προώθηση της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς, με ιδιαίτερη έμφαση στη γεωλογική κληρονομιά, με στόχο την αύξηση και τη διάδοση της επιστημονικής γνώσης, την προώθηση του τουρισμού και την αειφόρο ανάπτυξη του Γεωπάρκου Arouca.

## **Γεωδιατήρηση**

Η πλειοψηφία (32) των γεώτοπων του Γεωπάρκου Arouca είναι σε περιοχές υπό την προστασία του δικτύου Natura 2000 (Ειδικές Ζώνες Διατήρησης). Στην περιοχή του Γεωπάρκου Arouca, περιλαμβάνονται τρεις περιοχές του Εθνικού Καταλόγου. Σύμφωνα με τις αποφάσεις του Υπουργικού Συμβουλίου αριθ. 142/97, 28 Αυγούστου και Νο76/2000, 5 Ιουλίου, αυτές οι τρεις περιοχές είναι: PTCON0059 – ποταμός Ραίνα, PTCON0047 - Freita και Όρη Arada και PTCON0025 – όρος Montemuro. 47% της περιοχής του γεωπάρκου της Arouca περιλαμβάνεται στο δίκτυο Natura 2000. Από αυτά το 10% είναι στην περιοχή του ποταμού Πάιβα, 34% στην Freita και στα όρη Arada και 3% στην περιοχή του όρους Montemuro. Αυτές οι περιοχές, επίσης, θεωρούνται ως τόποι κοινοτικής σημασίας που περιλαμβάνονται στην μεσογειακή βιογεωγραφική περιοχή.

Πέντε γεώτοποι του Γεωπάρκου βρίσκονται σε ιδιωτικό χώρο ο οποίος ανήκει στην εταιρία «Ardósias Valerio & Figueiredo, Lda.». Η εν λόγω εταιρεία εξασφαλίζει την προστασία τους, σύμφωνα με ένα πρωτόκολλο που υπογράφηκε με το Δήμο Arouca.

## **Γεωτουριστικές υποδομές και δραστηριότητες**

Η Arouca έχει καταχωρήσει το εμπορικό σήμα «Arouca, capital do pedestrianismo» (Arouca, πρωτεύουσα της πεζοπορίας) στο Εθνικό Ινστιτούτο Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας της Πορτογαλίας. Σήμερα υπάρχει ένα δίκτυο δεκατριών μονοπατιών του τύπου PR (Μικρή διαδρομή), υποδομές για αθλητισμό, τουρισμό και αναψυχή. Εκδρομές με οδηγούς σε αυτά τα μονοπάτια προσφέρονται στο κοινό από το προσωπικό του Γεωπάρκου Arouca.



***Εικόνα 102:** Κυκλικός οδικός κόμβος με αναπαραστάσεις τριλοβιτών στο γεωπάрко Αrouca*



***Εικόνα 103:** Φωτιστικό σε σχήμα τριλοβίτη σε εστιατόριο στο γεωπάрко Αrouca*



***Εικόνα 104:** Αθλητικές δραστηριότητες στον ποταμό Ραίνα*



***Εικόνα 105:** Χώρος προσωρινής απόθεσης των τριλοβιτών που βρίσκονται κατά τη διάρκεια των εργασιών του λατομείου της εταιρείας *Ardósias Valerio & Figueiredo, Lda**

## **Μουσεία και Κέντρα Πληροφόρησης**

Το Γεωλογικό Κέντρο Ενημέρωσης του Canelas είναι ανοικτό για το κοινό από την 1 Ιουλίου 2006. Πρόκειται για έναν πολύ σημαντικό πυρήνα του Γεωπαρκού Αrouca. Η έκθεση που φιλοξενεί συνδυάζει μία μοναδική συλλογή από απολιθώματα ασπόνδυλων με ιχνοαπολιθώματα από το Μέσο Ορδοβίσιο. Αυτή η εξαιρετική παλαιοντολογική συλλογή, που έχει διεθνή αναγνώριση, είναι μόνιμως ανοιχτή στο κοινό. Η ποικιλία των τριλοβιτών αξίζει ιδιαίτερης προσοχής, δεδομένου ότι, εκτός από

την επιστημονική μοναδικότητα των ειδών που εκτίθενται, πολλά από αυτά αντιστοιχούν στα μεγαλύτερα δείγματα τριλοβιτών στον κόσμο.

Το **Δημοτικό Μουσείο της Arouca** διαιρείται σε τρεις κύριες ενότητες: η πρώτη σχετίζεται με τη Γεωλογική Κληρονομιά, η δεύτερη με την Αρχαιολογική Κληρονομιά και η τρίτη είναι αφιερωμένη στην Εθνογραφική Κληρονομιά, ενώ υπάρχει και αίθουσα περιοδικών εκθέσεων. Η επίσκεψη ξεκινάει με την παρουσίαση των σημαντικότερων γεωλογικών μνημείων της περιοχής και στη συνέχεια ο επισκέπτης ενημερώνεται για τη διάσωση και διάδοση της πολιτισμικής κληρονομιάς και τις μνήμες της παλιάς τοπικής παράδοσης. Εκτός από τις συγκεκριμένες ευθύνες του - διερεύνηση, διατήρηση, καταγραφή και εκπαίδευση - το μουσείο έχει αυτή τη στιγμή, μια πολιτιστική και κοινωνική αποστολή, που έγκειται στο να προσπαθεί να είναι μια μόνιμη πηγή υποστήριξης και δημιουργίας πρωτοβουλιών για την ευαισθητοποίηση και ενημέρωση της τοπικής κοινωνίας.

### **Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες και Εργαλεία**

Κατά την περίοδο της αξιολόγησης το Γεωπάρκο Arouca είναι στα πρώτα του βήματα σχετικά με την πραγματοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και στη ανάπτυξη σχετικών εργαλείων. Πολλά εκπαιδευτικά προγράμματα έχουν σχεδιαστεί και εκτελούνται εκπαιδευτικές δραστηριότητες που σχετίζονται με τους τριλοβίτες και τη γεωλογία, την τέχνη και τον πολιτισμό γενικότερα. Χρησιμοποιούν για τους σκοπούς αυτούς μία αίθουσα στο Κέντρο Πληροφόρησης Canelas και μία αίθουσα στο δημοτικό μουσείο.

Στις φωτογραφίες που ακολουθούν παρουσιάζεται το Burgo School Centre – ένα σχολείο πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αφιερωμένο στο Γεωπάρκο Arouca, Πορτογαλία, όπου εφαρμόζονται εκπαιδευτικά προγράμματα σε στενή συνεργασία με το Γεωπάρκο.



*Εικόνες 106 και 107: Όλες οι αίθουσες του σχολείου έχουν ονόματα εμπνευσμένα από το γεωπάрко*



*Εικόνες 108 και 109: Παιχνίδι και δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν σε συνεργασία με το Γεωπάрко*



*Εικόνες 110 και 111: Οι μαθητές παίζουν, μαθαίνουν και δημιουργούν φαγητά εμπνευσμένα από το Γεωπάрко*

## **Προωθητικές ενέργειες - Εκδόσεις**

Η προβολή του Γεωπάρκου γίνεται με τη χρήση των κοινών μεθόδων προώθησης. Σε συνεργασία με τον Οργανισμό Τουρισμού της Rota da Luz (RTRL), ο οποίος είναι ο περιφερειακός φορέας Τουρισμού, και το Δήμο της Arouca, πραγματοποιούνται δράσεις προβολής και προώθησης στις δυνητικές αγορές. Χρησιμοποιούν φυλλάδια και χάρτες, που αποτελούνται από ένα χάρτη του δήμου, ένα χάρτη των μονοπατιών για πεζοπορία, έναν οδηγό Φύσης, ξεχωριστά για κάθε μονοπάτι, οδηγό για διαμονή και πράσινο χάρτη.

Υπάρχει ένα κέντρο πληροφόρησης στην πόλη Arouca, που λειτουργεί στο ισόγειο της έδρας της AGA το οποίο δέχεται πολλούς επισκέπτες που αναζητούν πληροφορίες. Υπάρχουν διάφορα ενημερωτικά έντυπα, φυλλάδια και βιβλία για την περιοχή Arouca. Θα εκτυπωθεί επίσης ένας ενδιαφέρον γεωλογικός οδηγός με πληροφορίες για τα γεωλογικά, γεωμορφολογικά, παλαιοντολογικά στοιχεία καθώς επίσης και για τους σημαντικότερους γεώτοπους της περιοχής.

Επιπλέον, υπάρχει το τηλεοπτικό κανάλι του γεωπάρκου Rota da Luz, που προβάλλει διαφημιστικό βίντεο και την ιστοσελίδα του Γεωπάρκου. Το Γεωπάρκο συμμετέχει επίσης σε Εθνικές και Διεθνείς Εκθέσεις Τουρισμού όπως την BTL (Bolsa de Turismo de Lisboa), Nauticampo (Λισαβόνα) και FITUR (Μαδρίτη).

## **Υποστήριξη και συμμετοχή σε τοπικές επιχειρήσεις**

Υπάρχει μια καλή σχέση και υποστήριξη μεταξύ των τοπικών επιχειρήσεων και του Γεωπάρκου. Οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με τον τουρισμό προωθούν σε μεγάλο βαθμό το Γεωπάρκο, έχοντας διαφημιστικό υλικό του Γεωπάρκου στις εγκαταστάσεις τους. Έντονη είναι η παρουσία έργων τέχνης συνδεδεμένα με το Γεωπάρκο (κυρίως τριλοβίτες σε διαφορετικές ποικιλίες), ενώ η τοπική κοινωνία είναι πολύ καλά ενημερωμένη για την ύπαρξη του γεωπάρκου και τα οφέλη της περιοχής που προκύπτουν από τις δραστηριότητές του.



## Αποτελέσματα αξιολόγησης

1. Το Γεωπάρκο Arouca λειτουργεί από τον Ιούνιο του 2008 με Φορέα διαχείρισης την Ένωση Γεωπάρκου Arouca (AGA). Έχει σταθερή οικονομική κατάσταση και μόνιμο προσωπικό

Συνίσταται η αύξηση του αριθμού του προσωπικού, προκειμένου να διασφαλιστεί η υλοποίηση των δραστηριοτήτων που περιγράφονται στο σχέδιο δράσης.

2. Σκοπός του γεωπάρκου είναι η ανάπτυξη της υπάρχουσας στρατηγικής η οποία στοχεύει στην προώθηση της γεωλογικής, πολιτιστικής και βιολογικής κληρονομιάς της περιοχής

3. Η AGA συνεργάζεται πολύ καλά με την ΟΤΔ, τον δήμο, τα τοπικά σχολεία, τις επιχειρήσεις και τα μουσεία, οδηγώντας σε αποτελεσματική διαχείριση και έλεγχο των δράσεων που αναλαμβάνονται στο εσωτερικό του γεωπάρκου, χρησιμοποιώντας τοπικά, εθνικά και ευρωπαϊκά κονδύλια.

4. Οι γεώτοποι προστατεύονται από τον Εθνικό Νόμο 142/2008, ο οποίος ενσωματώνεται στο δημοτικό γενικό σχέδιο για την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς

5. Το κύριο γεωλογικό χαρακτηριστικό που εμφανίζεται στο Γεωπάρκο Arouca είναι οι τριλοβίτες που βρέθηκαν στο λατομείο Canelas, ιδιοκτησίας του Manuel Valerio Scares Figueiredo που είναι εταίρος της AGA και εκπρόσωπος στο διοικητικό συμβούλιο. Τον συναντήσαμε και συζητήσαμε μαζί του τα μέτρα προστασίας που λαμβάνει το γεωπάρκο για την προστασία των τριλοβιτών. Το λατομείο εποπτεύεται από τον επιστημονικό συντονιστή της AGA (Artur Agostino Abreu Sa). Το λατομείο λειτουργεί ως εργαλείο για την AGA για τη βελτίωση των γνώσεων σχετικά με τους τριλοβίτες της περιοχής. Το λατομείο διαθέτει ένα μουσείο-κέντρο ερμηνείας που χρησιμοποιείται για εκπαιδευτικά προγράμματα, γεωτουριστικές δραστηριότητες κλπ. Το λατομείο και οι εργαζόμενοι σε αυτό γνωρίζουν ακριβώς τα στρώματα όπου μπορούν να βρεθούν οι τριλοβίτες για να τους προστατεύσουν.

Τα ευρήματα συλλέγονται, ταξινομούνται και αποθηκεύονται υπό την επίβλεψη του επιστημονικού συντονιστή της AGA. Σε περίπτωση καταστροφής ή κατάχρησης των απολιθωμάτων ο επιστημονικός συντονιστής της AGA έχει την εξουσία να κλείσει το λατομείο.

Οι δραστηριότητες του Manuel Valerio Scares Figueiredo έχουν δείξει μέχρι τώρα ότι ενδιαφέρεται ιδιαίτερα για τη διατήρηση και προστασία των τριλοβιτών σε στενή συνεργασία με την AGA.

6. Παρά το γεγονός ότι οι γεωτουριστικές δραστηριότητες είναι εμφανείς στο γεωπάрко, εντούτοις δεν υπάρχει πάντα διαθέσιμη ερμηνεία στο χώρο που γίνονται οι δραστηριότητες αυτές. 7. Ενώ παρέχονται ξεναγήσεις σε ειδικές ομάδες, αυτές δε γίνονται σε τακτική βάση. Θα πρέπει να προσφέρονται σε τακτά διαστήματα γεωτουριστικές ξεναγήσεις.

8. Υπάρχει πολύ καλή οικονομική σύνδεση με τοπικές επιχειρήσεις, ιδιοκτήτες ξενοδοχείων και εστιατορίων καθώς και χειροτέχνες και καλλιτέχνες. Σε όλα τα ξενοδοχεία, τα εστιατόρια και τους δημόσιους χώρους που επισκεφθήκαμε, η σύνδεση με το γεωπάрко ήταν πολύ προφανής καθώς διατίθενται φυλλάδια και άλλα ενημερωτικά έντυπα που συνδέονται με το γεωπάрко ενώ καλλιτεχνικές δημιουργίες που σχετίζονται με τριλοβίτες κοσμούν τους χώρους των επιχειρήσεων. Οι τοπικοί παραγωγοί και οι ιδιοκτήτες επιχειρήσεων γνωρίζουν καλά την ύπαρξη του γεωπαρκου, υποστηρίζουν την ιδέα και πιστεύουν ότι η περιοχή θα ωφεληθεί πολύ από την υποψηφιότητα της Arouca ως ευρωπαϊκού και παγκόσμιου γεωπαρκου.

9. Υπάρχουν πολλοί άλλοι τομείς δραστηριοτήτων (π.χ. αρχαιολογία, ή ιστορία εξόρυξης, σπορ που σχετίζονται με το ποτάμι και άλλες υπαίθριες δραστηριότητες) που θα μπορούσαν να ενσωματωθούν ισχυρότερα στις δράσεις του γεωπαρκου.

## **II.5. Harz - Braunschweiger Land Ostfalen, Γερμανία**

### **Εισαγωγή**

Το γεωπάрко Harz - Braunschweiger Land - Ostfalen αξιολογήθηκε τον Ιούλιο του 2009. Έχει έκταση 9,650km<sup>2</sup> και αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα σε έκταση γεωπαρκα στον Ευρωπαϊκό χώρο. Η μοναδικότητα του γεωπαρκου έγκειται στο γεγονός ότι τα Βαρίσκια όρη, τα όρη της περιοχής Harz είναι μοναδικά - όσον αφορά στο συνδυασμό των πλουτώνιων πετρωμάτων, ηφαιστειακών πετρωμάτων και ιζημάτων. Επιπλέον, η περιοχή του Braunschweiger Land είναι ιδιαίτερα σημαντική λόγω των δομών του αλατιού σε συνδυασμό με τις αποθέσεις σιδηρομεταλλεύματος και λιγνίτη. Επίσης, πολύ σημαντική είναι η ζώνη χορστ που βρίσκεται μπροστά από την οροσειρά Harz, που ονομάζεται «Harz- Ρήγμα Βόρειου Ορίου» ("Harz-Nordrand-Störung"), ενώ ο τοπικός πληθυσμός του έχει δώσει την επωνυμία «Τοίχος Διαβόλου».

## Γεωλογία

Τα βουνά Harz αποτελούνται από παλαιοζωικά ιζήματα και μαγματικά πετρώματα. Έχουν τεκμηριωθεί εκτενώς κατά τη διάρκεια των τελευταίων 1000 χρόνων σε ιστορικές αναφορές που σχετίζονται με την εξόρυξη και την έρευνα στην περιοχή.

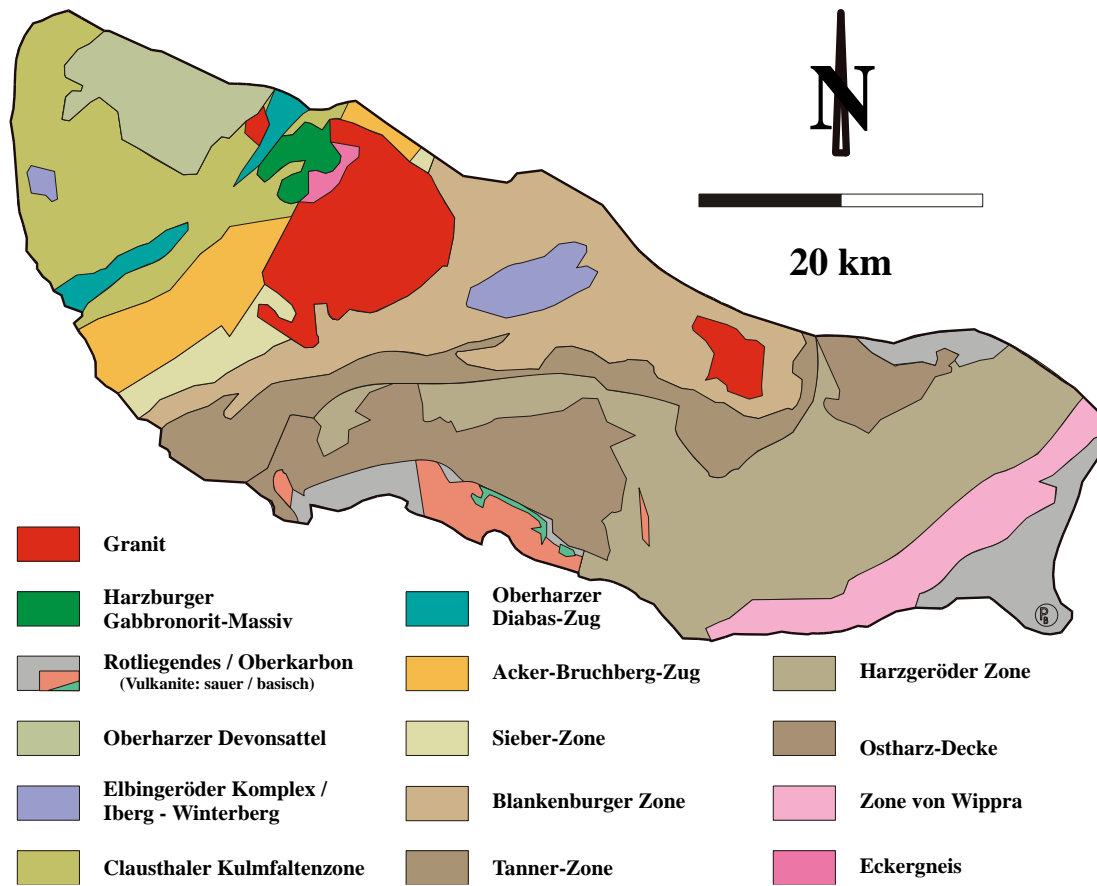
Σήμερα, τα βουνά Harz ανήκουν στους πέντε πιο διάσημους τουριστικούς προορισμούς της Γερμανίας. Ο βασικότερος πόλος έλξης του Εθνικού Πάρκου Harz είναι το όρος Brocken με υψόμετρο 1.142 m. Αυτό το βουνό, το έχουν επισκεφθεί διάσημοι ποιητές, όπως ο Johann Wolfgang von Goethe και ο Heinrich Heine. Η πρόσβαση στο Brocken γίνεται εύκολα μέσω παραδοσιακού σιδηροδρόμου στενής τροχιάς (Harzer Schmalspurbahnen).

Επιπλέον, οι τουρίστες επισκέπτονται την οροσειρά Harz, λόγω της δυνατότητας για συμμετοχή σε πολλές δραστηριότητες, όπως πεζοπορία, ορειβασία, ράφτινγκ, χειμερινά σπορ και παρατήρηση πανίδας. Επιπλέον, υπάρχουν επισκέψιμα ορυχεία, σπήλαια και μουσεία όπως για παράδειγμα, το μνημείο παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς του Rammelsberg.

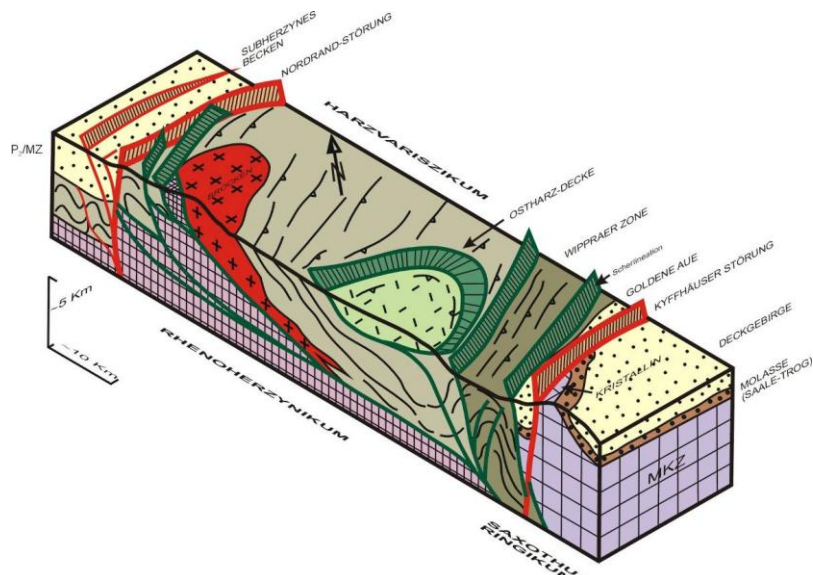
Η περιοχή Braunschweiger Land / Ostfalen έχει από την πλευρά της πλούσια σε απολιθώματα, ιζήματα του Μεσοζωικού και του Καινοζωικού. Πρόκειται για ένα μοναδικό τοπίο με πολλές αποθέσεις (σιδηρομεταλλεύματα, λιγνίτη, αλάτι, πετρέλαιο) που δημιουργήθηκε εξαιτίας της ανόδου των δόμων αλατιού.

Η πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής που περιλαμβάνει σπουδαία μνημεία, όπως την πόλη Quedlinburg που αποτελεί μνημείο της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς και τον αυτοκρατορικό καθεδρικό ναό στην πόλη Königslutter, συνδέεται στενά με τα γεωλογικά χαρακτηριστικά του τοπίου.

Το στοιχείο που ενώνει τις δύο κύριες περιοχές, αυτή του Braunschweiger Land και αυτή του Harz ώστε να δημιουργηθεί το Γεωπάρκο «Geopark Harz – Braunschweiger Land Ostfalen» είναι η θεματική ενότητα «Το κλασσικό τετραγωνικό Μίλι της Γεωλογίας – Από την Ιστορία της Γης στη βιομηχανική ιστορία». «Το κλασσικό τετραγωνικό Μίλι της Γεωλογίας» είναι μια περιοχή στα βόρεια του όρους Harz κοντά στην πόλη του Goslar.



*Χάρτης 46: Απλοποιημένος Γεωλογικός χάρτης του όρους Harz στο γεωπάρκο Harz - Braunschweiger Land Ostfalen (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)*



*Σχήμα 4: Τομή σε τρεις διαστάσεις από το Saxothuringikum έως το Βόρειο Άκρο του Harz και τη λεκάνη Subhercynen (Franzke 2004)*



*Εικόνα 112: Η επαφή μεταξύ του Παλαιοζωικής ηλικίας όρους Harz και του Μεσοζωικού μετώπου*

Η σπουδαιότητα αυτής της περιοχής, που ονομάζεται επίσης και το «Χρυσό τετραγωνικό μίλι», έγκειται στην επαφή μεταξύ του Βαρίσκιου υποβάθρου και του απόκρημνου υπερκείμενου βράχου ηλικίας Μεσοζωικού. Η επαφή αυτή εμφανίζεται σε αρκετά σημεία και ορισμένα από αυτά είναι υποδειγματικά. Αυτή η συνύπαρξη του Παλαιοζωικής ηλικίας του όρους Harz και του Μεσοζωικού μετώπου αποτελεί το σημαντικότερο στοιχείο του Γεωπάρκου.



*Εικόνες 113 και 114: Σημαντικό στοιχείο του Γεωπάρκου Harz - Braunschweiger Land Ostfalen είναι ότι τα σύνορα μεταξύ πρώην Ανατολικής και Δυτικής Γερμανίας διέρχονταν μέσα από αυτό, με αποτέλεσμα αρκετά στοιχεία να είναι ορατά ακόμα και*

*σήμερα, ενώ αποτελεί θετικό παράδειγμα συνεργασίας μεταξύ φορέων που προέρχονται από δύο περιοχές που μέχρι πρόσφατα ήταν πλήρως αποξενωμένες και διέθεταν διαφορετική νοοτροπία προσέγγισης και χρηματοδότησης των δράσεων τους*

### **Αναγνωρισιμότητα Γεωπάρκου**

Παρά τη μεγάλη του έκταση το Γεωπάρκο Harz - Braunschweiger Land Ostfalen έχει καταφέρει να υπάρξει μεγάλη προβολή και αναγνωρισιμότητα της περιοχής ως γεωπάρκου τόσο από τους επισκέπτες όσο και από τους κατοίκους, μέσω ισχυρών συνδέσεων με μουσεία, τουριστικά γραφεία, ξενοδοχεία και άλλες επιχειρήσεις. Υπάρχουν δύο εξαιρετικά μουσεία, όπου η προβολή της γεωλογικής κληρονομιάς είναι ο κύριος στόχος. Κάθε ένα από αυτά δέχεται περίπου 25.000 επισκέπτες το χρόνο, ενώ οι προοπτικές για αύξηση της επισκεψιμότητας είναι ευνοϊκές. Σε κάθε ένα από τα μουσεία υπάρχει υψηλού επιπέδου επεξήγηση των γεωτεκτονικών φαινομένων που έλαβαν χώρα στην περιοχή ενώ υπάρχει και ισχυρή σύνδεση με το Γεωπάρκο. Το μουσείο και κέντρο πληροφόρησης του Γεωπάρκου στο Königslutter διοικείται από το ίδιο το Γεωπάρκο και ένα άλλο (στο Goslar) έχει στενή συνεργασία με την ομάδα του Γεωπάρκου και μια τοπική επιστημονική κοινότητα. Στον επισκέπτη γίνεται σαφές ότι βρίσκεται σε ένα γεωπάρκο και ότι το μουσείο αποτελεί μέρος αυτού. Ένα τρίτο, μικρότερο, κέντρο πληροφόρησης ολοκληρώνεται στην πόλη Quedlinburg και τέσσερα ακόμη είχαν προγραμματιστεί να εγκαινιαστούν πριν από το 2010. Συνολικά λειτουργούν: 5 κέντρα πληροφόρησης, 5 σημεία πληροφόρησης, 15 επισκέψιμα ορυχεία, 4 επισκέψιμα σπήλαια.

Επιπλέον 16 κέντρα πληροφόρησης ή σημεία πληροφόρησης είναι υπό κατασκευή ή προγραμματίζονται. Σχεδιάζεται η δημιουργία άλλων 16 κέντρων ή σημείων πληροφόρησης για το γεωπάρκο. Η ετήσια επισκεψιμότητα ανέρχεται σε 3.200.000 επισκέπτες, ενώ το γεωπάρκο ενισχύεται κατά 300.000€ από τον ομοσπονδιακό τακτικό προϋπολογισμό.

### **Δομή διαχείρισης του Γεωπάρκου**

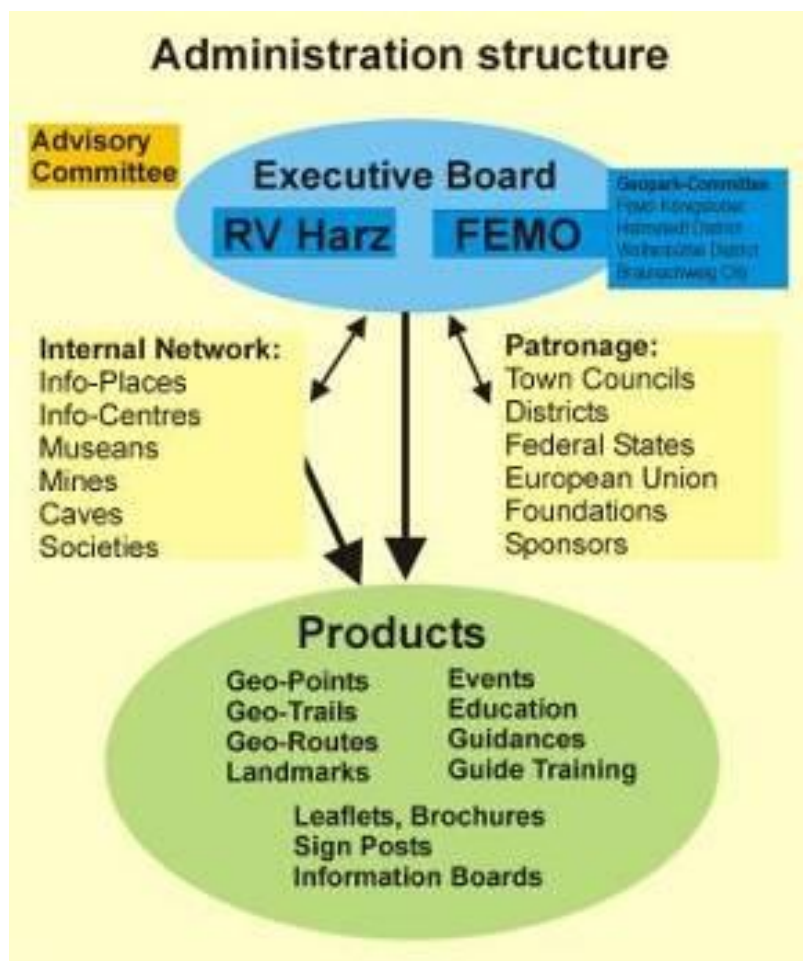
Ο φορέας που είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση του γεωπάρκου είναι η: «**Geopark Harz. Braunschweiger Land. Ostfalen GbR**» την οποία διοικούν με ίσα δικαιώματα δύο διοικητικά όργανα ως εταίροι:



1. FEMO (Freilicht-und Erlebnismuseum Ostfalen e. V.) με έδρα το Königslutter

2. RVH (Regionalverband Harz e. V.) με την καταστατική του έδρα στο Quedlinburg.

Υπάρχει μια επίσημη συμφωνία μεταξύ των δύο εταιρών. Οι εταιρείες υλοποιούν τις δράσεις και τα προγράμματα ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο στις περιοχές αρμοδιότητάς τους αφού όμως έχει προηγηθεί η διαβούλευση, με την επιτροπή καθοδήγησης (εναρμονισμένη εμφάνιση, ποιοτικός έλεγχος κλπ). Επιπλέον, τρίτα μέρη έχουν τη δυνατότητα να υλοποιήσουν δικά τους έργα ανάδειξης, με την προϋπόθεση ότι θα έχουν έρθει σε συνεννόηση και θα συνεργαστούν με ένα από τα δύο διοικητικά όργανα του γεωπάρκου. Επίσης υπάρχει η συμβουλευτική επιτροπή του γεωπάρκου η οποία δίνει συμβουλές στην επιτροπή καθοδήγησης.



**Σχήμα 5:**  
Οργανόγραμμα του  
Φορέα Διαχείρισης  
του γεωπάρκου  
Harz -  
Braunschweiger  
Land Ostfalen  
σύμφωνα με την  
αίτηση  
επαναξιολόγησης  
(Πηγή: Φάκελος  
υποψηφιότητας για  
ένταξη στα δίκτυα  
των Ευρωπαϊκών  
και Παγκόσμιων  
Γεωπάρκων)

Το γεωπάрко απασχολεί 9 άτομα μόνιμο προσωπικό (5 ο FEMO και 4 ο RVH) ενώ οι επίσημοι συνεργάτες του είναι περίπου 450. Ο ετήσιος προϋπολογισμός του γεωπάρκου αγγίζει το 1 εκατομμύριο ευρώ. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι το γεωπάрко δεν έχει άμεσα ίδια έσοδα από εισιτήρια ή δραστηριότητες.

Τα κυριότερα επιτεύγματα του γεωπάρκου τα τελευταία δύο χρόνια ήταν:

- Ένα νέο πενταετές σχέδιο δράσης (για την περίοδο 2009-2013), το οποίο δεν αποτελεί απλώς μια συλλογή ιδεών, αλλά έναν ρεαλιστικό κατάλογο των δράσεων που θα πραγματοποιηθούν στα επόμενα πέντε χρόνια.
- Συστάθηκε μια ισχυρή εταιρική ένωση με το Εθνικό Πάρκο Harz, το Stiftung Naturlandschaft, το Μουσείο Schloß Salder, και το Junior University Salzgitter, την BUND, το Σύλλογο «Karstwanderweg», το Oberharzer Bergbaumuseum, το Σπήλαιο Unicorn και το Wettelrode Röhrigschacht. Η ένωση αυτή θα συμβάλει σημαντικά στην υλοποίηση σημαντικών προγραμμάτων για την εξέλιξη του γεωπάρκου και την ενίσχυση του εσωτερικού δικτύου του γεωπάρκου.
- Την υψηλού επιπέδου επιστημονική έρευνα εγγυάται η συνεργασία του Γεωπάρκου με το «Niedersächsisches Landesmuseum» στο Ανόβερο, το «Institut für Geobiologie» του Πολυτεχνείου του Göttingen, το «Staatliches Naturhistorisches Museum» στο Braunschweig, το «Πολυτεχνείο Clausthal-Zellerfeld», το Πανεπιστήμιο της Φρανκφούρτης, το «Forschungsinstitut Senckenberg», τις γεωλογικές υπηρεσίες των ομόσπονδων κρατιδίων και την «Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe» στο Ανόβερο. Η συνεργασία συνίσταται από τη συμμετοχή σε κοινά ερευνητικά προγράμματα, ανασκαφές, έρευνα πεδίου, διατριβές των φοιτητών και πρακτική κατάρτιση.
- Το Γεωπάрко προωθεί τα άλλα μέλη του δικτύου των Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων, έχοντας στα κέντρα πληροφόρησής του τον επίσημο χάρτη του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων, καθώς και μέσω κοινών δράσεων δημοσιότητας οι οποίες απευθύνονται στο ευρύ κοινό
- Για την αναγνωρισιμότητα του γεωπάρκου, προωθήθηκε ένα πλάνο για μια κοινή εταιρική ταυτότητα με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός νέου σχεδίου για ενημερωτικά έντυπα, ενημερωτικές πινακίδες, ιστοσελίδα κ.ο.κ.



- Έχει εγκατασταθεί ένα αποτελεσματικό δίκτυο για την ερμηνεία και την προώθηση του Γεωπάρκου, έτσι ώστε να γίνεται αντιληπτό από τους επισκέπτες ότι βρίσκονται σε ένα Γεωπάρκο
- Έχει υπάρξει πρόοδος στη δημιουργία νέων μονοπατιών και σε νέες εκδόσεις.

### **Αποτελέσματα αξιολόγησης**

Η επαναξιολόγηση επιβεβαίωσε ότι το Γεωπάρκο Harz - Braunschweiger Land Ostfalen αποτελεί ένα από τα Γεωπάρκα της Ευρώπης που λειτουργούν ικανοποιητικά. Τα στοιχεία που συνηγορούν στην διαπίστωση αυτή είναι τα ακόλουθα:

- δημιούργησαν έναν αξιόπιστο φορέα διαχείρισης
- συνεργάζονται με πολλούς δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς βάσει μιας πολύ καλής συμφωνίας
- κατάφεραν να ενσωματώσουν τη γεωποικιλότητα σε όλες τις δραστηριότητες και τα έργα που υλοποιούν εντός του γεωπάρκου
- εδραιώνουν ένα αποτελεσματικό δίκτυο προώθησης και πληροφόρησης (περιπατητικά γεωμονοπάτια, κέντρα ενημέρωσης, σημεία πληροφόρησης, κέντρα επισκεπτών και μουσεία)
- προσφέρουν συνεχή εκπαιδευτικά προγράμματα
- αναπτύσσουν αξιολογη επιστημονική έρευνα.

Δούλεψαν πολύ σκληρά τα τελευταία δύο χρόνια για την άρση της κίτρινης κάρτας, στις περισσότερες περιπτώσεις με μεγάλη αποτελεσματικότητα.

Ωστόσο, είναι βέβαιο ότι πρέπει να συνεχίσουν τις προσπάθειές τους ώστε:

- να ενισχυθεί η εταιρική σχέση σε τοπικό επίπεδο
- να εγυηθεί ότι αυτή η μεγάλη περιοχή λειτουργεί ως ενιαίο γεωπάρκο με την ίδια υψηλή ποιότητα
- να συνεχίσει να προωθεί το EGN και GGN σε τοπικό και εθνικό επίπεδο
- να εξασφαλίσουν τη συμμετοχή και τη συνεργασία τους με άλλα μέλη του EGN και του GGN όπως έκαναν τα τελευταία δύο χρόνια.

## II.6. Swabian Alb, Γερμανία

Το γεωπάρκο Swabian Alb (ή Schwäbische Alb) έγινε μέλος του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων το 2005. Την ίδια χρονιά εντάχθηκε στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων

Η επαναξιολόγηση του γεωπάρκου Swabian Alb πραγματοποιήθηκε τον Ιούλιο του 2009.

Το γεωπάρκο Swabian Alb καταλαμβάνει έκταση 1363,54 km<sup>2</sup> και αποτελείται από τρεις επιμέρους περιοχές που περιλαμβάνουν συνολικά 29 Δήμους. Εκτείνεται από τον Hochrhein (Άνω Ρήνο) στα νοτιοδυτικά καταλαμβάνοντας μεγάλη περιοχή της νότιας Γερμανίας έως την περιοχή Nördlinger Ries στα βορειοανατολικά. Στα δυτικά φτάνει έως τα όρια του μετεωρικού κρατήρα του Ries. Το Γεωπάρκο έχει μήκος περίπου 250 χιλιόμετρα και το μέγιστο πλάτος του φτάνει τα 40 χιλιόμετρα. Τα νότια όρια του είναι λιγότερο σαφή. Γενικά οροθετείται από το Δούναβη. Η ευρύτερη περιοχή δραστηριότητας του Γεωπάρκου καταλαμβάνει έκταση 9249,48 km<sup>2</sup> περιλαμβάνοντας ολόκληρη την περιοχή της Ένωσης Τουρισμού Swabian Alb και δικτυώνοντας τις επιμέρους περιοχές του Γεωπάρκου με αυτή. Το Γεωπάρκο καλύπτει τα σημαντικότερα γεωλογικά μνημεία των τριών φυσικών περιοχών (Ανατολικές Άλπεις, Ενδιάμεσες Άλπεις και Δυτικές Άλπεις). Επιπλέον, το Γεωπάρκο περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά τοπία των φυσικών περιοχών.

Η Swabian Alb είναι μετά τη λίμνη της Κωνσταντίας (Bodensee) και το Μέλανα Δρυμό (Schwarzwald) ο πιο σημαντικός προορισμός διακοπών στη Βάδη-Βυρτεμβέργη. Από τη δεκαετία του 1990 ο τουρισμός έχει μία σταθερά ανοδική πορεία και είναι εν τω μεταξύ ένας σημαντικός οικονομικός παράγοντας για την Swabian Alb, ιδίως στις οικονομικά ασθενέστερες περιοχές. Λόγω της ποικιλίας σε σημεία ενδιαφέροντος και τη σχετικά αραιοκατοικημένη περιοχή του Swabian Alb, η δυνατότητα μιας αειφόρου ανάπτυξης, από οικονομική και κοινωνική άποψη με γνώμονα τον τουρισμό (π.χ. γεωλογία / ιστορία της γης, πεζοπορία και ποδηλασία, αγροτουρισμό) ακόμη έχει πολύ καλές προοπτικές. Λόγω της καλής προσβασιμότητας η περιοχή αποτελεί ένα διάσημο χώρο αναψυχής για τους επισκέπτες του Σαββατοκύριακου, μια που βρίσκεται κοντά στα αστικά κέντρα. Ειδικά κατά μήκος των ποταμών και των κοιλάδων ο επισκέπτης μπορεί να βρει ελκυστικές προσφορές για τον ελεύθερο χρόνο του, π.χ. πεζοπορία και ποδηλασία, περιηγήσεις με κανό και αναρρίχηση στους λιγότερο ευαίσθητους ορεινούς όγκους. Στα σημαντικά αξιοθέατα της περιοχής συγκαταλέγονται κάστρα, παλάτια,

σπήλαια και κέλτικοι τάφοι. Επειδή ο τουρισμός στο Swabian Alb βασίζεται έντονα στον ημερήσιο τουρισμό ή τον τουρισμό του Σαββατοκύριακου, αυτό οδηγεί μερικές φορές σε ισχυρές πιέσεις κάποιων, εν μέρει ευαίσθητων περιοχών.

### **Καθεστώς προστασίας**

Για την προστασία των βιοτόπων και των γεώτοπων της περιοχής υπάρχουν διαθέσιμα νομικά εργαλεία και κανονισμοί ενώ αρκετά σημεία ενδιαφέροντος προστατεύονται σε εθελοντική βάση. Τα σημαντικότερα καθεστώτα προστασίας που υπάρχουν για την περιοχή του γεωπάρκου είναι: περιοχές FFH (Flora-Fauna-Habitat), περιοχές προστασίας της φύσης, περιοχές διατήρησης του τοπίου, φυσικά μνημεία, φυσικά πάρκα, βιότοποι, πολιτιστικά και ιστορικά μνημεία ενταγμένα στον κανονισμό προστασίας των πολιτιστικών και ιστορικών μνημείων, περιοχή προστασίας ανασκαφών, περιοχή προστασίας υδάτων.

### **Γεωλογία**

Η περιοχή Swabian Alb προσφέρει σε παγκόσμιο επίπεδο σημαντικά γεωπαλαιοντολογικά και αρχαιολογικά στοιχεία. Επίσης, σε ότι αφορά στα στρώματα του Ιουρασικού κατέχει παγκοσμίως μια ιδιαίτερη θέση, λόγω των διεθνώς σημαντικών περιοχών της, με εμφανίσεις απολιθωμάτων.

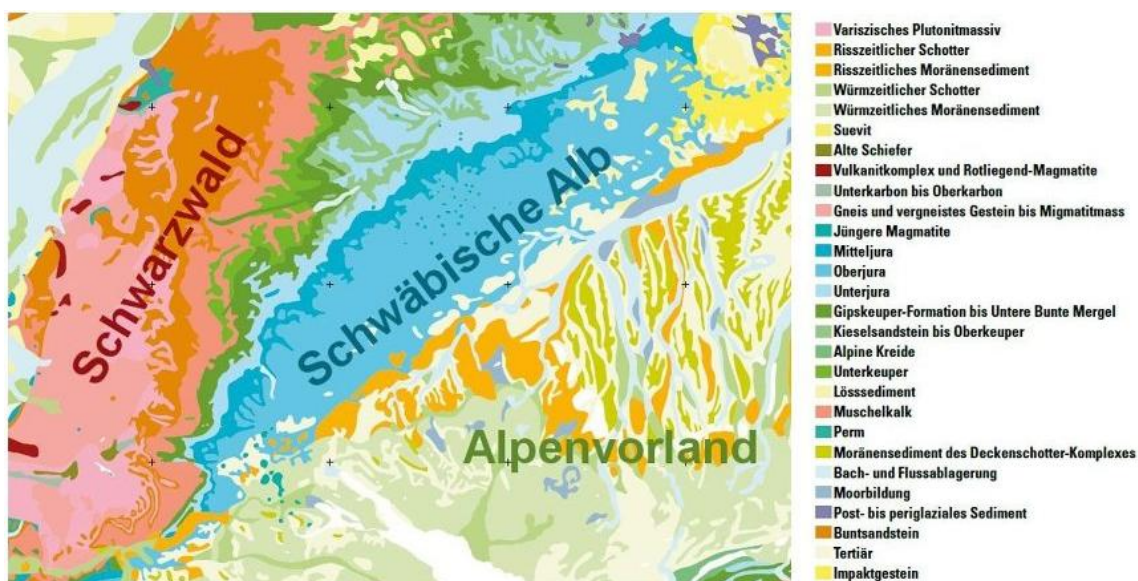
Η καλή φήμη των τοποθεσιών του Swabian Alb βασίζεται στη μοναδικότητα, τον πλούτο και την εξαιρετικά καλή κατάσταση διατήρησης των απολιθωμάτων της.

Η Schwäbische Alb (Swabian Alb) αποτελεί τμήμα του τοπίου Κουέστα (Cuesta ή Benchland ή Schichtstufenlandschaft) της νότιας Γερμανίας. Αποτελείται κυρίως από πετρώματα του Ιουρασικού (Κάτω, Μέσο και Άνω Ιουρασικό). Η απόκρημη πλευρά της, η οποία συνήθως ονομάζεται Albtrauf και το επίπεδο των ορεινών περιοχών αποτελείται από λευκούς ασβεστόλιθους του Άνω Ιουρασικού. Το Μέσο Ιουρασικό δημιουργεί τη βάση της Swabian Alb. Τμήματα αυτού φτάνουν βαθιά μέσα στις κοιλάδες των Άλπεων. Τα πετρώματα του Κάτω Ιουρασικού βρίσκονται στο μπροστινό τμήμα της Swabian Alb και καταλαμβάνουν μεγάλες και επίπεδες περιοχές.

Ο γεωλογικός πλούτος της Swabian Alb δεν προέρχεται μόνο από τις αποθέσεις του Ιουρασικού. Και οι νεότερες γεωλογικές εποχές έχουν αφήσει τα ίχνη τους κατά τη

διάρκεια του Τριτογενούς και του Τεταρτογενούς ενώ κατά περιόδους εμφανίζονται και υπολείμματα ηφαιστειακής δραστηριότητας. Κατά τη διάρκεια του Μειόκαινου, περίπου 24 με 5 εκατ. χρόνια πριν από σήμερα, έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα έλαβε χώρα στην περιοχή. Κυρίαρχα στοιχεία μπορούν να βρεθούν στο σύγχρονο τοπίο του Swabian Alb.

Η ηφαιστειακή περιοχή Urach-Kirchheimer αριθμεί πάνω από 350 ροές λάβας και ηφαιστειακές αποθέσεις. Εικάζεται ότι οι ροές έχουν μια κοινή προέλευση και ως εκ τούτου ονομάζονται το «ηφαίστειο Swabian». Βασαλτικό μάγμα με υψηλό σχετικά ιξώδες και ηφαιστειακά αέρια διοχετεύονταν στην επιφάνεια μέσω σχισμών. Όταν το μάγμα ερχόταν σε επαφή με το νερό του εδάφους σημειώνονταν τεράστιες εκρήξεις. Έτσι δημιουργήθηκαν οι κρατήρες ο οποίοι προσωρινά ήταν γεμάτοι με νερό. Ο πιο σημαντικός κρατήρας είναι ο Randecker Maar που βρίσκεται στα όρια του βόρειου άκρου της Swabian Alb.



**Χάρτης 47:** Γεωλογικός χάρτης του γεωπάρκου Swabian Alb (Πηγή: <http://www.geopark-alb.de/de/geopark-wissen/geologie/>)



**Χάρτης 48:** Οι γεώτοποι του γεωπάρκου Swabian Alb (Πηγή: <http://www.geopark-alb.de/de/geopark-erleben/geopark-karte.php>)

Μια φυσική καταστροφή τεράστιου μεγέθους έπληξε την Swabian Alb πριν από 15 εκατομμύρια χρόνια. Δύο μετεωρίτες έπεσαν σε απόσταση μόλις 40 χιλιομέτρων ο ένας από τον άλλο στο υψηλό οροπέδιο, εκεί όπου σήμερα βρίσκονται οι πόλεις Nördlingen και Steinheim. Ο πτώση δημιούργησε υψηλές πιέσεις και υψηλές θερμοκρασίες, με αποτέλεσμα το εξωγήινο υλικό και τα γύρω πετρώματα να εξατμιστούν και τεράστιες μάζες πετρωμάτων να εκτιναχθούν χιλιόμετρα μακριά μέσω του αέρα. Δύο κρατήρες, ο Nördlinger Ries (με διάμετρο 25 χιλιόμετρα) και ο μικρότερος Steinheimer Becken (λεκάνη Steinheimer), είναι μάρτυρες αυτής της πτώσης.

Σημαντικά είναι επίσης τα καρστικά φαινόμενα που παρατηρούνται στο γεωπάρκο. Η αποστράγγιση πραγματοποιείται κυρίως υπόγεια, μέσω ενός συστήματος με ρωγμές και κοιλότητες που δημιουργήθηκε από τη διάλυση του ασβεστόλιθου. Σε διάφορες καρστικές πηγές (π.χ. Aachquelle, Blautopf, Brenztopf) το νερό βγαίνει στην επιφάνεια. Σημαντικό στοιχείο της περιοχής είναι το γεγονός ότι τμήμα του ευρωπαϊκού υδροκρίτη οριοθετείται από το Swabian Alb. Η λεκάνη απορροής των μεγάλων ποτάμιων συστημάτων του Ρήνου και του Δούναβη χωρίζονται εδώ. Η αέναη μάχη των δύο ποταμών για την κυριαρχία στην περιοχή τροφοδοσίας άρχισε στο τέλος του τριτογενούς. Επειδή ο Ρήνος έχει πιο έντονο ανάγλυφο παίρνει μεγαλύτερες ποσότητες υδάτων από τη συγκεκριμένη περιοχή.

### **Διαχείριση**

Τον Απρίλιο του 2008, οι 10 αγροτικές περιοχές της Swabian Alb μαζί με την Τουριστική Ένωση Swabian Alb ίδρυσαν το εγγεγραμμένο σωματείο «GeoPark Schwäbische Alb e.V.».

Από τότε το Γεωπάρκο έχει το δικό του ανεξάρτητο φορέα διαχείρισης και ανεξάρτητο προϋπολογισμό. Ο φορέας διαχείρισης αποτελείται από το εγγεγραμμένο σωματείο ως υπεύθυνο φορέα και μια εκτελεστική επιτροπή με έναν πρόεδρο και δύο αντιπροέδρους. Μια ομάδα εργασίας συστάθηκε αποτελούμενη από τον πρόεδρο, έναν εκπρόσωπο από κάθε αγροτική περιοχή, έναν εκπρόσωπο της Τουριστικής Ένωσης Swabian Alb, ως σύμβουλο έναν εκπρόσωπο της συμβουλευτικής επιτροπής και τον διευθυντή του Γεωπάρκου. Η ομάδα εργασίας συνεδριάζει περίπου 3-4 φορές ανά έτος. Η συμβουλευτική επιτροπή αποτελείται από εκπροσώπους των επιστημών, της οικονομίας, τη διατήρηση της φύσης, τη διατήρηση των γεώτοπων, τον τουρισμό, τα Κέντρα Πληροφόρησης του Γεωπάρκου και τον διευθυντή του Γεωπάρκου.

### **Αποτελέσματα αξιολόγησης**

Η γενική εντύπωση που μας έδωσε το Γεωπάρκο Swabian Alb είναι ότι πρόκειται για ένα γεωπάρκο με πολύ ισχυρούς (πολιτικούς και οικονομικούς) εταίρους και αδύναμη κεντρική δομή διαχείρισης.

Κατά τα τελευταία δύο χρόνια, προσπάθησαν να βελτιώσουν τις αδυναμίες και να ακολουθήσουν τις συστάσεις μετά από την κίτρινη κάρτα που δέχτηκαν. Χρειάστηκε

πολύς χρόνος για την δημιουργία νέας δομής διαχείρισης. Τον Απρίλιο του 2008, οι 10 αγροτικές περιοχές του Swabian Alb μαζί με την Τουριστική Ένωση Swabian Alb ίδρυσαν το «GeoPark Schwäbische Alb e.V» ως εγγεγραμμένο σωματείο. Από τότε το γεωπάрко έχει τη δική του ανεξάρτητη δομή διαχείρισης και δικό του προϋπολογισμό. Η νέα δομή διοίκησης φαίνεται αρκετά σταθερή και θα μπορούσε να αποτελέσει τη βάση για αυξημένο αντίκτυπο του γεωπαρκου στην περιοχή.

Σχετικά με το συντονισμό των δράσεων διαπιστώθηκε ότι οι συνεργάτες καλούνται να ανακοινώσουν τις δραστηριότητές τους σχετικά με τη γεωλογία στο φορέα διαχείρισης του γεωπαρκου. Οι δραστηριότητες παρουσιάζονται στην ιστοσελίδα [www.geopark-alb.de](http://www.geopark-alb.de).

Περίπου 100 δραστηριότητες οργανώνονται στην Εβδομάδα των Ευρωπαϊκών Γεωπαρκών. Γίνονται παρουσιάσεις σε διάφορες περιοχές για την ενσωμάτωση δραστηριοτήτων και εταιρών από όλη την επικράτεια του γεωπαρκου.

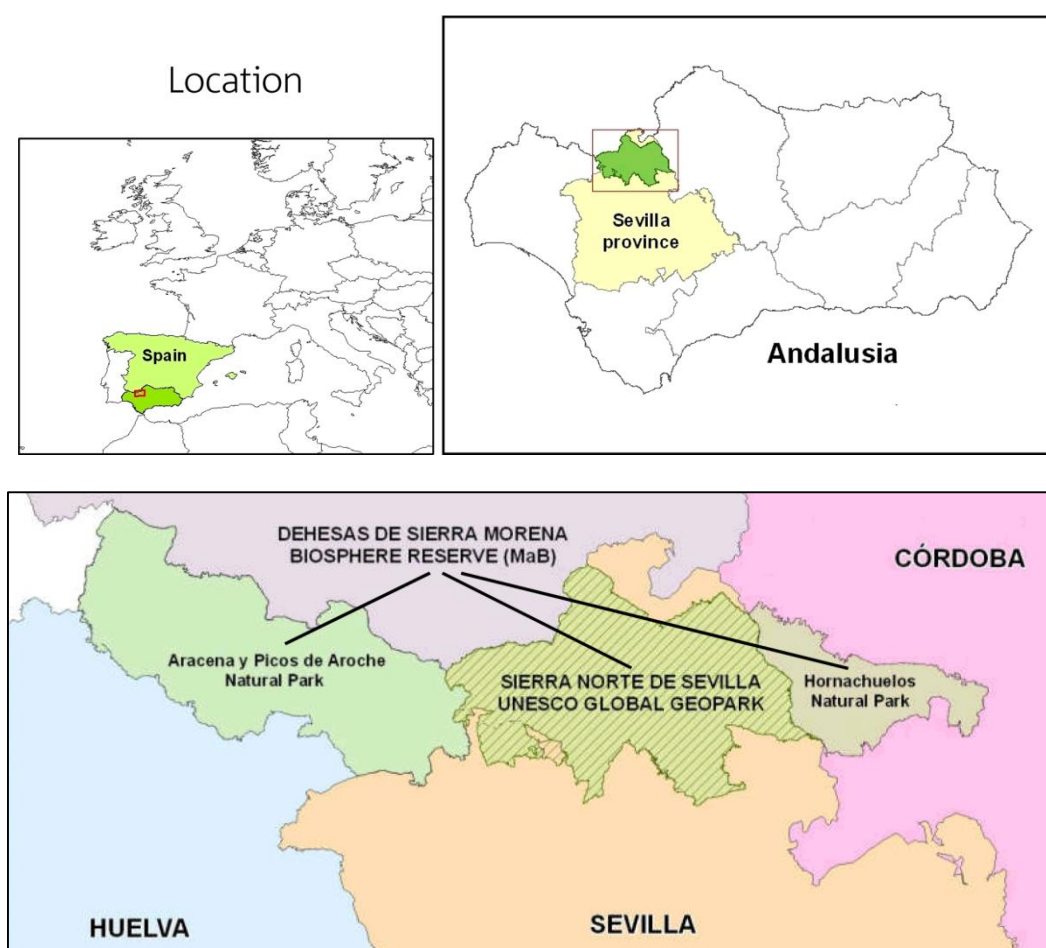
Οι δυνατότητες που έχει το συγκεκριμένο γεωπάрко είναι πολύ περισσότερες από αυτές που δείχνει. Μπορούν σίγουρα να δείξουν και να κάνουν περισσότερα για την προώθηση του EGN στην περιοχή τους, να αυξήσουν τον αριθμό προσωπικού του γεωπαρκου και να δημιουργήσουν μια πιο προφανή εταιρική ταυτότητα.



