



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ»**

«Χαρτογράφηση των αναβαθμίδων της Νήσου Άνδρου»

ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΑΠΟΣΤΟΛΙΔΟΥ

Εγκεκριμένο από την τριμελή συμβουλευτική επιτροπή:

1. Επιβλέπων καθηγητής: Νικόλαος Σουλακέλλης, Καθηγητής
2. Μέλος Επιτροπής: Θεοδώρα Πετανίδου, Καθηγήτρια
3. Μέλος Επιτροπής: Δημήτριος Καβρουδάκης, Επίκ. Καθηγητής

ΜΥΤΙΛΗΝΗ ΙΟΥΛΙΟΣ 2018

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του έργου TERRACESCAPE «Μετατροπή των εγκαταλειμμένων τοπίων αναβαθμίδων σε πράσινες υποδομές μέσω συμμετοχικής επιστασίας γης για καλύτερη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή», που υλοποιείται από τον Ιούλιο του 2017 στην Άνδρο. Στο συγκεκριμένο έργο συμμετέχει ένα ευρύ φάσμα επιστημόνων και ερευνητικών φορέων με συντονιστή το Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Το έργο χρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα «LIFE-Δράση για το Κλίμα», Τομέας Προτεραιότητας «Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (LIFE16 CCA/GR/000050)».

Πρωτίστως θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα. Θ. Πετανίδου, Καθηγήτρια του Τμήματος Γεωγραφίας και γενική συντονίστρια του έργου, που μου εμπιστεύθηκε το συγκεκριμένο θέμα για την εκπόνηση της μεταπτυχιακής μου εργασίας, καθώς και για τις εύστοχες παρατηρήσεις της. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Ν. Σουλακέλλη, Καθηγητή του Τμήματος Γεωγραφίας και επιβλέποντα αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας για τις πολύτιμες συμβουλές και παρατηρήσεις του, όπως και τον κ. Δ. Καβρουδάκη, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Γεωγραφίας για τις παρατηρήσεις του. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω και τον κ. Γ. Τάταρη μέλος της ομάδας του έργου για τις κατευθύνσεις και οδηγίες του.

Πρόλογος	i
Πίνακας Περιεχομένων	ii
Ευρετήριο	iii
Περίληψη στα Ελληνικά	vi
Περίληψη στα Αγγλικά	vii
1. Εισαγωγή	1
1.1. Οι αναβαθμίδες του Αιγαίου	1
1.2. Το Πρόγραμμα LIFE TERRACESCAPE	4
1.3. Σκοπός της εργασίας	6
2. Περιοχή μελέτης	8
2.1. Γεωλογία-Υδρολογία	11
2.2. Υδρογραφικό δίκτυο-υδρογεωλογία	12
2.3. Κλίμα	14
2.4. Φυσικό περιβάλλον	16
2.4.1. Βλάστηση	16
2.4.2. Σημαντικοί οικότοποι-Περιοχές ειδικής προστασίας	18
2.4.3. Πανίδα	19
2.5. Διοικητική Διαίρεση	20
2.6. Χρήσεις γης	22
2.7. Οικονομικά Στοιχεία	23
3. Μέθοδοι και υλικά έρευνας	24
3.1. Δεδομένα	23
3.2. Διαδικασία χαρτογράφησης	24
3.3. Διαδικασία χαρακτηρισμού αναβαθμίδων	28
4. Αποτελέσματα	35
4.1. Μεταβολή αναβαθμίδωσης μεταξύ των ετών 2008 και 2015	46
5. Συμπεράσματα	53
6. Βιβλιογραφία	55
7. Παράρτημα	57

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα 1.: Οι βασικοί τύποι αναβαθμίδων	2
Εικόνα 2: Τοιχία αναβαθμίδων που χαρακτηρίστηκαν σε άριστη κατάσταση, πριν και μετά την ψηφιοποίηση	30
Εικόνα 3α: Τοιχία αναβαθμίδων που χαρακτηρίστηκαν σε καλή κατάσταση, πριν και μετά την ψηφιοποίηση	31
Εικόνα 3β: Τοιχία αναβαθμίδων που χαρακτηρίστηκαν σε καλή κατάσταση, πριν και μετά την ψηφιοποίηση	32
Εικόνα 4: Τοιχία αναβαθμίδων που χαρακτηρίστηκαν σε κακή κατάσταση, πριν και μετά την ψηφιοποίηση	33
Εικόνα 5: Τοιχία αναβαθμίδων που έχουν αφήσει το αποτύπωμα τους στο έδαφος, πριν και μετά την ψηφιοποίηση	34