## II.7. Sierra Norte de Sevilla Natural Park, Ισπανία

### Εισαγωγή

Το Φυσικό Πάρκο Sierra Norte de Sevilla αξιολογήθηκε τον Αύγουστο του 2010. Κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης είχαμε τη δυνατότητα να ενημερωθούμε από τους επικεφαλής του φυσικού πάρκου καθώς επίσης να μιλήσουμε με οδηγούς υπαίθρου, εκπροσώπους των εταιρών του πάρκου και πολιτικούς της τοπικής αυτοδιοίκησης όπου υπογραμμίστηκε η στήριξη που παρέχουν στο Φυσικό Πάρκο Sierra Norte de Sevilla ώστε αυτό να ενταχθεί στο Δίκτυο Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων.

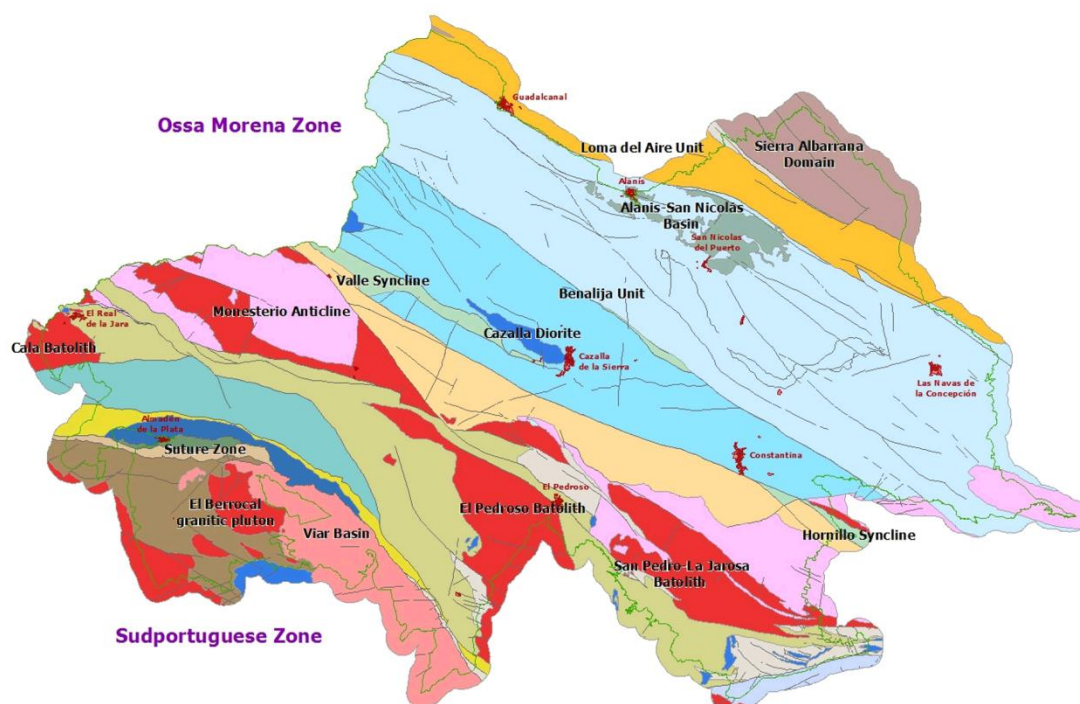


*Χάρτης 49: Ενδεικτικός χάρτης με την θέση του Γεωπάρκου Sierra Norte de Sevilla στη βόρεια οριογραμμή της Ανδαλουσίας και η σχέση του με τα γειτονικά φυσικά πάρκα τα οποία συναποτελούν μια ενιαία περιοχή η οποία έχει αναγνωρισθεί ως Απόθεμα της Βιόσφαιρας (MAB) από την UNESCO (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)*



Το φυσικό πάρκο Sierra Norte de Sevilla βρίσκεται στην επαρχία της Ανδαλουσίας, στη νότια Ισπανία, περίπου 60 χλμ βόρεια της Σεβίλλης. Καλύπτει μία έκταση 1775 km<sup>2</sup> και περιλαμβάνει 10 δήμους (Alanis de la Sierra, Almaden de la Plata, Cazalla de la Sierra, Constantina, Guadalcanal, Las Navas de Concepcion, El Pedroso, La Puebla de los Infantes, El Real de la Jara, San Nicolas del Puerto).

Το Φυσικό Πάρκο καλύπτει την περιοχή της Sierra Morena και το τοπίο κυριαρχείται από δασικές εκτάσεις και βοσκοτόπους και δευτερευόντως από αγροτικές και αστικές περιοχές.



*Χάρτης 50: Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης του Γεωπάρκου Sierra Norte de Sevilla (Πηγή: <http://www.juntadeandalucia.es/>)*

### **Γεωλογική Κληρονομιά**

Η γεωλογική κληρονομιά του φυσικού πάρκου Sierra Norte de Sevilla χαρακτηρίζεται από Προκάμβρια έως Μεσοζωικά ιζηματογενή, μαγματικά και μεταμορφωμένα πετρώματα και Νεογενείς ποτάμιες αποθέσεις. Αυτό το τμήμα της Sierra Morena αντικατοπτρίζει τη μετάβαση της Ossa Morena και της Νότιας Πορτογαλικής ζώνης με λιθολογική διαδοχή, η οποία επηρεάζεται ιδιαίτερα από τη Βαρίσκια ορογένεση. Συνορογενετικές μαγματικές διεισδύσεις, μεταορογενετική ιζηματογένεση, το

μεγαλύτερο και το δεύτερο μεγαλύτερο σπήλαιο της Ανδαλουσίας και Καινοζωικές ποτάμιες αποθέσεις ολοκληρώνουν το γεωλογικό αρχείο της περιοχής.

Η εξόρυξη σιδήρου στο παρελθόν, η οποία σχετίζεται με Προκάμβριες αποθέσεις σιδήρου, είναι ένα ζωντανό κομμάτι της τοπικής κληρονομιάς και προορίζεται να ενταχθεί σε μελλοντικές δραστηριότητες του Γεωπάρκου.

### **Σχέση μεταξύ πολιτιστικής, φυσικής και γεωλογικής κληρονομιάς**

Η γεωλογική κληρονομιά είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη φύση και τη μορφή του τοπίου καθώς και με τα πολιτιστικά στοιχεία μιας περιοχής. Λόγω του ορεινού τοπίου, κυριαρχεί η κτηνοτροφία (κυρίως εκτροφή χοίρων), η δασοκομία και δευτερευόντως το κυνήγι και οι αλιευτικές δραστηριότητες.



*Εικόνα 115: Καρστικοί σχηματισμοί  
Cerro del Hierro*



*Εικόνα 116: Το κάστρο Real de la Jara  
κατασκευασμένο το 14ο αιώνα*

Η πολιτιστική κληρονομιά, η οποία έχει αναπτυχθεί από αυτούς τους φυσικούς πόρους, περιλαμβάνει ευρήματα από τη λίθινη εποχή, τους Κέλτες, τους Ρωμαίους, τους Βορειοαφρικανούς και τους πρώτους Χριστιανούς. Απόδειξη αυτού είναι η πλούσια αρχαιολογική κληρονομιά του Φυσικού Πάρκου, όπου 98 αρχαιολογικοί χώροι έχουν απογραφεί στο Σύστημα Πληροφοριών της Ανδαλουσιανής Ιστορικής Κληρονομιάς. Αυτή η πολύπλευρη κληρονομιά δείχνει ένα τεράστιο δυναμικό για την ανάπτυξη περαιτέρω δραστηριοτήτων στο γεωπάρκο.

### **Διοικητική δομή και λειτουργία**

Το φυσικό πάρκο Sierra Norte de Sevilla είναι ένα από τα φυσικά πάρκα της Ανδαλουσίας. Τα στελέχη και το προσωπικό είναι δημόσιοι υπάλληλοι της κυβέρνησης της Ανδαλουσίας ή υπάλληλοι δημόσιων επιχειρήσεων. Γι αυτό το λόγο η κυβέρνηση της Ανδαλουσίας αποφασίζει για την πολιτική, το σχεδιασμό και την κατανομή των πόρων του φυσικού πάρκου ενώ το ενισχύει οικονομικά σε ετήσια βάση. Η διοίκηση του φυσικού πάρκου ετοιμάζει προτάσεις έργων και καταρτίζει τον προϋπολογισμό, ενώ η κυβέρνηση αποφασίζει για την έγκριση και εφαρμογή αυτού. Στην περιοχή υπάρχουν δύο κέντρα πληροφόρησης το El Robledo και το Cortijo el Berrocal τα οποία δέχονται συνολικά περίπου 20.000 επισκέπτες ετησίως. Το πάρκο έχει ελάχιστα ίδια έσοδα (περίπου 10.000€ ετησίως) τα οποία προέρχονται από γεωτουριστικές δράσεις.

### **Συμπεράσματα**

Το φυσικό πάρκο Sierra Norte de Sevilla αποτελεί ένα πολύτιμο και γνωστό μέλος των φυσικών πάρκων της Ανδαλουσίας καθώς και απόθεμα της βιόσφαιρας (MAB): «Dehesas de Sierra Norte MAB», το οποίο διαχειρίζεται η κυβέρνηση της Ανδαλουσίας. Τα διάφορα καθήκοντα και οι προσφερόμενες υπηρεσίες είναι άμεσα συνδεδεμένες με την ταυτότητα του φυσικού πάρκου, το οποίο οδηγεί σε μια επιτυχημένη και ολοκληρωμένη συλλογή από εκπαιδευτικές δράσεις και προωθητικές ενέργειες. Οι γεωτουριστικές δράσεις και το μοντέλο τοπικής ανάπτυξης μέσω της φιλοσοφίας που διέπει τα γεωπάρκα είναι ακόμη σε αρχικό στάδιο. Μέχρι τώρα, η προβολή της γεωλογικής κληρονομιάς έχει ενσωματωθεί στα μελλοντικά σχέδια, αλλά δεν εφαρμόζεται. Επίσης γεωτουριστικές δράσεις δεν διατίθενται και ούτε βρίσκονται στα άμεσα μελλοντικά σχέδια. Η έννοια Γεωπάρκο, ως θεματική και διεπιστημονική πλατφόρμα δεν αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του διαχειριστικού σχεδίου της περιοχής. Οι εκθέσεις των δύο κέντρων επισκεπτών είναι διαφορετικής ποιότητας, ενώ δε λαμβάνεται υπόψη η γεωλογική κληρονομιά της περιοχής. Τα προγράμματα δράσης, τα οποία προτείνονται από τη διοίκηση του πάρκου, έχουν ενσωματωθεί στο σχέδιο δράσης, ενώ η χρηματοδότησή τους εξαρτάται από τις τελικές αποφάσεις της κυβέρνησης της Ανδαλουσίας. Σχετικά με τη γεωλογική, φυσική και πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής, η περιοχή έχει μεγάλες δυνατότητες για την ανάπτυξη ενός Γεωπάρκου. Η διαδικασία αυτή είναι σε εξέλιξη και απαιτεί επιπλέον χρόνο και βήματα για την εφαρμογή της.

## Αποτελέσματα αξιολόγησης

Η περιοχή του προτεινόμενου Γεωπάρκου Sierra Norte de Sevilla αποτελεί ένα σημαντικό Φυσικό Πάρκο της Ανδαλουσίας με σαφώς καθορισμένα όρια και ένα ισχυρό φορέα διαχείρισης. Το Φυσικό Πάρκο Sierra Norte de Sevilla λειτουργεί στο πλαίσιο των προστατευόμενων περιοχών της Ανδαλουσίας που διαθέτουν μια ιδιαίτερα ισχυρή δομή προστασίας και διαχείρισης θέσεων φυσικής κληρονομιάς. Όμως στα πλαίσια της διαχείρισης της φυσικής κληρονομιάς της περιοχής παρατηρούνται αδυναμίες στον τομέα της ανάδειξης της πλούσιας γεωλογικής κληρονομιάς της περιοχής προκειμένου να χαρακτηριστεί ως Γεωπάρκο.

Θα πρέπει να υλοποιηθούν έργα υποδομής που σχετίζονται με την ανάδειξη της γεωλογικής κληρονομιάς καθώς επίσης και την δημιουργία γεωτουριστικών δραστηριοτήτων.

Ειδικότερα θα πρέπει να υλοποιηθούν οι παρακάτω δράσεις που περιλαμβάνουν:

- ανάδειξη των θέσεων γεώτοπων και δημιουργία δραστηριοτήτων πεδίου που σχετίζονται με τη γεωλογική κληρονομιά και τη σύνδεσή της με τη φυσική και πολιτιστική κληρονομιά
- την υλοποίηση τουλάχιστον μίας γεωτουριστικής περιπατητικής διαδρομής
- τη δημιουργία τουλάχιστον ενός σημείου πληροφόρησης ή ενός κέντρου επισκεπτών που να παρουσιάζει γεωλογικές πληροφορίες για το κοινό
- τη δημιουργία τουλάχιστον ενός γεωτουριστικού πακέτου που να παρουσιάζει ολιστικά το γεωπάρκο
- υλοποίηση συνεργασιών με άλλους περιφερειακούς φορείς που δρουν στην περιοχή και σχετίζονται με την ανάδειξη της γεωλογικής κληρονομιάς του Φυσικού Πάρκου
- τη δημιουργία τουλάχιστον ενός εκπαιδευτικού προγράμματος σχετικά με τη γεωλογική κληρονομιά της περιοχής
- σαφέστερη διάκριση μεταξύ του προϋπολογισμού και των δραστηριοτήτων του προτεινόμενου γεωπάρκου και του φυσικού πάρκου

## II.8. Tuscan Mining Park, Ιταλία

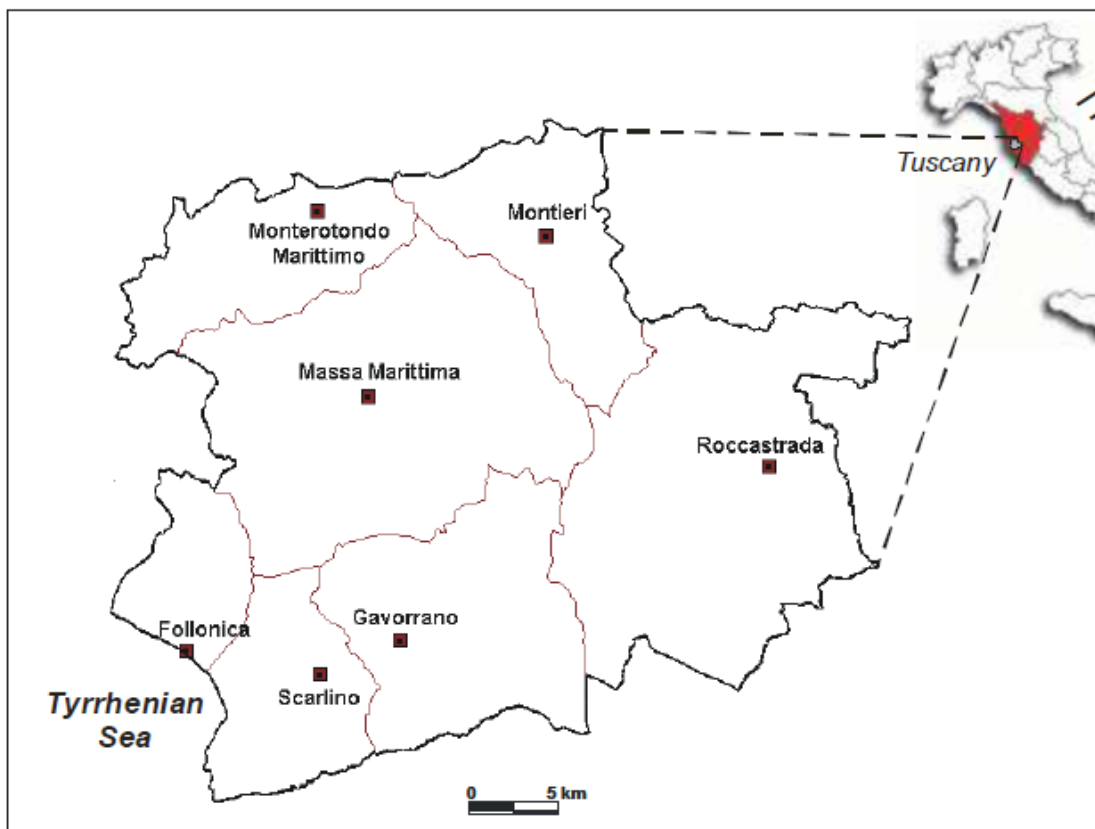
### Εισαγωγή

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2010. Το Tuscan Mining Geopark βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της επαρχίας Grosseto στην Τοσκάνη, στην κεντρική Ιταλία. Τα όρια του Γεωπάρκου συμπίπτουν με την επικράτεια του Colline Metallifere (μεταλλοφόροι λόφοι), οι οποίοι μαζί με ορισμένες περιοχές της Σαρδηνίας αποτελούν τη σημαντικότερη μεταλλευτική περιοχή στην Ιταλία. Η περιοχή του Γεωπάρκου εκτείνεται σε μία συνολική επιφάνεια 1087 km<sup>2</sup> και περιλαμβάνει επτά δήμους: Follonica, Gavorrano, Massa Marittima, Monterotondo Marittimo, Montieri, Roccastrada και Scarlino.

Η περιοχή έχει σχετικά μικρό αριθμό κατοίκων. Ο μόνιμος πληθυσμός είναι 53.549 άτομα με πυκνότητα 49,3 κάτοικοι/km<sup>2</sup>. Συγκριτικά η πυκνότητα πληθυσμού της Ιταλίας είναι 198.8 κάτοικοι/km<sup>2</sup> (στοιχεία της ISTAT, της 31ης Δεκεμβρίου 2007).

Το Πάρκο βρίσκεται σε στρατηγική θέση σε σχέση με τις κύριες πολιτιστικές και καλλιτεχνικές πόλεις της Τοσκάνης (Φλωρεντία, Σιένα, Πίζα) και ορισμένα σημαντικά παραθαλάσσια τουριστικά θέρετρα (Follonica, Monte Argentario). Αξίζει να σημειωθεί ότι η Τοσκάνη υποδέχεται περίπου 40.000.000 επισκέπτες κάθε χρόνο.

Από μορφολογική άποψη, το ανάγλυφο της περιοχής εμφανίζει ποικιλομορφία περιλαμβάνοντας από παράκτια ζώνη μέχρι και ορεινά τοπία. Η μορφολογία του είναι κυρίως λοφώδης, με υψόμετρο, συνήθως μεταξύ 200 και 600 μέτρων. Οι ορεινές περιοχές καλύπτονται κυρίως από δάση και σε μικρότερη έκταση από καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Όσον αφορά στη χρήση γης, η περιοχή καλύπτεται κυρίως από πλατύφυλλα δάση και μικτά δάση (περίπου το 60% της όλης επιφάνειας). Οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις ως επί το πλείστον καλλιεργούνται με σιτηρά, ελιές και αμπελώνες και βρίσκονται κυρίως στην παράκτια πεδιάδα και στον κάμπο μεταξύ Ribolla και Roccastrada.



*Χάρτης 51: Η περιοχή του γεωπάρκου Tuscan Mining Park (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)*

### **Γεωλογική Κληρονομιά**

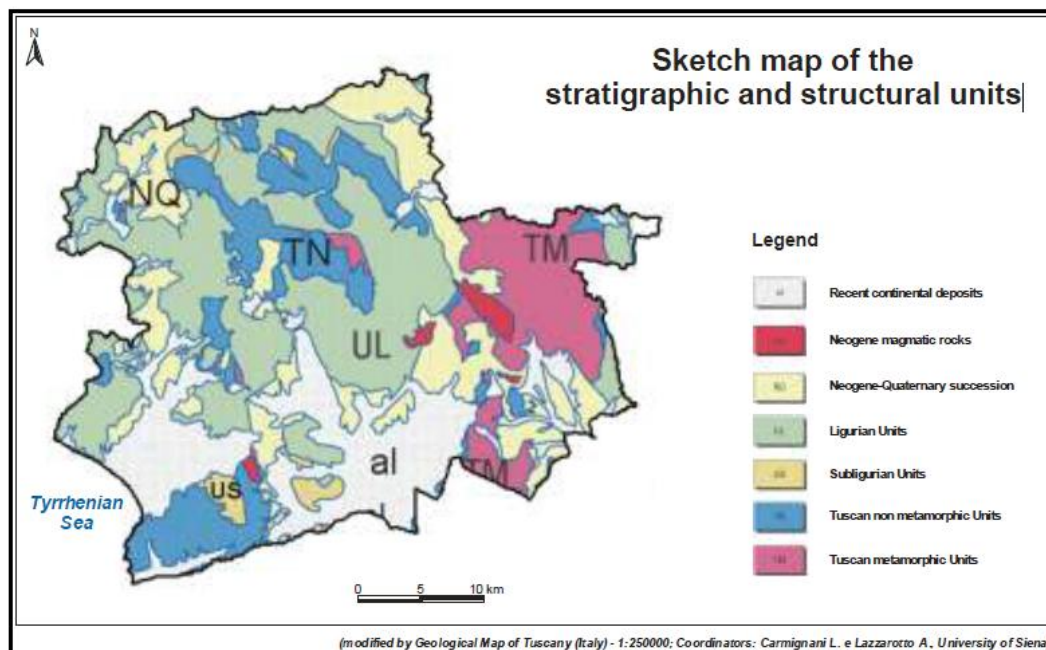
Η περιοχή παρουσιάζει υψηλό γεωλογικό ενδιαφέρον, όπως φάνηκε από τις πολλές μελέτες και έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί. Οι πρώτες γεωλογικές μελέτες στην περιοχή χρονολογούνται στο δεύτερο μισό του 18ου αιώνα και αφορούσαν σε θέματα που σχετίζονται με μεταλλεύματα και την ανάπτυξη ορυχείων, καθώς και τη γεωθερμική και υδροθερμική δραστηριότητα, όπως εκπομπές αερίων (soffioni) και αποθέσεις στυπτηρίας.

Τα γεωλογικά χαρακτηριστικά που παρατηρούνται σήμερα στην περιοχή του Γεωπάρκου είναι το αποτέλεσμα της μακράς και πολύπλοκης γεωλογικής εξέλιξης της νότιας Τοσκάνης η οποία οδήγησε στη διαμόρφωση της ενότητας των Απεννίνων, μία Καινοζωική ενότητα επώθησης που προέκυψε από τη σύγκλιση μεταξύ της ηπειρωτικής μικροπλάκας της Adria και της Ευρωπαϊκής πλάκας (μασίφ



Σαρδηνίας - Κορσικής), οι οποίες σχετίζονται με την κίνηση των μεγάλων λιθοσφαιρικών πλακών της Γκοντβάννα και της Ευρώπης.

Η ορογένεση των Απεννίνων προκάλεσε στη νότια Τοσκάνη τη μεταφορά και επώθηση, από ΝΔ προς ΒΑ, τεκτονικών ενοτήτων προερχόμενων από διαφορετικές λεκάνες ιζηματογένεσης και παλαιογεωγραφικές περιοχές: ενότητα Λιγουρίας, ενότητα Κάτω Λιγουρίας, ενότητα Τοσκάνης. Η περιοχή της Λιγουρίας ήταν μια θαλάσσια λεκάνη που σχηματίστηκε από υπερφεμικά και φεμικά μαγματικά πετρώματα (οφιόλιθους) που καλύπτονται από μία ιζηματογενή σειρά που αποτέθηκε σε ένα βαθύ θαλάσσιο περιβάλλον. Οι περιοχές της Κάτω Λιγουρίας και της Τοσκάνης ήταν επί-ηπειρωτικές και αποτελούνται από ένα μεταμορφωμένο υπόβαθρο που βρίσκεται κάτω από ένα ιζηματογενές κάλυμμα. Οι τεκτονικές ζώνες αυτών των περιοχών σχηματίζουν στο σύνολό τους το πλαίσιο της ενότητας των Απεννίνων στη νότια Τοσκάνη. Οι ζώνες αυτές έχουν την ακόλουθη σειρά από κάτω προς τα πάνω: Ζώνη της Τοσκάνης, Ζώνη της Κάτω Λιγουρίας, Ζώνη της Λιγουρίας.



**Χάρτης 52:** Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης του γεωπάρκου *Tuscan Mining Park* (Πηγή: *Carmignani et al 2004*)



**Εικόνες 117, 118 και 119:** Η Τοσκάνη διαθέτει πολύ υψηλό γεωθερμικό πεδίο. Το 40% της ηλεκτρικής της ενέργειας προέρχεται από τη γεωθερμία. Στην περιοχή του γεωπάρκου υπάρχει ο γεώτοπος Parco delle Biancane – Monterotondo που περιλαμβάνει περιπατητική διαδρομή και δείχνει τον τρόπο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τη γεωθερμία.

Μια Άνω Ολιγοκαινική - Κάτω Μειοκαινική συμπίεση ακολουθήθηκε από μια τεκτονική αναστροφή συμπιεσμένων δομών και κατάρρευση λόγω βαρύτητας του συμπυκνωμένου καλύμματος. Από το Κάτω - Μέσο Μειόκαινο, η επώθηση των ενοτήτων των Απεννίνων επηρεάστηκε μετά τη σύγκλιση από εφελκυστικά τεκτονικά φαινόμενα με το σχηματισμό ενός συστήματος παράλληλων, ΒΔ-ΝΑ προσανατολισμού, εφελκυστικών τεκτονικών δομών τύπου graben. Το άνοιγμα αυτών των τεκτονικών δομών συνέβη σταδιακά στο χρόνο από τα δυτικά προς τα ανατολικά. Μέσα σε αυτές τις λεκάνες, έγινε απόθεση υφάλμυρων ιζημάτων σχηματίζοντας τη διαδοχή του Νεογενούς - Τεταρτογενούς ή το Νεοαυτόχθονο της Τοσκάνης.

Στη νότια Τοσκάνη ο εφελκυστικός τεκτονισμός συνοδεύεται από την αύξηση του πάχους του φλοιού και της λιθοσφαιρικής πλάκας (περίπου 24 και 30 χλμ. αντίστοιχα), την άνοδο της ασθενόσφαιρας, μαγματική δραστηριότητα που σχετίζεται κυρίως με την τήξη του φλοιού και χαρακτηρίζεται από την προς τα ανατολικά μετανάστευση του χωροχρόνου, καθώς και υψηλή θερμική ροή έως 1000 MW/m<sup>2</sup>. Αυτά τα γεγονότα



δημιούργησαν στην περιοχή γεωθερμικά συστήματα (σήμερα τα γεωθερμικά πεδία Larderello και Mt. Amiata είναι ενεργά και αξιοποιούνται για την παραγωγή γεωθερμικής ενέργειας), καθώς και μια ευρεία γεωθερμική κυκλοφορία υπεύθυνη για τη δημιουργία θειούχας μεταλλοφορίας (κυρίως στην περιοχή του Colline Metallifere). Αρκετές πρόσφατες επιφανειακές αποδείξεις της θερμικής ανωμαλίας της νότιας Τοσκάνης συμβαίνουν στην περιοχή του Γεωπάρκου κυρίως με τη μορφή εκπομπών αερίων, υδροθερμικών πηγών, υδροθερμικά εξαλλοιωμένα πετρώματα, δημιουργία τραβερτίνη.

Η ανωτέρω περιγραφείσα γεωδυναμική πολυπλοκότητα της περιοχής οδήγησε σε μία μεγάλη ποικιλία λιθοστρωματογραφικών ενότητων καθώς και πετρωμάτων. Αυτές οι λιθοστρωματογραφικές ενότητες είναι ηλικίας από το Παλαιοζωικό έως το Τεταρτογενές, και αποτελούνται από διάφορες λιθολογίες όπως πυριτικά και ανθρακικά μεταμορφωμένα πετρώματα, φεμικά έως σαλικά μαγματικά πετρώματα, καθώς και ανθρακικά, θειούχα ανθρακικά και χερσαία ιζηματογενή πετρώματα.



***Εικόνα 120:** Μελετώντας τη γεωλογία της περιοχής στο πεδίο*



***Εικόνα 121:** Πινακίδα ενημέρωσης στο γεωπάρκο*

Οι λιθοστρωματογραφικές ενότητες ομαδοποιούνται από κάτω προς τα πάνω σε:

- μεταμορφωμένες ενότητες της Τοσκάνης
- μη μεταμορφωμένες ενότητες της Τοσκάνης
- ενότητες της Κάτω Λιγουρίας
- ενότητες της Λιγουρίας
- Νεογενή - Τεταρτογενή διαδοχή

- Μαγματικά Πλειόκαινου
- Πρόσφατες χερσαίες αποθέσεις

### **Αξιολόγηση γεώτοπων**

Από το σύνολο των γεώτοπων του γεωπάρκου 1 γεώτοπος (οι γεωθερμικοί αγωγοί του Biancane) χαρακτηρίζεται διεθνούς σημασίας, 9 εθνικής σημασίας, 23 με εκπαιδευτικό ενδιαφέρον.

### **Σχέση μεταξύ Πολιτιστικής, φυσικής και Γεωλογικής Κληρονομιάς**

Η ιστορία και ο πολιτισμός της περιοχής του Μεταλλευτικού Γεωπάρκου της Τοσκάνης συνδέονται στενά με εκείνες του Colline Metallifere, και ιδιαίτερα με τα ορυχεία του, τα οποία έχουν έντονα αξιοποιηθεί από την ετρουσκική εποχή για την εξόρυξη μετάλλων όπως ο χαλκός, μόλυβδος, ψευδάργυρος, άργυρος, καθώς επίσης ο λιγνίτης και η στυπτηρία. Η εξόρυξη και επεξεργασία των μεταλλευμάτων, σε συνδυασμό με την παραγωγή βορίου στη γεωθερμική περιοχή Monterotondo Marittimo, με την πάροδο του χρόνου έχουν βαθιά στιγματίσει το τοπίο και την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της περιοχής και των τοπικών κοινοτήτων από τους προϊστορικούς χρόνους μέχρι σήμερα. Η εκμετάλλευση των «γεωλογικών πόρων» του Colline Metallifere έχουν επηρεάσει για μεγάλο χρονικό διάστημα τους αστικούς οικισμούς, το οδικό δίκτυο, τους εμπορικούς δρόμους και την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της περιοχής.

Όλες αυτές οι πολιτιστικές πτυχές αποτελούν μέρος ενός εκτεταμένου και λεπτομερούς σχεδίου προβολής και μέρος των υφιστάμενων εκδόσεων, πυλών εισόδου, θέσεων ενδιαφέροντος και ξεναγήσεων. Επιπλέον, υπάρχει μια ισχυρή σχέση μεταξύ του «αργού» φαγητού και άλλων τοπικών προϊόντων και του πάρκου (κρασί, ελαιόλαδο, τυρί, ζαμπόν, κλπ).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η άριστη ενσωμάτωση των πολιτιστικών εκδηλώσεων, όπως συναυλίες και φεστιβάλ όπερας στο πρόγραμμα εκδηλώσεων και τις προωθητικές ενέργειες του γεωπάρκου. Το νέο «θέατρο των βράχων» χτίστηκε σε ένα παλιό λατομείο και είναι υπό την άμεση διαχείριση του προσωπικού του πάρκου. Η φυσική κληρονομιά, προστατευμένη από τις περιφερειακές και εθνικές νομοθεσίες, αποτελεί φυσικά ένα σημαντικό μέρος του προγράμματος του πάρκου.

## **Φορέας Διαχείρισης**

Φορέας διαχείρισης του Tuscan Mining Park είναι το Parco Nazionale Archeologico e Tecnologico delle Colline Metallifere Grossetane που είναι ένα εθνικό πάρκο που ιδρύθηκε το 2002 με στόχο την αποκατάσταση, συντήρηση και αξιοποίηση της φυσικής, περιβαλλοντικής, τεχνολογικής, επιστημονικής, πολιτιστικής και ιστορικής κληρονομιάς του Colline Metallifere. Το Parco delle Colline Metallifere διαθέτει ένα διαχειριστικό σχέδιο, μέσω του οποίου έχει γίνει απογραφή της τεχνολογικής και αρχαιολογικής κληρονομιάς του Colline Metallifere, όπου προς το παρόν 81 σημεία ενδιαφέροντος έχουν εντοπιστεί, έχει τεκμηριωθεί η ιστορική, πολιτιστική και περιβαλλοντική τους αξία, έχουν εντοπιστεί στρατηγικές για την αποκατάσταση, διατήρηση, διαχείριση και αξιοποίηση των αρχαιολογικών και βιομηχανικών αγαθών.

Το Parco delle Colline Metallifere είναι μια κοινοπραξία που διαχειρίζεται μια επιτροπή στην οποία εκπροσωπούνται όλοι οι εμπλεκόμενοι δημόσιοι φορείς, όπως: Ministero dell' Ambiente (Υπουργείο Περιβάλλοντος), Ministero dei Beni Culturali (Υπουργείο Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Πολιτισμού), Regione Toscana (Περιφέρεια της Τοσκάνης), Provincia di Grosseto (επαρχία Γκροσσέτο), η κοινότητα Montana delle Colline Metallifere και οι δήμοι της Follonica, Gavorrano, Massa Marittima, Monterotondo Marittimo, Montieri, Roccastrada και Scarlino. Η διαχείριση των χώρων και πόρων του πάρκου και οι πρωτοβουλίες για τη διατήρηση, την προστασία και την αξιοποίηση της περιοχής πραγματοποιούνται από την τοπική αυτοδιοίκηση, με το προσωπικό της και υπό το συντονισμό και την εποπτεία της επιτροπής του Πάρκου.

Η διαχείριση των χώρων και των δραστηριοτήτων του γεωπάρκου έχει ανατεθεί στις τοπικές κυβερνήσεις, με την ανάπτυξη συνεργειών και τη χρήση των επαγγελματιών που εργάζονται ήδη στους διάφορους δήμους ή κοινότητες. Έτσι, παρόλο που ο φορέας διαχείρισης Parco delle Colline Metallifere έχει μόνο 5 μέλη προσωπικό, μπορεί να κάνει χρήση ενός εξαιρετικά μεγάλου αριθμού από προσωπικό, με ισχυρά κίνητρα, ικανότητες και εμπειρίες. Για το λόγο αυτό ο φορέας διαχείρισης του Parco delle Colline Metallifere έχει μία ευέλικτη δομή.

Σε κάθε δήμο του Πάρκου δημιουργήθηκε μία «Porta del Parco» (Πύλη του Πάρκου). Αντιπροσωπεύει το σημείο υποδοχής και παροχής πληροφοριών για τους επισκέπτες, όπου οργανώνονται επίσης ξεναγήσεις, σεμινάρια, μαθήματα επαγγελματικής

κατάρτισης και διδακτικά εργαστήρια περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Από τις επτά πύλες του Πάρκου, που συντονίζονται από έναν επιστάτη που διορίζεται από την επιτροπή διαχείρισης (Comitato di Gestione), ξεκινούν διαδρομές (5) και θεματικές διαδρομές (4) που συνδέουν τους χώρους της προ-βιομηχανικής και βιομηχανικής μεταλλευτικής και μεταλλουργικής κληρονομιάς. Επί του παρόντος, υπάρχουν διαδρομές που επιτρέπουν στους επισκέπτες να έχουν διαφορετικές επιλογές που βασίζονται σε συγκεκριμένα θέματα ενδιαφέροντος.

### **Συμπεράσματα**

Το Μεταλλευτικό Πάρκο της Τοσκάνης είναι ένα πολύ δραστήριο Γεωπάρκο. Έχει έναν ευέλικτο αλλά σταθερό φορέα διαχείρισης που λειτουργεί αποτελεσματικά στην προώθηση του Γεωτουρισμού και του τι αυτός αντιπροσωπεύει στην περιοχή. Το πάρκο έχει επαρκές νομικό πλαίσιο προστασίας σε ότι αφορά στην αειφόρο ανάπτυξη ολόκληρης της περιοχής. Οργανώνει εκπαιδευτικά προγράμματα, γεωτουριστικές δραστηριότητες και πολιτιστικές εκδηλώσεις και συνεργάζεται με τους τοπικούς φορείς. Η ομάδα που εργάζεται στο γεωπάρκο είναι πολύ ενθουσιώδεις και έχει την ισχυρή υποστήριξη της τοπικής αυτοδιοίκησης της Τοσκάνης, της περιοχής του Γκροσέτο, όλων των δήμων που βρίσκονται εντός του Πάρκου, αλλά το πιο σημαντικό των κατοίκων της περιοχής και των ενδιαφερόμενων φορέων. Κατά την επίσκεψή μας, μας εντυπωσίασε η ευαισθητοποίηση των ενδιαφερόμενων μερών σχετικά με το γεωτουρισμό και την τοπική αειφόρο ανάπτυξη. Το πάρκο έχει εκπονήσει ένα πολύ επαγγελματικό δεκαετές σχέδιο διαχείρισης που ακολουθείται κατά γράμμα.

### **Αποτελέσματα αξιολόγησης**

Το Μεταλλευτικό Πάρκο της Τοσκάνης είναι ένα γεωπάρκο που έχει πολύ επιτυχημένες δράσεις και αναγνώριση από τους επισκέπτες και την τοπική κοινωνία. Τα θέματα στα οποία θα πρέπει να δοθεί προσοχή είναι:

- Ο μαγματισμός του Μειο-Πλειοκαίνου δεν έχει ληφθεί επαρκώς υπόψη ενώ είναι μια κύρια διαδικασία στην περιοχή, έχει βασικό ρόλο στη μεταλλογένεση και τη γεωθερμία και έχει αποτελέσει αντικείμενο πολλών ερευνών από ερευνητές από όλο τον κόσμο.

- Σε ορισμένες περιπτώσεις οι πινακίδες ενημέρωσης διαφέρουν ως προς το σχεδιασμό. Οι εκπρόσωποι του φορέα διαχείρισης το αναγνώρισαν και δήλωσαν ότι εργάζονται στα πλαίσια του γενικού στρατηγικού σχεδίου για να περιορίσουν την σήμανση στο απολύτως απαραίτητο και στο να γίνει αυτή ομοιογενής.
- Η περιβαλλοντική εκπαίδευση αν και υπάρχει σε πολλούς γεώτοπους δεν πραγματοποιείται σε ολόκληρη την περιοχή.
- Τα ενημερωτικά έντυπα στις περισσότερες περιπτώσεις δεν προέρχεται από το ίδιο το γεωπάρκο αλλά από φορείς και επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στο γεωπάρκο

## Π.9. Belogradchik Rocks, Βουλγαρία

### Εισαγωγή

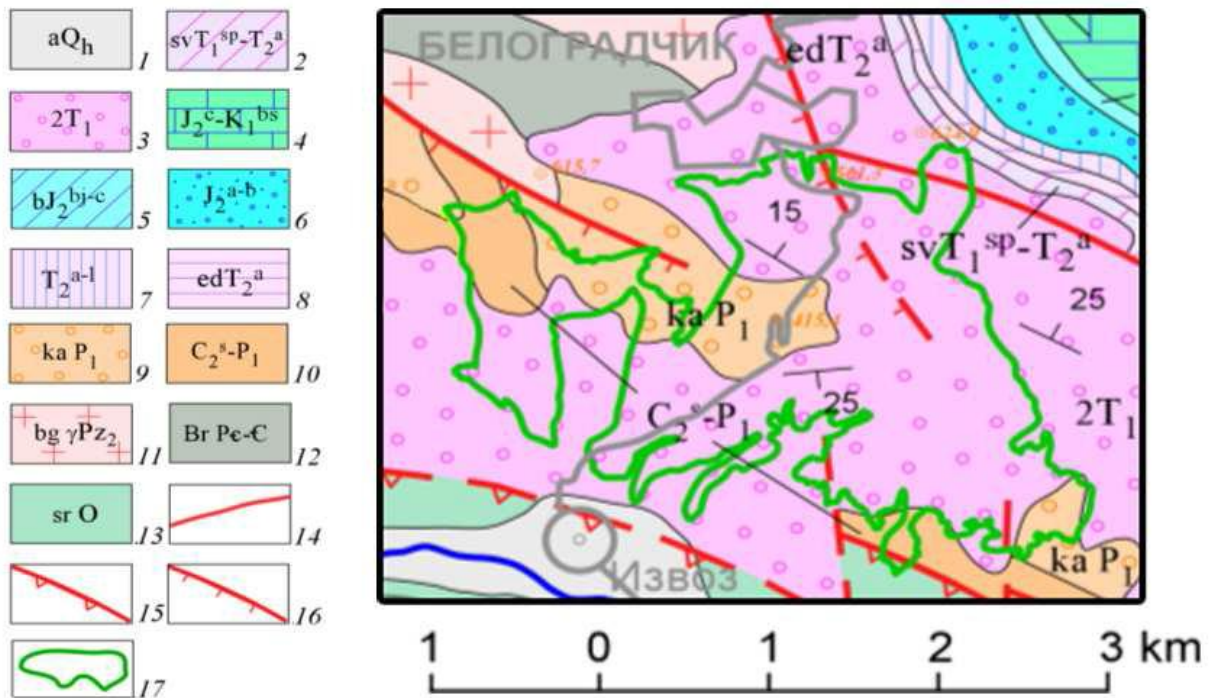
Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2010. Το Belogradchik Rocks (Οι βράχοι του Belogradchik) βρίσκεται στη βορειοδυτική Βουλγαρία, 115 χιλιόμετρα βόρεια της Σόφιας, στην επαρχία Vidin, κοντά στην πόλη του Belogradchik.



*Χάρτης 53: Η ευρύτερη περιοχή του Belogradchik όπου με κίτρινο σημειώνεται η θέση του γεωπάρκου (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)*



Σύμφωνα με την επιτροπή του Φυσικού Περιβάλλοντος, οι βράχοι ανακηρύχθηκαν φυσικό μνημείο το 1949 (τελευταία ανανέωση καθεστώτος το 1987, № 601.01.07.87, διάταγμα №4 για χορήγηση του καθεστώτος του φυσικού μνημείου). Η έκταση της περιοχής είναι 598,7 εκτάρια. Περιλαμβάνει μια λωρίδα πλάτους 3 χιλιομέτρων και μήκους 17-18 χιλιομέτρων. Το υψόμετρο κυμαίνεται μεταξύ 250 m στη Γέφυρα Falkon έως 620 μ στην πόλη του Belogradchik. Η συνολική έκταση που περιλαμβάνει βραχομορφές είναι περίπου 50 km<sup>2</sup>.

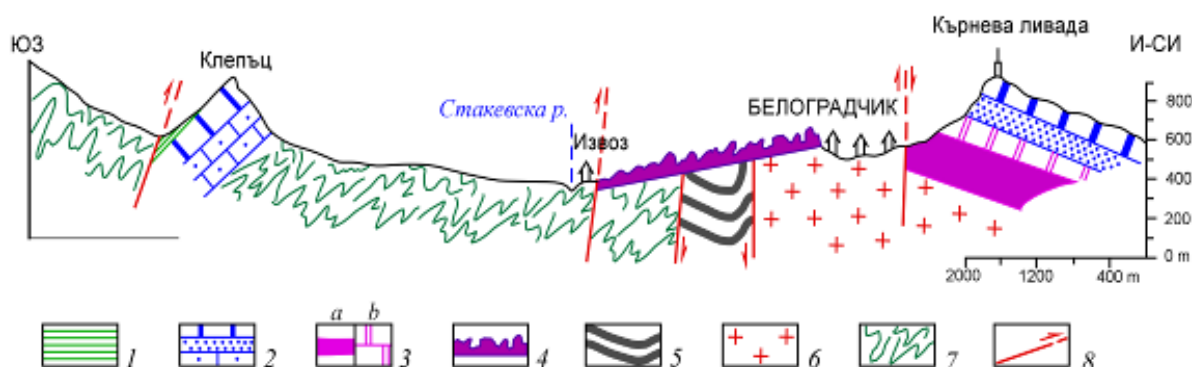


**Χάρτης 54:** Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης της περιοχής του Belogradchik: 1 – Αλλουβιακές αποθέσεις 2 - σχηματισμός Svidol. 3 - κροκαλοπαγή-ψαμμίτης του σχηματισμού Petrokhan. 4 - Σχηματισμοί Glozhene, Gintsi και Javorets. 5 - σχηματισμός Bon 6 - Σχηματισμοί Polatene και Kichera. 7 - Σχηματισμοί Toshkovdol και Babino. 8 - σχηματισμός Edivetar. 9 - Σχηματισμός Karlovitsa. 10 - Σχηματισμοί Zelenigrad και Borovitsa. 11 - πλουτωνική μάζα Belogradchik. 12 - σχηματισμός Berkovitsa. 13 - σχηματισμός Sredogriv. 14 - ρήγμα. 15– επώθηση. 16 - εφίπνευση. 17 - προστατευόμενη περιοχή των βράχων του Belogradchik. (Πηγή: АНГЕЛЮВ et al 1995)

### Γεωλογική Κληρονομιά

Οι Βράχοι του Belogradchik βρίσκονται στο δυτικό τμήμα του μεγάλου αντικλίνου του Belogradchik που ανήκει στην Προβαλκάνια μορφοτεκτονική ζώνη. Το αντίκλινο αποτελείται από ιζηματογενή, πυριγενή και μεταμορφωμένα πετρώματα διαφόρων ηλικιών και πετρολογικής σύστασης. Η κεντρική περιοχή του αντικλίνου του

Belogradchik περιλαμβάνει Προκάμβρια και Παλαιοζωικά πετρώματα, τα οποία επικαλύπτονται με αποθέσεις του Τριαδικού και Ιουρασικού.



**Σχήμα 6:** Σχηματική γεωλογική τομή της τεκτονικής ζώνης του Belogradchik (αντίκλινο): 1 - Κατώτερο Κρητιδικό 2 - Ιουρασικό 3 - Τριαδικό: α. –Χερσογενής ομάδα του Petrokhan, β. – Ανθρακική ομάδα του Iskyr, 4 - γεωλογικό φαινόμενο των βράχων του Belogradchik (βράχια της χερσογενούς ομάδας του Petrokhan), 5 - Λιθανθρακοφόρο και Πέρμιο με στρώματα άνθρακα, 6 - Παλαιοζωικός γρανίτης και γνεύσιος, 7 - άλλα Παλαιοζωικά και παλαιότερα πετρώματα, 8 – ρήγματα. (σύμφωνα με: Tronkov, 1998) (Πηγή: Tronkov 1998)

Στην περιοχή υπάρχει μεγάλη γεωποικιλότητα η οποία παρουσιάζεται παρακάτω:

- Προκάμβριο και Κατώτερο Παλαιοζωικό. Τα αρχαιότερα πετρώματα της περιοχής είναι τα μεταμορφωμένα πετρώματα της ομάδας Berkovitsa στον πυρήνα του αντικλίνου. Οι αποθέσεις του σχηματισμού Sredogriv (Ορδοβισίου) είναι οι πιο διαδεδομένες μέσα στην περιοχή του πυρήνα.

- Ανώτερο Παλαιοζωικό. Τα πετρώματα ηλικίας Δεβονίου, Λιθανθρακοφόρου και Περμίου είναι γενικά γρανίτες και γρανοδιορίτες της πλουτώνιας μάζας του Belogradchik που προκάλεσε τη μεταμόρφωση επαφής της ομάδας Berkovitsa, καθώς και τα στρώματα του Dybrava, Borovitsa, Zelenigrad και Karlovitsa. Οι τελευταίοι είναι ηπειρωτικοί σχηματισμοί, κυρίως χερσογενούς προελεύσεως, ορισμένοι από αυτούς περιέχουν ανδεδίτες, δακίτες και τόφφους που προέκυψαν από την ηφαιστειακή δραστηριότητα του Άνω Παλαιοζωικού (Nikolov, 1962).

- Το Μεσοζωικό εκπροσωπείται από το Τριαδικό, το Ιουρασικό και μέρος του Κρητιδικού. Το Τριαδικό περιλαμβάνει τα πετρώματα της χερσογενούς ομάδας Petrokhan (Κάτω και Μέσο Τριαδικό) και εκείνα της ομάδας ανθρακικών Iskyr (Μέσο



Τριαδικό) (Tronkon, 1973,1974).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι βράχοι του Τριαδικού, δηλαδή η χερσογενής ομάδα Petrokhan, σχηματισμένη από κόκκινα, πορτοκαλί-κόκκινα και γκρι-ροζ κροκαλοπαγή και ψαμμίτες με ορισμένους ιλυόλιθους. Αντιπροσωπεύουν τα πετρώματα του Belogradchik (Belogradchik Rocks). Εδώ έχουν σχηματιστεί πολλές εξαιρετικές βραχομορφές, μικρές κοιλάδες και περάσματα με απότομες κάθετες πλαγιές, ως αποτέλεσμα των διεργασιών της κατακόρυφης διάβρωσης, απογύμνωσης, ψύξης, ανάπτυξης βρύων και λειχήνων και άλλων φυσικών παραγόντων.

### Σχέση μεταξύ Πολιτιστικής, φυσικής και Γεωλογικής Κληρονομιάς

Το κάστρο Kaleto του Belogradchik είναι ένα εθνικό, πολιτιστικό μνημείο και ένα πολύ γνωστό κάστρο στη Βουλγαρία. Χτίστηκε από τους Ρωμαίους στις αρχές του 3ου αιώνα μ.Χ. για να υπερασπιστούν την στρατηγικής σημασίας περιοχή.



*Εικόνα 122: Οι εντοπωσιακοί βράχοι του Belogradchik με το κάστρο Kaleto να είναι χτισμένο ανάμεσα σε αυτούς* *Εικόνα 123: Οι τοιχογραφίες στο σπήλαιο Magura θεωρούνται μοναδικές*

Το κάστρο ήταν μέρος του Ρωμαϊκού και έπειτα του Βυζαντινού συστήματος άμυνας. Το κάστρο στη συνέχεια επεκτάθηκε από τους Βούλγαρους και ήταν το τελευταίο προπύργιο που κατακτήθηκε από τους Οθωμανούς το 14ο αιώνα. Επανεξοπλίστηκε με πυροβόλα όπλα κατά τη διάρκεια του 1805-1837. Η τελευταία φορά που χρησιμοποιήθηκε ήταν κατά τη διάρκεια του Σερβο-Βουλγαρικού πολέμου το 1885. Η θέση διαθέτει αρκετές υποδομές για την υποδοχή επισκεπτών, ωστόσο δεν υπάρχει

Κέντρο Πληροφόρησης και θέσεις ανάπαυσης και προστασίας από καιρικά φαινόμενα. Στην περιοχή υπάρχουν επίσης δύο πολύ σημαντικά πολιτιστικά μνημεία:

- Το Σπήλαιο Magura (βρίσκεται 25 χλμ μακριά από την πόλη του Belogradchik, κοντά στο χωριό Ραμπίσα) είναι ένα υπόγειος λαβύρινθος μήκους 3 χλμ, με υπέροχες αίθουσες εκ των οποίων η μεγαλύτερη είναι 30x58x103 m, και πανέμορφους σταλακτίτες και σταλαγμίτες το μέγιστο ύψος των οποίων φθάνει τα 20 m και η διάμετρος στη βάση τα 4 m. Υπάρχουν μοναδικά σχέδια της Εποχής του Χαλκού, σε ορισμένες αίθουσες. Σύμφωνα με τις επιστημονικές έρευνες οι άνθρωποι εγκαταστάθηκαν στο σπήλαιο στην Ύστερη Παλαιολιθική εποχή, δηλαδή 100 000-40 000 χρόνια πριν από σήμερα.

- Η θέση Anishte (που βρίσκεται κοντά στο χωριό Granichak, 2 χλμ από την πόλη του Belogradchik) είναι επίσης υψηλής πολιτιστικής και ιστορικής σημασίας και έχει σημαντικές τουριστικές δυνατότητες. Τα απομεινάρια ενός κατεστραμμένου ρωμαϊκού οικισμού βρέθηκαν εκεί, καθώς επίσης και πολλά θραύσματα αγγείων, νομίσματα που χρονολογούνται από τον 3<sup>ο</sup> αιώνα μ.Χ. και διάφορα σκεύη. Θεωρείται ότι είναι ένας συνοριακός σταθμός (οικισμός) που κατασκευάστηκε και χρησιμοποιήθηκε από τους Ρωμαίους κατά τη διάρκεια του 2<sup>ου</sup> - 3<sup>ου</sup> αιώνα μ.Χ.

Αξίζει επίσης να αναφερθεί η Λίμνη Ραμπίσα (κοντά στο σπήλαιο της Magura), η οποία αποτελεί τη μεγαλύτερη εσωτερική λίμνη τεκτονικής προέλευσης στη Βουλγαρία. Έχει 35 έως 40 μέτρα βάθος και έκταση 7,8 km<sup>2</sup>. Σύμφωνα με παλαιοντολογικά δεδομένα αποτελούσε κάποτε το βυθό μιας ζεστής θάλασσας.

Η βιοποικιλότητα της περιοχής είναι επίσης υψηλής αξίας. Στα βόρεια της περιοχής υπάρχει από το 1973 η προστατευόμενη περιοχή αποθέματος της βιόσφαιρας Chuprene. Πρόκειται για μια σχετικά μικρή ορεινή περιοχή μήκους 15 χιλιομέτρων και πλάτους μόλις 1 χιλιομέτρου, δηλαδή συνολικά 15 τ.χλμ. Η προστατευόμενη περιοχή δημιουργήθηκε για την προστασία των παλιών δασών με κωνοφόρα. Αυτή η περιοχή είναι επίσης σημαντική για την ύδρευση της περιοχής.

Η περιοχή Belogradchik Rocks είναι ένα σημαντικός βιότοπος με περισσότερα από 1000 είδη εκ των οποίων 69 βρίσκονται υπό καθεστώς προστασίας ή περιλαμβάνονται στο Κόκκινο Βιβλίο της Βουλγαρίας, πολλά εκ των οποίων είναι ενδημικά, όπως *Melica altissima*, *Sedum stefco*, *Symphandra wanery*, *Ramonda serbica*, *Orchis papilionacea*, *Eranthis bulgaricus*, *Sempervivum erythraeum*, *Campanula jordanovii*,

*Pedicularis leucodon, Erantia bulgaricus.*

Η περιοχή έχει επίσης πλούσια ορνιθοπανίδα που περιλαμβάνει 179 είδη. Στην πανίδα περιλαμβάνονται επίσης 53 θηλαστικά, 14 νυχτερίδες, 11 είδη αμφιβίων και 15 ερπετά που έχουν εντοπιστεί στην περιοχή. Πολλές φυσικές πηγές και ένα ανενεργό επί του παρόντος ανθρακωρυχείο βρίσκονται επίσης εντός της προστατευόμενης περιοχής.

### **Φορέας Διαχείρισης και Λειτουργία**

Το φυσικό πάρκο Belogradchik Rocks εποπτεύεται από την Υπηρεσία Κρατικών Δασών «Belogradchik» και τη διαχείρισή του έχει αναλάβει η κοινοτική Υπηρεσία Κρατικών Δασών. Ο Δήμος Belogradchik διαδραματίζει ηγετικό ρόλο στη διαχείριση της τουριστικής ανάπτυξης, τη δημιουργία και την υποστήριξη των δασικών δρόμων και τουριστικών διαδρομών (οικολογικές διαδρομές). Η διαχείριση παρουσιάζει τις προϋποθέσεις για την υλοποίηση των δράσεων προβολής, τη βελτίωση της πληρότητας στα ξενοδοχεία και σύγχρονες υποδομές υποστήριξης.

Το προσωπικό του Δήμου αποτελείται από 60 άτομα, αλλά αυτή τη στιγμή μόνο λίγοι υπάλληλοι συμμετέχουν εν μέρει στην πραγματική διαχείριση του Belogradchik Rocks. Αυτή τη στιγμή δεν υπάρχει προσωπικό και συγκεκριμένος προϋπολογισμός για το προτεινόμενο Γεωπάρκο, παρόλο που ο Δήμαρχος εγγυάται ότι αυτό θα συμβεί στο άμεσο μέλλον.

Τη στιγμή της αξιολόγησης δεν υπήρχε κάποιος υπεύθυνος συντονισμού του γεωπάρκου ενώ είναι σαφές ότι ο Δήμος (που είναι ο επίσημος φορέας για την αναγνώριση της περιοχής ως ευρωπαϊκό και παγκόσμιο Γεωπάρκο) πρέπει να δημιουργήσει μια ομάδα με προσωπικό το οποίο θα είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση όλων των δράσεων του Γεωπάρκου (σχεδιασμός, συντήρηση, ερμηνεία, εκπαιδευτικά προγράμματα, προώθηση του τουρισμού, δραστηριότητες επιστημονικής έρευνας, κλπ)

## **Συμπεράσματα**

Το Belogradchik Rocks έχει ένα εντυπωσιακό τοπίο και περιλαμβάνει πολλά φυσικά γλυπτά στους βράχους που μοιάζουν με πύργους, ζώα, μανιτάρια, πυραμίδες και άλλα αντικείμενα. Η περιοχή δέχεται πολλούς επισκέπτες (ένας ακριβής αριθμός δεν ήταν διαθέσιμος, πήραμε μόνο την πληροφορία ότι περίπου 96.000 τουρίστες επισκέφθηκαν την κύρια θέση επίσκεψης του Belogradchik Rocks το 2008) και συνδυάζει γεωλογική, πολιτιστική (το φρούριο Kaleto είναι εντυπωσιακά χτισμένο ανάμεσα στα βράχια) και φυσική κληρονομιά η οποία είναι πολύ ελκυστική στο ευρύ κοινό. Υπάρχουν ενημερωτικές πινακίδες κατά μήκος των μονοπατιών και προσφέρονται ξεναγήσεις.

Ωστόσο, η περιοχή δεν είναι έτοιμη για να αναγνωριστεί ως Γεωπάρκο. Δίνεται η εντύπωση ότι οι τοπικοί φορείς δεν έχουν αντιληφθεί τη φιλοσοφία των Γεωπάρκων και πιθανότατα εκλαμβάνουν την πιθανή αναγνώρισή τους ως ένα βραβείο για την περιοχή, όπως την υποψηφιότητα για τα «7 θαύματα της φύσης». Οι δραστηριότητες είναι πολύ περιορισμένες και δεν υπάρχουν εκπαιδευτικά προγράμματα. Αυτή τη στιγμή δεν υπάρχει ιδιαίτερη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και του δήμου, ο οποίος είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση της περιοχής, ενώ απουσιάζει και ο συντονιστής που θα οργανώσει το Γεωπάρκο.

## **Αποτελέσματα αξιολόγησης**

Το Belogradchik Rocks δεν είναι προς το παρόν έτοιμο να γίνει μέλος του EGN.

Τα βασικά σημεία που χρειάζονται βελτίωση είναι:

Δημιουργία ανεξάρτητου φορέα διαχείρισης με δικό του προσωπικό

Δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων

Οργάνωση δραστηριοτήτων

Συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας

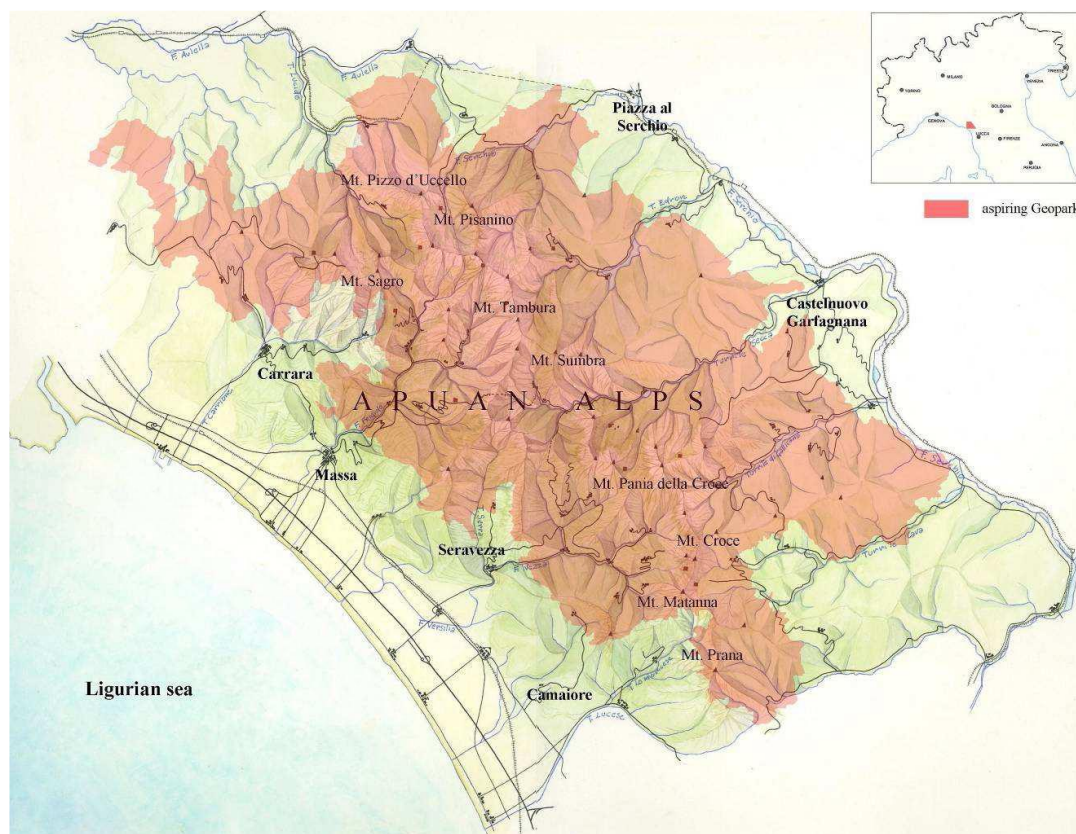
Βελτίωση του υφιστάμενου Μουσείου Φυσικής Ιστορίας και εμπλουτισμό του με περισσότερα εκθέματα για τη γεωλογική κληρονομιά της περιοχής

Αύξηση την αναγνωρισιμότητας του πάρκου και ένταξη του σπηλαίου Magura και της γύρω περιοχής σε αυτό.

## Π.10. Aruan Alps Geopark, Ιταλία

### Εισαγωγή

Το υποψήφιο γεωπάрко Aruan Alps αξιολογήθηκε τον Ιούνιο του 2011. Ο όρος «Aruane» προέρχεται από την τοπική οροσειρά η οποία, με τη σειρά της, έχει πάρει το όνομά της από τη φυλή της Λιγουρίας που κατοικούσε στην περιοχή μέχρι τον 3ο αιώνα π.Χ. Η προτεινόμενη ως Γεωπάрко περιοχή περιλαμβάνει το σύνολο του «Περιφερειακού Πάρκου Aruan Alps» και τις γύρω περιοχές του, συμπεριλαμβανομένων των παρακείμενων λατομείων, όπως έχει καταχωρηθεί στον περιφερειακό νόμο αριθμός 65 της Τοσκάνης της 11ης Αυγούστου 1997.



*Χάρτης 55: Χάρτης με τα όρια του γεωπάρκου (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)*

Η περιοχή που προτείνεται ως Γεωπάрко βρίσκεται στην περιοχή Aruan Alps, στην κεντρική Ιταλία και πιο συγκεκριμένα, στη βορειοδυτική Τοσκάνη, στα βόρεια όρια της ιταλικής χερσονήσου, στη μετάβαση από τη βιογεωγραφική ζώνη της Μεσογείου

σε αυτή της Κεντρικής Ευρώπης. Η επιφάνεια που προτείνεται ως Γεωπάρκο ανέρχεται σε 493,87 km<sup>2</sup>, από τα οποία 205,98 km<sup>2</sup> είναι η περιοχή του Περιφερειακού Πάρκου, 271,07 km<sup>2</sup> των προστατευόμενων γύρω περιοχών και 16,82 km<sup>2</sup> περιοχή όπου υπάρχει λατομική δραστηριότητα (παρακείμενη περιοχή λατομείων).

### **Γεωλογία της περιοχής**

Οι Aruan Alps και τα Βόρεια Απέννινα είναι το πολυσύνθετο αποτέλεσμα δύο διαφορετικών και συνεχόμενων φάσεων παραμόρφωσης: η πρώτη είναι συμπιεστική-συγκλίνουσα και η δεύτερη εφελκυστική. Οι Aruan Alps και τα Βόρεια Απέννινα ανήκουν στην ίδια επώθηση και πτύχωση του Καινοζωικού όπου οι εσωτερικές ενότητες της Λιγουρίας προερχόμενες από τον ωκεανό της Τηθύος επωθήθηκαν πάνω στις εξωτερικές ενότητες της Τοσκάνης και της Ούμπρια-Μάρκε.

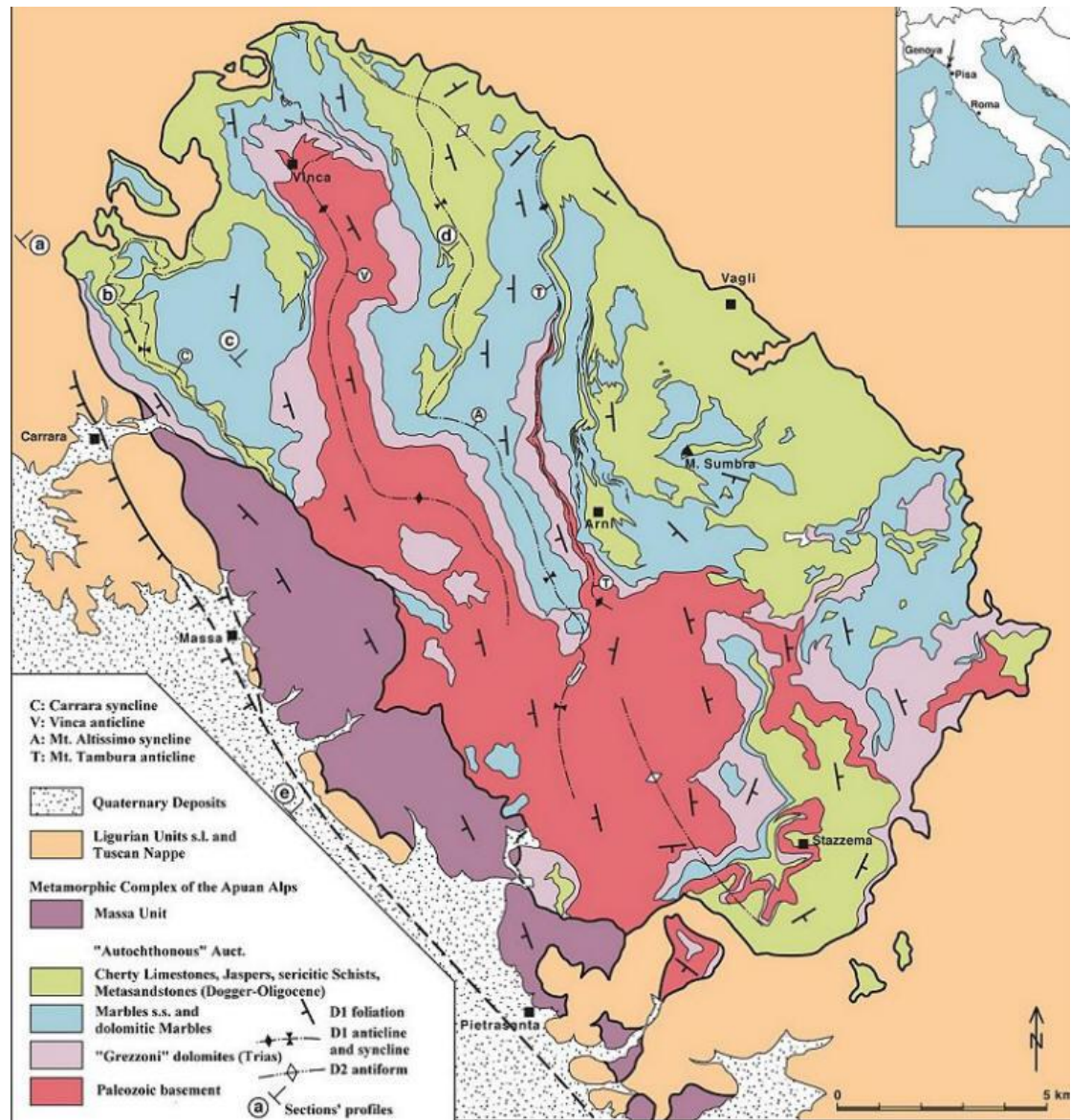
Ένα μεγάλο τεκτονικό παράθυρο έχει δημιουργηθεί στις Aruan Alps, αποκαλύπτοντας έτσι το «Μεταμορφωμένο Συγκρότημα των Aruan Alps». Είναι η βαθύτερη τεκτονική δομή που εμφανίζεται στο εσωτερικό τμήμα των Βόρειων Απεννίνων και είναι, επομένως, μία ιδιαίτερη θέση στην οποία μπορεί κανείς να κατανοήσει τους μηχανισμούς και τις γεωδυναμικές διεργασίες που οδήγησαν στη δημιουργία της οροσειράς των Απεννίνων, διότι αποτελεί ένα από τα πιο γνωστά παραδείγματα άμεσης επώθησης των ενοτήτων του ανώτερου φλοιού πάνω από μία μεταμορφωμένη και έντονα παραμορφωμένη ενότητα του μέσου φλοιού.

Οι ακολουθίες των μεταϊζημάτων του «Μεταμορφωμένου Συγκροτήματος των Aruan Alps» περιέχουν, σε διαφορετικά στρωματογραφικά επίπεδα, μάρμαρο, μετα-breccias και ασβεστιτικό σχιστόλιθο, από τα οποία προκύπτει το ευρύ φάσμα των διακοσμητικών πετρωμάτων που εξάγει η περιοχή. Η εξόρυξη των μετα-ασβεστολίθων των Aruane είναι η μεγαλύτερη σε διάρκεια τέτοια δραστηριότητα στον κόσμο και πιθανότατα είναι και η πιο παραγωγική όσον αφορά την ποσότητα και την ποιότητα των πετρωμάτων που εξορύσσονται στην περιοχή. Η έναρξη της εκμετάλλευσης των λατομείων των Aruan Alps και τα πρώτα μαρμάρινα έργα τέχνης που έγιναν χρονολογούνται από την εποχή των Ετρουριανών, κατά το δεύτερο μισό του 6ου αι. π.Χ. Μέχρι τις αρχές του 2ου αι. π.Χ., οι λεκάνες της Carrara και Ceragiola-Solaiο στη Versilia, πιθανολογείται ότι προμήθευαν τα εργαστήρια των τεχνιτών της Pisa Emporium με μια αρκετά μεγάλη ποσότητα υλικού, που επέτρεψε μια σημαντική και

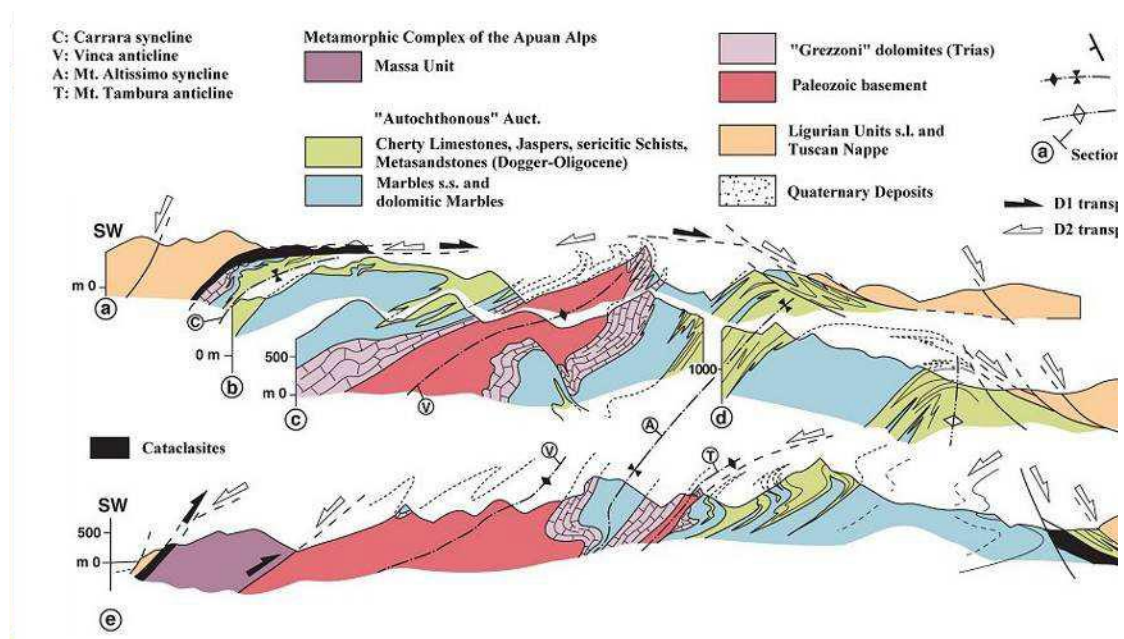


συνεχή παραγωγή αγαλμάτων, πέτρινων βάσεων και άλλων πιο σύνθετων ταφικών μνημείων.

Ο κατάλογος των διαφόρων τύπων μαρμάρων της περιοχής είναι εντυπωσιακός. Υπάρχουν 14 «βασικές εμπορικές ποικιλίες» (ordinario, statuario, bianco, grigio, venato, zebrino, arabescato, calacatta, breccia rossa, fantastico, cipollino, breccia di Seravezza, rosso rubino και nero di Colonnata) ενώ έχουν προσδιοριστεί 279 διαφορετικές «εμπορικές ποικιλίες».



Χάρτης 56: Τεκτονικός χάρτης των Apuan Alps (Conti et al., 2004)



Σχήμα 7: Γεωλογικές τομές των Apuan Alps (Conti et al., 2004)

Όσον αφορά στις καρστικές δομές, οι σπηλαιολογικές έρευνες μέχρι στιγμής έχουν αποκαλύψει περισσότερες από χίλιες καρστικές σπηλιές που σχηματίζονται από την υπόγεια κυκλοφορία υδάτων, τόσο σε συνθήκες διηθήσεως όσο και σε φρεατικές συνθήκες, όπου το νερό διεισδύει σε περιοχές με μεγαλύτερο υψόμετρο και επανεμφανίζεται σε περιοχές με χαμηλότερο υψόμετρο.

Μεταξύ των γεώτοπων παγκόσμιου επιστημονικού ενδιαφέροντος υπάρχει το καρστικό συγκρότημα Antro del Corchia (Stazzema) επειδή αποτελεί μία γεωλογική και κλιματική βάση δεδομένων που διατηρείται στο σύνθετο δίκτυο των σπηράγων και φρεάτων. Η μεγάλη εξάπλωσή του, τόσο κατά μήκος (εκτιμάται στα 53 χιλιόμετρα) όσο και κατά βάθος (1187 μέτρα βάθος) και η ιστορική συμβολή του στην πρόοδο της σπηλαιολογικής έρευνας καταδεικνύουν την αδιαμφισβήτητη αξία του. Πρόσφατες ραδιοχρονολογήσεις στο Antro del Corchia έχουν δείξει ότι το συγκρότημα διατηρεί μία από τις μεγαλύτερες και πιο συνεχείς καταγραφές του κλίματος της Γης και ήταν σε θέση να καταγράψει τις διαφοροποιήσεις του κλίματος στην περιοχή της Μεσογείου κατά τα τελευταία μερικά εκατομμύρια χρόνια.

Ένας άλλος γεώτοπος παγκόσμιου ενδιαφέροντος είναι το ορυχείο Buca della Vena (Stazzema) χάρη στις πολύ σπάνιες ορυκτολογικές παραγενέσεις. Κατά τα τελευταία



είκοσι χρόνια έχουν εντοπιστεί ογδόντα είδη ορυκτών, δέκα εκ των οποίων είναι νέα [αλλανίτης- (La), απουανίτης, δεσαουίτης, μαρουκίτης, πεουξίτης, πλλαϊτής, ρουξελίτης, σκαϊνίτης, στιμπιβανίτης-20, βερσιλιαϊτής] που δεν έχουν ακόμη βρεθεί σε άλλα μέρη του κόσμου.

### **Προστασία γεώτοπων**

Οι γεώτοποι του γεωπάρκου Aruan Alps προστατεύονται από το νόμο, σύμφωνα με το άρθρο 11 του περιφερειακού νόμου της Τοσκάνης που διασφαλίζει την ποικιλία των ειδών της άγριας πανίδας, των αυτοφυών φυτών, των οικότοπων καθώς και τη γεωποικιλότητα ορισμένων φυσικών μορφών του εδάφους που ορίζονται ως «γεώτοποι περιφερειακής σημασίας». Αρκετοί κανόνες και ρυθμίσεις παρέχουν στο πάρκο τη νομική εξουσία να επιβάλει την πλήρη προστασία των γεώτοπων. Εξαιρετική δουλειά έχει γίνει σε σχέση με τη διατήρηση των γεώτοπων, όπου απαιτείται, με το καρστικό σύμπλεγμα Antro Corchia να αποτελεί ένα παράδειγμα καλής πρακτικής σχετικά με τη διατήρηση και διαχείριση ιδιαίτερα ευαίσθητων γεώτοπων όπως είναι τα σπήλαια.



***Εικόνα 124:** Το καρστικό σύμπλεγμα Antro del Corchia*

***Εικόνα 125:** Παγετώδεις γεωμορφές στη βόρεια πλευρά του όρους Cavallo (1882 m)*

## **Υποδομές που σχετίζονται με το Γεωτουρισμό και συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας**

Οι τουριστικές υποδομές και η σήμανση των σημείων ενδιαφέροντος έχουν αναπτυχθεί καλά στο Γεωπάрко. Οι υποδομές περιλαμβάνουν ένα μουσείο το οποίο το διαχειρίζεται απευθείας το πάρκο και δύο μουσεία τα οποία τα διαχειρίζονται εταίροι ενώ ένα μουσείο είναι στο στάδιο της προετοιμασίας. Υπάρχουν επίσης τέσσερα κέντρα ενημέρωσης (Massa, Castelnuovo, Garfagnana και Seravezza) και δύο Σημεία Τουριστικών Πληροφοριών (Equi Terme και Marina di Massa), τα οποία τα διαχειρίζεται απευθείας το πάρκο ή σε συμφωνία με τις τοπικές κοινότητες. Στην περιοχή του πάρκου υπάρχουν μονοπάτια που εκτείνονται σε μήκος 600 χιλιομέτρων. Οι κύριες ομάδες επισκεπτών αποτελούνται από ορειβάτες, πεζοπόρους, οικογένειες με παιδιά κλπ και είναι περίπου ένα εκατομμύριο ετησίως. Ο συνολικός αριθμός των επισκεπτών των τριών τουριστικών σπηλαίων κυμαίνεται μεταξύ 70.000 και 90.000 ετησίως.

Ο τοπικός τομέας του τουρισμού φαίνεται να είναι ενεργός και καινοτόμος, αλλά δεν συντονίζεται σε επαρκές επίπεδο. Οι τοπικές κοινωνίες φαίνεται να είναι πολύ υποστηρικτικές για την ανάπτυξη του Γεωπαρκού. Στην παρούσα φάση, το περιφερειακό πάρκο συνεργάζεται με τον τουριστικό τομέα πχ. στο πλαίσιο του συστήματος πιστοποίησης για αειφόρες εγκαταστάσεις τουρισμού και τοπικών προϊόντων (καταλύματα, τοπικά φαγητά κλπ). Το σύστημα βασίζεται στις αρχές της Τοπικής Ατζέντα 21.

## **Ενημέρωση και εκπαιδευτικά προγράμματα**

Το γεωπάрко Aruan Alps έχει ένα πολύ καλά αναπτυγμένο δίκτυο μονοπατιών με ενημερωτικές πινακίδες και καλή ερμηνεία των γεωλογικών χαρακτηριστικών της περιοχής. Στα τρία τουριστικά σπήλαια, όπου οι λεγόμενες οδοί σιδήρου (vie ferrate) απαιτούν ένα υψηλό επίπεδο οργάνωσης, πραγματοποιούνται εξαιρετικού επιπέδου ξεναγήσεις. Για δέκα χρόνια η διαχειριστική αρχή του πάρκου στηρίζει και προωθεί τη δράση «Busca» η οποία παρέχει στους επισκέπτες εκπαιδευτικές δραστηριότητες σχετικά με τη γεωλογική, παλαιοντολογική, φυσική καθώς και με την αρχαιολογική και παλαιοεθνολογική κληρονομιά.

Τέλος, το σπήλαιο Antro del Corchia στην Alta Versilia είναι πολύ καλά ενταγμένο

στο δίκτυο των περιηγήσεων σε παλαιά ορυχεία υδραργύρου και υπόγεια λατομεία μαρμάρου. Αυτοί οι γεώτοποι ομαδοποιούνται σε ένα ενδιαφέρον τουριστικό πρόγραμμα που ονομάζεται «Corchia Underground», του οποίου το πολιτιστικό έργο υποστηρίζεται επίσης από το Μουσείο του «Pietra Piegata» (πτυχωμένοι λίθοι) και το Μουσείο της κοινότητας και των επιχειρήσεων «Lavorare Liberi» (Εργασία με ελευθερία). Σε γενικές γραμμές, η ενημέρωση και τα εκπαιδευτικά προγράμματα είναι πολύ καλά αναπτυγμένα, με έμφαση στη δημιουργικότητα και απευθύνονται σε όλες τις ηλικιακές ομάδες. Υπάρχουν 16 διαφορετικά εκπαιδευτικά προγράμματα με τη συμμετοχή περισσότερων από 1.500 ατόμων το 2010.

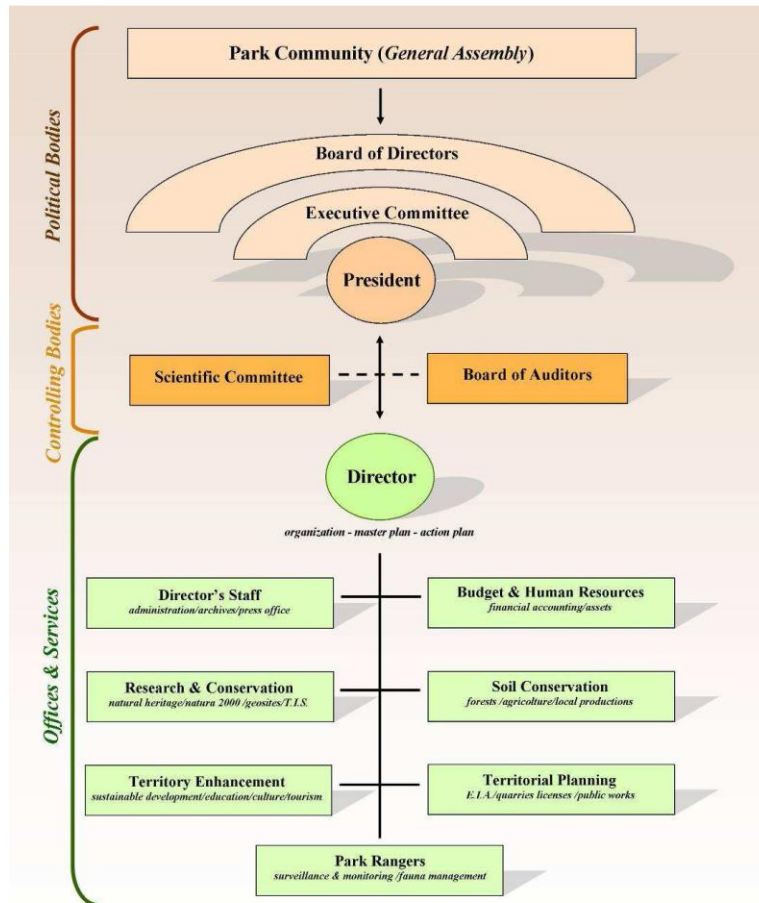
### **Διαχείριση και Βιώσιμη Ανάπτυξη**

Ο φορέας διαχείρισης του γεωπάρκου είναι το Parco Regionale delle Alpi Aruane – (Αρχή του Περιφερειακού Πάρκου Aruan Alps) που είναι μια περιφερειακή αρχή δημοσίου δικαίου υπεύθυνη για τη διαχείριση του Περιφερειακού Πάρκου, σύμφωνα με τον περιφερειακό νόμο της Τοσκάνης αριθ. 5 της 21ης Ιανουαρίου 1985.

Το προσωπικό του φορέα διαχείρισης περιλαμβάνει 23 υπαλλήλους με συμβάσεις αορίστου χρόνου, εκ των οποίων περισσότεροι από τους μισούς κατέχουν πτυχίο πανεπιστημίου. Περισσότεροι από το 10% των εργαζομένων είναι απόφοιτοι γεωλογίας και ένα άλλο 10% απόφοιτοι τμήματος φυσικών επιστημών. Το προσωπικό επιμορφώνεται συνεχώς χάρη στη συμμετοχή του σε εκπαιδευτικά προγράμματα, σεμινάρια, εργαστήρια, πρακτική άσκηση, κλπ. Η μόνιμη ομάδα των Ρέιντζερς έχει το καθήκον να παρακολουθεί την περιοχή και να παρέχει βοήθεια στους επισκέπτες κατά μήκος των μονοπατιών και των δρόμων που βρίσκονται μέσα στο πάρκο και τα περίχωρά του. Στο έργο αυτό συνεπικουρούν δύο επαρχιακές ομάδες «Εθελοντών Φυλάκων Περιβάλλοντος» που απαρτίζονται από συνολικά 21 άτομα. Για να γίνει κανείς μέλος της ομάδας «Εθελοντών Φυλάκων Περιβάλλοντος» απαιτείται η ολοκλήρωση ειδικών μαθημάτων κατάρτισης και επιτυχία στις τελικές εξετάσεις για το περιβάλλον και την προστασία της περιοχής.

Επιπλέον, στην περιοχή του Γεωπάρκου υπάρχουν 37 Οδηγοί Πάρκου, πιστοποιημένοι από την Περιφερειακή Διοίκηση της Τοσκάνης μετά από την επιτυχή ολοκλήρωση του σχετικού σεμιναρίου κατάρτισης. Οι Οδηγοί Πάρκου οργανώνουν εκπαιδευτικές και διδακτικές συναντήσεις για μαθητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας

εκπαίδευσης και ενημερώνουν τους επισκέπτες κατά τη διάρκεια των εκδρομών τους στις πιο ενδιαφέρουσες φυσικές περιοχές του γεωπάρκου.



**Σχήμα 8:** Οργανόγραμμα του φορέα διαχείρισης του Πάρκου Aruan Alps (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)

### Αποτελέσματα αξιολόγησης

Η γεωπάρκο Aruan Alps έχει πολύ εντυπωσιακή γεωλογική κληρονομιά, ένα ισχυρό νομικό πλαίσιο διαχείρισης και προστασίας αυτής της κληρονομιάς, υλοποιεί πολλές γεωτουριστικές δραστηριότητες και εκπαιδευτικά προγράμματα, έχει ένα σταθερό φορέα διαχείρισης, εξασφαλισμένους πόρους, εκπαιδευμένο και καταρτισμένο προσωπικό και πολύ θετική υποστήριξη από τους συνεργάτες του και τους τοπικούς φορείς. Ορισμένες βελτιώσεις θα μπορούσαν να γίνουν στην κατεύθυνση της εκλαΐκευσης της παρεχόμενης στους επισκέπτες πληροφορίας καθώς επίσης και στην τοποθέτηση ενημερωτικών πινακίδων σε πιο κατάλληλες θέσεις, ώστε να μη διαταράσσεται η θέα προς τους γεώτοπους.

## Π.11. Papuk, Κροατία

### Εισαγωγή

Η αξιολόγηση του Γεωπάρκου – Φυσικού Πάρκου Papuk πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του 2011. Το Γεωπάρκο βρίσκεται σε απόσταση 190 χιλιομέτρων από το Ζάγκρεμπ στο ανατολικό τμήμα της Κροατίας, στην περιοχή Σλαβονία. Η περιοχή της Σλαβονία είναι ως επί το πλείστον πεδινή με τυπικό τοπίο αγροτικών καλλιεργειών. Ιδιαιτερότητα του τοπίου αποτελούν τα Σλαβονικά Όρη. Το Papuk είναι ένα από τα Σλαβονικά Όρη τα οποία φθάνουν έως και τα 1000 μέτρα ύψος. Το Γεωπάρκο-Φυσικό Πάρκο Papuk καταλαμβάνει το κεντρικό τμήμα της Σλαβονίας και απέχει από την Ουγγαρία 30 χιλιόμετρα, από τη Βοσνία και Ερζεγοβίνη - 40 χιλιόμετρα, από τη Σερβία 90 χιλιόμετρα και από τη Σλοβενία 170 χιλιόμετρα.



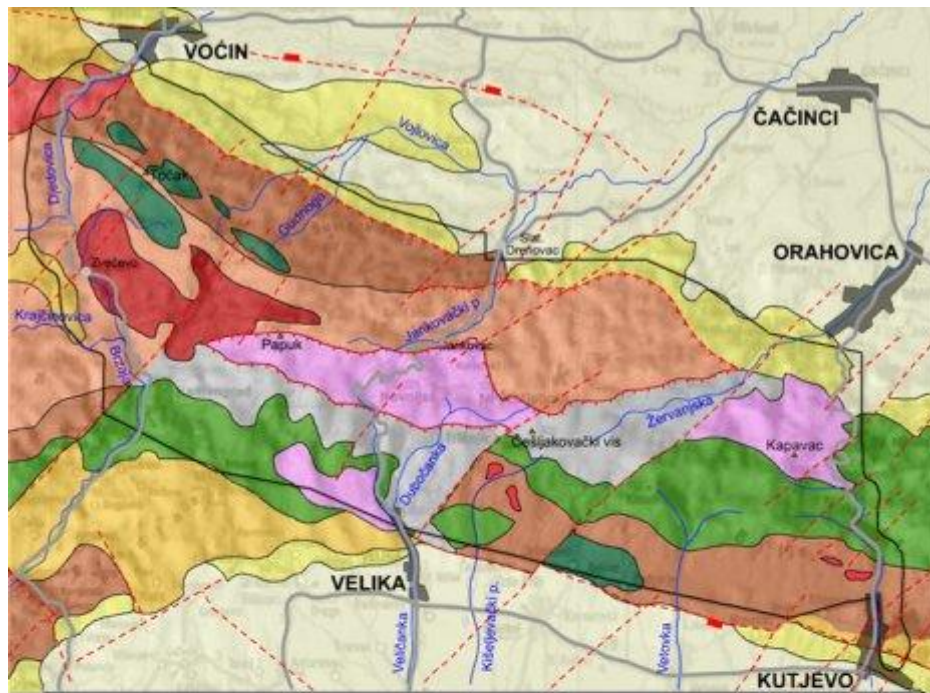
*Χάρτης 57: Οι προστατευόμενες περιοχές της Κροατίας (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)*

## **Γεωλογική κληρονομιά**

Έχει μοναδική γεωποικιλότητα που δεν μπορεί κανείς να παρατηρήσει σε οποιοδήποτε άλλο μέρος της Κροατίας. Παρέχει μια γενική άποψη σχετικά με τη γεωλογική ιστορία της περιοχής και για την εξέλιξη της Παννονικής Λεκάνης. Οι γεώτοποι του σχετίζονται με τη στρωματογραφία, παλαιοντολογία, γεωμορφολογία, υδρογεωλογία (καρστική, σπηλαιολογική, γεωθερμική), τεκτονική, πετρολογία και ορυκτολογία. Τα γεωλογικά χαρακτηριστικά συνήθως καλύπτονται από τον εδαφικό ορίζοντα ενώ σπάνια εμφανίζονται γεωμορφές στην επιφάνεια. Το μεγαλύτερο μέρος των γεώτοπων ανακαλύφθηκε κατά τη διάρκεια κατασκευής τεχνικών έργων στην περιοχή (δασικοί δρόμοι, κτίρια, λατομεία).

Το Γεωπάрко – Φυσικό Πάρκο του Papuk είναι μία από τις 18 περιοχές της Κροατίας που ανήκουν στην κατηγορία των εθνικών πάρκων ή Φυσικών Πάρκων και προστατεύονται. Το Φυσικό Πάρκο ορίζεται στο Νόμο για την Προστασία της Φύσης (ΕΕ 70/05). Ο ίδιος νόμος ορίζει επιπλέον και την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς ως προς την προστασία των μεταλλευμάτων, των καρστικών φαινομένων και των απολιθωμάτων. Παρόλο που το Φυσικό Πάρκο Papuk είναι μία από τις νεότερες προστατευόμενες περιοχές στην Κροατία, περιέχει το γεωλογικό μνημείο της φύσης - RUPNICA και γεωλογικά χαρακτηριστικά που προστατεύονται μαζί με το παλαιότερο δάσος του Φυσικού Πάρκου, το δασικό πάρκο Jankovac. Το Γεωπάрко Papuk είναι το μοναδικό Γεωπάрко στην Κροατία.





#### LEGENDA

- kvartarni sedimenti
- terciarni sedimenti - pliocen i mladi miocen (pont)
- terciarni sedimenti - stariji miocen (otnang-karpat, baden, sarmat, panon)
- gornjokredne vulkanske stijene
- trijaskne karbonatne stijene
- metamorfne stijene vrlo niskog stupnja metamorfizma - Radlovačka formacija
- metamorfne stijene niskog stupnja metamorfizma - Psunjska formacija
- metamorfne stijene srednjeg stupnja metamorfizma - Psunjska formacija
- amfiboliti
- migmatiti
- S-graniti
- I-graniti

**Χάρτης 58:** Γεωλογικός χάρτης της περιοχής του Γεωπάρκου Ραπυκ (Πηγή: *Ratić 2003*)

### Ανάπτυξη υποδομών

Στο Γεωπάρκο Ραπυκ υπάρχει ένα δίκτυο μονοπατιών μήκους 210 χιλιομέτρων. 6 διαδρομές έχουν ερμηνεία και των γεωλογικών στοιχείων ενώ υπάρχουν και 4 επιμέρους γεώτοποι εκτός περιπατητικών διαδρομών με σήμανση και ερμηνεία. Διαθέτει 4 κέντρα πληροφόρησης με το κύριο κέντρο επισκεπτών στη Βελίκα και ακριβώς έξω από αυτό την «Πλατεία Γεωπάρκων» αφιερωμένη στα Ευρωπαϊκά

Γεωπάρκα. Το Γεωπάρκο έχει κάνει μεγάλη πρόοδο στη δημιουργία ενός καινούριου φιλόδοξου Κέντρου Πληροφόρησης στο Νοόιν, το οποίο αναμένεται να έχει ολοκληρωθεί εντός των επόμενων ετών, όταν τα απαραίτητα κεφάλαια θα είναι διαθέσιμα. Στο Γεωπάρκο Paruk απασχολούνται 13 άτομα.

Όλες οι πινακίδες ενημέρωσης που είχαμε την ευκαιρία να δούμε ήταν σε πολύ καλή κατάσταση, ωστόσο ενώ η επεξήγηση των μη γεωλογικών στοιχείων ήταν ευκολονόητη για το ευρύ κοινό, η επεξήγηση των γεωλογικών στοιχείων ήταν αρκετά περίπλοκα γραμμένη και δυσνόητη.

### **Γεωτουρισμός και τοπική συμμετοχή**

Το Γεωπάρκο θα μπορούσε να χωριστεί σε δύο μέρη. Το νότιο τμήμα, δεν ήταν και τόσο ανεπτυγμένο σε ότι αφορά το γεωτουρισμό με λίγους επισκέπτες, ενώ το ανατολικό τμήμα που επισκεφθήκαμε τη δεύτερη μέρα δέχεται πολλούς επισκέπτες κυρίως για αναψυχή, καθώς υπάρχει μια τεχνητή λίμνη κατάλληλη για κολύμπι και τοπικοί παραγωγοί κρασιού. Αυτό αποτελεί μια καλή πηγή επισκεπτών που έρχονται από γειτονικές πόλεις για να επισκεφθούν και το Γεωπάρκο.

Η κύρια ομάδα των επισκεπτών στο Γεωπάρκο είναι μαθητές δημοτικού (πάνω από 60%). Η δυσκολία στη διαχείριση των γεώτοπων, και στην πραγματοποίηση οργανωμένων επισκέψεων οδηγεί σε πολύ χαμηλούς αριθμούς επισκεπτών (6,000 - 7,000 ανά έτος τα τελευταία τρία χρόνια) που εισέρχονται στις επί πληρωμή εγκαταστάσεις, αν και η ευρύτερη περιοχή του Γεωπάρκου δέχεται περίπου 140.000 επισκέπτες. Ουσιαστικά τα μόνα έσοδα του γεωπάρκου προέρχονται από τους συμμετέχοντες στα εκπαιδευτικά προγράμματα. Το Γεωπάρκο καταβάλλει προσπάθεια να άρει την αδυναμία αυτή.



## Ενημέρωση και Δημόσια Εκπαίδευση

Στο Γεωπάρκο Papuk υπάρχουν πινακίδες ερμηνείας για τη γεωλογία, τη βιολογία και τον πολιτισμό που δίνουν στον επισκέπτη μια ολιστική ενημέρωση σχετικά με τη σπουδαιότητα της περιοχής. Υπάρχει επίσης έντυπο υλικό καθώς και εκπαιδευτικά εργαλεία που είναι διαθέσιμα για τις ανάγκες των εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Υπάρχουν 10 αφίσες, 1 χάρτης που παρουσιάζονται όλα τα σημεία ενδιαφέροντος και 3 έντυποι οδηγοί.

Οι γεώτοποι είναι πολύ διδακτικοί και καλά επιλεγμένοι για να πραγματοποιούνται εκπαιδευτικά προγράμματα. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα υλοποιούνται από το προσωπικό του γεωπάρκου. Υπάρχουν 8 προγράμματα για τη γεωλογία και 8 σχετικά με τη βιολογία. Αν και ο αριθμός των συμμετεχόντων στα εκπαιδευτικά προγράμματα είναι αρκετά ικανοποιητικός, υπάρχει μια αισθητή έλλειψη συμμετοχής και προσφοράς προγραμμάτων σε ομάδες ενηλίκων επισκεπτών ή οικογένειες. Οι πινακίδες ενημέρωσης είναι σε πολύ καλή κατάσταση παρέχοντας πληροφορίες στα κροατικά και στα αγγλικά.



*Εικόνα 126: Η Πλατεία Γεωπάρκων είναι μία έκταση αφιερωμένη στα Ευρωπαϊκά Γεωπάρκα*



*Εικόνα 127: Στηλοειδείς λάβες στην περιοχή Rurnica. Πρόκειται για το πρώτο ανακηρυγμένο γεωλογικό μνημείο της φύσης στην Κροατία*

## Διαχείριση και αειφόρος ανάπτυξη

Το Γεωπάρκο Papuk είναι ένα Φυσικό Πάρκο. Το Διοικητικό Συμβούλιο του Φυσικού Πάρκου είναι υπεύθυνο για να χαράξει τη γενική στρατηγική του Πάρκου και να εποπτεύει τις δραστηριότητές του. Τα μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου, ορίζονται με απόφαση του Υπουργείου Πολιτισμού. Και τα 5 μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου

είναι αναγνωρίσιμα και έμπειρα μέλη της τοπικής κοινωνίας, εκπρόσωποι των κύριων χρηστών των φυσικών πόρων του Γεωπάρκου ή επιστήμονες. Η διοικητική δομή του Φυσικού Πάρκου Papuk αποτελείται από ένα διευθυντή, την υπηρεσία Συντήρησης, υπηρεσία Rangers και υπηρεσία για την τεχνική υποστήριξη. Η υπηρεσία συντήρησης είναι υπεύθυνη για το σχεδιασμό και την υλοποίηση της διαχείρισης, την έρευνα, τη διατήρηση και την προώθηση της πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς. Η υπηρεσία Rangers είναι αρμόδια για την προστασία και την εποπτεία της περιοχής του πάρκου και την εξυπηρέτηση των επισκεπτών. Η διαχείριση της ευρύτερης περιοχής του Γεωπάρκου υλοποιείται σε συνεργασία με τους γειτονικούς δήμους μετά από υπογραφή επίσημης συμφωνίας συνεργασίας.

### **Συμπεράσματα**

Το Γεωπάρκο- Φυσικό Πάρκο Papuk έχει σημειώσει τεράστια πρόοδο τα τελευταία χρόνια για τη δημιουργία ενός επιτυχημένου Γεωπάρκου σε μια περιοχή ταραγμένη από τον πολύ πρόσφατο πόλεμο. Το νέο σχέδιο διαχείρισης έχει εγκριθεί, συμπεριλαμβανομένων των ειδικών αναφορών στην προστασία και την προώθηση της γεωλογικής κληρονομιάς. Η συνεργασία με τις τοπικές κοινότητες και τους φορείς βελτιώνεται, ενώ αναπτύσσονται συνεργασίες και με κρατικούς φορείς (Πανεπιστήμιο του Ζάγκρεμπ, Κροατική Γεωλογική Επισκόπηση, Κροατική Γεωλογική Εταιρεία, μουσεία). Επίσημες συμφωνίες συνεργασίας έχουν υπογραφεί με δύο κομητείες, επτά δήμους και με φορείς του τουρισμού και αφορούν αναπτυξιακά σχέδια, τουρισμό και προώθηση-προβολή.

Το Γεωπάρκο υποστήριξε τις αλλαγές στο στρατηγικό έγγραφο για την προστασία της φύσης στην Κροατία – «Εθνική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης για την προστασία της βιοποικιλότητας και του τοπίου στην Κροατία», το οποίο αναθεωρήθηκε το 2008 και για πρώτη φορά σε αυτό το έγγραφο προβλέπεται η προστασία της γεωποικιλότητας. Η Γεωποικιλότητα αναγνωρίστηκε ισοδύναμα με τη βιοποικιλότητα σε ότι αφορά στην προστασία του τοπίου.

Υπάρχει πολύ καλή συνεργασία με επιστημονικά ιδρύματα (Σχολή Θετικών Επιστημών - Τμήμα Γεωλογίας, Σχολή Μεταλλειολόγων, Γεωλογίας και Μηχανικής Πετρελαίου του Πανεπιστημίου του Ζάγκρεμπ) και υπάρχει πληθώρα επιστημονικών ερευνών, διπλωματικών εργασιών και μελετών.

Τρεις νέες εκπαιδευτικές διαδρομές έχουν δημιουργηθεί, με πινακίδες ερμηνείας (περιλαμβάνουν βιολογικές, γεωλογικές και ιστορικές πληροφορίες). Το Κέντρο Πληροφόρησης Βελίκα ολοκληρώθηκε το 2009 (αίθουσα πολυμέσων, μόνιμη έκθεση, πωλητήριο, γραφεία).

Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν ορισμένες αδυναμίες που είναι εμφανείς, όπως για παράδειγμα η έλλειψη της συμμετοχής των επισκεπτών που πληρώνουν για να έχουν τις προσφερόμενες από το γεωπάрко υπηρεσίες. Οι ενημερωτικές πινακίδες είναι στις περισσότερες των περιπτώσεων υπερβολικά περίπλοκες και επιστημονικές για το ευρύ κοινό, στο οποίο απευθύνονται. Το Γεωπάрко στερείται αυτή τη στιγμή από υπαίθριες δραστηριότητες για το ευρύ κοινό που θα μπορούσε να αυξήσει άμεσα τα έσοδά του.

### **Αποτελέσματα αξιολόγησης**

Η εντύπωση που αποκομίσαμε από το Γεωπάрко- Φυσικό Πάρκο Paruk είναι ότι πρόκειται για ένα γεωπάрко που εργάζεται με μεγάλο ενθουσιασμό για να βοηθήσει μια αγροτική και φτωχή περιοχή, που έχει υποφέρει από τον πρόσφατο πόλεμο, να ανακάμψει. Η πρόοδος που σημειώθηκε τα τελευταία χρόνια, παρά τα περιορισμένα κονδύλια, είναι αξιοσημείωτη και τα σχέδια για το μέλλον φιλόδοξα αλλά ρεαλιστικά και καλά προετοιμασμένα.

Ωστόσο, η περιορισμένη συμμετοχή τουριστών στις δραστηριότητες του γεωπαρκου, η δυσνόητη ερμηνεία της γεωλογικής κληρονομιάς, η ανάγκη επέκτασης του γεωπαρκου ώστε να περιλάβει και κατοικημένες περιοχές και η έλλειψη ιδίων εσόδων θα πρέπει να αντιμετωπιστούν άμεσα ώστε να καταφέρει να πετύχει τους στόχους που έχει θέσει.

## Π.12. Maestrazgo Geopark, Ισπανία

### Εισαγωγή

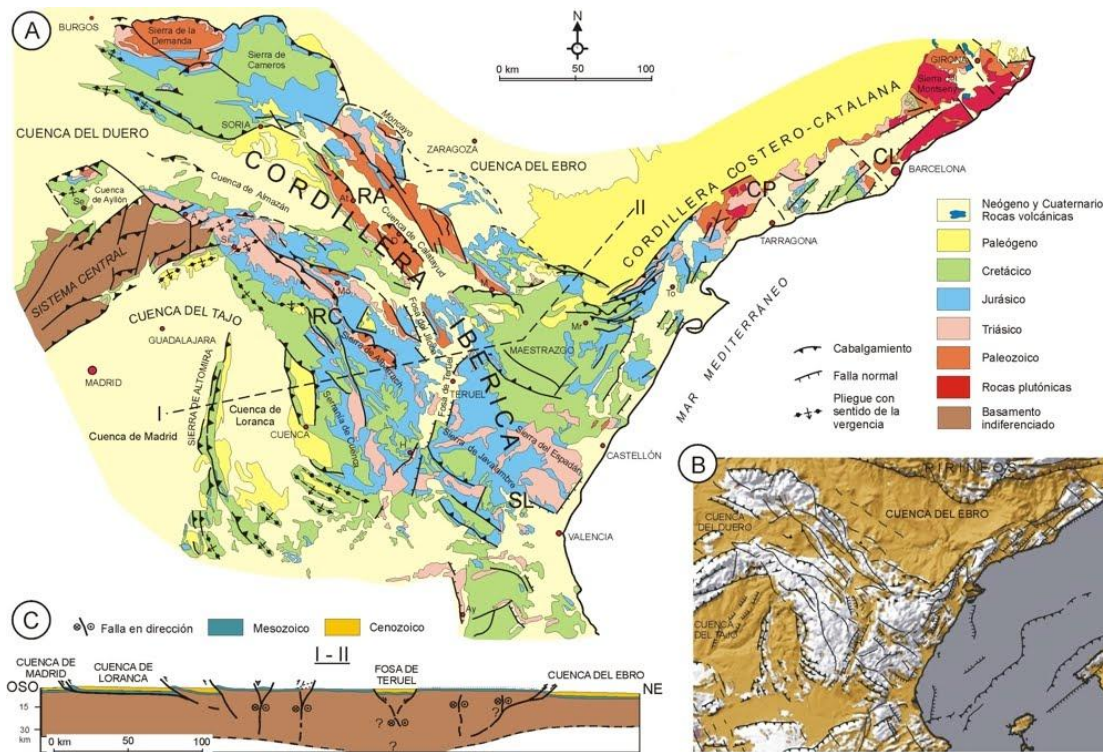
Η αξιολόγηση στο γεωπάрко **Maestrazgo** πραγματοποιήθηκε τον Ιούλιο του 2011. Το Γεωπάрко βρίσκεται στην επαρχία της Τερουέλ (Αραγονία). Η περιοχή ανήκει στην Cordillera Iberica (Ιβηρική Οροσειρά), μία ξηρή ορεινή περιοχή με βαθιές κοιλάδες που χαρακτηρίζεται από ζεστά καλοκαίρια και κρύους χειμώνες. Τα σύνορα του Γεωπαρκου ταυτίζονται με αυτά του πολιτιστικού πάρκου του Maestrazgo (Parque Cultural del Maestrazgo). Το Γεωπάрко του Maestrazgo είναι ένα από τα ιδρυτικά μέλη του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπαρκών το 2000.

### Γεωλογία

Η περιοχή δίνει μια γενική εικόνα για τη γεωλογική εξέλιξη της Ιβηρικής πλάκας κατά τη διάρκεια του Μεσοζωικού και Καινοζωικού (δηλαδή, τα τελευταία 200 εκατομμύρια χρόνια της ιστορίας του πλανήτη). Ωστόσο, τα Μεσοζωικά στρώματα - και ιδιαίτερα αυτά του Κρητιδικού - είναι κυρίαρχα, και αποτελούν το μεγαλύτερο τμήμα της γεωλογικής δομής της περιοχής. Το Γεωπάрко του Maestrazgo έχει επίσης σημαντική παλαιοντολογική κληρονομιά, συμπεριλαμβανομένων θέσεων διεθνούς επιστημονικής σημασίας, ενώ πολλές θέσεις προστατεύονται από τη νομοθεσία περί Ισπανικής κληρονομιάς που αποτελεί και το υψηλότερο επίπεδο προστασίας για την Ισπανία. Επιπλέον, στο Γεωπάрко του Maestrazgo υπάρχουν τέσσερις περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως φυσικά μνημεία από την κυβέρνηση της Αραγονίας: Τα κρυστάλλικα Σπήλαια του Molinos, το Órganos de Montoro, η φυσική γέφυρα του ποταμού Guadalupe στη La Fonseca και οι πηγές του ποταμού Pitarque.