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1: Μέγιστες, ελάχιστες και μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες έτους 2017	15
Πίνακας 2: Μέση μηνιαία βροχόπτωση και συνολικές μέρες βροχής έτους 2017	15
Πίνακας 3: Μέση μηνιαία διεύθυνση ανέμου για το έτος 2017	16
Πίνακας 4: Μικροί νησιώτικοι υγρότοποι που περιλαμβάνονται στο ΦΕΚ Α.Α.Π. 229/2012	18
Πίνακας 5: Αναλυτική παρουσίαση των Δ.Ε. της νήσου Άνδρου, με αναφορά στην έκταση, τον χαρακτηρισμό τους και στην πληθυσμιακή τους πυκνότητα ανά τ.χλμ.	21
Πίνακας 6: Χρήσεις γης 1999-2000	22
Πίνακας 7: Η συνολική κατανομή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων σε σχέση με την κατάσταση τους, σύμφωνα με τα αποτελέσματα ψηφιοποίησης των Ο/Φ του 2008	35

Πίνακας 8: Η συνολική κατανομή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου στις χρήσεις γης σύμφωνα με τα αποτελέσματα ψηφιοποίησης των Ο/Φ του 2008	37
Πίνακας 9: Η συνολική κατανομή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου σε σχέση με το υλικό κατασκευής τους σύμφωνα με τα αποτελέσματα ψηφιοποίησης των Ο/Φ του 2008	39
Πίνακας 10: Η συνολική κατανομή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων σε σχέση με την κατάσταση τους, σύμφωνα με τα αποτελέσματα ψηφιοποίησης των Ο/Φ του 2015	41
Πίνακας 11: Η συνολική κατανομή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου στις χρήσεις γης σύμφωνα με τα αποτελέσματα ψηφιοποίησης των Ο/Φ του 2015	43
Πίνακας 12: Η συνολική κατανομή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου σε σχέση με το υλικό κατασκευής τους σύμφωνα με τα αποτελέσματα ψηφιοποίησης των Ο/Φ του 2015	45
Πίνακας 13: Η διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων σε σχέση με την κατάσταση τους	46
Πίνακας 14: Η διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων ανά χρήση γης	47
Πίνακας 15: Η διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων σε σχέση με το υλικό κατασκευής τους	49
Πίνακας 16: Η διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της σε σχέση με τη χρήση τους	50
ΧΑΡΤΕΣ	
Χάρτης 1.: Πολιτικός χάρτης Ελλάδος-Περιοχή μελέτης	9
Χάρτης 2.: Γεωλογικός Χάρτης Άνδρου	11
Χάρτης 3: Αναβαθμίδες της Άνδρου κατά το έτος 2008	36
Χάρτης 4: Αναβαθμίδες της Άνδρου κατά το έτος 2015	42
Χάρτης 5: Χάρτης διαχρονικής μεταβολής των αναβαθμίδων	52

ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

Γράφημα 1: Διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου σε σύγκριση με την κατάσταση τους	47
Γράφημα 2: Διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου ανά χρήση γης	48
Γράφημα 3: Διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου σε σύγκριση με το υλικό κατασκευής	50
Γράφημα 4: Διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων σε σύγκριση με τη χρήση τους	51

ΑΡΤΙΚΟΛΕΞΑ

A.A.Π. : Αναγκαστικών Απαλλοτριώσεων και Πολεοδομικών Θεμάτων

Φ.Ε.Κ.: Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως

ΓΣΠ: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Ο/Φ: Ορθοφωτοχάρτης

EKXA A.E.: Εθνικό Κτηματολόγιο & Χαρτογράφηση Ανώνυμη Εταιρεία

ΚΑΖ: Καταφύγιο Άγριας Ζωής

ΙΓΜΕ: Ινστιτούτο Γεωλογικών & Μεταλλευτικών Ερευνών

ΕΜΥ: Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία

USGS: United States Geological Service

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία αφορά στη χαρτογράφηση των αναβαθμίδων της Νήσου Άνδρου με τη χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και εφαρμογή της μεθόδου της φωτοερμηνείας των ορθοφωτοχαρτών του 2008 και του 2015 και της συσχέτισής τους, έτσι ώστε να μπορέσουμε να διακρίνουμε την διαχρονική μεταβολή των αναβαθμίδων. Η εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του έργου TERRACESCAPE «Μετατροπή των εγκαταλειμμένων τοπίων αναβαθμίδων σε πράσινες υποδομές μέσω συμμετοχικής επιστασίας γης για καλύτερη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή» (<http://lifeterracescape.aegean.gr/>), που υλοποιείται από τον Ιούλιο του 2017 στην Άνδρο. Στο συγκεκριμένο έργο συμμετέχει ένα ευρύ φάσμα επιστημόνων και ερευνητικών φορέων με συντονιστή το Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Το έργο χρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα «LIFE-Δράση για το Κλίμα», Τομέας Προτεραιότητας «Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (LIFE16 CCA/GR/000050)».