Οι σημαντικότεροι γεώτοποι που επισκεφθήκαμε ήταν:

Ιχνοαπολιθώματα δεινοσαύρων στην περιοχή Cerradicas (Galve). Αυτή η περιοχή είναι διεθνούς σημασίας για την παλαιοντολογία, καθώς έχουν βρεθεί πολλά ιχνοαπολιθώματα και υπολείμματα δεινοσαύρων. Σε αυτή τη θέση εμφανίζονται ίχνη από ορνιθόποδα και σαυρόποδα σε ιζηματογενή πετρώματα που αντιστοιχούν σε θαλάσσια ιζήματα ρηχής θάλασσας του Βερριάσιου. Πρόκειται για μία μικρή εμφάνιση (25 m<sup>2</sup>) η οποία προστατεύεται με ειδική κλειστή κατασκευή και οι επισκέπτες μπορούν να δουν το γεώτοπο από μία πεζογέφυρα. Υπάρχει σήμανση μόνο στην ισπανική γλώσσα.



**Χάρτης 59:** Γεωλογικός χάρτης της περιοχής του Γεωπάρκου του Maestrazgo (Πηγή: Vera 2004)

Θέση θέας Camarillas (Αλιάγα). Αυτή η θέση παρέχει μια εντυπωσιακή θέα στο Γεωλογικό Πάρκο Αλιάγα που περιλαμβάνει πτυχώσεις, ρήγματα, αρχαίο ανθρακωρυχείο. Μία αρκετά παλιά πινακίδα ενημέρωσης στα ισπανικά παρέχει γεωγραφικές και γεωλογικές πληροφορίες. Αυτή η θέση έχει σήμανση στην κεντρική οδική αρτηρία και αποτελεί μέρος μίας γεωλογικής οδού που περιγράφεται σε τουριστικούς οδηγούς.

Organos de Montoro (Vilaluengo). Αυτή η εξαιρετική τοποθεσία προστατεύεται ως Μνημείο της Φύσης. Υπάρχει πολύ καλή ενημερωτική πινακίδα που παρέχει απλές γεωλογικές πληροφορίες στα ισπανικά. Μια άλλη πινακίδα παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη φυσική και πολιτιστική κληρονομιά.

Θέση παρατήρησης πουλιών στη Santolea. Το σημείο αυτό παρέχει μια πανοραμική εικόνα της γεωλογίας της περιοχής (στρώματα και τομές) πάνω από μια τεχνητή λίμνη. Αυτή η περιοχή είναι γνωστή για την παρατήρηση πουλιών. Μία πινακίδα ενημέρωσης δίνει γεωγραφικές και τουριστικές πληροφορίες, ωστόσο δεν υπάρχουν πληροφορίες για τη γεωλογία.

Η πολιτιστική κληρονομιά είναι πολύ εντυπωσιακή στο Maestrazgo: υπάρχουν 13



ιστορικά χωριά χαρακτηρισμένα ως «Εθνικά Μνημεία», κάστρα από το Μεσαίωνα, παλιές αγροικίες γνωστές ως "masadas" ... Αυτή η εξαιρετική κληρονομιά είναι εύκολα επισκέψιμη και είναι γνωστή χάρη στις τουριστικές υποδομές και την προβολή που γίνεται.



*Εικόνες 128 και 129: Η θέση ιχνοαπολιθωμάτων Cerradicas στο Galve είναι διεθνούς σημασίας για τα απολιθώματα ορνιθόποδων και σαυρόποδων*

### **Γεωτουρισμός και συμμετοχή του τοπικού πληθυσμού**

Το Γεωπάρκο Maestrazgo αποτελεί γεωτουριστικό προορισμό εδώ και πολλά χρόνια εξαιτίας της εξαιρετικής γεωλογικής του κληρονομιάς (κυρίως τεκτονική και παλαιοντολογία, αλλά και καρστικοί σχηματισμοί). Οι τοπικοί φορείς και η κυβέρνηση της Αραγονίας αναγνωρίζουν τη σημασία της ανάπτυξης του γεωτουρισμού και συνεργάζονται στενά με το Γεωπάρκο με στόχο την προώθησή του. Έχουν εκδοθεί πολλά βιβλία και ενημερωτικά φυλλάδια σχετικά με τη σημασία των γεώτοπων της περιοχής. Το κέντρο πληροφόρησης και τα μουσεία παρέχουν πληροφορίες υψηλής ποιότητας και ερμηνεύουν πολύ επαγγελματικά τα φυσικά στοιχεία του Γεωπάρκου. Το κέντρο πληροφόρησης για τους επισκέπτες στο Αλιάγα χρησιμοποιείται ως σημείο εκκίνησης για διάφορες γεωλογικές εκδρομές οι οποίες προβάλλονται αντίστοιχα. Το κέντρο προσφέρει επίσης συμπληρωματικές πληροφορίες μέσα από χάρτες και οδηγούς. Υπάρχει δίκτυο παρόχων τουριστικών πληροφοριών, οι οποίοι είναι συνήθως διαθέσιμοι κάθε μέρα κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου. Τα γραφεία αυτά παρέχουν πληροφορίες σχετικά με διάφορες δραστηριότητες και υπηρεσίες που προσφέρονται στην περιοχή του Γεωπάρκου, όπως διαμονή, εστιατόρια, χώροι αναψυχής, δραστηριότητες, κ.λπ. Οι τοπικοί οδηγοί βουνού, καθώς και τοπικές εταιρείες δραστηριοποιούνται στην περιοχή προσφέροντας υπηρεσίες στους επισκέπτες με κύριο θέμα τη γεωλογία της περιοχής.



*Εικόνες 130 και 131: Το κέντρο πληροφόρησης επισκεπτών στο Αλιάγα*

### **Ενημέρωση και Εκπαίδευση**

Το Γεωπάрко Maestrazgo έχει ένα καλά αναπτυγμένο δίκτυο μονοπατιών με καλή σήμανση. Τα μουσεία στο Galve και στο Castellote καθώς και το Κέντρο Πληροφόρησης για τη Γεωλογία της περιοχής που βρίσκεται στο Αλιάγα προσφέρουν υψηλής ποιότητας πληροφορίες με ένα ενιαίο ύφος, εύληπτο για το κοινό. Οι εταίροι του Γεωπάρκου προσφέρουν εκπαιδευτικά προγράμματα και εργαστήρια που σχετίζονται με τη Γεωλογία και την Παλαιοντολογία για μαθητές. Τα μουσεία του Γεωπάρκου προσφέρουν εκπαιδευτικές ξεναγήσεις για τους μαθητές, ωστόσο, τα εκπαιδευτικά προγράμματα στις εγκαταστάσεις αυτές θα πρέπει να αναπτυχθούν περαιτέρω.

Το Γεωπάрко έχει αναπτύξει μια καλή πολιτική δημοσιότητας με τακτικά δελτία τύπου, συμμετοχή σε τηλεοπτικά και ραδιοφωνικά προγράμματα. Διαθέτει μόνιμη στήλη στην καθημερινή εφημερίδα Diario de Teruel, με δημοσιεύσεις για τις δραστηριότητες και τα νέα του Γεωπάρκου.

### **Διαχείριση και αειφόρος ανάπτυξη**

Το Γεωπάрко του Maestrazgo διαθέτει έναν ισχυρό φορέα διαχείρισης ο οποίος περιλαμβάνει τους κύριους τοπικούς φορείς που ενδιαφέρονται για την ανάπτυξη της περιοχής, συμπεριλαμβανομένης της κυβέρνησης της Αραγονίας. Το Πολιτιστικό Πάρκο του Maestrazgo είναι ένας αυτόνομος δημόσιος οργανισμός με βάση το νόμο για τα Πολιτιστικά Πάρκα της κυβέρνησης της Αραγονίας. Ο φορέας διαχείρισης διαρθρώνεται σε δύο σώματα λήψης αποφάσεων και μία επιστημονική επιτροπή οι

αποφάσεις των οποίων εκτελούνται από το διευθυντή. Η δομή του φορέα διαχείρισης του Γεωπάρκου έχει ως εξής:

- Patronato: 43 μέλη με δικαίωμα ψήφου (ένας εκπρόσωπος από κάθε δήμο), 3 εκπρόσωποι της κυβέρνησης της Αραγονίας (ο γενικός διευθυντής της Πολιτιστικής Κληρονομιάς, ο Γενικός Διευθυντής της Πολεοδομίας, και ο τεχνικός της Πολιτιστικής Κληρονομιάς), 6 εκπρόσωποι των επαρχιών, 4 εκπρόσωποι των Ενώσεων και ο Διευθυντής του Γεωπάρκου. Τα μέλη του Patronato εκλέγουν τον πρόεδρο, τον αντιπρόεδρο και το γραμματέα. Τα αποτελέσματα των εκλογών πρέπει να επικυρωθούν από την τοπική κυβέρνηση της Αραγονίας.

- Consejo Rector: απαρτίζεται από 3 μέλη της κυβέρνησης της Αραγονίας: Γενικός Διευθυντής της Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Γενικός Διευθυντής της Πολεοδομίας, Τεχνικός της Πολιτιστικής Κληρονομιάς, 3 μέλη που εκλέγονται για το Patronato (Πρόεδρος, Αντιπρόεδρος και Γραμματέας) και το Διευθυντή του Γεωπάρκου.

• Επιστημονική Επιτροπή:

- Ο Διευθυντής του Γεωπάρκου

- Ο Διευθυντής του Fundación Conjunto de Teruel Paleontológico-Dinópolis (επίσημος συνεργάτης του Γεωπάρκου του Maestrazgo)

- Ένας παλαιοντολόγος από το Fundación Conjunto de Teruel Paleontológico-Dinópolis

- Ένας καθηγητής του Τμήματος Γεωεπιστημών του Πανεπιστημίου της Σαραγόσα.

- Παλαιοντολόγος της κυβέρνησης της Αραγονίας

- Ο Διευθυντής του Parque de Geológico Αλιάγα,

- Ο Διευθυντής του ADEMA, μιας τοπικής οργάνωση ανάπτυξης

Το Γεωπάρκο χρηματοδοτείται από τον τακτικό προϋπολογισμό της κυβέρνησης της Αραγονίας και υποβάλει προτάσεις για χρηματοδότηση για πρόσθετες επενδύσεις.

### **Συμπεράσματα**

Το Γεωπάρκο του Maestrazgo έχει μακρά εμπειρία ως ενεργό Γεωπάρκο από το 2000. Παρά το γεγονός ότι δεν συμμετείχε για πολλά χρόνια στις δραστηριότητες του EGN, είχε Γεωτουριστικές δραστηριότητές σε τοπικό επίπεδο. Το Γεωπάρκο του Maestrazgo καταβάλλει έντονες προσπάθειες για να ανακάμψει μετά από μια σειρά δύσκολων ετών



που οφειλόταν σε διοικητικούς λόγους και διαφωνίες για την πολιτική του Γεωπάρκου. Έχει την ισχυρή υποστήριξη της κυβέρνησης της Αραγονίας, των τοπικών κοινοτήτων και των ενδιαφερόμενων μερών. Ο νέος διευθυντής είναι διατεθειμένος να εφαρμόσει τις αποφάσεις του οργάνου λήψης αποφάσεων που έχουν προσανατολισμό στην ισχυρή συμμετοχή στο EGN / GGN. Το ίδρυμα Dinópolis είναι ένας ισχυρός επιστημονικός και τουριστικός εταίρος.

Βελτιώσεις πρέπει να γίνουν σε ότι αφορά στην αύξηση του προσωπικού και του προϋπολογισμού. Σε ότι αφορά στις πινακίδες σήμανσης αυτές θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον κάποιες βασικές πληροφορίες και στην αγγλική γλώσσα, γεγονός το οποίο δε συμβαίνει πάντα. Δεν υπάρχει παντού ένα ενιαίο ύφος ερμηνείας με αποτέλεσμα ο επισκέπτης να μην έχει σαφή εικόνα ότι βρίσκεται σε μία ενιαία περιοχή, ενώ σε μία περίπτωση υπήρχαν δύο πινακίδες ενημέρωσης από δύο εταίρους που ερμήνευαν το ίδιο σημείο ενδιαφέροντος.

### **Αποτελέσματα αξιολόγησης**

Παρά το γεγονός ότι το γεωπάρκο του Maestrazgo είναι σε ένα υψηλό επίπεδο εντούτοις θα μπορούσε να βελτιωθεί στους παρακάτω τομείς

- Θα πρέπει να δημιουργήσει μία κοινή εταιρική ταυτότητα που θα χρησιμοποιείται σε όλα τα έντυπα, τις πινακίδες ενημέρωσης, τα κέντρα πληροφόρησης και τα μουσεία καθώς επίσης και στους επίσημους συνεργάτες του.
- Οι πινακίδες ενημέρωσης αν και πολύ καλές είναι τις περισσότερες φορές μόνο στην ισπανική γλώσσα με αποτέλεσμα να μειονεκτούν οι μη ισπανόφωνοι επισκέπτες. Προτείνεται να γίνουν τουλάχιστον δίγλωσσες (ισπανικά-αγγλικά)
- Θα πρέπει να συνεργαστεί στενότερα με σχολεία και ειδικές ομάδες, οργανώνοντας εκπαιδευτικά προγράμματα και γεωτουριστικές δραστηριότητες εντός του γεωπάρκου
- Θα πρέπει να καταβληθούν προσπάθειες ώστε να αυξηθούν τα ίδια έσοδά του μέσω της εντατικοποίησης των δραστηριοτήτων του.
- Θα πρέπει τέλος να πραγματοποιείται έρευνα βαθμού ικανοποίησης επισκεπτών και χρήση των αποτελεσμάτων αυτής στο στρατηγικό σχέδιο του γεωπάρκου

## **II.13. Central Catalonia, Ισπανία**

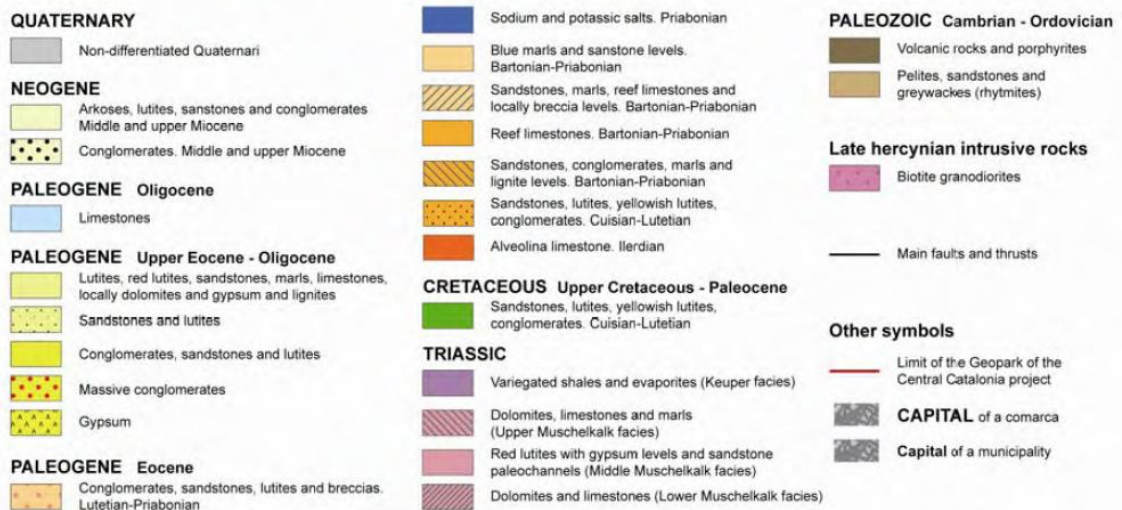
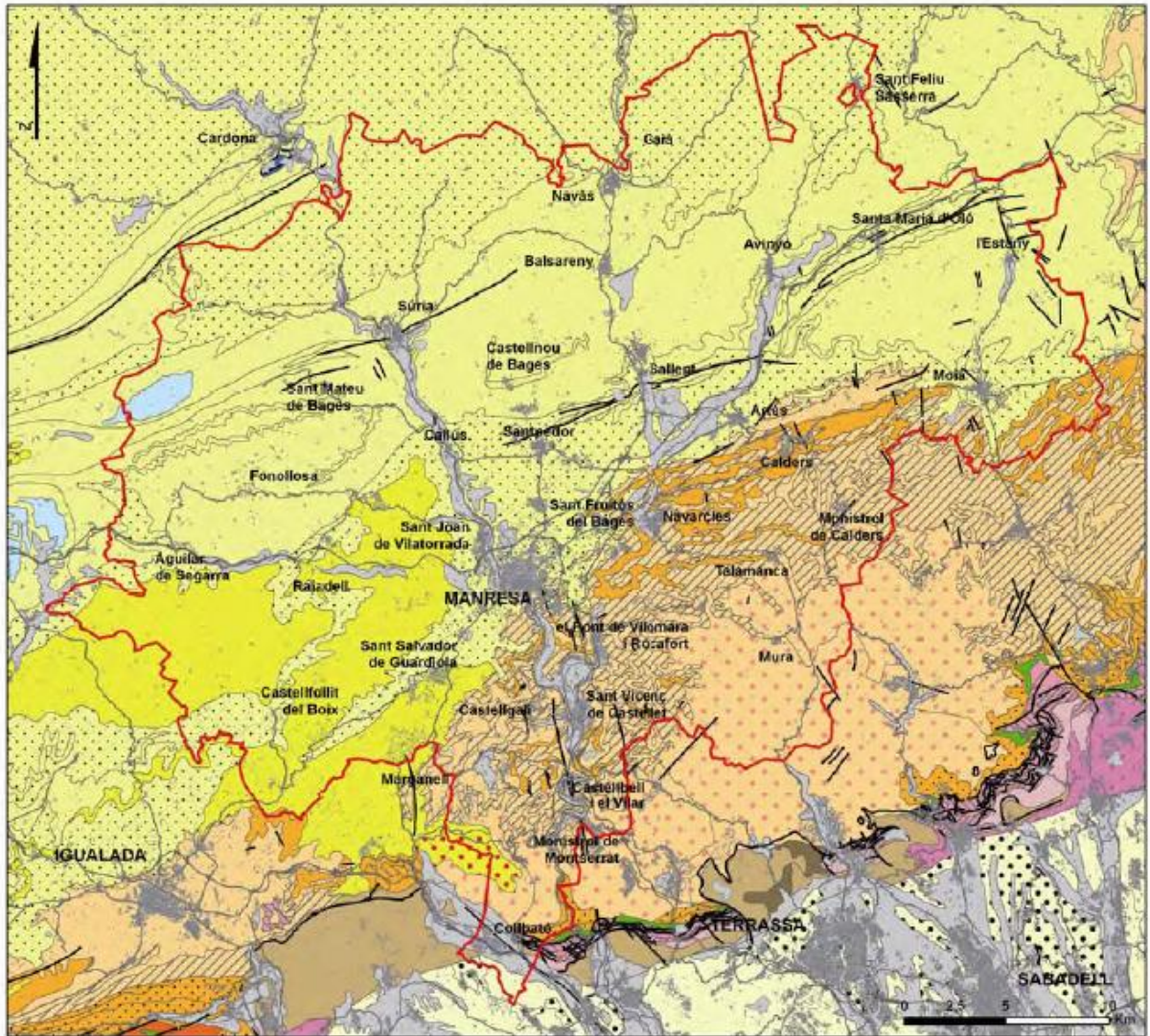
### **Εισαγωγή**

Η αξιολόγηση στην περιοχή πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του 2012. Η περιοχή που προτείνεται να γίνει Γεωπάρκο ταυτίζεται με το γεωλογικό πάρκο που έχει την επωνυμία Geological and Mining Park of Central Catalonia (Γεωλογικό και Μεταλλευτικό Πάρκο της Κεντρικής Καταλονίας). Η έκταση του πάρκου είναι 1.300 km<sup>2</sup>. Έχει πληθυσμό περίπου 188.000 κατοίκους, με πυκνότητα περίπου 140 κατοίκους ανά km<sup>2</sup>, σύμφωνα με την απογραφή του 2009. Περιλαμβάνει 34 δήμους από την περιοχή Bages (Comarca del Bages) και έναν, το δήμο Collbató, που ανήκει στην περιοχή Llobregat (Comarca del Baix Llobregat). Η περιοχή Bages βρίσκεται ακριβώς στο γεωγραφικό κέντρο της Καταλονίας, στη βόρειο-ανατολική Ισπανία.

Υπάρχει εύκολη πρόσβαση στην περιοχή, η οποία απέχει μόλις μία ώρα με το αυτοκίνητο από τη Βαρκελώνη, την πρωτεύουσα της Καταλονίας. Υπάρχουν διάφορα αεροδρόμια και λιμάνια σε απόσταση μόλις μιάμιση ώρα με το αυτοκίνητο, τα οποία συνδέονται οδικώς ή σιδηροδρομικώς με την περιοχή Bages.

### **Γεωλογική κληρονομιά**

Η εξόρυξη αλατιού έχει αναπτυχθεί στην περιοχή από την αρχαιότητα, και ήταν πάντα ζωτικής σημασίας. Οι πρώτες ενδείξεις για την εκμετάλλευση αλίτη είναι από τη Νεολιθική περίοδο και αναφέρθηκε επίσης από τον Πλίνιο τον Πρεσβύτερο στα γραπτά του. Πηλός, ασβεστόλιθος και γύψος, μεταξύ άλλων, έχουν επίσης παραδοσιακά αξιοποιηθεί από την αρχαιότητα. Οι φυσικοί πόροι έχουν δημιουργήσει μια δραστηριότητα που έχει αφήσει μια σημαντική κληρονομιά που σχετίζεται με την εξόρυξη σε μια περιοχή με σημαντική γεωποικιλότητα. Η καλιούχα λεκάνη της Καταλονίας είναι ένα από τα παγκοσμίως πιο πρόσφατα παραδείγματα της καθίζησης της εβαποριτών σε ένα δυναμικό τεκτονικό πλαίσιο, ενώ είναι μία από τις μεγαλύτερες περιοχές εξόρυξης άλατος στην Ευρώπη. Επιπλέον, η περιοχή διαθέτει μοναδικά εντυπωσιακά στοιχεία με διεθνή αναγνώριση, όπως τα βουνά του Montserrat και Sant Llorenç del Munt, τα σπήλαια El Toll με σημαντικά προϊστορικά στοιχεία, καθώς και θαυμάσια παραδείγματα από τις νοτιότερες εκδηλώσεις της τεκτονικής των Πυρηναίων και της αντιπροσωπευτικής γεωμορφολογίας της κεντρικής Καταλονίας.



*Χάρτης 60: Γεωλογικός χάρτης της περιοχής του γεοπάρκου Central Catalonia (Πηγή: Γεωλογικό Ινστιτούτο Καταλονίας)*

Στο γεωπάρκο υπάρχουν κυρίως ιζηματογενή πετρώματα, εκτός από ορισμένα μεταμορφωμένα πετρώματα στο νότιο άκρο της επικράτειας. Τα ιζήματα είναι κυρίως από το Ηώκαινο και το Κατώτερο Ολιγόκαινο. Τα πετρώματα αυτά προέρχονται από τη συσσώρευση των ιζημάτων στη λεγόμενη λεκάνη του Ebro. Πρόκειται για μία βυθισμένη περιοχή που ορίζεται από τρεις οροσειρές που δημιουργήθηκαν κατά την Αλπική ορογένεση: τα Πυρηναία στα βόρεια, τις Καταλανικές Παράκτιες Οροσειρές στα νοτιοανατολικά και την Ιβηρική Οροσειρά στο νότο.

Πριν από 42 έως 35 εκατομμύρια χρόνια η υδρολογική λεκάνη του Ebro ήταν ένας θαλάσσιος βραχίονας του Ατλαντικού, συμπληρώνοντας έτσι την λεκάνη με θαλάσσια ιζήματα. Αργότερα (πριν από 35 έως 13 εκατομμύρια χρόνια) απομονώθηκε από τη θάλασσα και γέμισε με μη θαλάσσια ιζήματα. Η απολιθωμένη πανίδα η οποία εμφανίζεται σε αφθονία στα ιζηματογενή πετρώματα του πάρκου, μας δείχνει ανάγλυφα τη ζωή στο γεωλογικό παρελθόν. Τα πιο γνωστά και πιο άφθονα απολιθώματα είναι θαλάσσιας προέλευσης. Προέρχονται από τους οργανισμούς που ζούσαν στη ζεστή, ρηχή θάλασσα που κάλυπτε την περιοχή κατά τη διάρκεια μεγάλου μέρους του Ηωκαίνου. Υπήρξαν επίσης ορισμένα ευρήματα του Τεταρτογενούς με χερσαία απολιθώματα σπονδυλωτών τα οποία βρέθηκαν στις ποτάμιες αναβαθμίδες (Προβοσκιδωτά, ρινόκεροι, ιπποπόταμοι, κ.λπ.) και σε σπηλιές. Από στρωματογραφικής άποψης, στην περιοχή υπάρχουν υλικά από το Παλαιοζωικό έως το Τεταρτογενές: Κάμβριο-Ορδοβίσιο, Τριαδικό, Ηώκαινο, Μειόκαινο, Πλειόκαινο, Πλειστόκαινο και Τεταρτογενές.

### **Περιγραφή & Διατήρηση των γεώτοπων**

Κατά τη διάρκεια της αποστολής μας στο γεωπάρκο της Κεντρικής Καταλονίας είχαμε την ευκαιρία να επισκεφθούμε το όρος Montserrat ένα τυπικό παράδειγμα απόθεσης αδρόκοκκων δελταϊκών υλικών. Επίσης στην περιοχή εμφανίζεται σπάνια και πολύ εντυπωσιακή καρστική γεωμορφολογία. Το όρος Montserrat έχει μεγάλο συμβολισμό και αποτελεί σημείο αναφοράς για την περιοχή και για ολόκληρη την Καταλονία. Υπάρχει ένα κέντρο πληροφόρησης που φιλοξενεί μια μικρή έκθεση σχετικά με τη γεωλογική ιστορία της περιοχής. Οι σπηλιές Salpêtre που βρίσκονται στα κροκαλοπαγή του όρους Montserrat αποτελούν ένα σημαντικό γεώτοπο της περιοχής, ο οποίος έχει καταλογογραφηθεί από την κυβέρνηση της Καταλονίας. Στο εσωτερικό του υπάρχει



ένας από τους ωραιότερους διάκοσμους που απαντάται σε αντίστοιχα περιβάλλοντα. Τα σπήλαια Toll και Toixoneres αποτελούν εντυπωσιακά παραδείγματα ασβεστολιθικού καρστικού συστήματος. Η καρστικοποίηση ευνοείται από σύστημα κάθετων διακλάσεων, που είναι εμφανείς από τη μορφολογία των σπηλαίων. Το συγκρότημα των σπηλαίων Toll, που είναι από τα πλουσιότερα σε Τεταρτογενή πανίδα στην Ευρώπη, σχηματίζεται από πολλές σπηλιές και περιέχει ίχνη ανθρώπινης δραστηριότητας Παλαιολιθικής εποχής και της εποχής του Χαλκού, μέχρι και την εποχή του ανθρώπου του Neanderthal καθώς επίσης και πανίδα του Τεταρτογενούς ιδιαίτερα από τους παγετώνες Würm. Στα σπήλαια αυτά πραγματοποιούνται εκπαιδευτικά προγράμματα και δραστηριότητες για παιδιά όλων των ηλικιών, τα οποία υλοποιούνται και στο προϊστορικό πάρκο που περιβάλλει την περιοχή και στο οποίο έχουν ανακατασκευαστεί καλύβες της Παλαιολιθικής εποχής.



*Εικόνα 132: Η Μονή Montserrat και το ομώνυμο όρος*

Σε όλες τις θέσεις ενδιαφέροντος υπάρχουν καλά σχεδιασμένες πινακίδες ενημέρωσης, αρκετές από τις οποίες περιέχουν πληροφορίες τόσο στην ισπανική όσο και στην αγγλική γλώσσα.

Το γεωλογικό μουσείο Valentí Masachs είναι ένα πολύ διδακτικό μουσείο που ανήκει στο Πολυτεχνείο της Καταλονίας (UPC), το οποίο είναι μέλος της συντονιστικής επιτροπής του γεωπάρκου και επίσης προεδρεύει της επιστημονικής επιτροπής. Προβάλλει τη σχέση μεταξύ της πρώτης ύλης και του τελικού προϊόντος με έναν πολύ παραστατικό τρόπο. Καινοτόμα είναι επίσης η ειδικά σχεδιασμένη αναπηρική καρέκλα που επιτρέπει σε άτομα με κινητικά προβλήματα να έχουν πλήρη θέαση και πρόσβαση σε όλα τα εκθέματα. Ο μαϊανδρος Calders, είναι ένας ενδιαφέροντας γεώτοπος η ανάδειξη του οποίου δείχνει ότι στην περιοχή πραγματοποιούνται γεωτουριστικές δραστηριότητες εδώ και πολλά χρόνια.

### **Περιγραφή άλλων φυσικών & πολιτιστικών χώρων**

Οι γεωτουριστικές δράσεις έχουν ως επίκεντρο τη γεωλογία, τονίζεται ωστόσο πάντα η ανάγκη της προσθήκης ιστορικών, πολιτιστικών και φυσικών στοιχείων. Το γεωπάρκο έχει εργαστεί για να δημιουργηθεί η σύνδεση μεταξύ των υφιστάμενων παραδοσιακών εκδηλώσεων της περιοχής, με τις δραστηριότητες του ίδιου του πάρκου, προκειμένου να ενισχυθούν όλα τα μέρη που συμμετέχουν.

Στα δύο γεωλογικά μονοπάτια περιλαμβάνονται και μη γεωλογικά σημεία ενδιαφέροντος όπως το Ιερό Σπήλαιο στη Manresa, οι βάλτοι στο Μουσείο του Santpedor Bòbila, γενέτειρα του Rafael Casanovas Moia, η Μονή Montserrat, κλπ. Το Φυσικό Πάρκο του όρους Montserrat έχει αρκετές ενημερωτικές πινακίδες που αναφέρονται στη χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής.

Ο κορυφαίος πολιτιστικός χώρος που επισκεφτήκαμε ήταν το Μοναστήρι Montserrat, ένα πολύ συμβολικό και με μεγάλη αξία, για ολόκληρη την Καταλονία, θρησκευτικό μνημείο και όχι μόνο. Στο Vall del Flequer κάναμε μια πεζοπορική διαδρομή που συνδέει ανακαινισμένα αρχαία οινοποιεία. Η διαδρομή προωθείται από το Φυσικό Πάρκο του Sant Llorenç del Munt i l'Obac και το οινοποιείο Plade Bages οι οποίοι είναι δύο συνεργάτες του Πάρκου. Στη διαδρομή, υπάρχει ένα πολύ ενδιαφέρον κατάστημα, επίσημος συνεργάτης του Γεωπάρκου, που πουλάει τοπικά βιολογικά προϊόντα, καθώς και ένα παλιό σπίτι, που κατοικείται εδώ και 26 γενιές, το οποίο λειτουργεί ως μουσείο

και ως εστιατόριο και παρουσιάζει τη ζωή των αγροτών. Στο δήμο Suria υπάρχει ένα πολύ καλά ανακαινισμένο κάστρο που περιέχει μια έκθεση σχετικά με τη ζωή κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα, αλλά και για την εξορυκτική κληρονομιά της περιοχής. Ο ανακαινισμένος ως Κέντρο Τέχνης και Αειφορίας κλίβανος παραγωγής ασβέστη ήταν ένα ενδιαφέρον παράδειγμα συνδυασμού της βιομηχανικής κληρονομιάς και τέχνης.

### **Ανάπτυξη υποδομών**

Υπάρχουν δύο μουσεία και ένα κέντρο ενημέρωσης, αφιερωμένα στην επεξήγηση της γεωλογικής κληρονομιάς της περιοχής (Γεωλογικό Μουσείο Valenti Masachs, Αρχαιολογικό και Παλαιοντολογικό Μουσείο, Casadela Culla) και άλλες 7 εγκαταστάσεις με τμήματα των εκθεσιακών αιθουσών τους αφιερωμένα στη γεωλογία [Aula de la Natura de Sant Joan, Κάστρο της Suria, κέντρο διερμηνείας Collbató, το κέντρο επισκεπτών του Φυσικού Πάρκου St. Llorenç del Munt i l'Obac στο Mura, κέντρο πληροφόρησης CAT Sallent, κέντρο Σύγχρονης Τέχνης και Βιώσιμης Ανάπτυξης, CACIS, Museu Comarcal de Manresa (επαρχιακό μουσείο της Manresa, με μια αίθουσα για τη γεωλογική ιστορία και το τοπίο της περιοχής)].

Το πάρκο La Sèquia είναι αφιερωμένο στην ερμηνεία της ιστορίας και του περιβάλλοντος και η Castelltallat είναι ένα αστρονομικό παρατηρητήριο που περιλαμβάνει μια έκθεση και ένα εργαστήριο. Στην περιοχή βρίσκονται επίσης τουλάχιστον 10 μουσεία αφιερωμένα στην πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής. Υπάρχει ένα πολύ καλά αναπτυγμένο δίκτυο πεζοπορικών διαδρομών και πολλές εταιρείες, επίσημα αναγνωρισμένες ως εταίροι του πάρκου οι οποίες πραγματοποιούν γεωτουριστικές δραστηριότητες.

### **Γεωτουρισμός και Τοπική Συμμετοχή**

Τα προϊστορικά σπήλαια El Toll και Saltpetre δέχονται ετησίως περίπου 20.000 επισκέπτες το καθένα. Υπάρχουν πολλές δραστηριότητες που διεξάγονται και σχετίζονται με τα δύο σπήλαια, όπως: επιστημονικά συνέδρια, δραστηριότητες για παιδιά, σχολεία, ειδικές ομάδες. Το σπήλαιο Saltpetre (Salnitre), είναι γνωστό εδώ και αιώνες στους ντόπιους. Υπάγεται στο Δήμο Collbató που βρίσκεται νοτιοδυτικά της οροσειράς του Montserrat. Η διαδρομή στα σπήλαια έχει μήκος περίπου 500 μέτρα κατά μήκος των πιο ευρύχωρων και όμορφα διακοσμημένων στοών. Η διαδρομή

πραγματοποιείται συνοδεία ειδικών οδηγών οι οποίοι, εκτός από το να εξηγούν τα χαρακτηριστικά των σπηλαίων και τα αποτελέσματα των γεωλογικών διεργασιών που διαμόρφωσαν τα σπήλαια, δείχνουν τον τόπο κατοικίας των πρώτων Νεολιθικών εποίκων του Montserrat. Αυτές οι σπηλιές, που είναι γνωστές σε όλη την Καταλονία, ενέπνευσαν αρκετούς καλλιτέχνες όλα αυτά τα χρόνια, όπως τον Rusiñol (ζωγράφος) και τον Γκαουντί (αρχιτέκτονας).

Το Φυσικό Πάρκο Montserrat ανήκει στο Δίκτυο Φυσικών Πάρκων της Καταλονίας, και έχει ως στόχο την ανάπτυξη δραστηριοτήτων, την ενημέρωση του κοινού, τη σήμανση μονοπατιών και την υλοποίηση ξεναγήσεων, τη λειτουργία μουσείων και προσωρινών εκθέσεων, την πραγματοποίηση εκπαιδευτικών και πολιτιστικών δράσεων, τη δημιουργία καταφυγίων, αγροτόσπιτων, κάμπινγκ και χώρων αναψυχής. Παράλληλα πραγματοποιεί μαθήματα, εργαστήρια και προωθεί την περιβαλλοντική διαμονή, με στόχο την απόλαυση, την κατανόηση και το σεβασμό του φυσικού περιβάλλοντος. Από το 1928, υπάρχει ένα κέντρο πληροφόρησης του βουνού στον ανώτερο σταθμό του τηλεφερικό με το οποίο επικοινωνεί η Μονή του Montserrat με το εκκλησάκι του Αγίου Ιωάννη, με πληροφορίες για τη βιολογία και τη γεωλογία της οροσειράς.

Το βουνό του Montserrat επισκέπτονται τακτικά για την έρευνα πεδίου σχολές και πανεπιστήμια, όπως το Πολυτεχνείο της Καταλονίας (UPC), το Αυτόνομο Πανεπιστήμιο της Βαρκελώνης (UAB) ή το Πανεπιστήμιο της Βαρκελώνης (UB). Επίσης πραγματοποιούνται πολλές συνεδριακές εκδρομές που σχετίζονται με τη στρωματογραφία και την ιζηματολογία.

Στο Φυσικό Πάρκο Sant Llorenç de Munt i l'Obac περισσότερες από 15 εταιρείες εμπλέκονται σε επαγγελματικές ξεναγήσεις που καλύπτουν μια σειρά από δραστηριότητες για την φυσική και πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής. Υπάρχει επίσης δημοσιευμένο υλικό σχετικά με τις βασικές έννοιες της τοπικής γεωλογίας (τύπους πετρωμάτων, εισαγωγή στο γεωλογικό χρόνο, ορογένεση, κλπ). Το πρόγραμμα «Ζήσε το Πάρκο» που υλοποιείται σε αυτό το Φυσικό Πάρκο προσφέρει μια σειρά από δραστηριότητες που σχετίζονται με την τέχνη, την ηθοποιία, τη μουσική, φιλολογία, λαογραφία και διάχυση της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια μιας ορισμένης περιόδου του έτους (Απρίλιος έως Ιούλιος), τόσο εντός του πάρκου όσο και σε δήμους εντός των ορίων της προστατευόμενης περιοχής.



Στους γεώτοπους που επισκεφθήκαμε, λαμβάνουν χώρα διάφορες δραστηριότητες δίνοντας την εντύπωση ότι υπάρχει μια έντονη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας σε οικοτουριστικές δραστηριότητες. Τοπικές επιχειρήσεις οργανώνουν εκδρομές πεζοπορίας και ποδηλασίας και υπάρχει ένα καλά αναπτυγμένο δίκτυο συνεργατών προώθησης των τοπικών τροφίμων και τοπικών βιολογικών προϊόντων. Η περιοχή έχει ένα δίκτυο συλλόγων που λειτουργεί εδώ και δεκαετίες, και το Γεωπάρκο έχει εντάξει το δίκτυο αυτό στη δομή του με στόχο τη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας στη λήψη αποφάσεων. Με αυτόν τον τρόπο οι εκπρόσωποι των κύριων ενώσεων της περιοχής έχουν ενταχθεί στο Συμβουλευτικό Σώμα και το όργανο λήψης αποφάσεων του Γεωπάρκου. Για παράδειγμα, οι ακόλουθες οργανώσεις εκπροσωπούνται στη Συμβουλευτική Επιτροπή: ένωση εμπόρων, σύλλογος εργοδοτών, σύλλογοι των παραγωγών και των μεταποιητών τροφίμων.



***Εικόνα 133:** Η mbici είναι μία συνεργαζόμενη, με το πάρκο, επιχείρηση που παραδίδει είδη παντοπωλείου με ποδήλατο προωθώντας έναν φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο για αγορές*

## **Ενημέρωση και Δημόσια Εκπαίδευση**

Το γεωπάρκο της Κεντρικής Καταλονίας έχει ένα πολύ καλά αναπτυγμένο σύστημα ερμηνείας γεώτοπων και άλλων φυσικών περιοχών. Στους χώρους των ξενοδοχείων υπάρχουν καλοσχεδιασμένες και ευανάγνωστες πινακίδες ερμηνείας, ενώ οι πληροφορίες που παρέχονται στα κέντρα πληροφόρησης και τα μουσεία είναι πολύ εκπαιδευτικές, παρόλο που αυτές δεν παρέχονται πάντα σε μια δεύτερη γλώσσα. Τα παραδείγματα των εκπαιδευτικών προγραμμάτων δείχνουν τον ενθουσιασμό και την προθυμία για την προώθηση της γεωλογικής κληρονομιάς της περιοχής στο ευρύ κοινό. Έχει δημιουργηθεί ειδικό εκπαιδευτικό υλικό που αναπτύχθηκε για τις επιμέρους περιοχές, χρησιμοποιώντας καινοτόμα εργαλεία όπως ανακατασκευή εργαλείων της Παλαιολιθικής εποχής. Για τους δασκάλους έχει δημιουργηθεί μία υποστηρικτική ομάδα (Culla) που πραγματοποιεί δραστηριότητες που επικεντρώνονται στην ανακάλυψη της περιοχής και την περιβαλλοντική γεωλογία και εκπροσωπείται στην επιστημονική επιτροπή του γεωπάρκου. Το Γεωπάρκο σχεδιάζει να προωθήσει τη συμμετοχή των μαθητών σε δραστηριότητες που σχετίζονται με τη γεωλογία, τα ορυχεία, θέματα που αφορούν το Γεωπάρκο γενικά και ενισχύει τη συμμετοχή τους στους Ολυμπιακούς Αγώνες της Γεωλογίας.

## **Διαχείριση και αειφόρος ανάπτυξη**

Τα όρια του Γεωπάρκου της Κεντρικής Καταλονίας αντιστοιχούν στα όρια των δήμων που συμμετέχουν στο εταιρικό του σχήμα. Ο φορέας διαχείρισης έχει μία σαφή δομή και αποτελείται από τη διευθύνουσα επιτροπή, τη συμβουλευτική επιτροπή, την επιστημονική επιτροπή, τον Πρόεδρο ο οποίος εκπροσωπεί το διοικητικό συμβούλιο, το Διευθύνοντα Σύμβουλο και τον Επιστημονικό Διευθυντή.

Το Διοικητικό Συμβούλιο έχει ως μέλη στις διάφορες επιτροπές, τους διαχειριστές της περιοχής και τους εκπροσώπους των κύριων οικονομικών και κοινωνικών φορέων. Οι αποφάσεις που έχουν εγκριθεί από το Διοικητικό Συμβούλιο, σε σχέση με την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς και την προώθηση της βιώσιμης περιφερειακής ανάπτυξης, επικυρώνονται από το τοπικό επαρχιακό συμβούλιο, το οποίο είναι μέλος της συντονιστικής επιτροπής και διαθέτει τη νομική υπόσταση για την υλοποίηση των δράσεων αυτών. Υπάρχει ένα δίκτυο συνεργαζόμενων μουσείων, κέντρων ενημέρωσης, ξενοδοχείων και άλλων επιχειρήσεων το οποίο έχει σαφή σήμανση και είναι εύκολο να εντοπιστούν τα μέλη του από τον επισκέπτη.

## Συμπεράσματα

Η γενική εντύπωση που πήραμε από την επίσκεψη αξιολόγησης μας στο γεωπάрко της Κεντρικής Καταλονίας είναι ότι πρόκειται για μια περιοχή που λειτουργεί υποδειγματικά ως γεωπάрко. Οι εντυπωσιακοί του γεώτοποι ερμηνεύονται με εξαιρετικό τρόπο, υπάρχει ένα πολύ καλά οργανωμένο δίκτυο συνεργαζόμενων μουσείων, κέντρων πληροφόρησης και επιχειρήσεων που υποστηρίζουν τον γεω- και αγροτουρισμό. Τα ενδιαφερόμενα μέρη της περιοχής έδειξαν ότι υπάρχει μεγάλη υποστήριξη για το Γεωπάрко και ενδιαφέρον για το EGN και GGN. Έχουν δημιουργήσει έναν σταθερό φορέα διαχείρισης με μόνιμο προσωπικό και απολαμβάνει την ισχυρή οικονομική υποστήριξη και διάθεση ανθρώπινων πόρων από τους φορείς της περιοχής.

Το γεωπάрко έχει το πλεονέκτημα να έχει στο εσωτερικό του το μοναστήρι Montserrat που υποδέχεται ετησίως περίπου 2.000.000 επισκέπτες που έρχονται κυρίως για θρησκευτικούς λόγους, αλλά έχουν επίσης την ευκαιρία να επισκεφθούν το εντυπωσιακό όρος Montserrat και να ενημερώνονται για την ύπαρξη του Γεωπαρκου . Η πόλη της Βαρκελώνης (4.000.000 κάτοικοι συμπεριλαμβανομένης και της γύρω περιοχής) απέχει λιγότερο από μία ώρα με το αυτοκίνητο από το γεωπάрко και υποστηρίζει την περιοχή, θεωρώντας το, κατά δήλωση του διευθυντή του Οργανισμού τουρισμού της κυβέρνησης της Βαρκελώνης, ως το Γεωπάрко της Βαρκελώνης. Ο στόχος είναι να προσελκύσει επισκέπτες και στις άλλες θέσεις ενδιαφέροντος του γεωπαρκου που έχουν πολύ ενδιαφέροντα γεωλογικά χαρακτηριστικά, καλή γεωποικιλότητα και να οργανώσουν Γεωτουριστικές δραστηριότητες. Το προϊστορικό σπήλαιο El Toll υποδέχεται ετησίως πάνω από 20.000 επισκέπτες και το Μουσείο άλλους 6.000. Περίπου 7.500 επισκέπτες είναι παιδιά σχολικής ηλικίας, αριθμός που αυξάνεται κάθε χρόνο. Οι περισσότερες υποδομές του Γεωπαρκου διαθέτουν εγκαταστάσεις για άτομα με σωματική αναπηρία. Το σπήλαιο Saltpetre δέχεται πάνω από 21.000 επισκέπτες ετησίως και πραγματοποιούνται πάνω από 1.000 ξεναγήσεις το χρόνο. Το γεωπάрко έχει μόνιμο προσωπικό που έχει είτε άμεση σχέση εργασίας με αυτό είτε μέσω των εταιρών του. Υπάρχει ένα αναπτυγμένο δίκτυο πεζοπορικών και ποδηλατικών διαδρομών, συμπεριλαμβανομένης της "Cyclorail" που αποτελεί πρωτότυπο παράδειγμα αειφόρου μετακίνησης. Εκμεταλλευόμενοι 8 χιλιόμετρα ενεργούς σιδηροδρομικής γραμμής, οι επισκέπτες μπορούν να κάνουν ποδήλατο με τροποποιημένα ποδήλατα χρησιμοποιώντας τις σιδηροδρομικές ράγες. Παρά το

γεγονός ότι μόνο το 15% της συνολικής επιφάνειας έχει νομική προστασία μέσω του Φυσικού Πάρκου του βουνού του Μονσεράτ, το Φυσικό Πάρκο Sant Llorenç del Munt i l'Obac και της οροσειράς Castelltallat "Serra de Castelltallat" (Προστατευόμενη Φυσική περιοχή, PEIN), υπάρχουν αρκετοί από τους αναφερόμενους γεώτοπους που έχουν απογραφεί ως Γεωλογικά Σημεία Ενδιαφέροντος στην Καταλονία, κατάλογος ο οποίος καταρτίζεται από την Generalitat de Catalunya. Επί του παρόντος δεν υπάρχει σχετική νομοθεσία για την προστασία των γεώτοπων κάτω από το συγκεκριμένο καθεστώς.

Το γεωπάρκο διοργανώνει πέντε διαφορετικές εκθέσεις για την προώθηση των τοπικών προϊόντων και των τοπικών πρωτοβουλιών.

### **Αποτελέσματα αξιολόγησης**

Η διερμηνεία των γεώτοπων και των άλλων φυσικών και πολιτιστικών χώρων είναι πολύ υψηλού επιπέδου αν και πρέπει να αναφερθεί η έλλειψη της αγγλικής γλώσσας που παρατηρήθηκε σε αρκετές πινακίδες ενημέρωσης.

## II.14. Cuenca Minera de Rio Tinto, Ισπανία

### Εισαγωγή

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του 2012. Η περιοχή του Rio Tinto βρίσκεται στην επαρχία της Huelva στη νότια Ισπανία, στην περιοχή της Ανδαλουσίας. Πήρε το όνομά της από τον κύριο ποταμό της περιοχής - Rio Tinto ή Κόκκινος Ποταμός – ο οποίος έχει χρωματιστεί και οξειδωθεί με φυσικό τρόπο από μέταλλα που υπάρχουν στα παρακείμενα πετρώματα, αν και αυτή η ρύπανση αυξάνεται σημαντικά με την επιρροή εγκαταλελειμμένων περιοχών εξόρυξης.

Το προτεινόμενο Γεωπάρκο Cuenca Minera del Rio Tinto βρίσκεται στην Ανδαλουσία σε απόσταση μόλις μίας ώρας με το αυτοκίνητο από την πόλη της Σεβίλλης. Η προτεινόμενη περιοχή καλύπτει μια έκταση περίπου 400 τετραγωνικά χιλιόμετρα, περιλαμβάνοντας επτά δήμους, συμπεριλαμβανομένων των χωριών Minas de Rio Tinto και Nerva.

Υπεύθυνοι του γεωπάρκου είναι το Ίδρυμα Rio Tinto, (ένας φιλανθρωπικός και εκπαιδευτικός φορέας που συστάθηκε ως ιδιωτικό, μόνιμο, μη-κερδοσκοπικό Ίδρυμα Πολιτισμού αφιερωμένο στη διατήρηση της εξορυκτικής κληρονομιάς της περιοχής) και η κυβέρνηση της Ανδαλουσίας, που αποτελεί την περιφερειακή κρατική αρχή. Ουσιαστικά, το προτεινόμενο Γεωπάρκο αποτελείται από δύο βασικά, διακριτά μέρη - το Rio Tinto-Nerva, μια σημαντική περιοχή πολιτιστικού ενδιαφέροντος που αφορά στα εγκαταλελειμμένα ορυχεία και ελέγχεται από το Ίδρυμα Rio Tinto (RTF) και τις Προστατευόμενες περιοχές τοπίου Rio Tinto που διαχειρίζεται η Κυβέρνηση της Ανδαλουσίας.

Το πιο αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό της περιοχής είναι ο ποταμός Rio Tinto, που ρέει σε γενικές γραμμές από βορρά προς νότο μέσα από την περιοχή. Το ποτάμι είναι ουσιαστικά τοξικό – αφού γίνεται ιδιαίτερα όξινο και χρωματίζεται έντονα σε διάφορες αποχρώσεις του κόκκινου, πράσινου, καφέ και κίτρινου λόγω της χρώσης από ορυκτά τα οποία προέρχονται από το φυσικό περιβάλλον αλλά αυξήθηκαν σημαντικά από τα υπολείμματα των εγκαταλελειμμένων ορυχείων και της έντονης δραστηριότητας αυτών. Οι επισκέπτες προειδοποιούνται να αποφεύγουν την επαφή με το νερό σε ρέματα και ποτάμια λόγω του κινδύνου για την υγεία τους.

Το σκούρο κόκκινο νερό του ποταμού Rio Tinto είναι πολύ όξινο (pH 1,7-2,5) και περιέχει πολλά βαρέα μέταλλα. Πάνω από 5.000 χρόνια εξορυκτικής δραστηριότητας συνέβαλαν στη ρύπανση του ποταμού και στο να επικρατεί ένα ακραίο περιβάλλον, το οποίο είναι τοξικό για τα περισσότερα φυτά και ζώα, αλλά αποτελεί κατοικία για ασυνήθιστους οργανισμούς όπως βακτήρια που τρέφονται με οξειδία του σιδήρου και βακτήρια που τρέφονται με οξειδία του θείου.

Το Rio Tinto κατέχει σημαντικό ρόλο στην ιστορία ως η γενέτειρα περιοχή της Εποχής του Χαλκού. Τα πρώτα ορυχεία του Rio Tinto αναπτύχθηκαν περίπου το 3.000 π.Χ. από τους Ίβηρες. Οι αναφορές που σχετίζονταν με τον ορυκτό πλούτο (χρυσό, ασήμι και χαλκό) της περιοχής προσέλκυσαν τους Φοίνικες και στη συνέχεια τους Ρωμαίους που έκαναν κάποια από τα πρώτα νομίσματα από ασήμι και χρυσό από πρώτη ύλη που προήλθε από την περιοχή του Rio Tinto. Άλλοι πολιτισμοί, όπως οι Βησιγόθοι και οι Μαυριτανοί συνέχισαν την εξόρυξη μέχρι που τα ορυχεία εγκαταλείφθηκαν πριν από περίπου 500 χρόνια. Η Ισπανία ξανάνοιξε τα ορυχεία το 1724 και τα πούλησε στους Βρετανούς το 1871, οι οποίοι τα λειτούργησαν για περίπου 100 χρόνια ως μια από τις σημαντικότερες πηγές χαλκού και θείου στον κόσμο. Τα ορυχεία κρατικοποιήθηκαν από την ισπανική κυβέρνηση στη δεκαετία του 1960 και σταδιακά μειώθηκε η παραγωγή μέχρι που σταμάτησε στα τέλη της δεκαετίας του 1990.

### **Γεωλογική κληρονομιά**

Το προτεινόμενο γεωπάρκο βρίσκεται εξ ολοκλήρου εντός της «Ίβηρικής Πυριτικής Ζώνης» στο νότιο-δυτικό τμήμα του μασιφ της Εσπερίας. Εκπροσωπούνται τέσσερις γεωλογικές περιόδους: το Δεβόνιο, το Λιθανθρακοφόρο, το Νεογενές και το Τεταρτογενές. Οι τύποι πετρωμάτων που απαντώνται είναι - γάββροι, σχιστόλιθοι, γραουβάκες, χαλαζίτες, ασβεστόλιθοι, πυροκλαστικά πετρώματα, λάβες και προσχώσεις. Γεωλογικές και γεωμορφολογικές δομές περιλαμβάνουν - ιζηματογενή πετρώματα, μεταμορφωμένα πετρώματα, ηφαιστειακά πετρώματα, πετρώματα ηφαιστειακής ιζηματογένεσης, δομές παραμόρφωσης και προσχώσεις. Οι ηφαιστειοϊζηματογενείς αποθέσεις στο Rio Tinto θεωρούνται διεθνούς ενδιαφέροντος και κάποτε ήταν πολύ πιο εκτεταμένες πριν λατομευτούν, κυρίως στα τέλη του 20ου αιώνα.

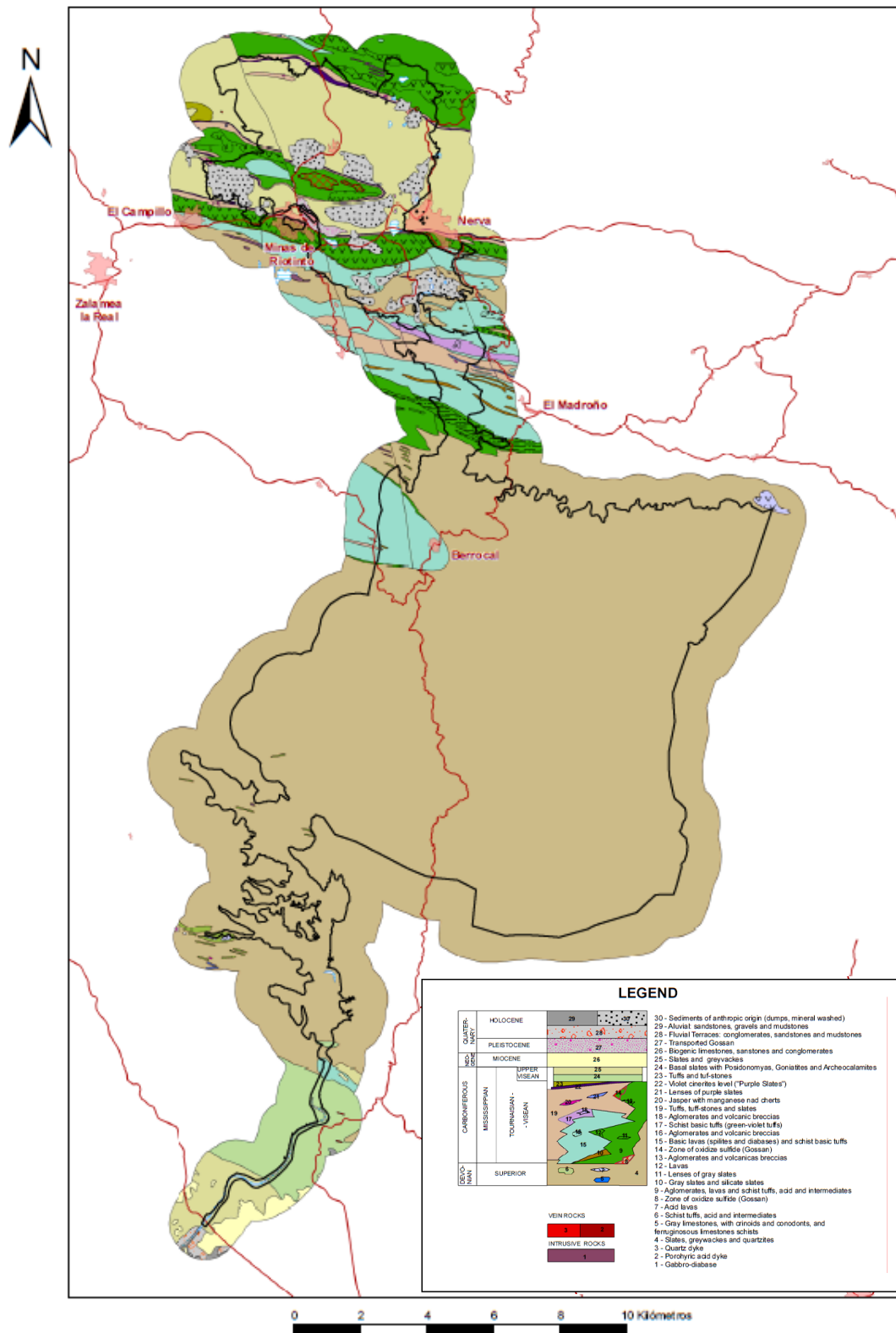
Η ιστορία της μεταλλευτικής δραστηριότητας στο Rio Tinto χρονολογείται πριν από τη Ρωμαϊκή περίοδο και εξακολουθούν να υπάρχουν αρχαιολογικά ευρήματα από εκείνη την περίοδο. Ωστόσο, το μεγαλύτερο μέρος της εξορυκτικής δραστηριότητας στο Rio Tinto έλαβε χώρα στην πιο σύγχρονη εποχή, αρχής γενομένης από τη δεκαετία του 1870 από τη Βρετανική Μεταλλευτική Εταιρεία του Rio Tinto και συνεχίστηκε από την εν λόγω εταιρεία μέχρι που η εξόρυξη στο Rio Tinto κρατικοποιήθηκε από την ισπανική κυβέρνηση στη δεκαετία του 1960. Στο απόγειό της, η εξόρυξη συνέβαλε τα μέγιστα στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής, καθώς απασχολούσε άμεσα 18.000 άτομα και υποστήριζε πολλές άλλες θέσεις εργασίας.

Η Μεταλλευτική Εταιρεία του Rio Tinto δημιούργησε οικισμούς με σπίτια, νοσοκομεία, σχολεία και εκκλησίες για τους Ισπανούς εργαζομένους της και τις οικογένειές τους. Οι ανώτεροι υπάλληλοι εξόρυξης, οι μηχανικοί και οι διαχειριστές ήταν συνήθως Βρετανοί και ως επί το πλείστον ζούσαν σε ένα ξεχωριστό συγκρότημα κατοικιών στα πρότυπα του βρετανικού στυλ με εκκλησίες, ένα κλαμπ, σχολεία και ψυχαγωγικές εγκαταστάσεις, όπως γήπεδα τένις, γήπεδα σκουός και ένα γήπεδο γκολφ, πολλές από τις οποίες ήταν οι πρώτες που κατασκευάστηκαν στην Ισπανία.

Σήμερα, η εξόρυξη έχει σταματήσει και ουσιαστικά το μόνο που απομένει να μαρτυρά την έντονη εξορυκτική δραστηριότητα του παρελθόντος είναι οι πρώην θέσεις εξόρυξης συμπεριλαμβανομένων των κατοικιών των εργαζομένων των ορυχείων που χρησιμοποιούνται σήμερα για τη στέγαση του τοπικού πληθυσμού, μαζί με το εγκαταλελειμμένο διοικητήριο, εγκαταλελειμμένα κτίρια παραγωγής, άδεια ανοιχτά λατομεία, φρέατα και στοές, εγκαταλελειμμένοι σιδηρόδρομοι των ορυχείων και κατεστραμμένα εργοστάσια επεξεργασίας μεταλλεύματος.

Ουσιαστικά ολόκληρο το τεράστιο συγκρότημα της βιομηχανικής κληρονομιάς είναι ερειπωμένο και πολλά από αυτά είναι σε επικίνδυνη κατάσταση. Μερικά από αυτά ελέγχονται από το Ίδρυμα Rio Tinto (RTF), αλλά μια σημαντική περιοχή είναι σε άλλη ιδιοκτησία και δεν περιλαμβάνεται στο προτεινόμενο Γεωπάρκο. Υπάρχει η προσδοκία αυτή τη στιγμή ότι η εξόρυξη θα μπορούσε να αρχίσει εκ νέου στο Rio Tinto στο εγγύς μέλλον. Κατά συνέπεια, η EMED, μια εταιρεία εξόρυξης, διατηρεί μια ομάδα γεωλόγων και το προσωπικό ασφαλείας σε μια μεγάλη περιοχή που είναι μη προσβάσιμη για το κοινό. Μη προσβάσιμο είναι επίσης το γιγαντιαίο ανοιχτό λατομείο με βάθος 350 μέτρα στην Corta Atalaya, που θεωρείται ότι είναι το μεγαλύτερο στην Ευρώπη, και το οποίο είναι αναμφισβήτητο το πιο εντυπωσιακό χαρακτηριστικό της

εξορυκτικής δραστηριότητας στην περιοχή, αλλά το οποίο δεν είναι προσβάσιμο για το κοινό και δεν περιλαμβάνεται στην περιοχή του προτεινόμενου Γεωπάρκου.



**Χάρτης 61:** Γεωλογικός χάρτης της περιοχής του Rio Tinto (Πηγή: <http://igme.maps.arcgis.com>)



Η μεταλλευτική δραστηριότητα στο λατομείο Atalaya έχει σταματήσει εδώ και αρκετά χρόνια, αλλά θα μπορούσε να ξαναρχίσει στο μέλλον, εάν οι τιμές του χαλκού βελτιωθούν. Στο μεταξύ, οι αντλίες που αντλούσαν το νερό από το λατομείο απενεργοποιήθηκαν το 2004 και το λατομείο σταδιακά πληρώνεται με νερό. Σήμερα έχει σχηματισθεί μία λίμνη με μολυσμένο νερό βάθους 100 μέτρων στο κάτω μέρος του λατομείου, η οποία έχει πλημμυρίσει τα κατώτερα στρώματα εξόρυξης και η οποία αν συνεχιστεί η ίδια κατάσταση είναι δεδομένο ότι θα υπερχειλίσει το λατομείο.

Τα φυσικά και ημι-φυσικά τοπία της προτεινόμενης ως Γεωπάρκου περιοχής είναι ενδιαφέροντα, αλλά μέτρια σε ότι αφορά τη γραφικότητα, καθώς αποτελούνται κυρίως από χαμηλούς λόφους που εναλλάσσονται περιστασιακά με κανάλια ποταμών και κοιλάδες. Οι περισσότεροι από τους λόφους καλύπτονται εκτεταμένα από πεύκα και ευκαλύπτους οι οποίοι φυτεύτηκαν από την εταιρεία Rio Tinto για να παρέχουν την ξυλεία που ήταν απαραίτητη για τη λειτουργία των μεταλλείων.

Στην κεντρική περιοχή του Γεωπάρκου οι εγκαταλελειμμένες περιοχές εξόρυξης δημιουργούν ένα έντονο, σκληρό τοπίο από γυμνό βράχο, πεδιάδες από χαλίκι, εγκαταλελειμμένες εγκαταστάσεις ορυχείων, συνθέτοντας ένα σκηνικό με ζωνρά χρώματα λόγω της παρουσίας διαφόρων μεταλλευμάτων. Αυτό το τοπίο θα ήταν ενδιαφέρον για τους λάτρεις των μεταλλείων ή όσους ενδιαφέρονται για τη βιομηχανική αρχαιολογία, αλλά πολλοί μπορεί να το θεωρήσουν ως σκουπιδότοπο. Είναι ενδιαφέρον, ότι το φάσμα των ορυκτών και πετρωμάτων που βρίσκονται διασκορπισμένα στις εγκαταλελειμμένες περιοχές εξόρυξης ομοιάζει με κάποιες από τις συνθήκες που είναι πιθανό να βρεθούν στον πλανήτη Άρη. Με αυτό ως δεδομένο η NASA διεξάγει μια σειρά από δοκιμές και πειράματα στο Rio Tinto που συνδέονται με τα μελλοντικά σχέδια της για επανδρωμένη αποστολή στον Άρη.

### **Περιγραφή και συντήρηση των γεώτοπων**

Αν εξετάσουμε μεμονωμένα τη γεωλογία της περιοχής του Rio Tinto δύσκολα μπορεί να ισχυριστεί κανείς ότι είναι αναμφισβήτητη διεθνούς σημασίας, ωστόσο υπάρχουν σημαντικά τεκμήρια της μεταλλευτικής ιστορίας από τα αρχαία χρόνια μέχρι σήμερα. Το ποτάμι Rio Tinto είναι διεθνώς γνωστό λόγω του ακραίου χρωματισμού και των όξινων υδάτων του ποταμού, γεγονός που οφείλεται στην έκλυση των μετάλλων από τα υποκείμενα πετρώματα. Πρόκειται για ένα φυσικό φαινόμενο και μας ανέφεραν ότι

παρατηρείται μόνο σε αυτή την περιοχή. Ωστόσο, είναι σαφές ότι η ρύπανση του ποταμού έχει αυξηθεί σημαντικά από τις επιπτώσεις της μεταλλευτικής δραστηριότητας ενώ σήμερα λίγα γίνονται για να μειωθεί το επίπεδο της ρύπανσης.

Υπάρχουν 20 γεώτοποι που έχουν καταγραφεί από το Γεωπάρκο, 15 εκ των οποίων ή το 75% φαίνεται να είναι μεταλλευτικές περιοχές και ο αριθμός των θέσεων με διαφορετικό γεωλογικό ενδιαφέρον είναι περιορισμένο. Εκτός από τον ποταμό Rio Tinto το υπόλοιπο τοπίο του Rio Tinto δε φαίνεται να έχει εντυπωσιακά φυσικά γεωλογικά χαρακτηριστικά.

Θεωρούμε ότι είναι κάπως παραπλανητικό να αποκαλούνται μερικά από τα εγκαταλελειμμένα ορυχεία γεώτοποι επειδή ένας αριθμός από αυτά είναι μεγάλες, μη προσβάσιμες θέσεις λειτουργίας ορυχείων που δεν είναι ορατές παρά μόνο από μεγάλη απόσταση. Σίγουρα, οι επισκέπτες δεν μπορούν να περιδιαβούν σε αυτούς τους γεώτοπους και δεν μπορούν να τους εξερευνήσουν.

Αρκετοί από τους ξεχωριστά καταγεγραμμένους γεώτοπους βρίσκονται στην ίδια θέση και δεν μπορούν να θεωρηθούν ως ξεχωριστοί. Για παράδειγμα, για το πιο εντυπωσιακό χαρακτηριστικό της περιοχής - το λατομείο Atalaya, το μεγαλύτερο της Ευρώπης - αναφέρονται 3 γεώτοποι, τους οποίους μπορεί να δει κανείς μόνο από απόσταση αφού βρίσκονται σε περιφραγμένη περιοχή. Το ίδιο ισχύει και για δύο γεώτοπους που αναφέρονται στο Cerro Colorado, το οποίο είναι άλλο ένα ανοιχτό λατομείο στο οποίο υπάρχει θέαση μόνο από μία θέση στο πλάι του δρόμου.

Επιπλέον, οι γεώτοποι στην Atalaya βρίσκονται σε ιδιωτική περιοχή και ανήκουν σε εταιρεία που ελπίζει να ξαναρχίσει τις εργασίες εξόρυξης στην περιοχή. Κατά συνέπεια, οι γεώτοποι αυτοί είναι κλειστοί για το κοινό και το γεωπάρκο δεν έχει την άδεια για να ανοίξει τους γεώτοπους αυτούς στο κοινό. Επομένως, κακώς αναφέρεται ότι υπάρχουν τρεις γεώτοποι στην Atalaya και συνεπώς ο πραγματικός αριθμός των γεώτοπων φαίνεται να είναι μόνο 17.

Τα περισσότερα από τα ορυχεία βρίσκονται σε μια εγκαταλελειμμένη κατάσταση και υπάρχουν πολλοί προφανείς κίνδυνοι: όπως αφύλακτοι κρημνοί, μπάζα εξόρυξης και εγκαταλελειμμένος εξοπλισμός ορυχείων που είναι εύκολα προσβάσιμος σε απρόσεκτους επισκέπτες. Δεν είδαμε κάποια στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι έχει πραγματοποιηθεί αξιολόγηση των κινδύνων σε ότι αφορά στην Υγεία & Ασφάλεια, την επίβλεψη της περιοχής, την αποκατάσταση ή τη συντήρηση των γεώτοπων.

Δεν φαίνεται να υπάρχει καμία ουσιαστική προσπάθεια για τη συντήρηση πολλών γεώτοπων οι περισσότεροι από τους οποίους είναι σε τεράστια κλίμακα γεγονός που σημαίνει ότι το κόστος θα ήταν απαγορευτικό. Αρκετοί δεν έχουν καμία επιτόπια σήμανση ή επεξήγηση και οι απλοί επισκέπτες δεν είναι σε θέση να καταλάβουν εύκολα τη γεωλογία ή άλλα στοιχεία της περιοχής που παρουσιάζουν ενδιαφέρον.

Ο καλύτερα διατηρημένος και με την καλύτερη ερμηνεία γεώτοπος είναι ίσως το ορυχείο Pena de Hierro όπου έχει δημιουργηθεί ένα νέο κέντρο πληροφόρησης για τη μεταλλευτική κληρονομιά από την κυβέρνηση της Ανδαλουσίας σε ένα πρώην κτίριο μεταλλείου, το οποίο πρόκειται να ανοίξει σύντομα για το κοινό. Το κέντρο περιέχει μια σειρά από καινοτόμα και καλά σχεδιασμένα εκθέματα. Σε κοντινή απόσταση βρίσκονται εγκαταλελειμμένες εγκαταστάσεις εξόρυξης που κάνουν τη διασύνδεση με την έντονη μεταλλευτική δραστηριότητα που επικρατούσε στην περιοχή.

Το ορυχείο Pena de Hierro είναι ένας ελκυστικός γεώτοπος, ο οποίος έχει την προοπτική να παρέχει μια ενδιαφέρουσα και αξιόλογη εμπειρία που πιθανότατα θα προσελκύσει πολλούς επισκέπτες. Ωστόσο, ακόμη και εδώ υπάρχουν προφανείς κίνδυνοι, όπως για παράδειγμα η στάθμευση του αυτοκινήτου γίνεται στην άκρη του δρόμου δίπλα σε μία μη περιφραγμένη τριών μέτρων βαθιά τάφρο που αποτελεί προφανή κίνδυνο, ιδιαίτερα για τα παιδιά.

Μία φυσική γεωλογική θέση που είδαμε ήταν η πηγή του ποταμού Rio Tinto, η οποία βρίσκεται σε βραχώδες έδαφος σε ένα δάσος με το νερό που αναβλύζει να είναι έντονα χρωματισμένο και όξινο. Η θέση δεν είχε ιδιαίτερα αναδειχθεί και είναι προσβάσιμη μέσω απότομου, δύσβατου, πρόχειρα κατασκευασμένου με χαλαρά υλικά μονοπατιού. Κατά συνέπεια, τα υλικά παρασύρονται και η θέση δεν ενδείκνυται για επίσκεψη από το ευρύ κοινό, ενώ θα ήταν ιδιαίτερα επικίνδυνη για τους ηλικιωμένους και τα μικρά παιδιά. Το τοξικό νερό του ποταμού είναι επικίνδυνο για την υγεία και μας είπαν να αποφεύγουμε οποιαδήποτε επαφή με αυτό. Ωστόσο, στα περισσότερα μέρη όπου επισκεφθήκαμε το ποτάμι δεν είδαμε καμία προειδοποιητική σήμανση η οποία να συμβουλεύει τους επισκέπτες ότι το νερό του ποταμού είναι δυνητικά επιβλαβές.



*Εικόνα 134: Ο ποταμός Rio Tinto (διακρίνεται με κόκκινο χρώμα) διέρχεται μέσα από τα παλιά μεταλλεία*

*Εικόνα 135: Ο ποταμός Rio Tinto με έντονα ορατή τη μόλυνση από τη μεταλλευτική δραστηριότητα*

### **Περιγραφή λοιπών φυσικών και πολιτιστικών θέσεων**

Το Μεταλλευτικό Μουσείο του Rio Tinto έχει λάβει διάφορα βραβεία και στεγάζεται στο παλιό νοσοκομείο των εργατών του ορυχείου. Το μουσείο λειτουργεί υπό το RTF και είναι γενικά σε καλό επίπεδο με ωραία εκθέματα και μερικά καινοτόμα μουσειολογικά στοιχεία. Το μουσείο και οι άλλες εγκαταστάσεις που αποτελούν κληρονομιά από την εξορυκτική δραστηριότητα και που αναπτύχθηκαν από το RTF είναι μια απόδειξη για την προνοητικότητα και την αποφασιστικότητα των κατοίκων της περιοχής για τη διατήρησή της.

Ωστόσο, δίνεται η εντύπωση ότι το Μεταλλευτικό Μουσείο δεν είναι απαραίτητα ένα παγκόσμιας κλάσης μουσείο σε σύγκριση με άλλα παρόμοια μουσεία και υπάρχουν τμήματα του μουσείου που είναι παλιά και έχουν την ανάγκη αναβάθμισης. Η μουσειολογική παρουσίαση θα μπορούσε σίγουρα να επανασχεδιαστεί και να παρουσιάζει τα εκθέματα με έναν πιο συναρπαστικό τρόπο. Για παράδειγμα, το αντίγραφο ρωμαϊκού ορυχείου δεν είναι ιδιαίτερα πειστικό και ο φωτισμός σε αυτό θα μπορούσε να βελτιωθεί για να γίνει πολύ πιο ατμοσφαιρικό, όπως στο εξαιρετικό αντίγραφο ορυχείου που βρίσκεται στη Βόρεια Αγγλία στο Μεταλλευτικό Μουσείο στο Killhope στο γεωπάρκο North Pennines. Πιθανόν το αντίγραφο ορυχείου στο Rio Tinto να είναι ενδιαφέρον για τα μικρά παιδιά, αλλά είναι πιθανό να έχει περιορισμένο ενδιαφέρον για ενήλικες.

Η δεύτερη βασική πτυχή του προτεινόμενου Γεωπάρκου σε ότι αφορά στον γεωτουρισμό και στην εκπαίδευση είναι η σιδηροδρομική γραμμή του ορυχείου. Αναπαλαιωμένες ατμομηχανές του ορυχείου και τροχαίο υλικό μεταφέρουν τους επισκέπτες κατά μήκος ενός τμήματος του άλλοτε τεράστιου σιδηροδρομικού δικτύου του ορυχείου που χρονολογείται από το 19ο αιώνα. Για το ταξίδι της μετάβασης υπάρχει ζωντανός σχολιασμός στα ισπανικά, που επαναλαμβάνεται στα αγγλικά στο ταξίδι της επιστροφής. Η σιδηροδρομική γραμμή περνάει πρώτα από παλιές σιδηροδρομικές γραμμές με εγκαταλελειμμένες ατμομηχανές και βαγόνια μεταφοράς μεταλλεύματος που σκουριάζουν. Στη συνέχεια, περνά από διαδοχικές εγκαταλελειμμένες εγκαταστάσεις εξόρυξης πριν περάσει μέσα από μία δασώδη περιοχή κατά μήκος του πολύχρωμου ποταμού Rio Tinto. Μετά από μία σύντομη στάση που επιτρέπει στους επισκέπτες να κατεβούν από το τρένο και να πλησιάσουν το ποτάμι το τρένο επιστρέφει από την ίδια διαδρομή μέχρι το σημείο εκκίνησης.

Σε γενικές γραμμές, το ταξίδι με το τρένο θα ήταν ενδιαφέρον για επισκέπτες με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην εξορυκτική κληρονομιά, αλλά δεν μπορεί να προσφέρει το ίδιο επίπεδο ενδιαφέροντος για τους υπόλοιπους επισκέπτες. Για παράδειγμα, ήταν εμφανές ότι μερικοί από τους επιβάτες σύντομα έδειχναν ελάχιστο ενδιαφέρον για τη διαδρομή και αυτά που παρουσιάζονταν. Ομοίως, ορισμένοι από αυτούς δεν έκαναν τον κόπο να κατέβουν στο ποτάμι κατά τη διάρκεια της στάσης. Έτσι μερικοί επιβάτες φάνηκε να βρίσκουν την ξενάγηση ανιαρή και πέρασαν μεγάλο μέρος του χρόνου τους με το να μιλάνε με τους φίλους τους. Αυτό είναι λυπηρό επειδή η σιδηροδρομική διαδρομή είναι αρκετά αυθεντική και ξεναγεί τους επισκέπτες στο παρελθόν δείχνοντας τα χαρακτηριστικά της εξόρυξης και την όμορφη ύπαιθρο κατά μήκος του ποταμού ακολουθώντας μία διαδρομή η οποία δεν μπορεί να διανυθεί με άλλο τρόπο.

Μια εντυπωσιακή πτυχή του μεταλλευτικού μουσείου του Rio Tinto είναι το μεγάλο αρχείο εγγράφων που σχετίζονται με την εξορυκτική διαδικασία, βιβλία, χάρτες, σχέδια, αρχεία προσωπικού, φωτογραφίες και άλλα αναμνηστικά τα οποία φυλάσσονται από το RTF. Η συλλογή στεγάζεται σε εξαιρετικές εγκαταστάσεις φύλαξης σε ένα πρώην κτίριο των ορυχείων και διοικείται από επαγγελματίες αρχειονόμους. Είναι πραγματικά μια αξιόλογη πηγή και το RTF αξίζει να πιστωθεί την προνοητικότητα και την αφοσίωσή του στη διατήρηση αυτού του αρχείου για τις μελλοντικές γενιές.



*Εικόνες 136 και 137: Η σιδηροδρομική γραμμή του ορυχείου έχει αναπαλαιωθεί και διέρχεται μέσα από εγκαταλελειμμένες περιοχές μεταλλείων*

Το RTF έχει προχωρήσει στην αποκατάσταση μερικών από τα πρώην κτίρια της μεταλλευτικής εταιρείας, όπως την Πρεσβυτεριανή Εκκλησία η οποία χρησιμοποιήθηκε από τους Βρετανούς επικεφαλής του μεταλλείου και τις οικογένειές τους στην περιοχή όπου διέμεναν στο Barrio de Bella Vista. Μια ενδιαφέρουσα περιήγηση προσφέρεται στην οικία ενός μεσαίου στελέχους της μεταλλευτικής εταιρείας που έχει αποκατασταθεί και εξοπλιστεί όπως θα ήταν στη βικτοριανή εποχή. Και άλλες εγκαταστάσεις της πρώην μεταλλευτικής εταιρείας αποκαθίστανται συμπεριλαμβανομένης της οικίας όπου στεγαζόταν το Συμβούλιο, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί ως βάση από φοιτητές οι οποίοι θα επιθυμούν να πραγματοποιήσουν έρευνα στην περιοχή.

Υπάρχουν κάποιες πινακίδες ενημέρωσης σε διάφορες τοποθεσίες στο Rio Tinto. Σε γενικές γραμμές, οι πινακίδες έχουν ένα καλό επίπεδο και μερικές έχουν πληροφορίες στα αγγλικά καθώς και στα ισπανικά. Δυστυχώς, μερικές από τις περιοχές που επισκεφθήκαμε ήταν ακατάστατες με σκουπίδια όπως η Πρεσβυτεριανή Εκκλησία, όπου υπήρχαν μπουκάλια και άλλα σκουπίδια δίπλα στο δρόμο και μεταξύ των θάμνων.

Μία άλλη διαδρομή, που περιελάμβανε ένα τμήμα του κάτω ποταμού του Rio Tinto, είχε χαραχθεί κατά μήκος της διαδρομής του παλιού σιδηροδρόμου. Κατά μήκος του ποταμού υπάρχουν εγκαταλελειμμένοι νερόμυλοι του 19ου αιώνα με τα συνοδευτικά φράγματα από τα οποία διοχετευόταν το νερό για να τροφοδοτήσει τους μύλους. Η

διαδρομή αυτή δεν έχει προς το παρόν αξιοποιηθεί και δεν είναι ανοιχτή στο κοινό, αλλά είναι πολύ ενδιαφέρουσα και γραφική γι αυτό προφανώς έχει δυνατότητες για περαιτέρω ανάπτυξη.

### **Περιβαλλοντικά θέματα**

Όπως προαναφέρθηκε, πολλοί που βλέπουν το Rio Tinto για πρώτη φορά το πιο πιθανό είναι να το θεωρήσουν ως περιβαλλοντικά μολυσμένη περιοχή που δείχνει όλες τις αρνητικές επιδράσεις της εγκαταλελειμμένης βιομηχανίας, ενώ όσοι ενδιαφέρονται για τη μεταλλευτική κληρονομιά ή τη βιομηχανική αρχαιολογία θα το δουν σαν έναν ενδιαφέροντα σταθμό στην ιστορία. Ό, τι άποψη και να έχει κανείς, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι υπάρχουν μία σειρά σημαντικών περιβαλλοντικών ζητημάτων στην προτεινόμενη ως γεωπάρκο περιοχή που απαιτούν προσεκτική εξέταση τόσο από την UNESCO όσο και από το EGN. Αυτά τα περιβαλλοντικά θέματα περιλαμβάνουν τη ρύπανση του ποταμού Rio Tinto, την αποτυχία για την αποκατάσταση εγκαταλελειμμένων ορυχείων και τα ακόλουθα τέσσερα προβλήματα:

- Εξαιρετικά επικίνδυνα υποβαθμισμένη περιοχή εξόρυξης μεταλλεύματος.
- Ισχυρή ανθρώπινη επίδραση στο περιβάλλον.
- Υψηλός βαθμός διάβρωσης του εδάφους σε ορισμένες περιοχές.
- Σταδιακή μείωση του μεγέθους των δασικών περιοχών.

Πολλές από τις εγκαταλελειμμένες εγκαταστάσεις εξόρυξης είναι σίγουρα επικίνδυνες και σε πολλές περιπτώσεις δεν υπάρχουν μέτρα ασφαλείας για την προστασία των επισκεπτών. Εγκαταλελειμμένα μηχανήματα, μολυσμένα ύδατα, αφύλακτα ορύγματα, αφύλακτοι σωροί από υπολείμματα μεταλλευτικής δραστηριότητας, εγκαταλελειμμένοι αγωγοί, ερειπωμένα κτίρια και πολλά άλλα είναι εύκολα προσβάσιμα αφού βρίσκονται δίπλα σε δημόσιους δρόμους και ενέχουν σημαντικό κίνδυνο για τους απλούς επισκέπτες.

Κατά τη διάρκεια μιας από τις συναντήσεις μας με τους τοπικούς φορείς ενημερωθήκαμε από έναν οικολόγο ότι η περιβαλλοντική κατάσταση στο Rio Tinto είναι «σκανδαλώδης». Αυτή η αρνητική κατάσταση προέκυψε διότι ελάχιστα έχουν γίνει για την αποκατάσταση των εγκαταλελειμμένων εκτάσεων εξόρυξης ή για να εξουδετερώσουν κάθε κίνδυνο μόλυνσης από εγκαταλελειμμένες περιοχές εξόρυξης, παρά το γεγονός ότι υπήρχε νομική υποχρέωση της ισπανικής κυβέρνησης να

διασφαλίσει ότι θα πραγματοποιηθεί κατάλληλη αποκατάσταση της περιοχής. Μερικοί από τους τοπικούς φορείς ελπίζουν ότι αν το Rio Tinto γίνει ένα γεωπάρκο τότε οι αρμόδιες αρχές θα υποχρεωθούν να λάβουν μέτρα για την αντιμετώπιση ορισμένων από τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Ωστόσο θεωρούμε ότι θα έπρεπε πρώτα να γίνει η αποκατάσταση και μετά επιδιωχθεί η εγκαθίδρυση ενός Γεωπάρκου.

Θεωρούμε ότι τα περιβαλλοντικά προβλήματα που υπάρχουν στην περιοχή του Rio Tinto δημιουργούν μία κατάσταση που δύσκολα μπορεί να παραβλεφθεί σχετικά με την ανάδειξη των γεώτοπων της περιοχής. Επιπλέον ανεξάρτητα από το πόσο ενδιαφέρουσα μπορεί να είναι για τους επισκέπτες η περιοχή, η μη εκτέλεση των νομικά απαιτούμενων εργασιών αποκατάστασης του περιβάλλοντος σε εγκαταλειμμένες περιοχές εξόρυξης, αποτελούν ένα κακό προηγούμενο σε ότι αφορά τις προθέσεις των αρμοδίων για μελλοντική αποκατάσταση του περιβάλλοντος.

### **Υποδομές**

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το μεταλλευτικό μουσείο και η ιστορική σιδηροδρομική γραμμή εξόρυξης λειτουργούν από το Ίδρυμα Rio Tinto. Σε γενικές γραμμές, αυτές οι εγκαταστάσεις και άλλες που συνδέονται με αξιοθέατα βρίσκονται σε ένα καλό επίπεδο. Ορισμένες πτυχές είναι άριστες, ενώ άλλες θα μπορούσαν να βελτιωθούν. Μειονέκτημα αποτελεί το ότι όλα προσανατολίζονται στην ανάδειξη της μεταλλευτικής ιστορίας της περιοχής γεγονός που περιορίζει την απήχηση του προτεινόμενου Γεωπάρκου σε ένα ευρύτερο κοινό.

Οι γεώτοποι είναι κυρίως εγκαταλελειμμένα ορυχεία, που βρίσκονται σε κακή κατάσταση και είναι συχνά επικίνδυνα για το ευρύ κοινό. Δεν είχαμε τη δυνατότητα να δούμε μεγάλο μέρος των προστατευόμενων περιοχών ή των περιπατητικών διαδρομών, ώστε να έχουμε μία ολοκληρωμένη άποψη γι αυτά. Τα τουριστικά καταλύματα είναι μικροί, ιδιόκτητοι ξενώνες αρκετοί από τους οποίους είναι εξαιρετικοί.

### **Γεωτουρισμός και τοπική συμμετοχή**

Ο RTF έχει αναπτύξει μια τουριστική βιομηχανία στην περιοχή του Rio Tinto η οποία βασίζεται στη μεταλλευτική κληρονομιά, η οποία προσελκύει περίπου 80.000 επισκέπτες το χρόνο. Τα υπόλοιπα είδη τουρισμού στην περιοχή δεν είναι σημαντικά



και βασίζονται σε υπαίθριες δραστηριότητες αναψυχής όπως κυνήγι και περπάτημα.

Το φυσικό τοπίο της περιοχής του Rio Tinto αποτελείται από χαμηλούς, δασώδεις λόφους χωρίς να διαθέτει κάποιες ιδιαιτερότητες ώστε να μπορεί να χαρακτηριστεί ως ξεχωριστό. Αυτό καθιστά το έργο της δημιουργίας ενός Γεωπάρκου στο Rio Tinto πιο δύσκολο σε σύγκριση με πολλά από τα υφιστάμενα Γεωπάρκα που έχουν εξαιρετικά στοιχεία τοπίου.

### **Ενημέρωση και εκπαιδευτικά προγράμματα**

Οι περισσότερες από τις πληροφορίες και η ενημέρωση του κοινού που είδαμε παρέχεται από το RTF, ως μέρος του έργου του. Οι πληροφορίες που παρέχονται από το RTF αφορούν στη μεταλλευτική κληρονομιά και γενικά παρέχονται σε ένα καλό επίπεδο. Το RTF, επίσης, φαίνεται να παρέχει ένα αρκετά αποτελεσματικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τα σχολεία και τα πανεπιστήμια. Ήταν λιγότερο σαφές ποιο εύρος πληροφορίας είναι διαθέσιμο για τα προστατευόμενα τοπία της περιοχής του Rio Tinto και καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει μικρή ή καθόλου παροχή εκπαίδευσης για τις περιοχές αυτές.

Δεν είδαμε να διατίθεται κάποιο βιβλίο που να αφορά στην τουριστική προβολή της περιοχής ή χάρτες που να αναφέρονται στην προτεινόμενη ως Γεωπάρκο περιοχή του Rio Tinto. Υπάρχει έλλειψη επιτόπιας προβολής της περιοχής με αποτέλεσμα το πιο πιθανό οι περισσότεροι επισκέπτες της περιοχής να μη μάθουν ποτέ ότι βρέθηκαν σε μία ενιαία περιοχή με συγκεκριμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Το Πανεπιστήμιο της Huelva υποστηρίζει το έργο της RTF και την πρόταση για Γεωπάρκο στο Rio Tinto. Φοιτητές του Πανεπιστημίου χρησιμοποιούν την περιοχή του Rio Tinto για ερευνητικούς σκοπούς σε ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών κλάδων και υπάρχουν σχέδια για να ανοίξει ένα πανεπιστημιακό κέντρο έρευνας στην περιοχή στο εγγύς μέλλον. Το αρχείο για την μεταλλευτική κληρονομιά που διατηρείται από το RTF είναι ένας σημαντικό πόρος για τους ερευνητές που ενδιαφέρονται για θέματα όπως μεταλλευτική κληρονομιά, βιομηχανικές διεργασίες, γεωλογία και κοινωνική ιστορία.

### **Διαχείριση και αειφόρος ανάπτυξη**

Η προσπάθεια για τη δημιουργία του γεωπάρκου Cuenca Minera de Rio Tinto έγινε από κοινού μεταξύ του Ιδρύματος Rio Tinto, (ένα φιλανθρωπικό και εκπαιδευτικό

οργανισμό που έχει συσταθεί ως ιδιωτικό, μόνιμο, μη κερδοσκοπικό Πολιτιστικό Ίδρυμα αφιερωμένο στη διατήρηση της μεταλλευτικής κληρονομιάς της περιοχής) και την κυβέρνηση της Ανδαλουσίας. Ουσιαστικά, η προτεινόμενη περιοχή αποτελείται από δύο βασικά, διακριτά μέρη - το Rio Tinto Nervá πολιτιστικού ενδιαφέροντος που αποτελεί μια σημαντική περιοχή της εγκαταλελειμμένης μεταλλευτικής δραστηριότητας που ελέγχεται σε μεγάλο βαθμό από το Ίδρυμα Rio Tinto (RTF) και τις περιοχές Προστατευόμενου Τοπίου Rio Tinto που διαχειρίζεται η κυβέρνηση της Ανδαλουσίας.

Κατά τη στιγμή της επίσκεψής μας, η περιοχή δεν λειτουργούσε ως de facto Γεωπάρκο και δεν υπήρχε μία ολοκληρωμένη δομή διαχείρισης ή κοινό σχέδιο ανάπτυξης για την περιοχή. Βρήκαμε ότι ένας αριθμός των χώρων και των εγκαταστάσεων που αναφέρονται στην αίτηση του γεωπάρκου ως γεώτοποι δεν βρίσκονται εντός της προτεινόμενης περιοχής, ενώ άλλοι είναι κλειστοί για το κοινό.

Δεν υπάρχει εξασφαλισμένος, επιχειρησιακός προϋπολογισμός για το προτεινόμενο Γεωπάρκο, ούτε για το παρόν ούτε έχει συμφωνηθεί κάτι για το μέλλον. Αντ' αυτού, ήταν σαφές ότι η παρούσα παγκόσμια οικονομική ύφεση έχει σημαντικό αντίκτυπο στην περιοχή του Rio Tinto και ότι τα δημόσια έργα μεγάλης κλίμακας είναι απίθανο να υποστηριχτούν οικονομικά στο εγγύς μέλλον.

Η περιοχή δεν έχει κέντρο ενημέρωσης Γεωπάρκου ή γραφεία. Η προφανής θέση για αυτό είναι στο Μεταλλευτικό Μουσείο του Rio Tinto, αλλά δεν υπάρχει τίποτα εκεί που να προβάλλει το γεωπάρκο ή να δείχνει ότι καταβάλλονται προσπάθειες για τη δημιουργία ενός Γεωπάρκου στο Rio Tinto.

Δεν έχει ορισθεί διαχειριστής του Γεωπάρκου και δεν υπήρχε κάποιος υπάλληλος ο οποίος να ασχολείται αποκλειστικά με το γεωπάρκο. Ένας ή δύο υπάλληλοι από την περιφερειακή κυβέρνηση περιστασιακά κάνουν κάποιες εργασίες για το Γεωπάρκο. Ομοίως, ο RTF είναι διατεθειμένος να επιτρέψει στο προσωπικό του να εργάζεται για το Γεωπάρκο περιστασιακά. Ωστόσο, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι η περιοχή προς το παρόν υφίσταται θεωρητικά και μόνο ως γεωπάρκο.

Το τουριστικό προϊόν του RTF έχει προφανώς μια σημαντική συμβολή στην περιφερειακή οικονομία της περιοχής του Rio Tinto, αλλά δεν ήταν σαφές ότι η αναγνώριση ως Παγκόσμιο Γεωπάρκο θα προσθέσει σημαντικά στα έσοδα από τον τουρισμό. Δεδομένου του αριθμού των υφιστάμενων γεωπάρκων στην Ανδαλουσία θα

ήταν επίσης χρήσιμο μέσω μίας μελέτης να εξεταζόταν αν υπάρχει υπερβολική εξάρτηση στην περιοχή από την αναγνώριση μιας περιοχής ως γεωπάρκο με σκοπό την αύξηση του τουριστικού ρεύματος και αν αυτό εμποδίζει μια πιο ισορροπημένη και διαφοροποιημένη προσέγγιση για τον τουρισμό.

### **Πώληση, αφαίρεση ή συλλογή γεωλογικού υλικού**

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι διαπιστώθηκε ότι το Ίδρυμα Rio Tinto παραβιάζει την χάρτα του Δικτύου Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων πουλώντας ένα αρκετά ευρύ φάσμα γεωλογικών δειγμάτων σε κατάσταση με είδη δώρων στο μουσείο του Μεταλλευτικού Πάρκου. Προφανώς και το RTF και η κυβέρνηση της Ανδαλουσίας έχουν γνώση αυτού, αλλά αποφάσισαν να μη διακόψουν την πώληση των γεωλογικών υλικών. Όταν θέσαμε το πρόβλημα, ο εκπρόσωπος του RTF είπε ότι το Διοικητικό Συμβούλιο του RTF θα μπορούσε πιθανότατα να συμφωνήσει να σταματήσει την πώληση γεωλογικών υλικών σε περίπτωση που γινόταν αποδεκτή η αίτηση για ένταξη στο EGN.

### **Συμπεράσματα**

Θεωρούμε ότι η προτεινόμενη ως γεωπάρκο περιοχή είναι σε μεγάλο βαθμό θεωρητική και δεν λειτουργεί ως de facto Γεωπάρκο. Δεν υπάρχει αποτελεσματικός φορέας διαχείρισης και η νομική συμφωνία μεταξύ των εταιρών που αναφέρεται στην αίτηση δεν υπάρχει. Δεν υπάρχει ενιαίος προϋπολογισμός και δεν υπάρχει γραφείο γεωπάρκου ή οποιοδήποτε προσωπικό που να ασχολείται αποκλειστικά με αυτό.

Ανησυχητικά είναι τα περιβαλλοντικά ζητήματα στο Rio Tinto και ιδιαίτερα αυτά που προκύπτουν από τις αρνητικές επιπτώσεις της μεταλλευτικής δραστηριότητας στις όχθες του ποταμού Rio Tinto και το ευρύτερο περιβάλλον. Ανησυχητική είναι επίσης η αποτυχία για την αποκατάσταση των εγκαταλελειμμένων χώρων εξόρυξης, παρά την υφιστάμενη νομική υποχρέωση.

### **Αποτελέσματα αξιολόγησης**

Λαμβάνοντας υπόψη τα περιβαλλοντικά προβλήματα που κληρονόμησε το Rio Tinto από τη βιομηχανία εξόρυξης η δημιουργία ενός Γεωπάρκου μπορεί να αποτελεί πολύ μεγάλη πρόκληση. Επίσης, έχουμε την αίσθηση ότι η UNESCO και το Δίκτυο

Ευρωπαϊκών Γεωπάρκων πρέπει να εξετάσουν σοβαρά τις πιθανές επιπτώσεις της χορήγησης καθεστώτος Παγκόσμιου Γεωπάρκου σε οποιαδήποτε περιοχή όπου οι αρμόδιες αρχές έχουν προφανώς αποτύχει να διασφαλίσουν την υλοποίηση της νομικής υποχρέωσης για την αποκατάσταση του τοπίου μετά από την εξορυκτική δραστηριότητα.

Υπάρχει σχετικά μικρός αριθμός γεώτοπων στην προτεινόμενη ως Γεωπάρκο περιοχή σε σύγκριση με τα υπάρχοντα παγκόσμια Γεωπάρκα. Μερικοί γεώτοποι δεν έχουν καθόλου υποδομές ή προβολή, ενώ άλλοι ίσως οι σημαντικότεροι είναι κλειστοί για το κοινό. Οι περισσότεροι από τους γεώτοπους και πόλοι έλξης επισκεπτών στο Rio Tinto σχετίζονται με την μεταλλευτική κληρονομιά, πράγμα που σημαίνει ότι η περιοχή είναι μάλλον μονοδιάστατη και η γεωποικιλότητά της περιορισμένη. Θεωρήσαμε επίσης ότι το εύρος του εκπαιδευτικού ενδιαφέροντος για το Γεωπάρκο ήταν αρκετά στενό και σχεδόν περιορίζεται στην μεταλλευτική κληρονομιά.

Ένας αριθμός των γεώτοπων και άλλων σημείων ενδιαφέροντος στην περιοχή είναι δυνητικά επικίνδυνα για τους επισκέπτες. Γεωλογικά δείγματα είναι προς πώληση στο Μεταλλευτικό Μουσείο του Rio Tinto, το οποίο είναι σαφώς ο κύριος πόλος έλξης επισκεπτών της περιοχής. Μπορούμε επίσης να σημειώσουμε ότι δεν υπάρχουν αποτελεσματικοί έλεγχοι σχετικά με τη συλλογή γεωλογικών υλικών στην περιοχή.

Συνιστάται η απόρριψη της αίτησης για το προτεινόμενο Γεωπάρκο Cuenca Minera del Rio Tinto, δεδομένου του φάσματος των κρίσιμων και ανεπίλυτων ζητημάτων που σχετίζονται με την περιοχή.

## II.15. El Hierro Geopark, Ισπανία

### Εισαγωγή

Η αποστολή στο El Hierro πραγματοποιήθηκε τον Ιούλιο του 2013. Το El Hierro είναι το μικρότερο από τα επτά νησιά του αρχιπελάγους των Καναρίων Νήσων. Η περιοχή που προτείνεται ως γεωπάρκο El Hierro καλύπτει το σύνολο του El Hierro, και περιλαμβάνει την περιοχή του Mar de Las Palmas Marine Reserve (δημιουργήθηκε το 1996). Η συνολική περιοχή έχει έκταση 282,5 τ.χλμ. περιλαμβάνοντας και ένα θαλάσσιο τμήμα έκτασης 4,5 km<sup>2</sup>.

Η περιοχή μπορεί να διαχωριστεί σε τρεις γεωγραφικές ζώνες:

- το κεντρικό οροπέδιο, που το διαφοροποιεί από τα υπόλοιπα των Καναρίων Νήσων.
- την κοιλάδα του κόλπου, στα ΒΔ, η οποία είναι η μόνη περιοχή όπου υπάρχουν παράκτιες πεδιάδες. Εκεί υπάρχει επίσης ένα από τα πιο εντυπωσιακά μορφολογικά γνωρίσματα που είναι η κρημνώδης περιοχή του El Golfo, η οποία ανοίγει σε ένα ημικυκλικό σχήμα προς τα βόρεια και έχει μήκος περίπου 25 χλμ από το δυτικό της άκρο (El Rincón) μέχρι το βόρειο-ανατολικό άκρο της ( Las Puntas και Los Roques del Salmor)
- η περιοχή με τις ήπιες κλίσεις (El Julan) στα ΝΔ.

Το El Hierro ανήκει διοικητικά στην επαρχία της Σάντα Κρουζ της Τενερίφης και χωρίζεται σε τρία δημοτικά διαμερίσματα: La Frontera, με 81,6 km<sup>2</sup> και 4029 κατοίκους, El Pinar de El Hierro με 82,9 km<sup>2</sup> και 1898 κατοίκους και Valverde, που είναι και η πρωτεύουσα του νησιού, με έκταση 104 τετραγωνικά χιλιόμετρα και 5.068 κατοίκους.

Είναι το έβδομο και δυτικότερο ηφαιστειογενές νησί του αρχιπελάγους των Καναρίων Νήσων το οποίο αναδύθηκε από το βυθό της θάλασσας πριν από 1,2 εκατομμύρια χρόνια. Βρίσκεται στα αρχικά στάδια δημιουργίας ενός ωκεάνιου νησιού, και είναι το νησί με τη μεγαλύτερη πυκνότητα ηφαιστειών στις Καναρίους Νήσους. Έχει πάνω από 500 ορατούς κρατήρες και άλλους 300 οι οποίοι έχουν καλυφθεί από μεταγενέστερες ροές λάβας.



**Χάρτης 62:** Η θέση του El Hierro και η γεωγραφική κατανομή γειτονικών γεωπάρκων  
(Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)

### Γεωλογική Κληρονομιά

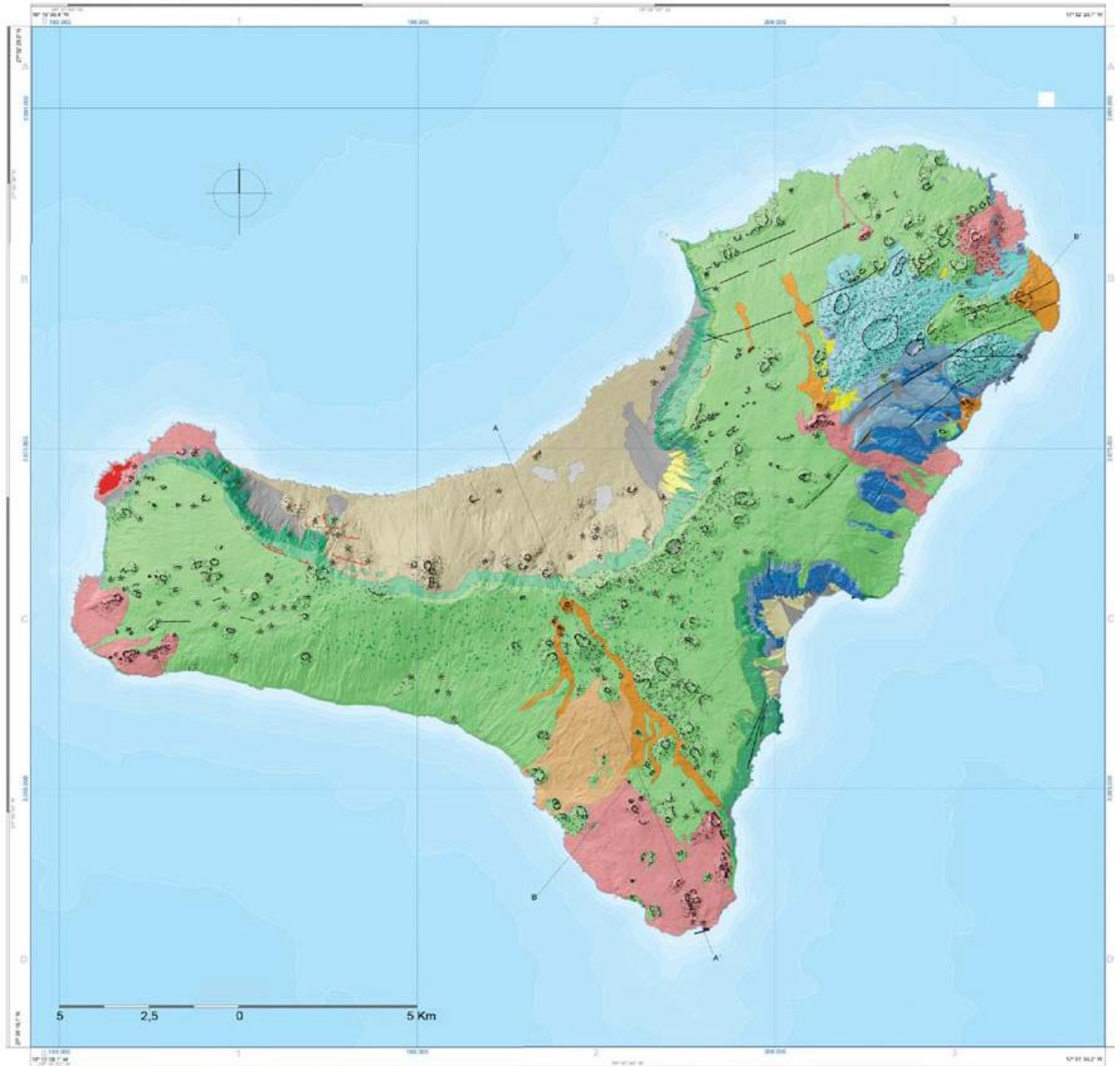
Η γεωλογική ιστορία του El Hierro μπορεί να χωριστεί σε τρεις περιόδους:

- την ηφαιστειακή δραστηριότητα του κάτω-μέσο Πλειστοκαίνου. Χαρακτηριστικό αυτής της περιόδου είναι το οικοδόμημα Tiñor που δημιουργήθηκε πριν από 1,2 έως 0,88 εκατομμύρια χρόνια.
- την ηφαιστειότητα του μέσο Πλειστοκαίνου, με αντιπροσωπευτικό οικοδόμημα το El Golfo-Las Playas, που δημιουργήθηκε πριν από 0,54 έως 0,176 εκατομμύρια χρόνια.
- την ηφαιστειακή δραστηριότητα του μέσο - άνω Πλειστοκαίνου, όπου η έξοδος μάγματος μέσω των ρηξιγενών επιφανειών έχει εύρος ηλικιών από 0,158 έως 0,012 εκατομμύρια χρόνια.

Η πιο ενεργή φάση σχηματισμού του νησιού ήταν γύρω στο έτος 10.000 π.Χ. Οι νεότερες εκρήξεις διήρκεσαν από το 4000 π.Χ. μέχρι το 1000 π.Χ. Οι ροές λάβας κάλυψαν τις νότιες, βόρειες και δυτικές περιοχές του νησιού.

Στις 19 Ιουλίου 2011 ξεκίνησε μια σεισμική ακολουθία η οποία εξαπλωνόταν νότια

προς τη θάλασσα Las Calmas. Στις 10 Οκτωβρίου, μια υποθαλάσσια έκρηξη σημειώθηκε σε βάθος 300 m, 1,5 χλμ ΝΔ της La Restinga. Μεταξύ των άφθονων ηφαιστειακών υλικών που ήρθαν στην επιφάνεια ήταν πυροκλαστικά πετρώματα πλούσια σε διοξείδιο του πυριτίου, που είναι γνωστά ως «restingolites», με μελανή εξωτερική επιφάνεια (βασανίτης) και υπόλευκους πυρήνες.



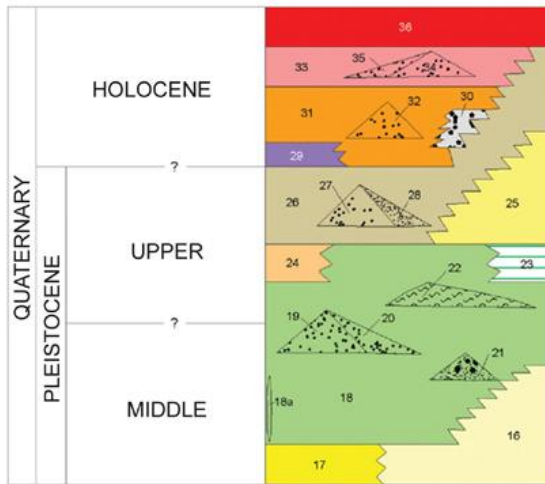
**Χάρτης 63:** Γεωλογικός χάρτης του El Hierro. Πηγή [Barrera-Morate, J.L. & García-Moral, R. (2011). *Geological map of the Canary Islands. GRAFCAN.*]



### QUATERNARY SEDIMENTARY DEPOSITS



### RIDGES VOLCANISM



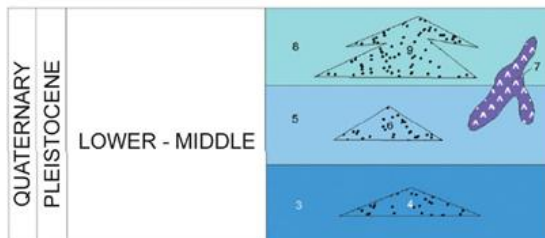
### EL GOLFO - LAS PLAYAS VOLCANO



### FILONIAN ROCKS



### TIÑOR VOLCANO



### FILONIAN ROCKS



### SIMBOLOGY

- \* Broadcast center without crater
- ⊕ Broadcast center with crater
- Sliding edge
- ⋯ Contact by discordance
- Fractures

### QUATERNARY SEDIMENTARY DEPOSITS

- 40.- Anthropogenic deposits
- 39.- Beach deposits
- 38.- Alluvial deposits and sands from ravine
- 37.- Colluvium and slope deposits

### RIDGES VOLCANISM

#### RIDGES VOLCANISM (s.l.)

##### POSSIBLE HISTORICAL ERUPTION

- 36.- Basaltic flows (s.l.)