Ως υπόβαθρο για τη χαρτογράφηση χρησιμοποιήθηκαν οι 56 ορθοφωτοχάρτες του 2008 και οι 173 ορθοφωτοχάρτες του 2015, οι οποίοι καλύπτουν το σύνολο της Νήσου Άνδρου. Η διαδικασία της χαρτογράφησης είχε ως στόχο την ψηφιοποίηση όλων των αναβαθμίδων που ήταν διακριτές. Σε κάθε αναβαθμίδα καταγράφονταν τα ακόλουθα περιγραφικά χαρακτηριστικά: α. τύπος αναβαθμίδας (1. παράλληλες, 2. επάλληλες και 3. θύλακες ή μεμονωμένες), β. χρήση γης σύμφωνα με την κωδικοποίηση που ακολουθεί το CORINE 2012, γ. χρήσης (1. αγροτική και 2. οικιστική), δ. κατάσταση υποστηρικτικών τοιγίων (1. άριστη, 2. καλή, 3. κακή και 10. αποτύπωμα ή ίχνος), ε. γεωλογικό υπόβαθρο και στ. υψόμετρο. Τέλος, έγινε σύγκριση μεταξύ των καταγεγραμμένων αναβαθμίδων στον ορθοφωτοχάρτη του 2008 και αυτών στον

ορθοφωτοχάρτη του 2015, από όπου και προέκυψε ότι διαχρονικά έχουν καταστραφεί αρκετές αναβαθμίδες γεγονός που οφείλεται στην εγκατάλειψη της αγροτικής δραστηριότητας και απαιτείται να ληφθούν άμεσα μέτρα συντήρησης και αποκατάστασής τους.

Λέξεις κλειδιά: αναβαθμίδες, χαρτογράφηση, φωτοερμηνεία, Άνδρος, εγκατάλειψη.

ABSTRACT

The present study is concerned with the mapping of the terraces in the island of Andros, with the use of Geographical Information Systems and the application of photo-interpretation in the ortho-photographs of 2008 and 2015 and their interrelation, so that we can be able to distinguish their change over time. The study was developed within the research Program TERRACESCAPE “Employing Land Stewardship to transform terraced landscapes into green infrastructures to better adapt to climate change” and is implemented from July 2017 in the island of Andros. In this research project participates a wide range of partners under the coordination of the University of the Aegean, while the program is funded by the European Program LIFE “Climate Action”, Priority Area “Adaptation to Climate Change (LIFE16 CCA/GR/000050)”.

As basemaps we used the 56 ortho-photographs of 2008 and the 173 ortho-photographs of 2015 for the island of Andros. The mapping process had as an aim the digitization of all terraces that were discreet. In each terrace we gave the next descriptive characteristics: a) type of terrace (1. step terrace, 2. braided terrace and 3. pocket terrace), b. land use according with the codification of CORINE 2012, c. use (1. agricultural and 2. domestic), d.

state (1. excellent, 2. good, 3. bad, and 4. imprint), e. geological background and f. elevation.

Finally, we compared the terraces that were digitized in the ortho-photograph of 2008, with those of the ortho-photograph of 2015, from where we concluded that over time, many terraces were destroyed, due to the fact that agricultural practice is abandoned and that there is a need to take the necessary measures of their maintenance and restoration.

Keywords: terraces, mapping, photo-interpretation, Andros, abandonment.

1. Εισαγωγή

1.1. Οι αναβαθμίδες του Αιγαίου

Οι αναβαθμίδες (πεζούλες, σέτια, αιμασιές και με άλλα ονόματα σε διάφορες περιοχές της χώρας), αποτελούν ένα από τα πιο εύκολα αναγνωριστικά χαρακτηριστικά του Μεσογειακού τοπίου. Συγκεκριμένα για την περιοχή της Μεσογείου, οι αναβαθμίδες χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να καταστεί δυνατή η γεωργία σε πλαγιές, όπου η κλίση και το βάθος του εδάφους συνιστούν ανασχετικούς παράγοντες για καλλιέργεια, αλλά και προκειμένου να περιοριστεί η απορροή ή να αυξηθεί η ικανότητα συγκράτησης νερού από το έδαφος.

Ως αναβαθμίδες ορίζονται οι σχετικά επίπεδες εκτάσεις, οι οποίες δημιουργούνται από τον άνθρωπο πάνω σε επικλινείς εκτάσεις, με σκοπό την καλλιέργεια, με την κατασκευή υποστηρικτικής τοιχοποιίας. (Πετανίδου, 2015).