##### RECENT EMISSIONS

- 35.- Basaltic dispersion pyroclasts (s.l.), basaltic and foiditic
- 34.- Basaltic tephra cones (s.l.), basaltic y foiditic
- 33.- Basaltic flows (s.l.), basaltic y foiditic

##### SUBRECENT EMISSIONS

- 32.- Basaltic tephra cones (s.l.), basaltic y foiditic
- 31.- Basaltic flows (s.l.), basaltic y foiditic

##### HOLOCENE ANCIENT SEDIMENTS

- 30.- Ancient colluvium

##### VOLCANISM OF THE FILL OF THE EL GOLFO

- 28.- Basaltic dispersion pyroclasts (s.l.), basaltic and tephritic
- 27.- Basaltic tephra cones (s.l.), basaltic and tephritic
- 26.- Basaltic flows, basaltic and tephritic
- 25.- Detrital sedimentary deposits of the slopes of the El Golfo

##### RIDGES VOLCANISM (s.l.)

- 24.- Late basaltic flows (s.l.)
- 23.- Trachytic flows
- 22.- Surge type pyroclastic deposits and salic pumice
- 21.- Phreatomagmatic pyroclastic deposits
- 20.- Basaltic dispersion pyroclasts (s.l.), trachybasaltic, basaltic and tephritic
- 19.- Basaltic tephra cones (s.l.), trachybasaltic, basaltic and tephritic
- 18.- Basaltic flows (s.l.), trachybasaltic, basaltic and tephritic
- 18a.- Lapilli mantles on flows

##### MIDDLE PLEISTOCENE SEDIMENTS

- 17.- Sandy-muddy sediments
- 16.- Detrital sedimentary deposits, glaci-cone...

### EL GOLFO - LAS PLAYAS VOLCANO

#### MIDDLE-UPPER SECTION

- 15.- Trachytic flows and mafic trachytes
- 14.- Basaltic tephra cones (s.l.), trachybasaltic, basaltic and tephritic
- 13.- Basaltic flows (s.l.), trachybasaltic, basaltic and tephritic

#### LOWER SECTION

- 12.- Basic intrusive bodies
- 11.- Basaltic tephra cones (s.l.) and hydromagmatic
- 10.- Basaltic flows (s.l.), trachybasaltic and tephritic

#### FILONIAN ROCKS

- 2.- Basic diques of the El Golfo - Las Playas volcano

### TIÑOR VOLCANO

#### VENTEJÍS-PICOS-MOLES VOLCANIC COMPLEX

- 9.- Basaltic tephra cones (s.l.) with hydromagmatic intercalations
- 8.- Basaltic flows (s.l.) and tephritic

#### TABULAR SECTION

- 7.- Basic intrusive bodies
- 6.- Basaltic tephra cones (s.l.)
- 5.- Basaltic flows, basaltic and tephritic

#### LOWER SECTION

- 4.- Basaltic tephra cones (s.l.)
- 3.- Basaltic flows, basaltic and tephritic

#### FILONIAN ROCKS

- 1.- Basic diques of the Tiñor volcano

Σχήμα 9: Υπόμνημα Γεωλογικού χάρτη El Hierro. [Πηγή: Barrera-Morate, J.L. & García-Moral, R. (2011). Geological map of the Canary Islands. GRAFCAN.]



## **Αναγνωρισιμότητα**

Το 2012, όταν η κυβέρνηση της νήσου El Hierro («Cabildo de El Hierro») ξεκίνησε το Πρόγραμμα του Γεωπάρκου, δημιούργησε μεταξύ άλλων και ένα ειδικό λογότυπο, το οποίο χρησιμοποιείται ήδη στα Κέντρα Πληροφόρησης επισκεπτών, στα φυλλάδια ενημέρωσης, στους έντυπους οδηγούς και στα διάφορα αναμνηστικά, αλλά και στις ενημερωτικές πινακίδες.

Υπάρχουν αρκετές παλαιότερες πινακίδες ενημέρωσης που αποδεικνύουν τη διαχρονικότητα της ερμηνείας του περιβάλλοντος στην περιοχή.

## **Περιγραφή & Στρατηγική Συντήρησης των γεώτοπων**

Η περιοχή του El Hierro είναι χωρίς αμφιβολία μία από τις καλύτερες για να παρατηρήσει κανείς πρόσφατους ηφαιστειακούς σχηματισμούς, αφού σε ένα μικρής σχετικά έκτασης ηφαιστειογενές νησί εμφανίζονται, τρία πρωτότυπα τοπία με μεγάλο γεωλογικό ενδιαφέρον:

- Πολλοί, πρόσφατοι ηφαιστειακοί κρατήρες με άριστα διατηρημένο το σχήμα τους και αντίστοιχες πρόσφατες ροές λάβας
- Μεγάλες κατολισθήσεις, μερικές από τις οποίες σχηματίζουν μεγάλες τοξοειδείς δομές
- Τρία σημαντικά συστήματα διαρρήξεων, προσανατολισμού ΔΒΔ-ΑΝΑ, ΒΑ-ΝΔ, Β-Ν, που χαρακτηρίζονται από την ευθυγράμμιση τους με τους ηφαιστειακούς κώνους, που συνεχίζουν ως υποθαλάσσιες κορυφογραμμές και εξηγούν το σχήμα του σχεδόν ισόπλευρου τριγώνου του νησιού.

Τουλάχιστον 35 γεώτοποι επιλέχθηκαν με βάση τη γεωλογική τους σημασία και την αντιπροσωπευτικότητά τους ώστε να μπορούν να εξυπηρετούν τουριστικούς, επιστημονικούς, εκπαιδευτικούς σκοπούς καθώς και σκοπούς για δραστηριότητες αναψυχής, κλπ.

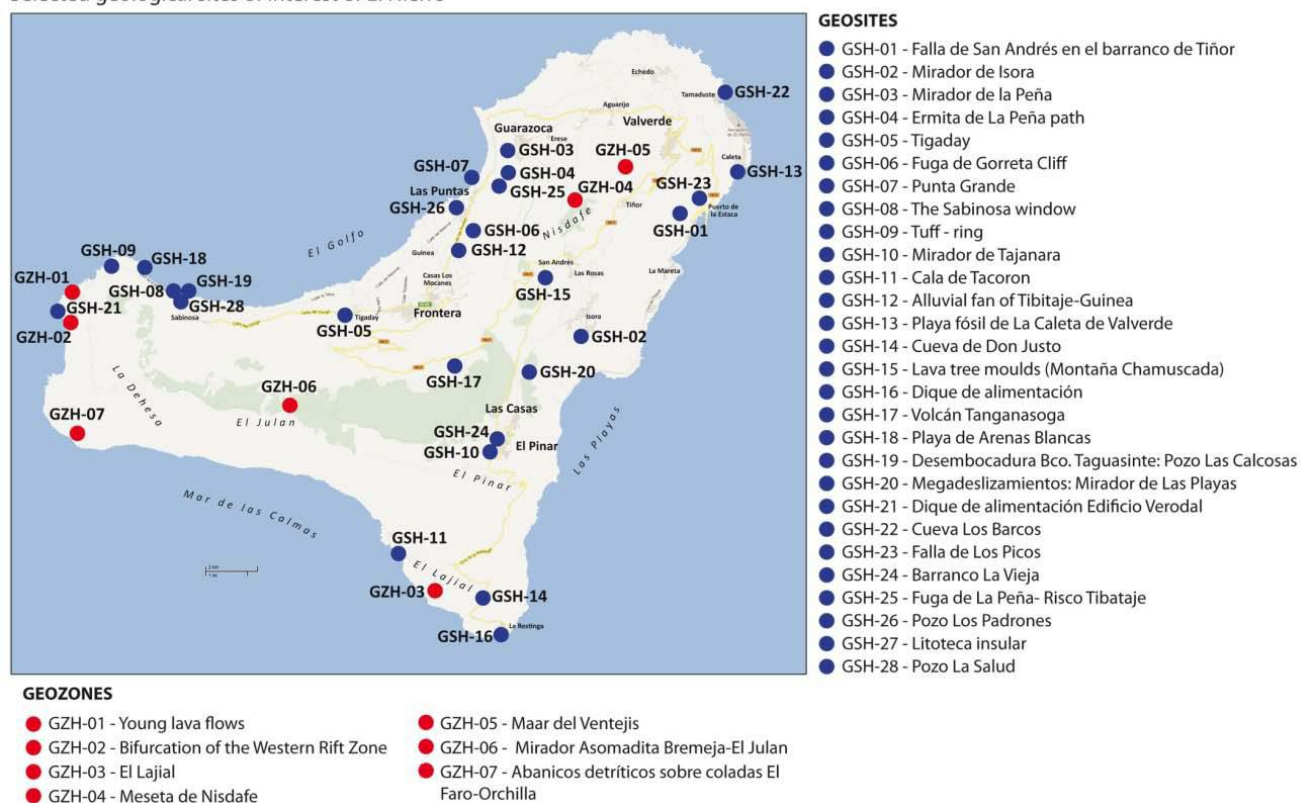
Υπάρχουν πολλοί ηφαιστειακοί γεώτοποι με επιστημονικό, τουριστικό και εκπαιδευτικό ενδιαφέρον, με πολύ καλές εμφανίσεις σε όλη την έκταση του νησιού (σύστημα διαρρήξεων, Μάαρ, τούνελ λάβας, φλέβες, καλούπια από δέντρα που έχουν καεί από τη ροή της λάβας, μεταλλικό νερό, κλπ).

Οι 35 σημαντικότεροι γεώτοποι κατατάσσονται ως εξής:

- 2 διεθνούς αξίας (γιγαντιαία κατολίσθηση και ηφαιστειακό σύστημα διαρρήξεων)
- 12 περιφερειακής σημασίας
- 21 τοπικής σημασίας

Οι περισσότεροι από τους γεώτοπους διαθέτουν χώρους στάθμευσης, πίνακες ανακοινώσεων και πινακίδες ενημέρωσης, δωρεάν σύνδεση WiFi (το οποίο έχει μεγάλη ανταπόκριση στους επισκέπτες) και άλλες εγκαταστάσεις που κάνουν ευχάριστη την επίσκεψη. Το προσωπικό του Γεωπάρκου ελέγχει συστηματικά τους γεώτοπους τόσο για τυχόν φθορές όσο και για τη διατήρηση της καθαριότητας.

Selected geological sites of interest of El Hierro



**Χάρτης 64:** Οι γεώτοποι του El Hierro (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)

## Υποδομές

Επί του παρόντος, το έργο της ενημέρωσης των επισκεπτών και της διάδοσης της φιλοσοφίας του Γεωπάρκου παρέχεται και συντονίζεται από το Τουριστικό Γραφείο του Συμβουλίου του νησιού (Δήμος Valverde), το οποίο λειτουργεί επίσης ως έδρα του Γεωπάρκου. Από αυτό το σημείο οι πληροφορίες διανέμονται μέσω ενός ισχυρού

δικτύου δορυφορικών κέντρων – κέντρων ενημέρωσης - μουσείων που σχετίζονται με το γεωπάрко. Αυτές είναι δημόσια χρηματοδοτούμενες δομές, τις περισσότερες από τις οποίες τις διαχειρίζεται μία δημοσίου συμφέροντος εταιρία (El Meridiano), που ειδικεύεται στην παροχή πληροφοριών σχετικά με τις φυσικές και πολιτιστικές αξίες του νησιού. Αυτό το μοντέλο διαχείρισης διευκολύνει τη ροή των πληροφοριών και διατηρεί ένα ομοιόμορφο επίπεδο ποιότητας στις τουριστικές υπηρεσίες.

Κάθε κέντρο - δορυφόρος εστιάζει σε ένα συγκεκριμένο θέμα της κληρονομιάς του El Hierro. Ωστόσο, στους επισκέπτες παρέχονται πάντα και γενικές πληροφορίες για το Γεωπάрко, και προωθούνται οι φυσικές και πολιτιστικές αξίες του νησιού με ολοκληρωμένο τρόπο.



*Εικόνα 138: Σημείο ενημέρωσης επισκεπτών του γεωπάρκου στα κεντρικά γραφεία του Γεωπάρκου*

*Εικόνα 139: Σημείο ενημέρωσης του γεωπάρκου στο αεροδρόμιο του El Hierro*



*Εικόνα 140: Κέντρο πραγματοποίησης εκπαιδευτικών προγραμμάτων στο El Pinar Nature Educational Centre*

*Εικόνα 141: Κέντρο επισκεπτών La Restingolita*

## Γεωτουρισμός

Η ιδιαίτερη γεωλογική δομή του νησιού, τα ηφαιστειακά τοπία, σε συνδυασμό με το φυσικό και πολιτιστικό περιβάλλον καθιστούν το El Hierro έναν ιδιαίτερα ελκυστικό προορισμό. Η γεωλογία και η γεωμορφολογία είναι ιδιαίτερα εμφανείς και διευκολύνουν στην ερμηνεία του τοπίου και στην προώθηση του τουρισμού. Το El Hierro είναι το λιγότερο αναπτυγμένο τουριστικά νησί στο αρχιπέλαγος των Καναρίων. Αυτή τη στιγμή ο τομέας του τουρισμού περιορίζεται εξαιτίας της δύσκολης συγκοινωνιακής σύνδεσης (χαμηλή συχνότητα των πτήσεων προς το νησί), και από το φόβο να επαναληφθούν λάθη που έκαναν αρκετά από τα υπόλοιπα Κανάρια Νησιά, όπου η κερδοσκοπία, η ανεξέλεγκτη κατασκευή και η έλλειψη τήρησης των κανονισμών έχουν βλάψει την εύθραυστη ισορροπία ανάμεσα στην πρόοδο και την αειφορία.

Τουριστικές επιλογές που σχετίζονται με τη γεωλογική, τη φυσική και πολιτιστική κληρονομιά αποτελούν το νέο μοντέλο που προωθεί και αναπτύσσει το Γεωπάрко.

Τα πλεονεκτήματα του El Hierro που του προσφέρουν τη δυνατότητα ανάπτυξης σχετίζονται με:

- Τη γεωλογική κληρονομιά που έχει μελετηθεί εκτενώς και τους γεώτοπους που είναι κατάλληλοι για την ανάπτυξη του γεωτουρισμού
- Το υψηλό ποσοστό της προστασίας των φυσικών περιοχών (60%)
- Το διαφοροποιημένο καθεστώς προστασίας (Biosphere Reserve, Marine Reserve)
- Τις διαφορετικές επιλογές δραστηριοτήτων χαμηλής επιβάρυνσης (πεζοπορία, καταδύσεις, αθλήματα στο φυσικό περιβάλλον, περιπάτους, εθνογραφία, λαογραφία, αναψυχή) που παρέχονται από το προσωπικό του Γεωπάρκου, από τους εταίρους του και τους τοπικούς επιχειρηματίες
- Τις νέες προσφορές για την προσέλκυση εξειδικευμένων και ειδικών απαιτήσεων τουριστών: γεωτουρίστες, οικολόγους, φυσιοδίφες, δύτες, κλπ

Η στρατηγική ανάπτυξης του γεωτουρισμού είναι σε συνάφεια με την πολιτική της τοπικής κυβέρνησης, στη δημιουργία ενός διαφοροποιημένου τουριστικού μοντέλου του νησιού που βασίζεται στην έννοια των Γεωπάρκων και στην ανάπτυξη τουριστικών εμπειριών που ενσωματώνουν το περιβάλλον, την αειφορία, τις καθαρές μορφές ενέργειας, τη βιολογική γεωργία και τη βιώσιμη κινητικότητα στο πλαίσιο του

Γεωπάρκου.

Στην περιοχή έχουν ήδη ξεκινήσει κάποιες πολύ καλές δραστηριότητες οι οποίες σύμφωνα με τον προγραμματισμό του γεωπάρκου θα ομογενοποιηθούν και θα πραγματοποιούνται υπό την εποπτεία του:

- γεωτουρισμός βασισμένος στις διαδρομές γύρω από τα σημεία γεωλογικού ενδιαφέροντος στην περιοχή
- επιστημονικός και πανεπιστημιακός τουρισμός που συνδέεται με την παρουσία των γεώτοπων διεθνούς επιστημονικής σημασίας.
- πολιτιστικός τουρισμός που συνδέεται με τα στοιχεία γεωπολιτισμικού ενδιαφέροντος της περιοχής για τα οποία υπάρχουν πολυάριθμοι θρύλοι, μύθοι, παραδόσεις, υποβλητικά τοπωνύμια, ιερά τοπία, κλπ που αποτελούν μια εξαιρετική κληρονομιά
- τουρισμός της φύσης, ή πράσινος τουρισμός και αγροτουρισμός, που περιλαμβάνει δυνατότητες για δραστηριότητες στο αγροτικό περιβάλλον, ορεινές διαδρομές, διαδρομές πεζοπορίας, διαδρομές για ποδηλασία βουνού, ξεναγήσεις υπαίθρου, διαδρομές για ιππασία, κλπ,
- τουρισμός υγείας στην περιοχή του πηγαδιού La Salud (La Frontera).
- θρησκευτικός τουρισμός και προσκυνηματικός τουρισμός που συνδέεται με τον εορτασμό της Παναγίας του Los Reyes.





*Εικόνα 142: Ηφαιστειακοί κρατήρες στη θέση El Lajjal*

*Εικόνα 143: Ροές λάβας στη θέση El Lajjal*

### **Συμμετοχή τοπικής κοινωνίας**

Ο Φορέας Διαχείρισης του Γεωπάρκου έχει μια μόνιμη επιτροπή συμβούλων των ενώσεων των πολιτών που συνεδριάζει περιοδικά. Έχουν χρησιμοποιηθεί οι ακόλουθες στρατηγικές, προκειμένου να διασφαλιστεί η δημόσια συμμετοχή:

- Ενημέρωση σχετικά με τη λειτουργία του γεωπάρκου μέσω του τοπικού και περιφερειακού τύπου, αλλά και μέσω της ιστοσελίδας τουρισμού του El Hierro και της ιστοσελίδας του Γεωπάρκου
- Ενημερωτικές συναντήσεις και φόρουμ συζήτησης στους τρεις δήμους
- Προώθηση του Γεωπάρκου στα κύρια πολιτιστικά γεγονότα που συμβαίνουν στο νησί. Αυτή η δραστηριότητα της ενημέρωσης και προώθησης συμπληρώνεται με την συμμετοχή εθελοντών που γίνονται «Φίλοι του Γεωπάρκου»
- Ευαισθητοποίηση για το γεωπάρκο μέσω ειδικών εργαλείων μάρκετινγκ (φυλλάδια, roll-ups, μπλουζάκια, κλπ)

### **Ενημέρωση και Δημόσια Εκπαίδευση**

Για να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση και συμμετοχή της κοινότητας σχετικά με τις αξίες του Γεωπάρκου και το τι αυτό αντιπροσωπεύει το El Hierro έχει αναπτύξει προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης που διοργανώνονται από το 2004 από το

Τμήμα Περιβάλλοντος της τοπικής κυβέρνησης του νησιού.

Για παράδειγμα, πραγματοποιούνται:

α) Δραστηριότητες που εμπλέκουν το σχολικό πληθυσμό του νησιού (περίπου 1400 μαθητές και 150 εκπαιδευτικοί). Οι δραστηριότητες στην τάξη συμπληρώνονται από επιτόπια έρευνα και εργασίες για το σπίτι. Τα κύρια θέματα αφορούν στη γνώση μεταξύ άλλων των φυσικών προστατευόμενων περιοχών, τις περιπατητικές διαδρομές και τη διαχείριση των αποβλήτων (Πρόγραμμα «Το σχολείο μου ανακυκλώνει γιατί εγώ διαχωρίζω»).

β) Καμπάνιες ενημέρωσης και διαδρομές που έχουν δημιουργηθεί μετά από τις τελευταίες εκρήξεις ηφαιστειών το 2011:

β.1) Ενίσχυση της εκστρατείας για την ασφάλεια σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης: «En un ris-PAS». Αναζήτηση προστασίας, ενημέρωση του τηλεφωνικού αριθμού 112 και παροχή βοήθειας σε τραυματισμένους» για τα σχολεία και νηπιαγωγεία, με ιδιαίτερη έμφαση στις σωστές ενέργειες προστασίας σε περίπτωση ηφαιστειακών εκρήξεων και σεισμών.

β.2) Ενημέρωση από πόλη σε πόλη: «El Hierro: ένα ζωντανό νησί. Ζώντας με τα ηφαίστεια μας». Η δράση πραγματοποιείται από γεωλόγους που ειδικεύονται στην ηφαιστειακή δραστηριότητα.

β.3) Ηφαιστειακή διαδρομή «Hoya de Los Roques-Montana de El Julian» που περιλαμβάνει διαλέξεις σχετικά με την κατάσταση του θαλάσσιου πάρκου Mar de Las Calmas (που επηρεάστηκε από την ηφαιστειακή δραστηριότητα του 2011), υλικό με πληροφορίες για μαθητές (προσχολικής ηλικίας, δημοτικού και γυμνασίου) και επισκέψεις στο γραφείο ενημέρωσης του National Geographic Institute (IGN), το οποίο έχει τεκμηριώσει την σεισμική και ηφαιστειακή δραστηριότητα.

### **Στρατηγικές Συνεργασίες**

Το στρατηγικό σχέδιο για το Γεωπάρκο (2012-2017) περιλαμβάνει τη συμμετοχή των συνεργαζόμενων εταίρων, τόσο των δημόσιων όσο και των ιδιωτικών, μέσω της θέσης που τους έχει εκχωρηθεί στην επιτροπή Τουρισμού και Επιχειρηματικότητας του Φορέα Διαχείρισης του Γεωπάρκου.

Τα ακόλουθα μέλη αυτής της Επιτροπής συνεδριάζουν περιοδικά:

- Ένας εκπρόσωπος από την ένωση ξενοδόχων και παρόχων διαμονής της Τενερίφης, Λα Πάλμα, Λα Γκομέρα και El Hierro (ASHOTEL).
- Ένας εκπρόσωπος από τον Σύνδεσμο Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων του El Hierro (APYME EL HIERRO).
- Ένας εκπρόσωπος από την ένωση αγροτουριστικών επιχειρήσεων του El Hierro.
- Ένας εκπρόσωπος από την εταιρεία υπεύθυνη για τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς του El Hierro.

Δημιουργήθηκε μια στρατηγική για την ευαισθητοποίηση και τη συμμετοχή επιχειρηματικών ενώσεων και ομάδων πολιτών στην ανάδειξη της φιλοσοφίας των Γεωπάρκων στα πλαίσια των προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης που ξεκίνησαν ήδη από το 2004 από το Τμήμα Περιβάλλοντος της κυβέρνησης του νησιού. Σε ό,τι αφορά τις επιχειρηματικές ενώσεις, αναπτύχθηκαν πρωτοβουλίες με επιχειρηματικές ομάδες (εστιατόρια, καταστήματα, κέντρα διασκέδασης, εργαστήρια...) για την ευαισθητοποίηση και την παροχή πληροφοριών σχετικά με τις κατευθυντήριες γραμμές, τους κανόνες και τα πρότυπα που αφορούν στη βελτίωση των περιβαλλοντικών δράσεων στο νησί.

### **Διαχείριση και Αειφόρος Ανάπτυξη**

Για τη διαχείριση του Γεωπάρκου, η κυβέρνηση της νήσου του El Hierro (Συμβούλιο της νήσου El Hierro «Cabildo de El Hierro») δημιούργησε το 2012 ένα φορέα διαχείρισης (Διοικητικό Συμβούλιο), βάσει του νόμου που ρυθμίζει τις τοπικές διατάξεις (νόμος 7 / 1985 της 2ας Απριλίου, όπως τροποποιήθηκε με τον νόμο 57/2003 της 16ης Δεκεμβρίου) σχετικά με τα μέτρα για τον εκσυγχρονισμό της τοπικής αυτοδιοίκησης. Το Διοικητικό Συμβούλιο του Γεωπάρκου του El Hierro είναι ένας αυτόνομος οργανισμός με το δικό του νομικό χαρακτήρα, που εξασφαλίζει τη συνέχεια και την ανεξαρτησία του σε περίπτωση πολιτικής αλλαγής. Αυτός ο φορέας διαχείρισης έχει την υποστήριξη της Περιφερειακής Κυβέρνησης (Αυτόνομη Περιφέρεια Καναρίων Νήσων) έχει εγκριθεί από την κυβέρνηση του El Hierro και τα δημοτικά συμβούλια των τριών δήμων, μετά από συζήτηση με τους κύριους εμπλεκόμενους φορείς του νησιού (επιχειρηματικές ενώσεις, συλλόγους πολιτών και τους υπόλοιπους

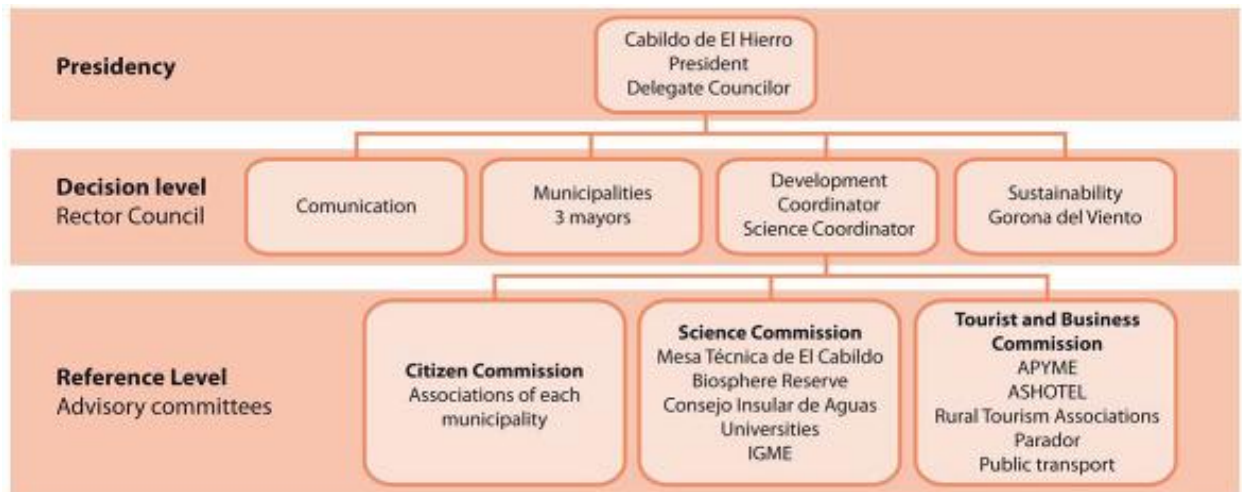


φορείς). Το Γεωπάрко έχει δικό του προϋπολογισμό (από το 2012), ο οποίος προέρχεται από το Συμβούλιο του El Hierro (Cabildo de El Hierro), μέσω του τμήματος Τουρισμού του El Hierro (Consejería de Turismo). Το Διοικητικό Συμβούλιο έχει δύο τομείς διαχείρισης, προκειμένου να εγγυηθεί την επίτευξη των στόχων του, τόσο σε τοπικό επίπεδο όσο και στο πλαίσιο της συνεργασίας με το EGN και το GGN. Πρόκειται για τον τομέα λήψης αποφάσεων και τον τομέα συμβούλων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ενθάρρυνση της συμμετοχής των πολιτών στο γεωπάрко.

Το Διοικητικό Συμβούλιο διαθέτει το αναγκαίο προσωπικό, ο αριθμός του οποίου, η ειδικότητα και οι αρμοδιότητές του καθορίζονται από τον κανονισμό προσωπικού από το Διοικητικό Συμβούλιο, και στη συνέχεια εγκρίνονται από την κυβέρνηση του νησιού. Η μισθοδοσία του προσωπικού έχει ενταχθεί στον προϋπολογισμό του οργάνου. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η δημόσια εταιρεία EL Meridiano είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση των κύριων κέντρων ενημέρωσης του Γεωπαρκου. Αυτό εγγυάται την ομοιογενή διαχείριση.

Ο φορέας διαχείρισης του Γεωπαρκου έχει το δικό του προϋπολογισμό, που ορίζεται ως εξής. Στο καταστατικό του ορίζεται ότι ο φορέας διαχείρισης είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση αυτού του προϋπολογισμού, τα έσοδα του οποίου προέρχονται μεταξύ άλλων από τις ακόλουθες πηγές:

- α) Την ετήσια συνεισφορά που προέρχεται από το Συμβούλιο του El Hierro (Cabildo de El Hierro).
- β) τις επιδοτήσεις και τις συνεισφορές από άλλους δημόσιους φορείς,
- γ) τα έσοδα που προέρχονται από τις δημόσιες προμήθειες ή τις αμοιβές που καταβάλλονται για την παροχή των υπηρεσιών που εμπíπτουν στην αρμοδιότητά του.



*Σχήμα 10: Οργανόγραμμα του φορέα διαχείρισης του γεωπάρκου (Πηγή: Φάκελος υποψηφιότητας για ένταξη στα δίκτυα των Ευρωπαϊκών και Παγκόσμιων Γεωπάρκων)*

## Συμπεράσματα

Η προετοιμασία για τη δημιουργία του Γεωπάρκου του El Hierro ξεκίνησε το 2012, αλλά ήδη διαπιστώνεται μεγάλη πρόοδος η οποία έχει επιτευχθεί με πολύ επαγγελματικό τρόπο μέσω του συντονισμού από την τοπική κυβέρνηση του El Hierro, η οποία είναι ο κινητήριος μοχλός του γεωπάρκου.

Είναι σαφές ότι έχουν γίνει μεγάλες προσπάθειες, για τη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και των επιχειρηματιών στις δραστηριότητες του Γεωπάρκου. Υπάρχει επίσης καλή συνεργασία του φορέα διαχείρισης του Γεωπάρκου με επιστημονικούς και ερευνητικούς φορείς σε περιφερειακό επίπεδο (Κανάριοι Νήσοι) και σε εθνικό επίπεδο (Ισπανία). Το Γεωπάρκο El Hierro έχει εκτός από την υποστήριξη των αρχών του νησιού και την υποστήριξη των τοπικών φορέων, των κατοίκων, της Αυτόνομης Κοινότητας των Καναρίων Νήσων και της κεντρικής κυβέρνησης της Ισπανίας.

Χωρίς αμφιβολία το Γεωπάρκο El Hierro είναι σε θέση να προβάλλει τη γεωλογική κληρονομιά σε διεθνές επίπεδο, αλλά και να προσφέρει ένα υπαίθριο εργαστήριο για τη μελέτη της ηφαιστειακής δραστηριότητας και των φυσικών κινδύνων. Επίσης προωθούνται και προβάλλονται πολύ καλά και τα άλλα φυσικά στοιχεία του νησιού, καθώς και η πολιτιστική του κληρονομιά, στενά συνδεδεμένη με το άγριο ηφαιστειακό τοπίο του νησιού.

Οι τοπικές Αρχές, το προσωπικό του Γεωπάρκου, οι τοπικοί φορείς, οι επιχειρηματίες και κάτοικοι υπογράμμισαν με σαφήνεια τη σημασία που έχει η αναγνώριση του El Hierro ως Ευρωπαϊκό και Παγκόσμιο Γεωπάρκο. Η πολιτική του νησιού για τη

διατήρηση της φύσης και της βιώσιμης ανάπτυξης είναι πολύ ισχυρή και σαφής. Το μεγαλύτερο μέρος του νησιού προστατεύεται ήδη για τη φυσική (MAB Reserve και Θαλάσσιο Πάρκο) και πολιτιστική κληρονομιά, αλλά ο χαρακτηρισμός της περιοχής ως γεωπάρκο θεωρείται ως η καλύτερη λύση για μια ολοκληρωμένη στρατηγική για την ενίσχυση του γεωτουρισμού και του τουρισμού της φύσης, για το συντονισμό των διάφορων πρωτοβουλιών, την προώθηση ενός καινοτόμου και έξυπνου μοντέλου για μία ήπια τοπική ανάπτυξη.

### **Αποτελέσματα αξιολόγησης**

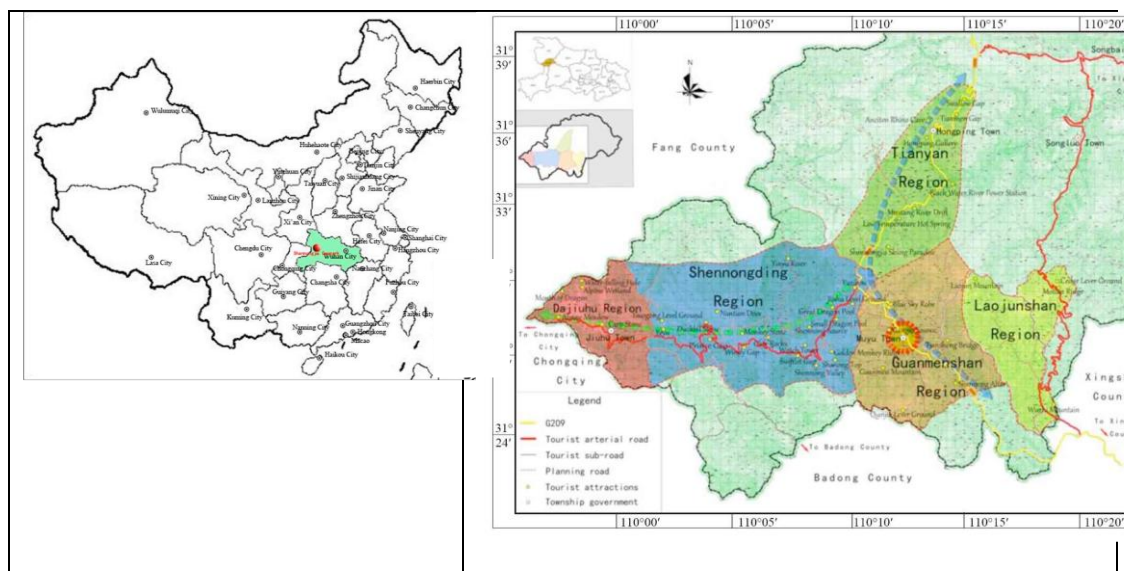
Το El Hierro είναι χωρίς αμφιβολία ένας τόπος που συνδυάζει εξαιρετική γεωλογία και ηφαιστειακά τοπία, εξαιρετική φύση και πολιτισμό και αποτελεί μια μεγάλη ευκαιρία για μια βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη με βάση την ολιστική προσέγγιση της τοπικής ταυτότητας και της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς. Ωστόσο, ορισμένες πρόσθετες προσπάθειες θα πρέπει να γίνουν προκειμένου να εδραιωθεί και να ενισχυθεί αυτή η περιοχή, όπως η εδραίωση μιας ισχυρής ταυτότητας και η αύξηση της προβολής του Γεωπάρκου σε ολόκληρο το νησί, σε συνδυασμό με τον καλύτερο συντονισμό όλων των διαφορετικών δράσεων προώθησης και των τουριστικών υπηρεσιών. Επίσης απαιτείται η βελτίωση των πινακίδων ενημέρωσης και του συστήματος σήμανσης των επισκέψιμων γεώτοπων. Θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα σε ενέργειες που σχετίζονται με τη γεωδιατήρηση καθώς και στην ένταξη γεώτοπων που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές στο σύστημα προώθησης του γεωπάρκου.

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το θέμα της συνεργασίας και της συνύπαρξης με άλλες αναγνωρίσεις της UNESCO όπως αυτή της MAB και ο διαχωρισμός των διακριτών ρόλων αλλά και η ενίσχυση της συνεργασίας τους μέσω κοινών δράσεων και πρωτοβουλιών. Θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα πλήρως λειτουργικό κέντρο ενημέρωσης το οποίο θα είναι άμεσα ενταγμένο στις δομές του Γεωπάρκου και θα είναι αφιερωμένο στη μοναδική γεωλογική ιστορία, τους γεώτοπους και τη σεισμικότητα του νησιού, ενώ θα πρέπει να προωθηθούν περισσότερο κάποιοι θεαματικοί γεώτοποι όπως στηλοειδείς λάβες, τούνελ λάβας κ.α. που θα ενισχύσουν την εικόνα του γεωπάρκου.

## II.16. Shennongjia Geopark, Κίνα

### Εισαγωγή

Η αξιολόγηση του Γεωπάρκου Shennongjia πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του 2013. Το Γεωπάρκο Shennongjia βρίσκεται στα βορειοδυτικά της επαρχίας Hubei, καταλαμβάνοντας συνολική έκταση 1.022,72 km<sup>2</sup> που αντιστοιχεί στην επιφάνεια πέντε περιοχών: Shennongding, Guanmenshan, Tianyan, Dajiuhu και Laojunshan. Το Γεωπάρκο Shennongjia πήρε το όνομά του από τον Shennong (αυτοκράτορα Yan), έναν πρόγονο του κινεζικού λαού, ο οποίος έχτισε μία ιδιοκατασκευή στην περιοχή για τη συλλογή φαρμακευτικών βοτάνων. Ο θρύλος του είναι εμφανής σε ολόκληρη την περιοχή. Το Γεωπάρκο Shennongjia ιδρύθηκε στις 8 Μαΐου 2008. Η γεωμορφολογία του χαρακτηρίζεται από μία οροσειρά που εκτείνεται στο νοτιοδυτικό τμήμα του γεωπάρκου με κατεύθυνση Α-Δ οι περισσότερες από τις κορυφές της οποίας είναι πάνω από 1500 μ. Στην κεντρική Κίνα υπάρχουν έξι όρη με υψόμετρο πάνω από 3000μ τα οποία βρίσκονται όλα εντός του γεωπάρκου Shennongjia με το υψηλότερο, το όρος Shennongding, να έχει υψόμετρο 3106,2 μ.

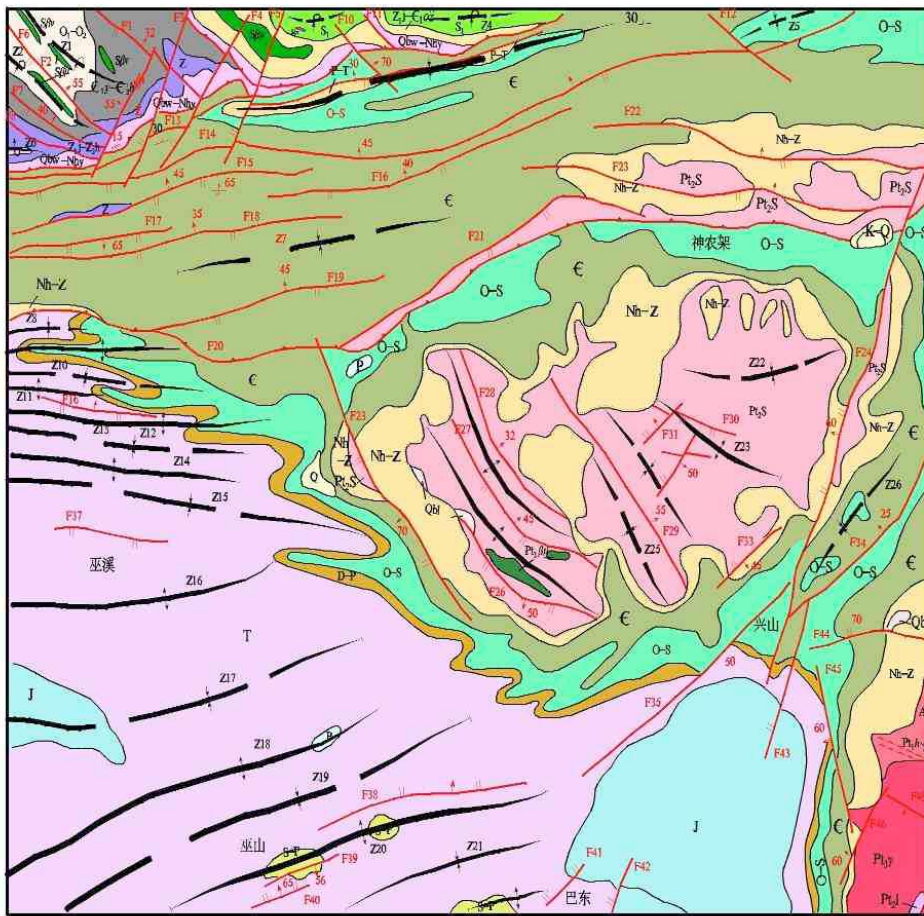


*Χάρτης 65: Χάρτης που δείχνει τη θέση του Γεωπάρκου Shennongjia (Πηγή: <http://www.snjdzgy.com/dzkp/eviw.aspx?id=455>)*

## Γεωλογική Κληρονομιά

Το κύριο γεωλογικό χαρακτηριστικό της περιοχής είναι η παρουσία μιας σχεδόν συνεχούς καταγραφής της γεωλογικής ιστορίας από το Μεσοπροτεροζωικό μέχρι το Τεταρτογενές. Στην περιοχή υπάρχει μία από τις πιο πλήρως διατηρημένες στρωματογραφικές στήλες του Νεότερου Προκάμβριου στον κόσμο, Μεσοπροτεροζωικοί Στρωματόλιθοι, Νεοπροτεροζωικές μαφικές φλέβες, κρυογενής τιλίτης που καταγράφει το φαινόμενο του «Snowball Earth», μία από τις καλύτερα αναπτυγμένες πανίδες Ediacara, παλαιολιθική θέση με ευρήματα απολιθωμένων Ρινόκερων και επιφανειακοί κυρίως καρστικοί σχηματισμοί. Γεωτεκτονικά το Γεωπάρκο Shennongjia ανήκει στη ζώνη Yangtze. Αυτή η ζώνη οριοθετείται από το ρήγμα Yangri-Jiudao που βρίσκεται μέσα στο γεωπάρκο. Η τεκτονική δομή του γεωπάρκου χωρίζεται σε πέντε κύριες τεκτονικές ζώνες με διαφορετικές διευθύνσεις η καθεμία. Τα μαγματικά πετρώματα είναι κυρίως διεισδύσεις και κατά κύριο λόγο περιορίζονται στην περιοχή του δόμου Shennongjia. Τα πετρώματα είναι ως επί το πλείστον μαφικά και η ηλικία διείσδυσης είναι Νεοπροτεροζωική. Τα ηφαιστειακά πετρώματα είναι κυρίως βασαλτικά, σχηματίστηκαν κατά τη διάρκεια του πρώιμου Μεσοπροτεροζωϊκού και συναντώνται στον σχηματισμό Zhengjiaya, στο Shennongjia Group μέσα στον δόμο Shennongjia.

Το γεωπάρκο περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό από ενδιαφέροντες γεώτοπους σε διάφορους τομείς της γεωλογίας που περιλαμβάνουν την στρωματογραφία, τεκτονική, γεωμορφολογία (καρστικές, παγετώδεις και ποτάμιες γεωμορφές) ορυκτολογία, και παλαιοντολογία.



Q	1	Nh-Z	16	F4	31
K-Q	2	Qbw-Nby	17	F2	32
J	3	Qh	18	F3	33
T	4	Qbk	19	F5	34
P	5	P <sub>3f</sub>	20		35
P-T	6	P <sub>3j</sub>	21	Z2	36
D-P	7	P <sub>3h</sub>	22	Z4	37
S-P	8	Af	23	Z3	38
S <sub>1</sub>	9	S <sub>3f</sub>	24	Z5	39
O <sub>1</sub> -O <sub>2</sub>	10	S <sub>3j</sub>	25	Z6	40
O-S	11	S <sub>3j</sub>	26	Z7	41
Є <sub>1</sub> -Є <sub>3</sub>	12	P <sub>3r</sub>	27	Z8	42
Є	13	P <sub>3j</sub>	28	Z9	43
Z <sub>1</sub> -Є <sub>1</sub>	14		29	Z10	44
Z <sub>1</sub> -Z <sub>4</sub>	15		30	Z11	45

0 7.5 15km

## ΥΠΟΜΝΗΜΑ

1. Τεταρτογενές. 2. Κρητιδικό-τεταρτογενές. 3. Ιουρασικό 4. Τριαδικό. 5. Πέρμιο 6. Περμοτριαδικό 7. Δεβόνιο-Πέρμιο 8. Σιλούριο- Πέρμιο 9. Κατώτερο Σιλούριο 10. Κάτω Μέσο Ορδοβίσιο 11. Ορδοβίσιο - Σιλούριο. 12. Κάμβριο του Qingling; 13. Κάμβριο 14. Sinian (800-570ma)- Ορδοβίσιο Qingling 15. Sinian Qingling 16. Nanhua-Sinian; 17. Ομάδα Wudang Qingbaikou - Ομάδα Yaolinghe Nanhua 18. Ομάδα Liangfengya Qingbaikou 19. Qingbaikou. 20. Ομάδα Shengnongjia Μεσοπροτεροζωικό. 21. Ομάδα Lierping Μεσοπροτεροζωικό 22. Ομάδα Huanglianghe Παλαιοπροτεροζωικό; 23. Γνεύσιος Dongchenghe του Μεσοαρχαϊκού. 24. Αλκαλικά πετρώματα Σιλούριου. 25. διαβάσης Σιλούριου 26. Γάββρος Σιλούριου 27. Νεοπροτεροζωικός γρανίτης. 28. Νεοπροτεροζωικός διαβάσης 29. γεωλογικά όρια. 30. Όριο ασυνέχειας. 31. Ρήγμα. 32. Κανονικό ρήγμα. 33. Ανάστροφο ρήγμα. 34. Οριζόντιο ρήγμα; 35. Διακλάσεις

**Χάρτης 66:** Γεωτεκτονικός χάρτης του γεωπάρκου Shennongjia  
(Πηγή: <http://www.snjdzgy.com/dzkgp/evview.aspx?id=455>)



## Φυσική Κληρονομιά

Η δασώδης ζώνη της περιοχής Shennongjia, όπου βρίσκεται το Γεωπάрко Shennongjia, έχει ανακηρυχθεί από το Κρατικό Συμβούλιο της Κίνας το 1986 ως εθνικό δάσος και προστατευόμενη περιοχή για την άγρια ζωή, και εντάχθηκε στην UNESCO ως Man and Biosphere Reserve το 1990. Το 1995, το Παγκόσμιο Ίδρυμα Άγριας Φύσης καταχώρισε την περιοχή ως «Περιοχή επίδειξης της διατήρησης της βιοποικιλότητας» (Biodiversity Conservation Demonstration Site). Μεταξύ των 193 βιογεωγραφικών επαρχιών που υπάρχουν παγκοσμίως, το Shennongjia αποτελεί το πιο χαρακτηριστικό και καλύτερα διατηρημένο οικοσύστημα μεσαίου γεωγραφικού πλάτους. Εντός του γεωπαρκου υπάρχουν 3239 είδη ανώτερων φυτών, που περιλαμβάνουν μια ποικιλία από κωνοφόρα και πλατύφυλλα δάση, μπαμπού, θάμνους, λιβάδια, έλη και φυτείες τσαγιού. Παρατηρείται ένα σχετικά μεγάλο ποσοστό ενδημικών φυτών καθώς και μια μεγάλη περιοχή με παγκοσμίου φήμης αρχέγονα δάση. Πρόκειται για μία σχετικά καλά διατηρημένη περιοχή στην Κίνα με αντιπροσωπευτική τροπική βλάστηση. Στο γεωπάрко Shennongjia έχουν καταγραφεί 493 είδη σπονδυλωτών, που περιλαμβάνουν 75 είδη θηλαστικών, 308 είδη πουλιών, 40 είδη ερπετών, 23 είδη αμφιβίων και 47 είδη ψαριών. Στο Shennongjia, υπάρχουν σε εθνικό επίπεδο προστατευόμενα σπάνια και απειλούμενα είδη, όπως ο πίθηκος Sichuan, λεοπάρδαλη, μαύρη αρκούδα και άλλα. Επίσης εμφανίζονται χρυσαετοί, πελαργοί, *tragopan temminckii* (Τραγοπάνας του Τέμινκ - είδος φασιανού), *syrmaticus reevesii* (Φασιανός του Ριβς), κουκουβάγιες και άλλα πτηνά.

Ο μόνιμος πληθυσμός στην περιοχή του Shennongjia είναι 76.140 και οι περισσότεροι από τους κατοίκους ασχολούνται με τη γεωργία. Κατά το έτος 2011, το πάρκο υποδέχθηκε συνολικά 949.027 τουρίστες με τα έσοδά του από τον τουρισμό να ανέρχονται σε 75.090.000 Γουάν. Έτσι το γεωπάрко Shennongjia έχει γίνει ένα σημαντικός τουριστικός προορισμός στην επαρχία Hubei. Το Γεωπάрко είναι πολύ καλά προσβάσιμο με αυτοκινητόδρομους που το συνδέουν με τις μεγάλες πόλεις και τους τερματικούς σταθμούς των ποταμόπλοιων Yanduhe της επαρχίας Badong στο δυτικό πάρκο, Χιακου της επαρχίας Xingshan στο ανατολικό πάρκο. Επίσης κατασκευάζεται το αεροδρόμιο Shennongjia που θα έχει ολοκληρωθεί εντός του επόμενου έτους.



***Εικόνα 144:** Οι πίθηκοι Sichuan ανήκουν στους ρινοπίθηκους. Προστατεύονται και μελετώνται στο Ειδικό Κέντρο που έχει οργανωθεί στο Γεωπάрко Shennongjia*

Φορέας διαχείρισης του Γεωπάρκου Shennongjia είναι το Επαρχιακό Τμήμα του Hubei του υπουργείου χωροταξίας και πόρων που είναι υπεύθυνο για τη διαμόρφωση και την εφαρμογή των σχετικών πολιτικών. Το Γραφείο Διοίκησης του Γεωπάρκου Shennongjia απαρτίζεται από την Οργανωτική Επιτροπή του Δρυμού του Shennongjia, με 15 άτομα προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την εφαρμογή των πολιτικών του γεωπάρκου. Υπό την εποπτεία του γεωπάρκου έχουν συσταθεί έξι σταθμοί διαχείρισης και προστασίας της γεωλογικής κληρονομιάς.

### **Αναγνωρισιμότητα**

Κατά τη διάρκεια της αποστολής αξιολόγησης παρατηρήσαμε μεγάλη προβολή του Γεωπάρκου Shennongjia. Υπάρχει μια εντυπωσιακή πύλη εισόδου στην κεντρική οδό πρόσβασης τους γεωπάρκου, από την οποία εισέρχεται ο επισκέπτης σε αυτό. Στην πύλη εισόδου έχει οργανωθεί ένας χώρος στάθμευσης και παρέχονται γενικές πληροφορίες για το Γεωπάрко. Υπάρχουν περισσότερες από 2.000 πινακίδες πληροφόρησης και ερμηνείας, οι περισσότερες από αυτές στα κινέζικα, αγγλικά,



ιαπωνικά και κορεατικά, καλύπτοντας όλους τους σημαντικούς γεώτοπους. Έχουν ενιαία μορφή και είναι εύκολο να αναγνωριστούν. Υπάρχει πάντα το λογότυπο του Γεωπάρκου Shennongjia και πολύ συχνά το όνομα του Γεωπάρκου. Στους επισκέπτες πολύ συχνά υπενθυμίζεται ότι είναι μέσα σε ένα Γεωπάρκο. Υπάρχουν σε πολλά σημεία πινακίδες που υπενθυμίζουν την ανάγκη προστασίας των γεώτοπων και τη διατήρηση ενός καθαρού περιβάλλοντος.



*Εικόνα 145: Με την εντυπωσιακή πύλη εισόδου υποδέχεται το γεωπάρκο τους επισκέπτες της περιοχής ενημερώνοντάς τους ότι εισέρχονται σε μία περιοχή με ιδιαίτερη γεωλογική, φυσική και πολιτιστική κληρονομιά*



*Εικόνα 146: Στην πύλη εισόδου υπάρχει χώρος στάθμευσης με αγάλματα αντιπροσωπευτικά της πολιτιστικής κληρονομιάς της περιοχής*

### **Περιγραφή & Στρατηγική διατήρησης των γεώτοπων**

Τα γεωπάρκα στην Κίνα έχουν μία κοινή διάρθρωση των χώρων επίσκεψης. Έχουν δημιουργήσει περιοχές επίσκεψης που τις ονομάζουν Φυσικές Περιοχές, οι οποίες είναι πολύ καλά οργανωμένες με εντυπωσιακές εισόδους που θυμίζουν συχνά τερματικούς σταθμούς αεροδρομίων. Εκεί ο επισκέπτης ενημερώνεται για το Γεωπάρκο γενικά, για το τι μπορεί να επισκεφθεί και τι δράσεις μπορεί να κάνει στη συγκεκριμένη περιοχή, ποια είναι τα αξιοθέατα και οτιδήποτε άλλο χρηστικό τον ενδιαφέρει. Σε αυτές τις εισόδους εκδίδεται το εισιτήριο ενώ κατά κανόνα υπάρχουν καταστήματα με αναμνηστικά είδη. Εσωτερικά σε αυτές τις περιοχές υπάρχει αυστηρός έλεγχος της κυκλοφορίας των οχημάτων ενώ σε πολλές από αυτές η κυκλοφορία διεξάγεται μόνο με μέσα που παρέχει το γεωπάρκο.



**Εικόνα 147:** Ο γεώτοπος «Eagle Pool» με τη «Φυσική Γέφυρα» από πάνω. Ορατή είναι η υποδομή (πάνω δεξιά) που έχει κατασκευαστεί για να καταστήσει την περιοχή προσβάσιμη



**Εικόνα 148:** Καλαίσθητες πινακίδες ενημέρωσης δίνουν πληροφορίες για τους γεώτοπους της περιοχής

Η πρώτη θέση που επισκεφτήκαμε ήταν στην φυσική περιοχή Tianshengqiao ή «Φυσική Γέφυρα» που βρίσκεται στους πρόποδες του Όρους Laojoun, στο νότιο τμήμα του Shennongjia. Το «Tianshengqiao» είναι μία καρστική δομή που ομοιάζει σε ένα μονότοξο γεφύρι που σχηματίστηκε από τη διάλυση του πετρώματος από το νερό. Τρύπες σε σχήμα κολοκύθας που σχηματίζονται από τη διάλυση που προκαλεί η ροή του ποταμού Huangyanhe (Ποταμός της Κίτρινης Πέτρας), προερχόμενος από τις περιοχές Laojunshan και Huangjieshan και ρέοντας κατά μήκος των ρωγμών στο όρος «Longtoushan» του οποίου η κορυφή ομοιάζει με κεφάλι δράκου. Το ποτάμι Huangyanhe ρέει κάτω από τη γέφυρα δημιουργώντας σε συνδυασμό με το πυκνό δάσος και τα απόκρημνα βράχια ένα θαυματικό τοπίο. Οι καρστικοί σχηματισμοί που υπάρχουν περιγράφονται καλά στα ενημερωτικά έντυπα και τις επιτόπιες πινακίδες ενημέρωσης ενώ παρέχονται επίσης πληροφορίες και για την άυλη κληρονομιά που συνδέεται με τους γεώτοπους. Στην περιοχή μπορούν να παρατηρηθούν μία σειρά από καταρράκτες, απότομοι γκρεμοί και ένα υπόγειο ποτάμι που όταν εμφανίζεται στην επιφάνεια δημιουργεί τους καταρράκτες. Ο γεώτοπος έχει πολύ καλή σήμανση και παρέχει στον επισκέπτη όλα τα στοιχεία για μια άνετη επίσκεψη. Η γραφική περιοχή Tianshengqiao έχει επίσης θέσεις όπου παρουσιάζονται στους επισκέπτες τοπικά

τρόφιμα, είδη χειροτεχνίας και η τοπική παράδοση. Υπάρχει ένας σταθμός που συστήνει τη φυλή Ba, πλήρως λειτουργούντες νερόμυλοι παρασκευάζουν αλεύρι, φασόλια, ζάχαρη, λάδι, λικέρ και ένα σταθμό που παρουσιάζει τη χειροποίητη κατασκευή παπουτσιών. Όλα τα προϊόντα που δημιουργούνται στους σταθμούς είναι διαθέσιμα προς πώληση στους επισκέπτες. Σε ένα χώρο ανάπαυσης υπάρχει επίσης η δυνατότητα να παρακολουθήσουν ένα θεατρικό έργο που παίζεται καθημερινά από ερμηνευτές που ανήκουν στο προσωπικό του Γεωπάρκου.

Η γραφική περιοχή Guanmenshan βρίσκεται στο φαράγγι Shicaohe της περιοχής Guanmenshan. Αυτή η περιοχή είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για την ενημέρωση του κοινού σε θέματα φυσικών επιστημών και γεωλογίας ενώ συνδυάζει παράλληλα πολιτιστικές εκθέσεις, λόγω της πλούσιας βιοποικιλότητάς της, τα άφθονα σπάνια είδη φυτών, την πλούσια γεωλογική κληρονομιά και τα φυσικά τοπία. Περπατώντας στις όχθες του ποταμού, μπορεί να παρατηρήσει κανείς τα στρώματα από το Ολόκαινο μέχρι το Προκάμβριο δηλαδή μία στρωματογραφία που αντιστοιχεί σε περισσότερα από ένα δισεκατομμύριο χρόνια. Υπάρχει επίσης η τυπική θέση του σχηματισμού Shicaohe της ομάδας Μεσοπροτεροζωικού της Shennongjia, το πάρκο άγριων ζώων, κήπος με σπάνια φυτά και εγκαταστάσεις αναρρίχησης. Η περιοχή περιλαμβάνει επίσης το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Shennongjia, ένα πολύ σύγχρονο μουσείο με την εξαιρετική ερμηνεία των γεωλογικών και άλλων φυσικών φαινομένων της περιοχής, την άγρια ζωή, καθώς και με αναφορά στα ιατρικά βότανα. Στο μουσείο υπάρχει επίσης αναφορά στον μύθο του «Big Foot» ένα άγνωστο πλάσμα που υποτίθεται ότι ζει στα βουνά, το οποίο παίζει σημαντικό ρόλο στην άυλη κληρονομιά της περιοχής και φαίνεται να αποτελεί σημαντικό πόλο έλξης των επισκεπτών.

Στον εξωτερικό χώρο υπάρχει ένα τμήμα που είναι αφιερωμένο στην έρευνα της κινεζικής γίγαντιας σαλαμάνδρας, ένα σπάνιο αρχαίο αμφίβιο που έχει καταχωρηθεί σε δεύτερης κατηγορίας εθνικά προστατευόμενο ζωικό είδος.

Στην περιοχή Shennongding σε υψόμετρο σχεδόν 3.000 μέτρων μπορούν να παρατηρηθούν αποθέσεις τιλίτη, από τη μεγάλη εποχή των παγετώνων της περιόδου Στέννια (Ανώτερο Μεσοπροτεροζωικό), τη μεγάλη εποχή των παγετώνων στο όριο Λιθανθρακοφόρου - Πέρμιου και την παγετώδη περίοδο του Τεταρτογενούς. Οι 1,3 δισεκατομμυρίων ετών δολομίτες που βρίσκονται στην περιοχή, έχουν διαβρωθεί και πτυχωθεί λόγω της δομικής παραμόρφωσης και διαρρήξεων που προκάλεσαν συμπιεστικές δυνάμεις, καθώς και λόγω των καιρικών συνθηκών σχηματίζοντας

φυσικά γλυπτά. Η κοιλάδα Shennong περιλαμβάνει 4,4 χιλιόμετρα πεζοπορικής διαδρομής σε μονοπάτι με 6.800 σκαλιά που περνάει από τις πιο σημαντικές στρωματογραφικές θέσεις.



*Εικόνα 149: Ο δολομιτικός βράχος Dangyang στην περιοχή Shennongding*



*Εικόνα 150: Στη γραφική περιοχή Shennongding η επεξήγηση της χλωρίδας συνδυάζεται με την πληροφόρηση για την άυλη κληρονομιά της περιοχής και τους θρύλους της*

### **Περιγραφή & Στρατηγική Διατήρησης για άλλα φυσικά και πολιτιστικά μνημεία και μουσεία**

Η γραφική περιοχή Shennong έχει ως σημαντικό πόλο έλξης το ναό αφιερωμένο στο Shennong, που ζούσε στην περιοχή πριν από 10.000 χρόνια και ένα δέντρο ηλικίας 1200 ετών του είδους *Kateleeria davidiana*. Η περιοχή εμφανίζει τα μεγάλα επιτεύγματα και τη συμβολή των Shennong. Τα κύρια σημεία περιλαμβάνουν το ναό Shennong, το δέντρο *Kateleeria davidiana*, το οποίο θεωρείται ότι είναι ιερό, τον Κήπο των επιτευγμάτων και των εισφορών, τον Κήπο των ηλιακών όρων και ένα αγρόκτημα τσαγιού Shennong.

Η μελέτη και διατήρηση της φυσικής κληρονομιάς της Shennongjia συμπεριλαμβανομένων τόσο της χλωρίδας με τα σπάνια βότανα όσο και της πανίδας γίνεται με πολύ συστηματικό τρόπο. Η μεγάλη υψομετρική διαφορά οδήγησε σε μια πολύ σπάνια βιοποικιλότητα που προβάλλεται από το Γεωπάρκο.





*Εικόνα 151: Παράσταση μπροστά στο μνημείο του Shennong στην περιοχή Shennong*



*Εικόνα 152: Επεξεργασία τσαγιού στην περιοχή Shennong*

### **Ανάπτυξη υποδομών**

Το Γεωπάρκο Shennongjia είναι εύκολα προσβάσιμο μέσω του νέου αυτοκινητόδρομου, ποταμόπλοιων και εντός του επόμενου έτους αεροπορικώς από αεροδρόμιο που κατασκευάζεται εντός του γεωπάρκου. Το κέντρο υποδοχής επισκεπτών του Γεωπάρκου βρίσκεται στο Jiuhuping, το οποίο βρίσκεται δίπλα στη γραφική περιοχή Shennongding και σε απόσταση 10 χλμ από την πόλη της Muyu στην περιοχή Shennongjia. Το κέντρο έχει σχεδιαστεί σε στυλ κήπου και περιλαμβάνει εκτός από ολοκληρωμένες υπηρεσίες, χώρο στάθμευσης, υπηρεσίες μεταφοράς τουριστών και υπηρεσίες ενημέρωσης. Οι γραφικές περιοχές έχουν πολύ καλές πινακίδες ενημέρωσης οι οποίες είναι τουλάχιστον σε δύο γλώσσες, υπάρχει ένα Μουσείο Φυσικής Ιστορίας, άριστα διατηρημένα μονοπάτια, τουλάχιστον δίγλωσσα πάνελ ερμηνείας, χώροι στάθμευσης, καταστήματα αναμνηστικών ειδών, χώροι ανάπαυσης και πολύ καλά ενσωματωμένες στο περιβάλλον θέσεις θέας.

### **Γεωτουρισμός**

Το Γεωπάρκο Shennongjia έχει αναπτύξει πολύ καλά δραστηριότητες γεωτουρισμού σε γραφικές περιοχές και προβάλλει τη γεωλογική του κληρονομιά στους επισκέπτες.

Παρέχει πολύ επαγγελματικά και καλά οργανωμένες επισκέψεις και δραστηριότητες. Στο γεωπάρκο υπάρχουν 127 αγροτουριστικά καταλύματα, 18 ξενοδοχεία τριών αστέρων, 10 ξενοδοχεία τεσσάρων αστέρων και 1 ξενοδοχείο πέντε αστέρων. Η ενημέρωση που παρέχεται στους επισκέπτες είναι καλή και σε πολλές περιπτώσεις σε τέσσερις γλώσσες (κινεζικά, αγγλικά, ιαπωνικά και κορεατικά). Το 2011, το γεωπάρκο υποδέχθηκε συνολικά 949.027 επισκέπτες παρουσιάζοντας ετήσια αύξηση 22%. Τα συνολικά έσοδα από τον τουρισμό είναι 75.089.756 RMB, συμπεριλαμβανομένων των 41.931.898 RMB που προέρχονται από πωλήσεις εισιτηρίων, μια αύξηση της τάξης του 22%, τα έσοδα από τη λειτουργία φτάνουν στα 14.490.073 RMB, μια αύξηση της τάξης του 68% και τα έσοδα από τη μεταφορά επισκεπτών ήταν 18.667.785 RMB, μια αύξηση της τάξης του 36%.

### **Τοπική Συμμετοχή**

Το Γεωπάρκο έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην τοπική οικονομία. Το ετήσιο εισόδημά της έχει αυξηθεί κατά μέσο όρο 30%. Το 2012, τα άμεσα έσοδα του Γεωπάρκου ήταν 108 εκατομμύρια Γουάν και προώθησε την τοπική οικονομία κατά 270 εκατομμύρια Γουάν. 80% των τοπικών κοινοτήτων και το 50% του πληθυσμού έχουν επωφεληθεί άμεσα από τον γεωτουρισμό. Πάνω από 1.000 άνθρωποι έχουν εμπλακεί άμεσα σε γεωτουριστικές δραστηριότητες, και πάνω από 6.000 έμμεσα. Ως εκ τούτου, το Γεωπάρκο έδωσε μια μεγάλη πλατφόρμα για την τοπική απασχόληση και συνέβαλε τα μέγιστα στην τοπική οικονομική ανάπτυξη. Τα τοπικά προϊόντα είναι διαθέσιμα και προωθούνται σε όλες τις γραφικές περιοχές και σε αρκετές περιπτώσεις η παρασκευή των προϊόντων αυτών επιδεικνύεται στο κοινό που έχει τη δυνατότητα να τα αγοράσει στις δομές του Γεωπάρκου.

### **Ενημέρωση και Δημόσια Εκπαίδευση**

Το σύστημα ενημέρωσης του Γεωπάρκου αποτελείται από ξεναγούς, πινακίδες πληροφόρησης και ερμηνείας, ψηφιακή ενημέρωση και εκδόσεις:

- Υπάρχουν 76 ξεναγοί πλήρους απασχόλησης στο Γεωπάρκο, συμπεριλαμβανομένων 15 αγγλόφωνων, 3 ειδικών από το Πανεπιστήμιο Wuhan και το Πανεπιστήμιο Γεωεπιστημών της Κίνας (Wuhan). Υπάρχουν επίσης 405 ξεναγοί μερικής απασχόλησης που παρέχονται από ταξιδιωτικά

γραφεία. Αυτοί οι ξεναγοί παρέχουν υπηρεσίες σε πάνω από 400.000 τουρίστες κάθε χρόνο.

- Υπάρχουν περισσότερες από 2.000 πινακίδες πληροφόρησης και ερμηνείας, στα κινεζικά, αγγλικά, ιαπωνικά και κορεατικά.
- Το Γεωπάρκο έχει 29 οθόνες αφής, 200 συσκευές ηχητικής ξενάγησης, 12 LED οθόνες, 80 συστήματα ξενάγησης στην κινεζική και αγγλική γλώσσα, τοποθετημένα σε οχήματα.
- Κάθε χρόνο, το Γεωπάρκο διανέμει δωρεάν 600.000 δίγλωσσα (κινεζικά και αγγλικά) φυλλάδια και χάρτες.

Η ερμηνεία καλύπτει γεωλογία, οικολογία, περιβάλλον, ζώα και φυτά καθώς επίσης και την πολιτιστική κληρονομιά.

Κάθε χρόνο, το Γεωπάρκο διοργανώνει καλοκαιρινές κατασκηνώσεις, δραστηριότητες εκλαΐκευσης της επιστήμης, σεμινάρια και διαλέξεις σε μαθητές, συγκεντρώνει και διανέμει δωρεάν φυλλάδια και υλικό για το Γεωπάρκο στις τοπικές κοινότητες, προσφέρει θέσεις πρακτικής άσκησης σε φοιτητές που προέρχονται από περισσότερα από 30 κολέγια και πανεπιστήμια και οργανώνει εκδηλώσεις για την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς.

### **Στρατηγικές Συνεργασίες**

Το Γεωπάρκο Shennongjia διαφημίζεται στο CCTV (Κεντρική Τηλεόραση της Κίνας), στο κανάλι Hubei TV και άλλους επαρχιακούς και τοπικούς τηλεοπτικούς σταθμούς για την προώθησή του. Γίνεται παραγωγή μιας ταινίας που ονομάζεται «Big Foot» σε συνεργασία με εταιρείες παραγωγής ταινιών από το Πεκίνο και τις ΗΠΑ, ενώ παρήγαγαν βίντεο για την περιοχή που ονομάζεται «Επτά Ημέρες» και «Μαγευτικό Shennongjia» σε συνεργασία με την Youku, την πιο δημοφιλή ιστοσελίδα για online βίντεο της Κίνας.

Έχουν υπογραφεί συμφωνίες με 178 ταξιδιωτικά γραφεία για την προώθηση του Γεωπάρκου και έχει ανατεθεί η προώθηση σε πάνω από 30 στελέχη του τουρισμού, οι οποίοι το προωθούν σε μεγάλες πόλεις της Κίνας.

Ως προς τις τοπικές επιχειρήσεις, υπάρχει συνεργασία με την εταιρία τουρισμού του Shennongjia, τον Όμιλο Shenlin, την China Telecom και China Union, για θέματα επικοινωνίας και μάρκετινγκ.

Έχουν συσταθεί μακροχρόνιες συνεργασίες με 8 σχολεία για την προώθηση της γεω-διατήρησης και την προστασία του περιβάλλοντος. Πάνω από 30 πανεπιστήμια όπως το Πανεπιστήμιο Wuhan και το Πανεπιστήμιο Γεωεπιστημών της Κίνας κάνουν έρευνα και ασκήσεις υπαίθρου στο γεωπάрко.

### **Διαχείριση και Αειφόρος Ανάπτυξη**

Ως Εθνικό Γεωπάрко το Shennongjia τελεί υπό την εποπτεία του υπουργείου Χωροταξίας και Πόρων. Το σώμα λήψης αποφάσεων είναι το Επαρχιακό Τμήμα του υπουργείου Χωροταξίας και Πόρων του Hubei που είναι υπεύθυνο για το Γεωπάрко Shennongjia τη διαμόρφωση πολιτικών και την παροχή των κατευθυντήριων γραμμών. Η καθημερινή διαχείριση του γεωπαρκου γίνεται από το Γραφείο Διοίκησης του Εθνικού Γεωπαρκου Shennongjia, που έχει συσταθεί από την Οργανωτική Επιτροπή του Δρυμού του Shennongjia, με 15 άτομα προσωπικό που είναι υπεύθυνο για την εφαρμογή όλων των ζητημάτων του γεωπαρκου. Υπό την εποπτεία του Γεωπαρκου έχουν συσταθεί έξι σταθμοί διαχείρισης και προστασίας της γεωλογικής κληρονομιάς: δύο στην περιοχή Shennongding, δύο στην περιοχή Guanmenshan και από ένας στις περιοχές Laojunshan και Tianyan με πάνω από 70 υπαλλήλους να έχουν διατεθεί για την προστασία της γεωλογική κληρονομιάς. Με βάση την υπάρχουσα δομή του οργανισμού, προωθούνται ήδη σχέδια για την επέκταση των λειτουργικών τμημάτων του Γεωπαρκου, τη βελτίωση των υπηρεσιών σχεδιασμού, διαχείρισης και εξυπηρέτησης επισκεπτών.

<b>Έτος</b>	<b>Πώληση Εισιτηρίων</b>	<b>Άλλες Δράσεις</b>	<b>Σύνολο</b>	<b>Ποσοστό αύξησης</b>
2010	48.15	8.60	56.75	151%
2011	60.60	14.50	75.10	32%
2012	85.74	22.74	108.48	44%

**Πίνακας 104:** Η οικονομική κατάσταση του Γεωπαρκου χαρακτηρίζεται από μια σταθερή αύξηση των εσόδων κατά τα τρία τελευταία χρόνια, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα (ποσά σε εκατομμύρια Yuan).



Η συνολική επένδυση για υποδομές κατά τα τελευταία τρία χρόνια ήταν 300 εκατομμύρια Γουάν. Το 2012, το Γεωπάрко πλήρωσε φόρους 10,7 εκατομμυρίων Γουάν, προσφέρονται 598 θέσεις εργασίας, ενώ αξίζει να τονιστεί ότι όλοι οι μόνιμοι κάτοικοι της περιοχής έχουν δωρεάν πρόσβαση στους επισκέψιμους χώρους.

### **Συμπεράσματα**

Το Γεωπάрко Shennongjia έχει σαφή όρια που καθορίζονται από τη συνολική επιφάνεια των πέντε περιφερειών. Λειτουργεί από το 2008 ως Εθνικό Γεωπάрко και από τότε έχει εξελιχθεί σε βασικό παράγοντα για τη βιώσιμη ανάπτυξη του τουρισμού στην περιοχή.

Περιέχει πολύ ενδιαφέροντα γεωλογικά χαρακτηριστικά, όπως μια σχεδόν συνεχή καταγραφή της γεωλογικής ιστορίας από το Μεσοπροτεροζωικό έως το Τεταρτογενές, ένα από τα πιο πλήρως διατηρημένα στρωματογραφικά προφίλ του Ανωτέρου Προκάμβριου, Μεσοπροτεροζωικούς στρωματολίθους, Νεοπροτεροζωικά μαφικά πετρώματα, τιλίτη που καταγράφει το φαινόμενο της χιονόσφαιρας "Snowball Earth", καρστικά φαινόμενα κ.α.. Τα φυσικά και πολιτιστικά στοιχεία της περιοχής είναι πολύ σημαντικά σε εθνικό επίπεδο και η ανάδειξή τους είναι πολύ καλή.

Υπάρχει ένας ισχυρός και αποτελεσματικός φορέας διαχείρισης που είναι το Επαρχιακό Τμήμα του υπουργείου Χωροταξίας και Πόρων του Hubei. Η επιτυχής διαχείριση της περιοχής οδήγησε στη συνεχή βελτίωση του Γεωπάρκου. Ως αποτέλεσμα, η περιοχή κατά το έτος 2011, υποδέχθηκε συνολικά 949.027 τουρίστες και τα έσοδά της από τον τουρισμό ανήλθαν σε 75.090.000 Γουάν. Έτσι το γεωπάрко Shennongjia έχει γίνει ένας σημαντικός τουριστικός προορισμός στην επαρχία Hubei. Το Γεωπάрко έχει πολύ καλή πρόσβαση μέσω αυτοκινητοδρόμων που το συνδέουν με τις μεγάλες πόλεις και ένα σύγχρονο τερματικό σταθμό επιβατηγών ποταμόπλοιων και ένα αεροδρόμιο που είναι υπό κατασκευή και θα ολοκληρωθεί εντός του επόμενου έτους.

### **Αποτελέσματα αξιολόγησης**

Υπάρχει μεγάλη προβολή του Γεωπάρκου με πολύ καλή ερμηνεία και άριστες υποδομές, συμπεριλαμβανομένων των μουσείων, κέντρων πληροφόρησης, γραφικών

περιοχών, κέντρων διανομής των επισκεπτών κ.λπ.

Στις βελτιώσεις που θα μπορούσαν να γίνουν συγκαταλέγονται η απλοποίηση της γεωλογικής πληροφορίας που δίνεται στο ευρύ κοινό. Τα κείμενα δεν πρέπει να παρουσιάζουν πολύπλοκους ή επιστημονικούς όρους και θα πρέπει να γίνονται κατανοητά από το μέσο επισκέπτη. Αυτό αποτελεί ένα κοινό πρόβλημα των κινεζικών γεωπάρκων στα οποία η ερμηνεία των γεώτοπων γίνεται χρησιμοποιώντας υπερβολικά πολλούς επιστημονικούς όρους με αποτέλεσμα το ευρύ κοινό να μην είναι σε θέση να κατανοήσει πλήρως τον τρόπο σχηματισμού και τι αντιπροσωπεύει. Τα τελευταία ωστόσο χρόνια γίνεται σημαντική προσπάθεια προς αυτή την κατεύθυνση με εντυπωσιακά αποτελέσματα.

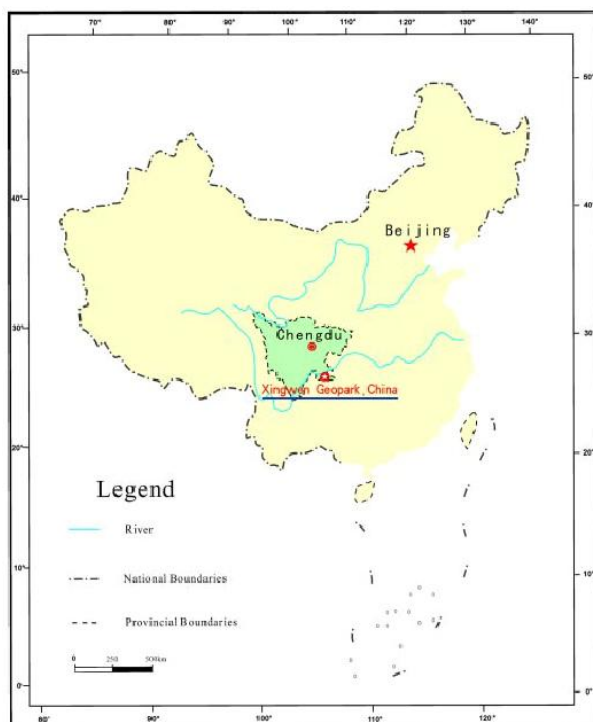
Λαμβάνοντας υπόψη το μεγάλο γεωλογικό ενδιαφέρον που παρουσιάζει το γεωπάρκο Shennongjia, θα μπορούσε να είναι ενδιαφέρον αν προσθέσει περισσότερα γεωλογικά στοιχεία στις πινακίδες ενημέρωσης εκμεταλλευόμενο και τις δυνατότητες που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες (κωδικός QR, κλπ) ώστε να μην απαιτείται η προσθήκη και νέων πινακίδων ενημέρωσης.

Στις περιπατητικές διαδρομές θα πρέπει να αναφέρεται στις πινακίδες ο χρόνος και η απόσταση που απαιτούνται για να διανυθούν. Στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας θα πρέπει να αναφέρεται ο τόπος συλλογής των δειγμάτων και η ηλικία αυτών. Στο Γεωπάρκο Shennongjia υπάρχει ένας πληθυσμός που αποτελείται από 16 εθνικές ομάδες. Αυτή η πληθυσμιακή διαφορετικότητα είναι μια μεγάλη πρόσθετη αξία για το Γεωπάρκο, η οποία θα πρέπει να προβάλλεται και να ενισχύεται η διατήρηση της πολιτιστικής ταυτότητας της κάθε εθνότητας.

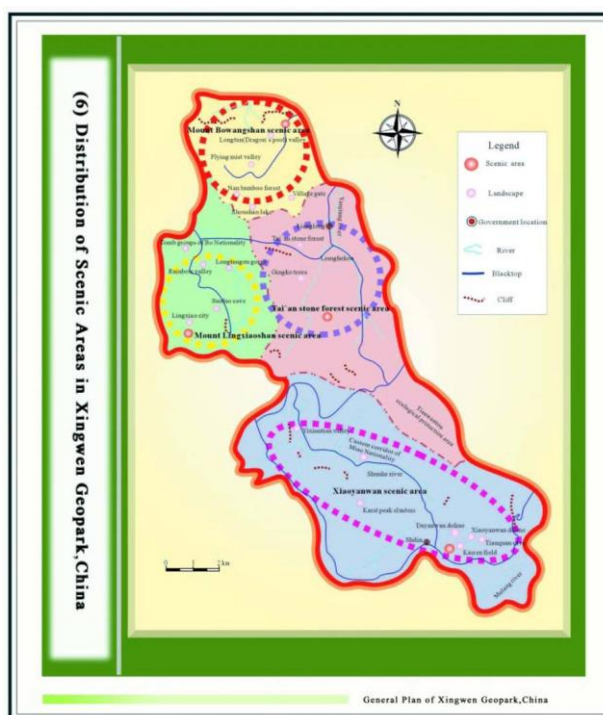
## Π.17. Xingwen, Κίνα

Η αξιολόγηση του Γεωπάρκου Xingwen πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του 2013. Βρίσκεται στη Νοτιοδυτική Κίνα, στην επαρχία Sichuan, στην πόλη Yibin (5.000.000 κάτοικοι), σε απόσταση περίπου 400 χλμ νότια της πόλης Chengdu. Καλύπτει 156km<sup>2</sup> και τα όρια του αντιστοιχούν στα όρια των κοινοτήτων που βρίσκονται εντός του γεωπάρκου. Ο φορέας διαχείρισης είναι η Διοίκηση του Γεωπάρκου Xingwen.

Βρίσκεται ακριβώς στη μεταβατική ζώνη μεταξύ της λεκάνης του Sichuan και του οροπεδίου Yunnan-Guizhou. Είναι χωρισμένο σε τέσσερις γραφικές περιοχές: Xiaoyanwan (εντυπωσιακές καρστικές γεωμορφές), Tai'an (πέτρινο δάσος σε αποθέσεις του Ορδοβίσιου), το όρος Bowangshan (καταρράκτες και δάση) και το Όρος Lingxiaoshan (βουνά και πολιτιστικά αποθέματα).



**Χάρτης 67:** Το Γεωπάρκο Xingwen βρίσκεται στην Νοτιοδυτική Κίνα (Πηγή: <http://www.xwgeopark.com>)



**Χάρτης 68:** Το Γεωπάρκο Xingwen με τις τέσσερις γραφικές περιοχές (Πηγή: <http://www.xwgeopark.com>)

Το Xingwen είναι ένας τόπος που έζησαν οι Βο, μία εθνότητα η οποία εξαφανίστηκε πριν από 400 χρόνια. Έχει το μεγαλύτερο πληθυσμό στο Sichuan της μειονότητας Μίαιο. Οι δύο αυτές πτυχές προβάλλονται στο Γεωπάρκο. Το Γεωπάρκο συμβάλλει ιδιαίτερα στην τοπική οικονομία με την ανάπτυξη του τουρισμού, την προβολή των τοπικών προϊόντων που αφορούν τους τοπικούς πληθυσμούς ιδιαίτερα της μειονότητας των Μίαιο.

### **Γεωλογική κληρονομιά**

Τα πετρώματα του Γεωπάρκου έχουν ηλικία από το Κάμβριο έως το Τεταρτογενές (χωρίς να εκπροσωπείται το Δεβόνιο, το Λιθανθρακοφόρο, το Παλαιογενές και το Νεογενές), με τα στρώματα του Περμίου να κυριαρχούν σε μια μεγάλη και συνεχή ενότητα.

Το γεωπάρκο χαρακτηρίζεται από εντυπωσιακές καρστικές γεωμορφές που έχουν την όψη ενός πέτρινου δάσους, τη γιγαντιαία και εντυπωσιακή δολίνη Tiankeng, καταβόθρες και κοιλάδες, υπόγειες γεωμορφές όπως σπηλιές και διάφορες υπόγειες ποταμοχειμάρειες αποθέσεις.

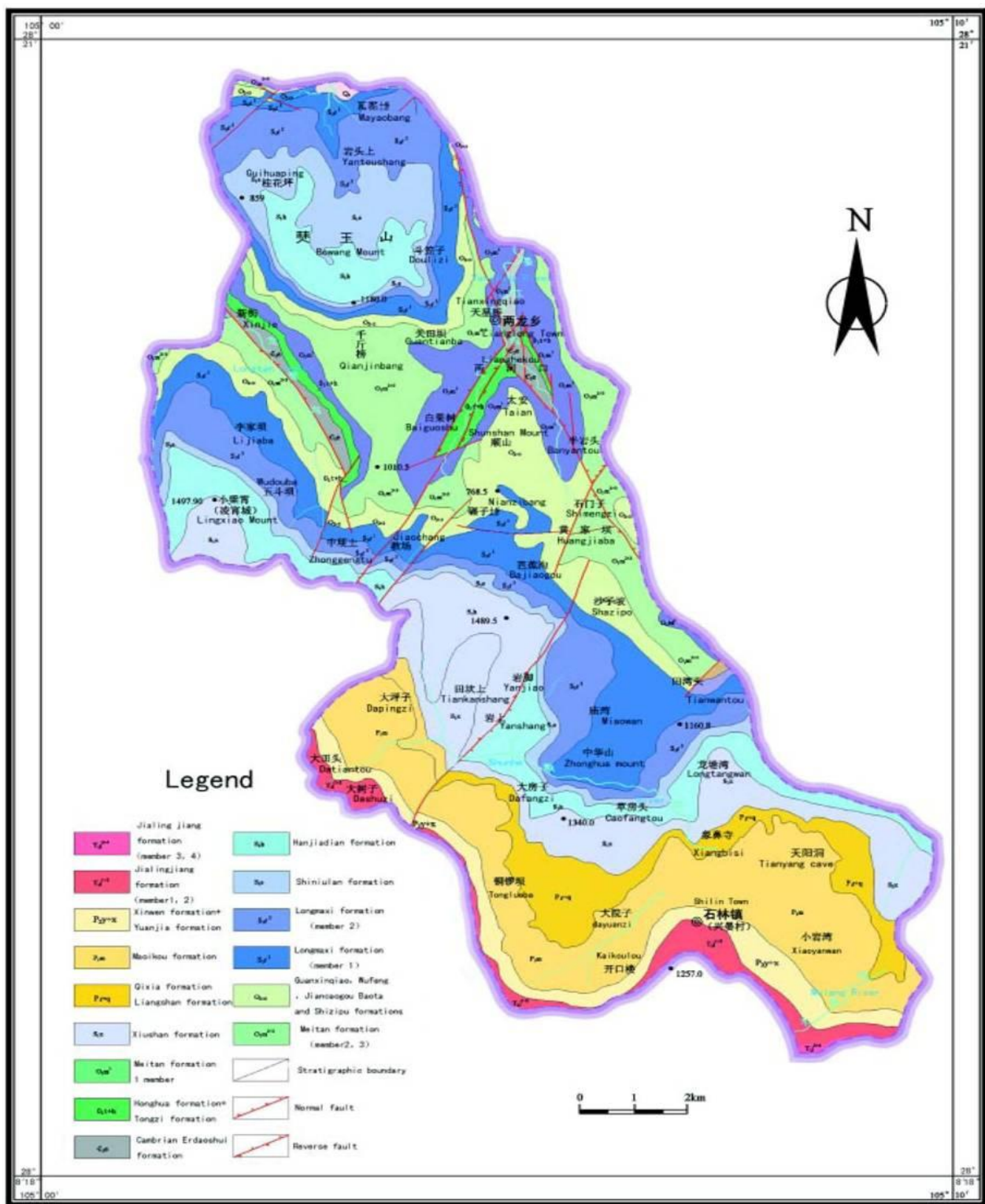
Το «πέτρινο δάσος» στην γραφική περιοχή Xiaoyanwan αποτελούμενο από ασβεστόλιθους του Μέσο Περμίου περιέχει πολλά απολιθώματα: κοράλλια, βραχιονόποδα, γαστερόποδα, φουσουλίνες (Fusulinidae), κρινοειδή που είναι πολύ σημαντικά για τη συμβολή τους στη γνώση της εξέλιξης της Γης.



***Εικόνα 153:** Καρστικές γεωμορφές στην περιοχή της «Πέτρινης Θάλασσας»*



***Εικόνα 154:** Κοράλλια στην περιοχή της «Πέτρινης Θάλασσας»*



Χάρτης 69: Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης του Γεωπάρκου Xingwen (Πηγή: <http://www.xwgeopark.com>)



## Περιγραφή & Στρατηγική Συντήρησης των γεώτοπων

Το 2009 συντάχθηκε μελέτη για την αναμόρφωση του Γεωπάρκου Xingwen που περιελάμβανε:

- Καθορισμό του ρόλου του Γεωπάρκου και αποσαφήνιση του καθεστώτος ιδιοκτησίας της γης
- ακριβή καθορισμό των προστατευόμενων περιοχών του γεωπάρκου, και κατασκευή σήμανσης των γεωπάρκου στους σημαντικότερους κυκλοφοριακούς κόμβους.
- Αναθεώρηση των απαιτήσεων προστασίας των προστατευόμενων περιοχών σε διαφορετικά επίπεδα. Δημιουργήθηκαν καθεστώτα προστασίας τεσσάρων επιπέδων που ξεκινάνε από το ανώτατο επίπεδο προστασίας όπου επιτρέπεται μόνο η έρευνα και οι εργασίες συντήρησης έως το χαμηλότερο επίπεδο προστασίας όπου απαιτείται ο έλεγχος των κατασκευών και εγκαταστάσεων έτσι ώστε αυτές να δένουν αρμονικά με το περιβάλλον
- Διεξαγωγή λεπτομερούς και σε βάθος έρευνας σχετικά με τα γεωλογικά ευρήματα εντός του Γεωπάρκου και πρόταση μέτρων προστασίας της γεωλογικής κληρονομιάς



*Εικόνα 155: Τα τοιχώματα της γιγαντιαία δολίνης Tiankeng*

Με τη χρηματοδότηση από εθνικούς πόρους, το Γεωπάрко πραγματοποιεί δράσεις συντήρησης και προστασίας της γεωλογικής του κληρονομιάς. Από το 2009 έως το 2012, το Γεωπάрко Xingwen ολοκλήρωσε τρεις φάσεις συντήρησης και προστασίας με συνολικό ύψος επένδυσης 39.280.000 Γουάν: διαμόρφωση της πλατείας στη γραφική περιοχή Bowangshan, ανανέωση πινακίδων, δημιουργία πλατείας διάδοσης επιστημών Keru, αναβάθμιση παρακολούθησης μετεωρολογικών και σεισμικών δεδομένων. Όσον αφορά τις ευαίσθητες κλιματολογικές συνθήκες των σπηλαίων (ανθρώπινη αναπνοή και παραγωγή CO<sub>2</sub>) ο αριθμός των επισκεπτών του σπηλαίου είναι ελεγχόμενος και ταυτόχρονα ένα σύστημα παρακολούθησης επιτρέπει τη διασπορά των επισκεπτών σε άλλους γεώτοπους.

### **Περιγραφή & Στρατηγική Διατήρησης για άλλα φυσικά και πολιτιστικά μνημεία και μουσεία**

Το Γεωπάрко Xingwen έχει μια μακρά ιστορία με πολλά αρχαιολογικά ευρήματα διαφόρων περιόδων. Το πιο διάσημο και ελκυστικό είναι η πολιτιστική κληρονομιά της εθνότητας Bo, που μυστηριωδώς εξαφανίστηκε πριν από περίπου 400 χρόνια. Στην εθνότητα Bo ανήκουν πολλά αρχαιολογικά ευρήματα που σώζονται εντός του Γεωπαρκου, όπως τα φέρετρα που βρίσκονται κρεμασμένα στους γκρεμούς, τύμβοι, η αρχαία πόλη του Lingxiao, επιγραφές σε πέτρες με μυστηριώδη σύμβολα, χάλκινο τύμπανο, κλπ. Η εξαφάνιση αυτής της εθνότητας θέτει τον προβληματισμό για το πώς μπορεί να συμβάλει η σύγχρονη κοινωνία στην καλύτερη προστασία των μειονοτήτων.

Ο νομός Xingwen έχει το μεγαλύτερο πληθυσμό της εθνότητας των Miao στην επαρχία Σιτσουάν, ο οποίος φτάνει τις 48.000. Ο τρόπος ζωής, τα ήθη και έθιμα των Miao, η λογοτεχνία και η τεχνική με την οποία κατασκευάζουν τα προϊόντα τους, καθώς και ο πολιτισμός τους έχουν διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη μελέτη της ιστορίας τους.

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες και τα τοπικά έθιμα στο Γεωπάрко Xingwen συμπεριλαμβανομένης της θρησκείας, των φεστιβάλ, το λαϊκό τραγούδι, τη μουσική, το χορό, την αρχιτεκτονική και άλλα έχουν στενή σχέση με τις τοπικές καρστικές γεωμορφές. Ο συσχετισμός των φυσικών πόρων με την τοπική κουλτούρα έχει δημιουργήσει ένα μεγάλο αριθμό ειδικών και πολύχρωμων πολιτιστικών αποθεμάτων και εθίμων, τα οποία έχουν γίνει σημαντικό μέρος του τοπικού τουριστικού προϊόντος.



*Εικόνα 156: Αναπαράσταση παραδοσιακών τελετών από τις τοπικές εθνότητες*

Στη γραφική περιοχή Mont Bowangshan υπάρχει ένα εξαιρετικό παράδειγμα για το πώς συνδυάζονται τα φυσικά στοιχεία της περιοχής (σε αυτή την περίπτωση ένα δάσος από μπαμπού) με τους εξαιρετικούς γεώτοπους όπως καταρράκτες, καταβόθρες και ένα εντυπωσιακό σπήλαιο με την ονομασία «Ιπτάμενη Ομίχλη». Υπάρχουν πολύ καλά σχεδιασμένες δίγλωσσες ενημερωτικές πινακίδες, καλά διατηρημένα μονοπάτια και όλες οι διευκολύνσεις που απαιτούνται για να προσφέρουν μια ευχάριστη επίσκεψη.

### **Ανάπτυξη υποδομών**

Το Γεωπάρκο διαθέτει αρκετές υποδομές ώστε να διευκολύνει την επίσκεψη: πύλες εισόδου του Γεωπάρκου, μονοπάτια, καταστήματα, σημεία ενημέρωσης ...

Υπάρχουν δύο κέντρα ενημέρωσης, ένα στην κύρια γραφική περιοχή, δηλαδή στη γραφική περιοχή Xiaoyanwan, που διαθέτει καλή πρόσβαση και σήμανση και είναι το



σημείο όπου οι τουρίστες θα ενημερωθούν για το γεωπάρκο και το άλλο είναι το Κέντρο Διανομής επισκεπτών του Σπήλαιου Tianquan που βρίσκεται στην γραφική περιοχή Xiaoyanwan. Καλύπτει μια έκταση 13.000m<sup>2</sup> από τα οποία τα 4,000m<sup>2</sup> αποτελούν στεγασμένη επιφάνεια. Οι τουρίστες έχουν πρόσβαση σε γκισέ ενημέρωσης, παίρνουν πληροφορίες από οθόνες αφής, διατίθενται δωρεάν χάρτες και ενημερωτικά έντυπα, ενώ δίνονται πληροφορίες για τα εστιατόρια, τα καταλύματα και τις κυκλοφοριακές συνθήκες στο Γεωπάρκο.

Ο εμπορικός δρόμος της γραφικής περιοχής Xiaoyanwan καταλαμβάνει έκταση 12,000m<sup>2</sup>. Προσφέρει στους επισκέπτες υπηρεσίες ενημέρωσης, πληροφορίες για τη μεταφορά τους στα αξιοθέατα και δυνατότητα αγοράς αναμνηστικών. Άλλες υπηρεσίες που είναι διαθέσιμες είναι η αποδοχή και χειρισμός παραπόνων, η προσφορά οδηγού βουνού, πρώτες βοήθειες, δωρεάν τηλεφωνικές κλήσεις, παιδικά καροτσάκια, αναπηρικά καροτσάκια, μπαστούνια περιπάτου κλπ.



*Εικόνα 157: Η κεντρική αίθουσα στο κέντρο ενημέρωσης επισκεπτών στη γραφική περιοχή «Πέτρινη Θάλασσα του Xingwen». Διακρίνεται η μακέτα του γεωπάρκου*

*Εικόνα 158: Πολυμεσικές εφαρμογές ενημερώνουν τον επισκέπτη στο κέντρο ενημέρωσης επισκεπτών στη γραφική περιοχή «Πέτρινη Θάλασσα του Xingwen»*

Στη γραφική περιοχή «Πέτρινη Θάλασσα του Xingwen» λειτουργεί σε 2.500 m<sup>2</sup>, και τρεις ορόφους κέντρο ενημέρωσης επισκεπτών - μουσείο που στεγάζεται σε ένα κτίριο, το οποίο αρχιτεκτονικά μοιάζει με ένα παραδοσιακό καπέλο. Παρουσιάζει το καρστικό τοπίο της Shihai, καθώς και τον πολιτισμό των εθνοτήτων Bo και Miao.

Παρουσιάζεται μία τρισδιάστατη αναπαράσταση του Γεωπάρκου μια γκαλερί με

φωτογραφίες από τα γεωλογικά και άλλα φυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Υπάρχουν ορισμένα καινοτόμα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για να προσελκύσουν την προσοχή των επισκεπτών όπως ένας συνδυασμός από μια οθόνη αφής και έναν εκτυπωτή που δημιουργεί και εκτυπώνει ατομικά καρτ-ποστάλ με την υπογραφή του επισκέπτη! Το μουσείο θα μπορούσε να προσφέρει περισσότερα διαδραστικά εργαλεία (υπολογιστές ή άλλα) και θα μπορούσε να υπάρξει μια καλύτερη χρήση του χώρου, προκειμένου να παρουσιασθούν κάποια ειδικά χαρακτηριστικά του Γεωπάρκου, όπως οι καρστικές γεωμορφές.

Η πλατεία Keru είναι ένα πολύ ενδιαφέρον μέρος για να κατανοήσουν οι επισκέπτες κάποιες πτυχές της ιστορίας της ζωής. Δείχνει γλυπτά των απολιθωμάτων με αντίστοιχη ερμηνεία και έναν τοίχο που συνδέει τα απολιθώματα με τα στρώματα στα οποία έχουν βρεθεί. Η κατασκευή ενός γεωράματος θα ταίριαζε πολύ καλά εδώ και θα μπορούσε να προσθέσει μια διαδραστική δραστηριότητα για τους νεαρούς επισκέπτες.

Ορισμένες ενημερωτικές πινακίδες έχουν αλλάξει και χρησιμοποιούν μια απλή γλώσσα για να εξηγήσουν τη γεωλογία και μερικές φορές παραδοσιακές ιστορίες και θρύλους. Θα μπορούσε να συμπληρωθεί από την ηλεκτρονική διεύθυνση του γεωπάρκου και κωδικό QR για να ενημερωθεί κανείς πληρέστερα για τον εκάστοτε γεώτοπο. Τα καταλύματα και τα δωμάτια για διανυκτέρευση είναι υψηλής ποιότητας και ελέγχονται σε τακτά διαστήματα από το τμήμα τουρισμού του γεωπάρκου το οποίο έχει αναπτύξει μια ειδική πιστοποίηση για το θέμα αυτό.

### **Αναγνωρισιμότητα**

Το Γεωπάρκο καθώς και το Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων προβάλλονται σε μεγάλο βαθμό. Η προώθηση του Γεωπάρκου καθώς και του GGN είναι ευρέως διαδεδομένη στην περιοχή. Στην πόλη Xingwen, μεγάλες οθόνες μεταδίδουν ταινίες του Γεωπάρκου, υπάρχουν πινακίδες που διαφημίζουν το Γεωπάρκο και προτρέπουν τους επισκέπτες και τους κατοίκους να προστατεύουν τη γεωλογική κληρονομιά. Υπάρχουν πληροφορίες για το Γεωπάρκο με τη μορφή αφίσας πάνω σε κάθε «τρίκυκλο ποδήλατο μεταφοράς» και πολλά ταξί έχουν στην πόρτα τους διαφημίσεις του Γεωπάρκου. Η πύλη εισόδου του Γεωπάρκου καθώς και οι γραφικές περιοχές έχουν πολύ καλή σήμανση, ενώ φυλλάδια και βιβλία προωθούν την παρουσία του Γεωπάρκου.

## **Γεωτουρισμός**

Το Γεωπάρκο Xingwen έχει καλά οργανωμένες γραφικές περιοχές όπου παρέχονται ξεναγήσεις από εκπαιδευμένους οδηγούς στους επισκέπτες σε πολύ καλά διατηρημένα μονοπάτια που έχουν διερμηνεία στα πιο σημαντικά αξιοθέατα. Η διοργάνωση πολιτιστικών εκδηλώσεων αποτελεί επίσης βασικό μέλημα του γεωπάρκου.

Το Γεωπάρκο συμμετέχει στην ανάπτυξη τουριστικών προϊόντων με τοπικά χαρακτηριστικά, μεταξύ των οποίων: αναμνηστικά (κατασκευασμένα από μπαμπού, παραδοσιακά κεντήματα κλπ), γεωργικά προϊόντα, ειδικά χειροτεχνήματα (τσάντες, κολιέ των Miao, μαντίλα των Hui, προϊόντα κεραμικής, ρούχα διαφόρων εθνοτήτων...). Ωστόσο θα πρέπει να προσεχθεί η τοποθέτηση του λογότυπου των Παγκόσμιων Γεωπάρκων σε προϊόντα τα οποία δε συνάδουν με τις αρχές που πρεσβεύουν τα γεωπάρκα.

Το Γεωπάρκο προωθεί την ανάπτυξη του τουρισμού, τη δημιουργία θέσεων εργασίας και την αύξηση των σχετικών εμπορικών δραστηριοτήτων σε περιοχές γύρω από αυτό. Ο μέσος ετήσιος αριθμός επισκεπτών είναι 210.000 άτομα, με σημαντική αύξηση της τάξης του 37,4% μεταξύ 2010 και 2012. Τα έσοδα μόνο από τα εισιτήρια εισόδου ανέρχονται για το 2012 στα 27.000.000 Γουάν.

Το όφελος για τους κατοίκους της περιοχής είναι προφανές: υπάρχει μια διαφορά ανάμεσα στο παρελθόν όπου η αποκλειστική απασχόληση ήταν η σκληρή αγροτική εργασία και της παρούσας κατάστασης όπου ο τοπικός πληθυσμός έχει τη δυνατότητα να απασχοληθεί εναλλακτικά με τον τουρισμό.

## **Τοπική Συμμετοχή**

Υπάρχει μια έντονη τοπική συμμετοχή στο Γεωπάρκο. Τα προϊόντα των τοπικών παραγωγών προωθούνται από αυτό, ενώ υπάρχουν πολλά προϊόντα που διατίθενται στις γραφικές περιοχές. Οι άνθρωποι που συναντήσαμε και οι οποίοι δε σχετίζονται άμεσα με το γεωπάρκο είναι υποστηρικτές αυτού και το προωθούν στους επισκέπτες. Υπάρχει ένα καλά αναπτυγμένο δίκτυο συνεργαζόμενων επιχειρήσεων που έχουν πιστοποιηθεί από το Γεωπάρκο. Το Γεωπάρκο στελεχώνεται κατά προτεραιότητα από τον τοπικό πληθυσμό, που το θεωρούν ως μέρος της ζωής τους. Οι τοπικοί παραγωγοί που ανήκουν στην εθνότητα Miao υποστηρίζονται ενώ τα προϊόντα τους, καθώς και οι παραδόσεις τους προωθούνται από αυτό.

## **Ενημέρωση και Εκπαιδευτικά Προγράμματα**

Υπάρχει ένα ομογενές σύστημα ερμηνείας που αναπτύχθηκε στο Γεωπάρκο με απλοποιημένες πληροφορίες σχετικά με τα γεωλογικά, λοιπά φυσικά και πολιτιστικά στοιχεία. Το 2012 ολοκληρώθηκε η κατασκευή της πλατείας Keru με έκταση 1250 m<sup>2</sup> στο όρος Fuqi, μονοπατιού μήκους 1850μ και 20 νέων προειδοποιητικών πινακίδων και πινακίδων ερμηνείας. Έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή ενός μοντέλου αναπαράστασης του Γεωπάρκου και ενός συστήματος πολυμέσων με υπέρυθρες στο Γεωλογικό Μουσείο. Επίσης εγκαταστάθηκαν δύο οθόνες LED που παρέχουν πληροφορίες στους επισκέπτες.

Το Γεωπάρκο έχει εργαστεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων τεσσάρων ετών στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για μαθητές και έχει προτείνει διάφορες επιστημονικές δραστηριότητες. Ανέπτυξε επίσης προγράμματα για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Υπάρχει μια ισχυρή συνεργασία με τοπικά σχολεία, ένα από τα οποία είχαμε την ευκαιρία να επισκεφθούμε, όπου τα αποτελέσματα του εκπαιδευτικού προγράμματος για το Γεωπάρκο παρουσιάστηκαν σε μας από τα παιδιά του δημοτικού σχολείου με ένα πολύ εντυπωσιακό τρόπο με τους δασκάλους και τους μαθητές να εμπλέκονται στην προστασία και τη γνώση της γεωλογικής κληρονομιάς του Γεωπάρκου Xingwen.

## **Στρατηγικές Συνεργασίες**

Το Γεωπάρκο Xingwen καταβάλλει προσπάθειες για τη δημιουργία ισχυρών δεσμών με άλλα γεωπάρκα σε διάφορους τομείς όπως μάρκετινγκ, φιλοξενία εκθέσεων, ανταλλαγές με άλλα Γεωπάρκα που οδηγούν στην αύξηση της δημοτικότητας και της επιρροής του Xingwen. Παρουσιάσεις για την τουριστική προβολή του γεωπάρκου Xingwen έχουν πραγματοποιηθεί στο Πεκίνο, Chengdu, Chongqing, Henan, Dalian, Luzhou, Zhengzhou και άλλες πόλεις από το 2009. Μέσα από αυτές τις παρουσιάσεις έχουν πραγματοποιηθεί μια σειρά από δραστηριότητες προώθησης επεκτείνοντας έτσι την τουριστική αγορά.

Πάνω από 30 συμφωνίες συνεργασίας έχουν υπογραφεί με την Υπηρεσία Ταξιδιών της Κίνας, το Κινεζικό Ταξιδιωτικό Γραφείο Νεολαίας, το ταξιδιωτικό γραφείο Zhengzhou Tielong στην πόλη Henan, και άλλους φορείς οι οποίες έχουν ως στόχο να

προσελκύσουν περισσότερους επισκέπτες από την Κίνα και το εξωτερικό. Διαφημιστικές πινακίδες έχουν τοποθετηθεί κατά μήκος των οδών ταχείας κυκλοφορίας Chengdu-Chongqing και Neijiang-Yibin.

Η συνεργασία με τις τοπικές επιχειρήσεις και η επίσημη συμφωνία για τον έλεγχο της ποιότητας και η εταιρική σχέση έχει δημιουργήσει ισχυρούς δεσμούς μεταξύ της διοίκησης του Γεωπάρκου και του τοπικού πληθυσμού, που ήταν πολύ εμφανής κατά τη διάρκεια της επίσκεψής μας.

### **Διαχείριση και Αειφόρος Ανάπτυξη**

Ο Φορέας Διαχείρισης του Γεωπάρκου Xingwen ταυτίζεται με την ηγετική ομάδα της διοίκησης της γραφικής περιοχής Xingwen Shihaidong Village, παρόλο που πρόκειται για δύο διαφορετικούς οργανισμούς. Υπό το Φορέα Διαχείρισης, υπάρχουν λειτουργικά τμήματα, όπως το Γενικό Γραφείο, το Τμήμα Ανάπτυξης της Αγοράς, το Τμήμα Συντήρησης Πόρων και το Τμήμα Εκκλαίκευσης Επιστήμης & Τεχνολογίας, το οποίο είναι υπεύθυνο για την προστασία, την ανάπτυξη, τη διαχείριση, και τις κατασκευές του Γεωπάρκου. Υπάρχουν 266 εργαζόμενοι στο Γεωπάρκο επί του παρόντος, που περιλαμβάνουν 126 φύλακες, 75 ξεναγούς και 65 άτομα τεχνικό προσωπικό. Μέρος των εσόδων προέρχεται από χρηματοδότηση από εθνικές, επαρχιακές και δημοτικές κυβερνήσεις, και το άλλο μέρος προέρχεται από τους ίδιους πόρους του Γεωπάρκου.

### **Συμπεράσματα**

Το Γεωπάρκο Xingwen συγκαταλέγεται στα μικρά σε έκταση Γεωπάρκα. Βρίσκεται κοντά στην πόλη Yibin και παρέχει πολύ επαγγελματικές και υψηλού επιπέδου τουριστικές υπηρεσίες στους επισκέπτες του. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι ο φορέας διαχείρισης του Παγκόσμιου Γεωπάρκου Xingwen έχει εργαστεί πολύ σκληρά κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών ώστε να αναπτύξει πολλές δράσεις για να επιτευχθεί ένα υψηλό επίπεδο ποιότητας σε διάφορα ζητήματα όπως η προστασία (παρακολούθηση, ενημέρωση ...), υποδομές (κέντρο επισκεπτών, εγκαταστάσεων, περιπατητικές διαδρομές, πινακίδες ενημέρωσης ...), προώθηση και εκπαίδευση ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ενός σύγχρονου γεωπάρκου.

Πολλές πληροφορίες παρέχονται, μέσω ενημερωτικών πινακίδων και του μουσείου, για τη γεωλογία, το περιβάλλον και τις δράσεις του. Πραγματοποιήθηκαν επενδύσεις για να βελτιωθεί η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους επισκέπτες, η προστασία και η ερμηνεία των γεώτοπων, η δημιουργία δεσμών με άλλα γεωπάρακα και η ανταλλαγή εμπειριών και τεχνογνωσίας, η βελτίωση της πρόσβασης στο Γεωπάρακο και να βελτιωθεί η εικόνα του ως Παγκόσμιο Γεωπάρακο.

### **Αποτελέσματα αξιολόγησης**

Το Γεωπάρακο Xingwen διαδραματίζει σαφώς ένα σημαντικό ρόλο στη βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής, προς όφελος του τοπικού πληθυσμού. Συνεργάζεται επίσης με τις τοπικές επιχειρήσεις, παρακολουθεί και ελέγχει τακτικά τη λειτουργία τους και προωθεί τα τοπικά προϊόντα, την παράδοση και τη χειροτεχνία. Οι δεσμοί μεταξύ του Γεωπαράκου και του τοπικού πληθυσμού, καθώς και τα ενδιαφερόμενα μέρη είναι ισχυροί και ήταν εμφανής η ισχυρή υποστήριξη που απολαμβάνει το Γεωπάρακο από τους κατοίκους της περιοχής.

Υπάρχει μια πολύ αποτελεσματική δομή διαχείρισης που είναι ανοιχτή σε συνεργασίες με άλλα γεωπάρακα με στόχο την ανταλλαγή τεχνογνωσίας και τη βελτίωση του Γεωπαράκου.

Περιθώρια για βελτίωση υπάρχουν στο Γεωλογικό Μουσείο στην Xiaoyanwan Scania Area, όσον αφορά στην πρόσβαση σε όλες τις περιοχές για άτομα με ειδικές ανάγκες, στην καλύτερη χρήση του χώρου, ενώ θα μπορούσε να περιλαμβάνει επίσης και άλλες πτυχές του γεωπαράκου και να οργανώνει περιοδικές εκθέσεις.

Στο σπήλαιο Tianquan θα πρέπει η περιπατητική διαδρομή να βελτιωθεί και να τροποποιηθεί ώστε να γίνει ασφαλέστερη.

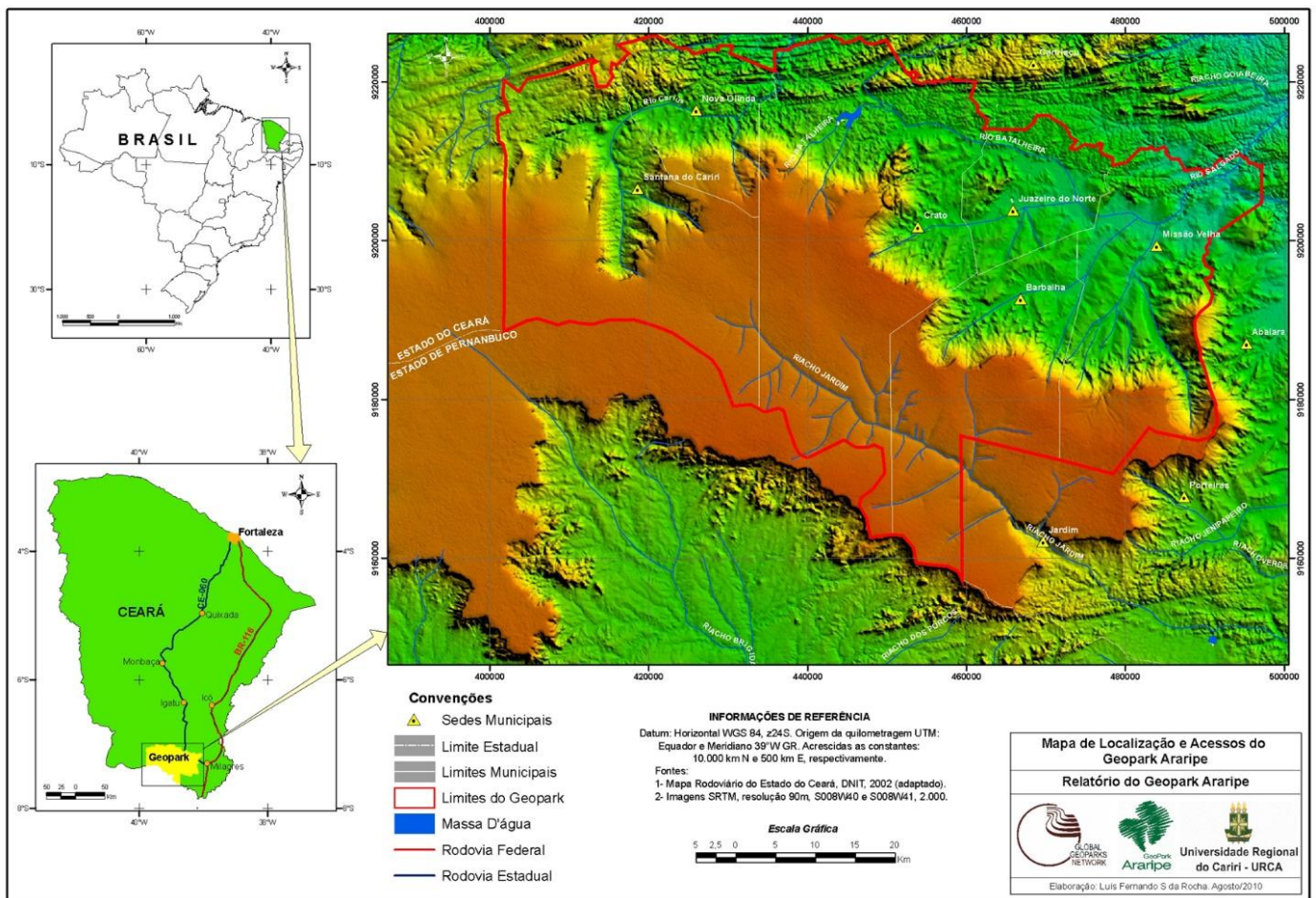


## Π.18. Araripe, Βραζιλία

### Εισαγωγή

Η αξιολόγηση του Γεωπάρκου Araripe πραγματοποιήθηκε τον Ιούλιο του 2015. Το Γεωπάρκο Araripe έχει γίνει αποδεκτό στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων το 2006.

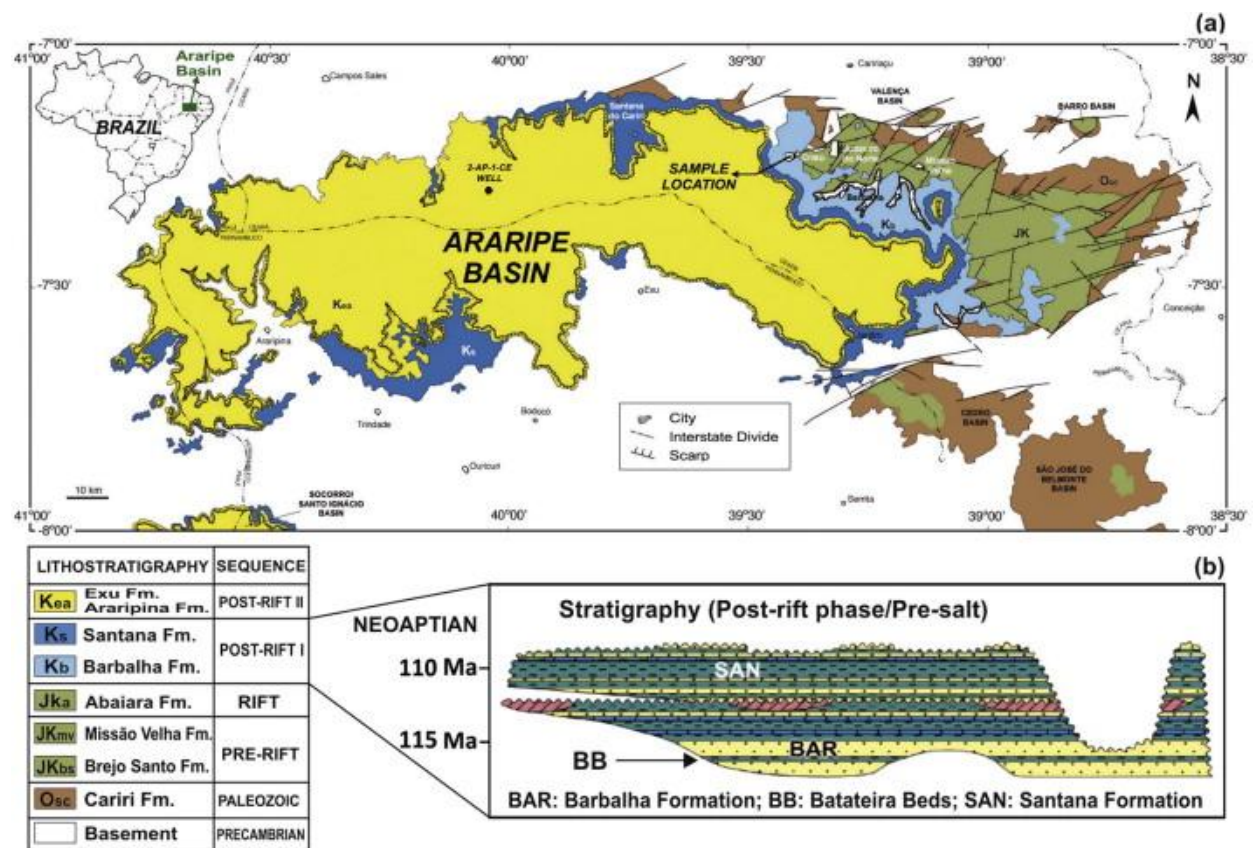
Το Γεωπάρκο βρίσκεται στη βορειοανατολική Βραζιλία, στο νότιο άκρο του κρατιδίου της Ceará. Έχει έκταση 3.746 km<sup>2</sup> και έχει κοινά σύνορα με τα γειτονικά κρατίδια Pernambuco και Piauí. Το Γεωπάρκο Araripe βρίσκεται στη λεκάνη Araripe, εντός της οποίας βρίσκεται το οροπέδιο Araripe (ή Charada do Araripe), το οποίο, με ένα μέσο υψόμετρο 800 μέτρων πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας είναι το χαρακτηριστικό κυρίαρχο στοιχείο στο τοπίο της περιοχής. Η βορειοανατολική Βραζιλία χαρακτηρίζεται ως ημι-άγονη περιοχή, αλλά λόγω της επίδρασης του οροπεδίου Araripe, στο γεωπάρκο επικρατεί τροπικό - υποτροπικό κλίμα.



*Χάρτης 70: Το γεωπάρκο Araripe στη βορειοανατολική Βραζιλία (Πηγή <http://geoparkararipe.org.br/wp-content/uploads/2015/04/mapa.jpg>)*

## Γεωλογική Κληρονομιά

Το Γεωπάρκο Araripe αποτελείται από 9 ιζηματογενείς σχηματισμούς ηλικίας κυρίως από Ιουρασικό έως και Κάτω Κρητιδικό. Ωστόσο, τα πετρώματα του υποβάθρου είναι πολύ παλαιότερα και αποτελούνται από γρανίτες και άλλα γρανιτικά πετρώματα που χρονολογούνται από την περίοδο του Προκάμβριου. Τα ιζηματογενή πετρώματα είναι κυρίως λιμναίου και λιμνοθαλάσσιου περιβάλλοντος και αποτελούσαν τμήμα του εκτεταμένου συστήματος Αφρικανικών- Βραζιλιάνικων λιμνών / λιμνοθαλασσών που υπήρχαν πριν από το διαχωρισμό της Γκοντβάνα. Απαντώνται επίσης θαλάσσιες και ποτάμιες αποθέσεις. Τα κυρίαρχα πετρώματα είναι ασβεστόλιθοι και ψαμμίτες, αλλά υπάρχουν εβαπορίτες και πηλίτες. Ένας τύπος πετρώματος, η πέτρα Cariri εξορύσσεται εκτενώς και χρησιμοποιείται σε όλη την περιοχή για οικοδομικό υλικό.



Χάρτης 71: Γεωλογικός χάρτης της περιοχής του γεωπάρκου Araripe (Πηγή: Assine 2007)



Ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του Γεωπάρκου Araripe είναι τα εξαιρετικά απολιθώματα που βρέθηκαν στα ιζηματογενή πετρώματα, μοναδικά όχι μόνο ως προς την ποικιλία τους, αλλά και την αφθονία και την άριστη κατάσταση διατήρησής τους. Ιδιαίτερα ο σχηματισμός Crato περιέχει μια αξιοσημείωτη ποικιλομορφία απολιθωμένης χλωρίδας και πανίδας συμπεριλαμβανομένων ασπόνδυλων (οστρακοειδή, αραχνοειδή και έντομα), σπονδυλωτών (βατράχια, χελώνες, σαύρες, πτερόσαυρους και ψάρια), φυτών (φύκια, φτέρες, γυμνόσπερμα και αγγειόσπερμα) και ιχθυοαπολιθωμάτων (κοπρόλιθοι). Ο σχηματισμός Romulado είναι επίσης ιδιαίτερα απολιθωματοφόρος και περιέχει κροκοδειλοειδή, δεινοσαύρους, πτερόσαυρους, φυτά και κοπρόλιθους.



*Εικόνα 159: Άποψη από την κορυφή του Plateau Araripe προς το γεότοπο Pedra Ponte*

Τα πετρώματα του Ιουρασικού και Κάτω Κρητιδικού αντιπροσωπεύουν ένα κομβικό σημείο στην ιστορία της Γης, όταν η υπερήπειρος της Γκοντβάνα άρχισε να διαχωρίζεται, οδηγώντας στο σχηματισμό του νότιου Ατλαντικού Ωκεανού. Τα απολιθώματα που βρέθηκαν στο Araripe είναι εξαιρετικά όμοια με αυτά που βρέθηκαν στη δυτική ακτή της Αφρικής (Λιμπρεβίλ, Λιβερία) παρέχοντας αποδείξεις ότι στο παρελθόν οι περιοχές αυτές ήταν ενωμένες. Η παγκόσμια σημασία του γεγονότος αυτού αντικατοπτρίζεται και στο λογότυπο του Γεωπάρκου Araripe.

Τα ιζηματογενή πετρώματα του Οροπεδίου του Araripe λειτουργούν ως αποθέματα γλυκού νερού με μία σειρά πηγών να βρίσκονται στα όρια αυτών. Ο συνδυασμός της γεωμορφολογίας του Οροπεδίου του Araripe (και των γύρω κοιλάδων) με τα υποκείμενα γεωλογικά στρώματα και την άφθονη παροχή υπόγειου νερού έχουν οδηγήσει στην ύπαρξη γόνιμων εδαφών και χαρακτηριστικής πλούσιας βλάστησης που δεν υπάρχει αλλού στη βορειοανατολική Βραζιλία. Η περιοχή έχει χαρακτηριστεί ως μια όαση λόγω της θέσης της στη μέση μίας ημι-άνυδρης περιοχής. Αυτό με τη σειρά του επηρέασε την ιστορική και πολιτιστική ανάπτυξη της περιοχής, πράγμα που σημαίνει ότι το Γεωπάρκο Araripe έχει μια μοναδική φυσική και πολιτιστική κληρονομιά.

### **Αναγνωρισιμότητα**

Από την πρώτη στιγμή που φθάνει κανείς στο Γεωπάρκο Araripe γίνονται ορατές οι μεγάλες προσπάθειες που έχουν γίνει για την προβολή του Γεωπάρκου. Όλοι οι γεώτοποι είναι καλά σημασμένοι και υπάρχουν πολλές πινακίδες κατεύθυνσης και υπόδειξης για τους επισκέπτες οι οποίες επισημαίνουν την ύπαρξη του Γεωπάρκου. Όλοι οι γεώτοποι έχουν πινακίδες ενημέρωσης με ομοιογενή σχεδιασμό, με το λογότυπο του Γεωπάρκου και το λογότυπο του GGN. Οι πινακίδες των γεώτοπων έχουν τοποθετηθεί πάνω σε πετρόκτιστα τοιχία του ίδιου σχεδίου, που χτίστηκαν από πετρώματα του εκάστοτε γεώτοπου.

Οι επίσημοι ξεναγοί του Γεωπάρκου και τα μέλη του προσωπικού των κέντρων ενημέρωσης, το μουσείο και τα εκπαιδευτικά κέντρα φέρουν στολές με το Γεωπάρκο και τα λογότυπα του GGN. Ένας από τους εταίρους, το ξενοδοχείο τεσσάρων αστέρων «I-uá», το οποίο άνοιξε πριν από λιγότερο από ένα χρόνο, έχει ένα αυτοκίνητο με το οποίο προσφέρονται εκδρομές. Αυτό το αυτοκίνητο έχει τροποποιηθεί και έχει στην οροφή του ένα μοντέλο ενός πτερόσαυρου, ένα χαρακτηριστικό απολίθωμα του Γεωπάρκου Araripe, προβάλλοντας και προωθώντας με αυτόν τον τρόπο το Γεωπάρκο.

Το Juazeiro do Norte, είναι η μεγαλύτερη πόλη του Γεωπάρκου με 250.000 κατοίκους. Δέχεται πάνω από 2,5 εκατομμύρια επισκέπτες ετησίως, λόγω της θρησκευτικής λατρείας στον Padre Cícero. Στο γεωπάρκο ανεγέρθηκε ένα άγαλμα προς τιμή του ύψους 27 μέτρων, καθιστώντας το ένα από τα μεγαλύτερα αγάλματα στον κόσμο και ένα σημαντικό πόλο έλξης για τους επισκέπτες. Η θέση όπου βρίσκεται το άγαλμα είναι

ένας γεώτοπος με πινακίδες ενημέρωσης του γεωπάρκου. Στην περιοχή προσφέρεται επίσης η δυνατότητα για ποδηλασία βουνού από έναν εταίρο του Γεωπάρκου και πάνω στα ποδήλατα υπάρχει διαφήμιση του γεωπάρκου.

Όλες οι εγκαταστάσεις των εταίρων έχουν στην είσοδό τους το σήμα του Γεωπάρκου και την ένδειξη ότι είναι επίσημος συνεργάτης αυτού. Το κέντρο ενημέρωσης του Γεωπάρκου στην πόλη της Missão Velha στεγάζεται στο σταθμό λεωφορείων της πόλης, ένα από τα πιο πολυσύχναστα σημεία αυτής, προωθώντας έτσι και αυξάνοντας την προβολή του Γεωπάρκου.



**Εικόνα 160:**  
Σήμα που τοποθετείται στις εγκαταστάσεις των επίσημων συνεργατών του γεωπάρκου

### **Περιγραφή & Στρατηγική Συντήρησης για τους γεώτοπους**

Κατά τη διάρκεια της επίσκεψης, είχαμε την ευκαιρία να επισκεφθούμε την πλειοψηφία των γεώτοπων του Γεωπάρκου Araripe. Ήταν σαφές ότι είχε προηγηθεί μεγάλη προσπάθεια ώστε να ανταποκρίνονται σε υψηλές προδιαγραφές με στόχο τη βέλτιστη ικανοποίηση του γενικού επισκέπτη. Τα μέτρα που λαμβάνονται (τα οποία ισχύουν για όλους τους χώρους που περιγράφονται παρακάτω) εξασφαλίζουν ότι όλοι

οι γεώτοποι έχουν ομοιόμορφη σήμανση που περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τη διατήρηση, γενικές πληροφορίες για το Γεωπάρκο και την ερμηνεία της θέσης. Στο σύνολό τους οι παρεμβάσεις αυτές πραγματοποιήθηκαν τα τελευταία 2 έτη. Σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχουν χώροι στάθμευσης και έχουν κατασκευαστεί μονοπάτια. Η σήμανση στις εισόδους των γεώτοπων έχει κατασκευαστεί από τοπικά πετρώματα. Οι πληροφορίες που αφορούν στη διατήρηση ήταν γενικές, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως περιγράφεται παρακάτω, ελήφθησαν πρόσθετα μέτρα για να εξασφαλιστεί ότι προστατεύεται η ακεραιότητα του κάθε γεώτοπου. Σε όλες τις περιπτώσεις η ερμηνεία ήταν σύντομη και σε απλή γλώσσα που ήταν κατάλληλη για όλα τα επίπεδα. Ορισμένοι γεώτοποι διέθεταν επίσης ξύλινες πινακίδες που ήταν περίπου 4 ετών και χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ως πινακίδες σήμανσης αλλά παρέχουν και κάποιες γενικές πληροφορίες καθώς και πληροφορίες σχετικά με τη διαδικασία δημιουργίας του γεώτοπου. Οι σημαντικότεροι γεώτοποι που επισκεφθήκαμε ήταν οι:

**Ponte de Pedra:** Ένα σύντομο καλά διατηρημένο μονοπάτι με σαφή σήμανση οδηγεί στο Ponte de Pedra (Πέτρινη Γέφυρα). Η διαδρομή ήταν απότομη και σε καμία περίπτωση κατάλληλη για άτομα με προβλήματα κινητικότητας, αλλά το μονοπάτι ήταν σαφώς οριοθετημένο και εύκολο να ακολουθηθεί. Πρόκειται για μορφή διάβρωσης ψαμμιτικού πετρώματος που έχει σχηματίσει μία φυσική γέφυρα. Υπήρχε σήμανση στις θέσεις θέας, καθώς και υπενθυμίσεις για τη διατήρηση των γεώτοπων.

**Pedra Cariri:** Ένας μεγάλος χώρος στάθμευσης για περίπου 40 αυτοκίνητα που θα είναι η κύρια είσοδος του γεώτοπου Pedra Cariri, ήταν υπό κατασκευή κατά τη διάρκεια της επίσκεψής μας. Ο γεώτοπος αναδεικνύει το σχηματισμό και τη σημασία της Pedra Cariri, έναν ιδιαίτερο απολιθωματοφόρο ασβεστόλιθο που εξορύσσεται από ένα ενεργό λατομείο. Ανησυχητική είναι η πρόθεση του γεωπάρκου να επιτρέπει στους επισκέπτες να έχουν πρόσβαση στο ενεργό λατομείο ώστε να παρατηρήσουν επιτόπου τα απολιθώματα, το οποίο εγείρει αρκετά ερωτήματα όχι μόνο ως προς την ασφάλεια και την υγεία αλλά και ως προς το ότι οι επισκέπτες θα γνωρίζουν πού να προμηθεύονται απολιθώματα, κάτι που θα ήταν δύσκολο να ελεγχθεί.





*Εικόνα 161: Το λατομείο στο Cariri*

**Pontal Santa Cruz:** Πρόκειται για ψαμμίτη που σχηματίστηκε πριν από περίπου 90 εκατομμύρια χρόνια και θεωρείται το νεότερο πέτρωμα της ιζηματογενούς λεκάνης του Araripe. Αποτελεί το ανώτερο γεωλογικό σχηματισμό της λεκάνης, που ενεργεί ως ένα ανθεκτικό κάλυμμα και επειδή από υδρολογική άποψη, οι ψαμμίτες είναι πολύ διαπερατοί (γεγονός του επιτρέπει τη διέλευση του νερού), απορροφούν εύκολα το νερό της βροχής, ενεργώντας σαν σφουγγάρι. Αυτό το νερό συσσωρεύεται στα χαμηλότερα επίπεδα, δημιουργώντας τις πηγές στους πρόποδες του Chapada. Ο γεώτοπος Pontal da Santa Cruz περιλαμβάνει επίσης μια θέση θέας που δείχνει το όμορφο τοπίο του Araripe και την κοιλάδα του ποταμού Carius.

Στον γεώτοπο αυτό έχει κατασκευαστεί ένας μεγάλος χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων, ενώ υπάρχει και η ομοιόμορφη παροχή πληροφοριών που συναντάται σε όλους τους γεώτοπους. Η θέση είναι προσβάσιμη από ένα σύντομο (<500μ) μονοπάτι από το κάτω

μέρος του λόφου, αλλά μπορεί επίσης να προσεγγιστεί με το αυτοκίνητο. Καλά τοποθετημένη πινακίδα ενημέρωσης βρίσκεται στη θέση θέας. Επιπλέον, η πινακίδα εισόδου περιλαμβάνει ένα χάρτη καθώς και κανόνες συμπεριφοράς για να διατηρηθεί ο γεώτοπος σε καλή κατάσταση.



*Εικόνα 162: Πινακίδες στο Pontal*

**Parque dos Pterossauros:** Ο γεώτοπος έχει μεγάλη επιστημονική αξία αφού εδώ πραγματοποιούνται παλαιοντολογικές ανασκαφές σε ασβεστολιθικά πετρώματα που γενικά έχουν απολιθώματα, που είναι ευρέως γνωστά ως «πτερόσαυροι» (ποικιλία ιπτάμενου ερπετού). Στα πετρώματα αυτά εκτός από απολιθώματα πτεροσαύρων βρέθηκαν απολιθώματα δεινοσαύρων, χελωνών και φυτών. Τα απολιθώματα αυτά δείχνουν ότι στην περιοχή αυτή υπήρχε μια λιμνοθάλασσα, που μερικές φορές ερχόταν σε επαφή με τα νερά του Ατλαντικού Ωκεανού πριν από περίπου 100 εκατομμύρια χρόνια (Περίοδος Κρητιδικού). Σε αυτό το γεώτοπο έχουν περιγραφεί 21 διαφορετικά

είδη πτεροσαύρων διαφορετικών μεγεθών και σχημάτων. Η κατασκευή ενός μικρού χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων έχει αρχίσει, ο οποίος παρέχει χώρο στάθμευσης για το σύντομο μονοπάτι που οδηγεί στο Parque dos Pterossauros. Ένας λεπτομερής χάρτης στην αρχή δείχνει τη διαδρομή, καθώς και τα κύρια σημεία ενδιαφέροντος. Το μονοπάτι οδηγεί στο νέο κέντρο επισκεπτών που βρισκόταν στο τελικό στάδιο της ολοκλήρωσης. Αυτό θα επεξηγεί, με τη μορφή μιας οπτικοακουστικής παρουσίασης το γεώτοπο ενώ επίσης υπάρχει εγκατάσταση τηλεδιάσκεψης, ένα καφέ και τουαλέτες. Υπάρχει ερμηνεία στην περιοχή που είναι σύντομη και καλογραμμική για το γενικό επισκέπτη. Υπάρχουν υπενθυμίσεις με τους κανόνες συμπεριφοράς για τη διατήρηση του γεώτοπου. Η κύρια παλαιοντολογική ανασκαφή βρίσκεται δίπλα στο κέντρο. Αυτή η περιοχή φρουρείται 24 ώρες την ημέρα και προστατεύεται από ένα φράχτη.

**Floresta Petrificada:** Ο γεώτοπος Floresta Petrificada έχει εξαιρετικό επιστημονικό και εκπαιδευτικό ενδιαφέρον. Αποτελείται από μια περιοχή που έχει δημιουργηθεί εξαιτίας της διάβρωσης (μικρή χαράδρα) που αποκαλύπτει ψαμμιτικά στρώματα πάχους περίπου 8 m, που φιλοξενούν απολιθωμένους κορμούς ηλικίας περίπου 145 εκατομμυρίων ετών. Οι κορμοί αυτοί δείχνουν ότι εκείνη την περίοδο (Ιουρασικό), υπήρχαν λόφοι στην περιοχή που καλύπτονταν από δάση κωνοφόρων (*Dadoxylon* sp, Freitas, 2008), από τα οποία τα ποτάμια μετέφεραν τους νεκρούς κορμούς και τους απέθεταν σε αργιλική άμμο μέσα στην οποία και απολιθώνονταν με την πάροδο του χρόνου.

Ένας παράδρομος ήταν η κύρια πρόσβαση σε αυτό το γεώτοπο που προστατεύεται από μια κλειδωμένη πόρτα και ένα αγκαθωτό συρματοπλέγμα. Η είσοδος για τους επισκέπτες γίνεται μόνο με ξεναγό, τον οποίο μπορούν να ειδοποιήσουν μέσω ενός καταστήματος που βρίσκεται σε κοντινή απόσταση. Ένα σύντομο μονοπάτι οδηγεί στην κύρια περιοχή όπου υπάρχει καλή ερμηνεία και υπενθυμίσεις για τη σωστή συμπεριφορά. Υπάρχει μικρή ή καθόλου επί τόπου σήμανση μετά το τέλος της διαδρομής. Ωστόσο, επειδή οι επισκέπτες δεν μπορούν να εισέλθουν χωρίς ξεναγό, αυτό δεν αποτελεί σοβαρό πρόβλημα. Από την άλλη ο περιορισμός στην πρόσβαση αποτρέπει αρκετούς επισκέπτες από το να επισκεφθούν τη θέση.

**Cachoeira:** Ο γεώτοπος Cachoeira (καταρράκτης) αποτελείται από τα ψαμμιτικά πετρώματα του Cariri, ηλικίας περίπου 420.000.000 ετών (Σιλούριο) που σχηματίστηκαν από την απόθεση αμμωδών ιζημάτων όταν στην περιοχή, η οποία αντιστοιχεί σήμερα στην Ceará, εισέβαλαν τα νερά μιας ρηχής θάλασσας. Αυτός ο

ψαμμίτης έχει μεγάλο επιστημονικό και εκπαιδευτικό ενδιαφέρον, αφού υπάρχει μία εντυπωσιακή θέση με ιχνοαπολιθώματα καθώς και κυκλικές μορφές διάβρωσης που δημιουργούνται από το στροβιλισμό του νερού.

Είναι προσβάσιμος από έναν πρόσφατα κατασκευασμένο δρόμο που οδηγεί κατευθείαν σε ένα μικρό χώρο στάθμευσης δίπλα από το κεντρικό σημείο θέας για τον καταρράκτη. Υπάρχει καλή σήμανση με πινακίδες που αναφέρουν τη γενική ιστορία του τόπου. Υπάρχει μια σύντομη διαδρομή με σήμανση, αλλά γρήγορα χάνεται καθώς είναι χαραγμένη πάνω σε γυμνό βράχο. Στην πραγματικά εντυπωσιακή θέση με ιχνοαπολιθώματα δεν υπάρχει καμία ενημέρωση σχετικά με αυτή, ενώ στους επισκέπτες όχι μόνο δεν απαγορεύεται να αγγίζουν τα ιχνοαπολιθώματα, αλλά αντιθέτως ενθαρρύνονται να περπατήσουν πάνω σε αυτά, γεγονός που επιταχύνει τη διάβρωσή τους. Προτείνεται να τοποθετηθεί πινακίδα ενημέρωσης η οποία εκτός από τις πληροφορίες για τη θέση θα πρέπει να δίνει και οδηγίες συμπεριφοράς, ώστε εκτός από την προστασία του να τονίζεται και η σπουδαιότητα στο να διατηρηθεί.

**Horto:** Αυτό το 3 χιλιομέτρων μονοπάτι είναι ένα καλά διατηρημένο μονοπάτι που χρησιμοποιείται από προσκυνητές αλλά παρουσιάζει και γεωλογικό ενδιαφέρον. Εδώ βρίσκονται τα αρχαιότερα πετρώματα του Cariri ηλικίας περίπου 650 εκατομμυρίων ετών. Πρόκειται για γρανιτικά πετρώματα που αποτελούν το υπόβαθρο των ιζηματογενών πετρωμάτων που συνθέτουν τη λεκάνη του Araripe.

Το μονοπάτι έχει βελτιωθεί σημαντικά με την ανακατασκευή όλων των σημείων που αποτελούν στάσεις και χρησιμοποιούνται για την πώληση αναψυκτικών, την παροχή πληροφοριών, την προσθήκη πινακίδων σήμανσης και ενημέρωσης που υπάρχουν σε διάφορα σημεία. Το μονοπάτι είναι καλά συντηρημένο παρά τη χρήση του από πολλούς επισκέπτες.

Όλοι οι γεώτοποι που επισκεφθήκαμε ήταν υψηλού επιπέδου και έχουν πραγματοποιηθεί σημαντικές βελτιώσεις στην υπάρχουσα υποδομή, οι οποίες σε αρκετές περιπτώσεις συνεχίζονται με στόχο να έχουν ολοκληρωθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Σχετικά με την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς πρέπει να τονιστεί ότι η συλλογή απολιθωμάτων αποτελούσε ένα σημαντικό πρόβλημα στο παρελθόν για την περιοχή. Ωστόσο, αυτή πλέον είναι μια παράνομη δραστηριότητα και υπάρχει συστηματική επιτήρηση από τις τοπικές υπηρεσίες επιβολής του νόμου. Το Γεωπάρκο



Araripe υπογραμμίζει το γεγονός αυτό σε όλους τους χώρους του και υπάρχει ανάλογη σήμανση όχι μόνο στους γεώτοπους αλλά και σε όλες τις μεγάλες οδικές αρτηρίες υπενθυμίζοντας στους επισκέπτες ότι η συλλογή απολιθωμάτων απαγορεύεται. Σε όλους τους γεώτοπους που έχουν σημαντική παρουσία απολιθωμάτων, έχουν ληφθεί επιπλέον μέτρα προστασία, όπως για παράδειγμα στο Parque do Pterossauros όπου υπάρχει συνεχώς φύλακας και στο Floresta Petrificada όπου η περιοχή είναι προσβάσιμη μόνο με ξεναγό. Υπάρχουν κάποιες ανησυχίες σχετικά με την πρόσβαση επισκεπτών στο λατομείο Pedra Cariri ωστόσο όλοι οι εργαζόμενοι του λατομείου είναι εκπαιδευμένοι και έχουν επίγνωση της απαγόρευσης της συλλογής απολιθωμάτων ενώ αναφέρουν τυχόν περιστατικά στις αρμόδιες κυβερνητικές αρχές.

### **Περιγραφή & Στρατηγική Διατήρησης για άλλα φυσικά και πολιτιστικά μνημεία και Μουσεία**

Κατά τη διάρκεια της αποστολής μας επισκεφθήκαμε μια σειρά φυσικών και πολιτιστικών χώρων που συνδέονται με τη γεωλογική κληρονομιά του Γεωπάρκου Araripe. Αυτές οι περιοχές αναφέρονται παρακάτω:

**Casa Grande:** Το ίδρυμα Casa Grande βρίσκεται στην πόλη της Nova Olinda και ιδρύθηκε για την προώθηση της αρχαιολογικής κληρονομιάς της περιοχής. Το ίδρυμα χρηματοδοτείται από τον εθνικό φορέα για την αρχαιολογία και στεγάζεται σε ένα ανακαινισμένο παραδοσιακό κτίριο. Το κτίριο αποτελούσε στάση και τόπο ξεκούρασης για τους εμπόρους στην πορεία τους για το Juazeiro do Norte. Σήμερα παρέχει κατάρτιση και εκπαίδευση σε παιδιά όλων των ηλικιών που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων αρχαιολογία και πολιτιστική κληρονομιά (συμπεριλαμβανομένης της παραδοσιακής μουσικής) και τα ενθαρρύνει να μεταφέρουν αυτές τις δεξιότητες στα μικρότερα παιδιά. Το ίδρυμα έχει μια αίθουσα συναυλιών, όπου τα παιδιά δίνουν τακτικά παραστάσεις, συχνά συνοδεύοντας διάσημους τοπικούς μουσικούς. Όλες οι ξεναγήσεις πραγματοποιούνται από τα παιδιά και στόχο έχουν να ενημερωθούν οι επισκέπτες για το παραδοσιακό κτίριο και για την αρχαιολογία και την ιστορία της Casa Grande και της γύρω περιοχής.

**Arajara Park:** Αυτό το ιδιωτικό θέρετρο διακοπών βρίσκεται λίγο έξω από την πόλη της Barbalha και είναι ένα από τα λίγα μέρη όπου ο επισκέπτης μπορεί να δει το Araripe Manakin, ένα είδος πουλιού που είναι υπό εξαφάνιση και συναντάται αποκλειστικά σε

αυτή την περιοχή. Υπάρχει ένα οικολογικό μονοπάτι όπου μπορεί να δει κανείς πολλά από τα αυτόχθονα είδη δέντρων που έχουν σημανθεί με μικρές διακριτικές πινακίδες, καθώς και μια θέση θέας μπροστά σε μία μικρή σπηλιά όπου συχνά μπορεί να παρατηρήσει κανείς το *Agaripe manakin*. Το *Arajara Park* είναι μέρος του Εθνικού Δρυμού του *Agaripe* και προστατεύεται στο πλαίσιο της ομοσπονδιακής νομοθεσίας της Βραζιλίας.

**Beatos:** Αυτή η μη κυβερνητική οργάνωση που εδρεύει στο *Crato* επιδιώκει την προβολή και διατήρηση της άυλης κληρονομιάς του Γεωπάρκου *Agaripe*. Διοργανώνουν πληθώρα πολιτιστικών εκδηλώσεων που φιλοδοξούν να διατηρήσουν τη μουσική παράδοση, την προφορική παράδοση, τη λογοτεχνία, τον παραδοσιακό τρόπο στέγασης και τις τελετουργικές ενδυμασίες. Το ευρύ κοινό έχει τη δυνατότητα να κάνει κράτηση για ειδικές εκδηλώσεις όπου προσφέρονται παραδοσιακά εδέσματα και παρουσιάζονται πολιτιστικές παραστάσεις.

Τα φυσικά και πολιτιστικά μνημεία στο Γεωπάρκο *Agaripe* είναι υψηλών προδιαγραφών και είναι πλήρως ενσωματωμένα στη δομή του. Οι παραδοσιακές ενημερωτικές πινακίδες είναι περιορισμένες, ωστόσο το κενό αυτό αναπληρώνεται από τους ξεναγούς οι οποίοι στις περισσότερες θέσεις συνοδεύουν υποχρεωτικά τους επισκέπτες.

### **Υποδομές**

Το Γεωπάρκο εφαρμόζει ένα πρόγραμμα ύψους περίπου 3 εκατομμυρίων ευρώ για την ανανέωση των υποδομών του. Μερικά από τα αποτελέσματα ήταν ήδη ορατά, όπως οι νέες καλά σχεδιασμένες πινακίδες ενημέρωσης, το νέο κέντρο ενημέρωσης στο χώρο της ανασκαφής των πτεροσαύρων, χώροι στάθμευσης και νέα μονοπάτια. Σημαντική είναι η συμβολή των εταίρων στην παροχή διευκολύνσεων για τις ανάγκες του Γεωπάρκου. Το ξενοδοχείο *I-uá* έχει στην είσοδό του αίθουσα που λειτουργεί ως κέντρο πληροφόρησης, αφιερωμένη στο Γεωπάρκο. Η *Casa Grande* είναι ένας παλιός ξενώνας που έχει μετατραπεί σε ένα κέντρο εκπαίδευσης για τα παιδιά που μαθαίνουν την πολιτιστική, αρχαιολογική και άυλη κληρονομιά του Γεωπάρκου και ενημερώνουν σχετικά τους επισκέπτες.

Το Μουσείο Παλαιοντολογίας της *URCA* είναι το κέντρο της γεωλογικής-παλαιοντολογικής κληρονομιάς. Έχει μια εξαιρετική συλλογή από άριστα διατηρημένα

απολιθώματα. Κατά τη στιγμή της επίσκεψής μας το σχέδιο για την ανακαίνιση και την ανανέωση των εκθέσεων του ήταν σε εξέλιξη.

### **Γεωτουρισμός**

Το Γεωπάрко Agaripe έχει βελτιώσει και αυξήσει τα τελευταία χρόνια τις δραστηριότητές του που αφορούν στο γεωτουρισμό. Σε αυτό συνέβαλε και η στενή συνεργασία με τους εταίρους του και ιδιαίτερα το ξενοδοχείο I-uá. Έχουν δημιουργήσει ένα πρόγραμμα δραστηριοτήτων διάρκειας από μία έως τρεις ημέρες, σε συνεργασία με τους επίσημους ξεναγούς του Γεωπάρκου. Αυτοί οι ξεναγοί που αναγνωρίζονται επίσημα σε εθνικό επίπεδο, έχουν εκπαιδευτεί για ενάμιση χρόνο από την Εθνική Υπηρεσία Εμπορικής Κατάρτισης - SENAC (που είναι και επίσημος εταίρος του Γεωπάρκου) και την επιστημονική ομάδα του Γεωπάρκου που παρείχε την επιστημονική γνώση. Το παραπάνω πρόγραμμα αποδείχθηκε πιο επιτυχημένο από ό, τι αναμενόταν και αναμένεται να προσελκύσει περισσότερους συμμετέχοντες στο μέλλον. Με τον ίδιο εταίρο προσφέρεται επίσης ορεινή ποδηλασία, όπου οι επισκέπτες μπορούν να νοικιάσουν ένα ποδήλατο βουνού και να κάνουν μια διαδρομή με ξενάγηση στους γεώτοπους.



***Εικόνες 163 και 164:** Σε όλους τους γεώτοπους προσφέρονται ξεναγήσεις από ξεναγούς, φοιτητές του πανεπιστημίου του Περιφερειακού Πανεπιστημιακού Cariri (URCA) και μέλη του προσωπικού του Γεωπάρκου.*

Το παλαιοντολογικό μουσείο φιλοξενεί εξαιρετικά καλά διατηρημένα απολιθώματα και προσφέρει ξεναγήσεις στους επισκέπτες του. Το γεωπάρκο δίνει μεγάλη σημασία και στα πολιτιστικά και φυσικά αξιοθέατα και προσφέρει δραστηριότητες μέσω των εταίρων του.

Οι δραστηριότητες του Γεωπάρκου προωθούνται μέσα από τα κέντρα πληροφόρησής του και μέσω των εταίρων του. Το ξενοδοχείο I- uά παρέχει μέσω της ιστοσελίδας του πληροφορίες για το Γεωπάρκο και τις δραστηριότητες που ο επισκέπτης μπορεί να κάνει. Στο λόμπι του ξενοδοχείου σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο υπάρχουν μόνιμα ξεναγοί που παρέχουν πληροφορίες για το Γεωπάρκο και τις δραστηριότητες που μπορεί να κάνει ο επισκέπτης. Στον ίδιο χώρο είναι υπάρχει επίσης μια αίθουσα αφιερωμένη στο Γεωπάρκο.

## **Συμμετοχή της Τοπικής Κοινωνίας**

Κατά τη διάρκεια της αποστολής έγινε σαφές ότι υπάρχει μια ισχυρή συμμετοχή και υποστήριξη του Γεωπάρκου από την τοπική κοινωνία. Συναντήσαμε τους δημάρχους ή τους εκπροσώπους τους των πόλεων που επισκεφτήκαμε και όλοι υποστήριξαν το Γεωπάρκο και τους στόχους του και το βλέπουν ως ένα καλό εργαλείο για την ανάπτυξη της περιοχής η οποία αντιμετωπίζει μείωση του πληθυσμού, κυρίως επειδή υποφέρει από ξηρασία κατά τη διάρκεια των τελευταίων τεσσάρων ετών, όπου δεν έχει βρέξει καθόλου με αποτέλεσμα η γεωργική παραγωγή να έχει μειωθεί.

Είχαμε επίσης την ευκαιρία να συζητήσουν με τους κατοίκους της περιοχής, των οποίων η παρουσία και η υποστήριξη ήταν πολύ ισχυρή κατά τη διάρκεια ολόκληρης της αποστολής, καθώς και με τους ενδιαφερόμενους φορείς, τοπικούς χειροτέχνες, μελετητές, εκπροσώπους γυναικείων συνεταιρισμών, εστιάτορες και ξενοδόχους. Όλοι κατανοούν τη σημασία του Γεωπάρκου και τη συμβολή του στην αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής τους, έχουν ήδη επωφεληθεί από τις δραστηριότητές του κυρίως μέσα από την προώθησή τους από το δίκτυο των συνεργατών του Γεωπάρκου και ελπίζουν ότι στο μέλλον το Γεωπάρκο θα είναι πολύ πιο επιτυχημένο.

## **Ενημέρωση και Εκπαιδευτικά προγράμματα**

Όλοι οι γεώτοποι έχουν ενημερωτικές πινακίδες, παρέχοντας εκλαϊκευμένες πληροφορίες για τη θέση και γενικές πληροφορίες για το Γεωπάρκο. Το Γεωπάρκο προσφέρει σε όλους τους γεώτοπους ξεναγήσεις από εξειδικευμένους ξεναγούς. Ένα από τα δυνατά σημεία του Γεωπάρκου είναι τα εκπαιδευτικά του προγράμματα. ΜΚΟ όπως η Casa Grande παρέχουν ολιστικά εκπαιδευτικά προγράμματα που περιλαμβάνουν τη γεωλογική, πολιτιστική και άυλη κληρονομιά του Γεωπάρκου. Η ισχυρή συμμετοχή του Περιφερειακού Πανεπιστημίου του Cariri (URCA) εξασφαλίζει την υψηλή ποιότητα των εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Πολλοί φοιτητές συμμετέχουν στις ξεναγήσεις και στην ερμηνεία των γεώτοπων. Επίσης υπάρχει πληθώρα έντυπου υλικού που αφορά σε διάφορες θέσεις και το οποίο είναι διαθέσιμο για το κοινό.

## **Στρατηγικές Συνεργασίες**

Το Γεωπάρκο Araripe έχει συνάψει επίσημες συμφωνίες συνεργασίας με μια σειρά από συνεργάτες που αναδεικνύουν το ισχυρό επίπεδο στρατηγικών εταιρικών σχέσεων που

έχουν αναπτυχθεί. Οι συνεργάτες με τους οποίους υπάρχει επίσημη συμφωνία είναι Πανεπιστήμια, ξενοδοχεία, εστιατόρια, αγροτουριστικά καταλύματα, χειροτέχνες, εταιρίες παροχής εναλλακτικών μορφών τουρισμού.

### **Διαχείριση και Αειφόρος Ανάπτυξη**

Το Περιφερειακό Πανεπιστήμιο Cariri (URCA) έχει αναλάβει τη διαχείριση του Γεωπάρκου Araripe, μέσω του Συντονιστικού και Εκτελεστικού οργάνου που δημιουργήθηκε, το οποίο έχει την ευθύνη για μια σειρά από δράσεις: Εκπαίδευση, Επικοινωνία, Πολιτισμό, Διατήρηση, και Περιφερειακή Ανάπτυξη. Το Συντονιστικό και Εκτελεστικό όργανο και οι μεμονωμένες ομάδες στελεχώνονται από υπαλλήλους του URCA.

Το Γεωπάρκο διοικείται από το τοπικό περιφερειακό πανεπιστήμιο URCA, γεγονός το οποίο εξαιτίας γραφειοκρατικών δυσκολιών οδήγησε στο παρελθόν σε έλλειψη πόρων και προσωπικού, το οποίο μπορούσε να προσληφθεί μόνο με συμβάσεις ορισμένου χρόνου. Οι προσπάθειες για τη βελτίωση της διαχείρισης του Γεωπάρκου μέσα από την υπάρχουσα δομή οδήγησαν στο να είναι σε θέση να προσλάβει μόνιμο προσωπικό, με πλήρες ωράριο και ασφάλιση.

Επιπλέον το Γεωπάρκο Araripe έχει προσλάβει έναν σύμβουλο επιχειρήσεων ο οποίος συντάσσει πρόταση Επιχειρησιακού Σχεδίου, μέσω του οποίου υποβάλει προτάσεις για τη δημιουργία ενός πιο αποδοτικού μοντέλου διαχείρισης, ένα σχέδιο μάρκετινγκ καθώς και την επιχειρηματική μελέτη για την ανάπτυξη του Γεωπάρκου.

Ο φορέας διαχείρισης του Γεωπάρκου έχει διευρύνει τις δυνατότητες να λαμβάνει και να υλοποιεί αποφάσεις για την προώθηση και την προστασία της γεωλογικής κληρονομιάς και την προώθηση της βιώσιμης περιφερειακής ανάπτυξης στο Γεωπάρκο. Οι νέοι εταίροι έχουν ενσωματωθεί στο Γεωπάρκο και προβάλλονται συνεργάτες με καινοτόμες ιδέες και ελπιδοφόρες επιχειρήσεις που επιδιώκουν τη βιώσιμη περιφερειακή ανάπτυξη, όπως το γεω-ξενοδοχείο I-uá. Μια σημαντική συνεργασία είναι αυτή μεταξύ Casa Grande /Μουσείο του Ανθρώπου και του Μουσείου Παλαιοντολογίας Santana Cariri με προγράμματα και δραστηριότητες που αφορούν την κοινότητα και επεκτείνουν τις δράσεις τους στον τουριστικό τομέα σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο.

Ο φορέας διαχείρισης έχει ανεξάρτητο προϋπολογισμό και εξασφαλισμένα κονδύλια για τη συντήρηση των υποδομών. Πρόσθετο προσωπικό εξασφαλίζεται από

προγράμματα πρακτικής άσκησης προπτυχιακών φοιτητών του URCA, που προέρχονται από διάφορους τομείς: Βιολογία, Εκπαίδευση, Νομική, Οικονομικά, Γεωγραφία κ.λπ..

### **Συμπεράσματα**

Το Γεωπάρκο Aparipe εντάχθηκε στο Παγκόσμιο Δίκτυο Γεωπάρκων το 2006. Κατά τη διάρκεια της αποστολής είχαμε την ευκαιρία να επισκεφθούμε τα περισσότερα από τα γεωλογικά και πολιτιστικά μνημεία του γεωπάρκου. Συζητήσαμε με πολλούς εμπλεκόμενους φορείς, συνεργάτες, δημάρχους και φυσικά την ομάδα διαχείρισης οι οποίοι όλοι τους ήταν πολύ υποστηρικτικοί για το Γεωπάρκο. Η γενική εντύπωση είναι ότι το γεωπάρκο θεωρείται ότι αποτελεί ένα εξαιρετικό εργαλείο για την ανάπτυξη της περιοχής η οποία αντιμετωπίζει μείωση του πληθυσμού, κυρίως επειδή υποφέρει από ξηρασία, ιδίως κατά τη διάρκεια των τελευταίων τεσσάρων ετών.

Συναντήσαμε μια αφοσιωμένη και ενθουσιώδη ομάδα τα περισσότερα μέλη της οποίας έχουν σπουδάσει στο Περιφερειακό Πανεπιστημιακό Cariri (URCA), το οποίο είναι επίσης ο φορέας διαχείρισης του Γεωπάρκου. Επιπλέον, μια επένδυση ύψους 3 εκατομμυρίων ευρώ σε υποδομές και την προώθηση του Γεωπάρκου βρίσκεται σε εξέλιξη δίνοντας σε αυτό μία ομοιογενή και υψηλής ποιότητας εικόνα.

Η συνεργασία με τους εταίρους φαίνεται να είναι πολύ αποτελεσματική και η συνεργασία με το νεόκτιστο ξενοδοχείο I- uá, το οποίο είναι αφιερωμένο στο Γεωπάρκο είναι υποδειγματική.

Υπάρχουν σχέδια για τη βελτίωση του Παλαιοντολογικού Μουσείου και η ομάδα του γεωπάρκου έχει επισκεφθεί άλλα μουσεία, προκειμένου να πάρει ιδέες και να εφαρμόσει καλές πρακτικές. Προτείνουμε μια πιο διαδραστική προσέγγιση και όχι αύξηση του αριθμού των εκθεμάτων του μουσείου όπως είναι η μέχρι στιγμής επικρατούσα άποψη.

Έχουν συναφθεί αρκετές διεθνείς συνεργασίες με γεωπάρκα και περιοχές που ασχολούνται με το γεωτουρισμό από τη Λατινική Αμερική, την Ευρώπη και την Ασία στα πλαίσια της εξωστρέφειας του Γεωπάρκου.

Σε ότι αφορά στο άνοιγμα για το κοινό του γεώτοπου στο Pedra Cariri όπου υπάρχει μια ιδιαίτερα σημαντική θέση με απολιθωματοφόρο ασβεστόλιθο, ο οποίος αυτή τη στιγμή εξορύσσεται από ένα λατομείο, αυτό πιστεύουμε ότι θα έχει επιπτώσεις όχι

μόνο στην υγεία και την ασφάλεια των επισκεπτών, αλλά θα παρέχει επίσης πληροφορίες σχετικά με το πού μπορούν να προμηθευτούν απολιθώματα, κάτι που θα ήταν δύσκολο διαχειρίσιμο. Πιστεύουμε ότι θα ήταν πολύ πιο συνετό να χρησιμοποιηθεί μία μικρότερη εμφάνιση εκτός λατομείου για την επιτόπια ερμηνεία του απολιθωματοφόρου ασβεστολίθου.

Πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στη βελτίωση των μονοπατιών και την ασφάλεια στο εσωτερικό των γεώτοπων. Αν και η πρόσβαση στους γεώτοπους με το αυτοκίνητο είναι αρκετά εύκολη με καλή σήμανση και στην είσοδο καθενός υπάρχει ένα καλά σχεδιασμένο και ομοιογενές σύνολο από πινακίδες ενημέρωσης, από τη στιγμή που εισέρχεται ο επισκέπτης σε αυτούς είναι δύσκολο να βρει τη διαδρομή και να ανακαλύψει τα κυριότερα σημεία ενδιαφέροντος. Παρά το γεγονός ότι υπάρχει ξενάγηση που προσφέρεται σε κάθε γεώτοπο πιστεύουμε ότι αυτή η βελτίωση είναι απαραίτητη. Θα πρέπει να ληφθούν ορισμένα μέτρα ατομικής προστασίας, προκειμένου να αυξηθεί η ασφάλεια των επισκεπτών, αλλά και να τονιστεί η σημασία κάποιων χώρων. Ο τρόπος με τον οποίο μπορεί κανείς να επισκεφθεί έναν γεώτοπο θα πρέπει να γίνει με ένα πιο επαγγελματικό τρόπο, ίσως με τη δημιουργία ενός κεντρικού συστήματος κρατήσεων.

### **Αποτελέσματα Αξιολόγησης**

Μπορούμε να παρατηρήσουμε μία σημαντική βελτίωση στη λειτουργία και την αποτελεσματικότητα του Γεωπάρκου Aragire. Υπάρχει ισχυρή προβολή, καλές εταιρικές σχέσεις και ισχυρή υποστήριξη από τα ενδιαφερόμενα μέρη. Διαπιστώθηκαν καινοτόμες ιδέες, όπως το κέντρο ενημέρωσης και η δημιουργία χώρου μέσα σε ένα νεόκτιστο ξενοδοχείο τεσσάρων αστέρων, όπου μπορούν να γίνουν κρατήσεις για γεωτουριστικές ξεναγήσεις. Τα ενθουσιώδη μόνιμα μέλη του προσωπικού και μια διοικητική δομή που φαίνεται να έχει ξεπεράσει τις γραφειοκρατικές δυσκολίες έχουν καταφέρει να εξασφαλίσουν κεφάλαια για τη λειτουργία του γεωπάρκου.

Υπάρχουν σχέδια για τη βελτίωση του Παλαιοντολογικού Μουσείου και η ομάδα του γεωπάρκου έχει επισκεφθεί άλλα μουσεία, προκειμένου να πάρει ιδέες και να εφαρμόσει καλές πρακτικές. Προτείνουμε μια πιο διαδραστική προσέγγιση και όχι αύξηση του αριθμού των εκθεμάτων του μουσείου όπως είναι η μέχρι στιγμής επικρατούσα άποψη.



Έχουν συναφθεί αρκετές διεθνείς συνεργασίες με γεωπάρκα και περιοχές που ασχολούνται με το γεωτουρισμό από τη Λατινική Αμερική, την Ευρώπη και την Ασία στα πλαίσια της εξωστρέφειας του Γεωπάρκου.

Σε ότι αφορά στο άνοιγμα για το κοινό του γεώτοπου στο Pedra Cariri όπου υπάρχει μια ιδιαίτερα σημαντική θέση με απολιθωματοφόρο ασβεστόλιθο, ο οποίος αυτή τη στιγμή εξορύσσεται από ένα λατομείο, αυτό πιστεύουμε ότι θα έχει επιπτώσεις όχι μόνο στην υγεία και την ασφάλεια των επισκεπτών, αλλά θα παρέχει επίσης πληροφορίες σχετικά με το πού μπορούν να προμηθεύονται απολιθώματα, κάτι που θα ήταν δύσκολα διαχειρίσιμο. Πιστεύουμε ότι θα ήταν πολύ πιο συνετό να χρησιμοποιηθεί μία μικρότερη εμφάνιση εκτός λατομείου για την επιτόπια ερμηνεία του απολιθωματοφόρου ασβεστολίθου.

Πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στη βελτίωση των μονοπατιών και την ασφάλεια στο εσωτερικό των γεώτοπων. Αν και η πρόσβαση στους γεώτοπους με το αυτοκίνητο είναι αρκετά εύκολη με καλή σήμανση και στην είσοδο καθενός υπάρχει ένα καλά σχεδιασμένο και ομοιογενές σύνολο από πινακίδες ενημέρωσης, από τη στιγμή που εισέρχεται ο επισκέπτης σε αυτούς είναι δύσκολο να βρει τη διαδρομή και να ανακαλύψει τα κυριότερα σημεία ενδιαφέροντος. Παρά το γεγονός ότι υπάρχει ξενάγηση που προσφέρεται σε κάθε γεώτοπο πιστεύουμε ότι αυτή η βελτίωση είναι απαραίτητη. Θα πρέπει να ληφθούν ορισμένα μέτρα ατομικής προστασίας, προκειμένου να αυξηθεί η ασφάλεια των επισκεπτών, αλλά και να τονιστεί η σημασία κάποιων χώρων. Ο τρόπος με τον οποίο μπορεί κανείς να επισκεφθεί έναν γεώτοπο θα πρέπει να γίνει με ένα πιο επαγγελματικό τρόπο, ίσως με τη δημιουργία ενός κεντρικού συστήματος κρατήσεων.