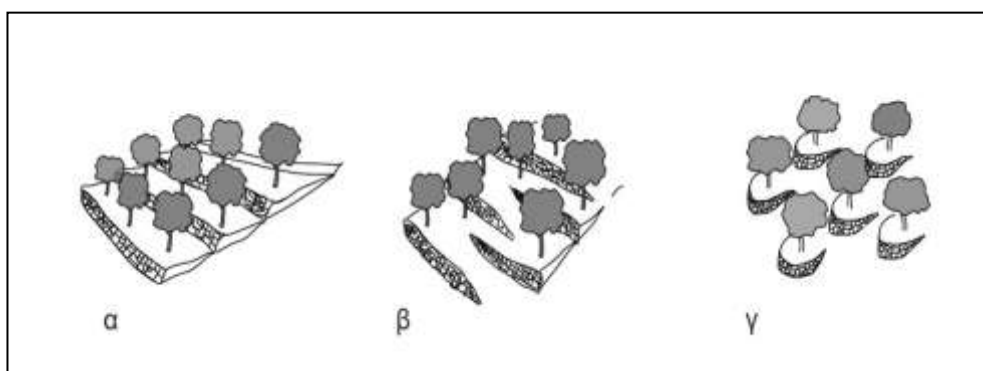
Σύμφωνα με τους Grove και Rackham (1996), (Πετανίδου, 2015) στο μεσογειακό χώρο εμφανίζονται τρεις βασικοί τύποι αναβαθμίδων (σχήμα 1.):

1. Αναβαθμίδες παράλληλες ή βαθμιδωτές ή κλιμακωτές (step terraces): οι αναβαθμίδες αυτού του τύπου είναι οι πλέον κοινές, είναι παράλληλες μεταξύ τους, κατασκευασμένες σε ευθεία ή χαραγμένες κατά τις ισοϋψείς, ενώ ανάλογα με τη μορφολογία του εδάφους μπορεί να είναι κοίλες ή κυρτές.

2. Αναβαθμίδες διάπλεκτες ή επάλληλες (braided terraces): Στις αναβαθμίδες αυτού του τύπου τα άκρα εφάπτονται στο κέντρο του

χωραφιού, έτσι ώστε να σχηματίζεται ένα μονοπάτι για την κυκλοφορία των ανθρώπων και των ζώων, ενώ συναντώνται κυρίως σε μεγάλα υψόμετρα.

3. Αναβαθμίδες θύλακες ή μεμονωμένες (rocket terraces): Οι αναβαθμίδες αυτού του τύπου είναι μεμονωμένοι υποστηρικτικοί τοίχοι οι οποίοι συγκρατούν το έδαφος σε κάθε ένα δέντρο ξεχωριστά, συνήθως ελαιόδεντρα ή σπανιότερα άλλα καρποφόρα ή βελανιδιάς.



Εικόνα 1.: Οι βασικοί τύποι αναβαθμίδων (σχεδίαση Α. Δαλάκα)
(Πετανίδου, 2015)

Οι δύο πρώτοι τύποι αναβαθμίδων χρησιμοποιούνται για πολλές και διαφορετικές χρήσεις γης, όπως αροτραία γη, κηπευτικά, δενδρώνες, ενώ ο τελευταίος τύπος χρησιμοποιείται μόνο σε δενδρώνες, κυρίως σε ελαιώνες στο Αιγαίο (π.χ. Λέσβος). Στον Ελληνικό χώρο, οι παράλληλες και ‘πυκνές’ αναβαθμίδες φαίνεται να έχουν κατασκευαστεί για αμπελώνες, ενώ οι πιο ‘πλατιές’ και λιγότερο επίπεδες αναβαθμίδες για την καλλιέργεια των σιτηρών, σε συνδυασμό με αραιή δενδροκαλλιέργεια σε κάποιες περιοχές (Kizos et. al., 2010). Ακόμη και σε βοσκότοπους έχουν χρησιμοποιηθεί όπου σπέρνονταν με κτηνοτροφικά φυτά για την παροχή ζωτροφής (Kizos & Koulouri, 2005).

Στην Μεσόγειο η δημιουργία αναβαθμίδων για καλλιέργεια είχε ως βασικό στόχο τη δημιουργία καλλιεργήσιμου εδάφους. Η αναγκαιότητα αυτή ήταν συνυφασμένη με πολλαπλούς στόχους, που σύμφωνα με την Πετανίδου (2015), μπορούν να συνοψισθούν ως εξής:

- Εξομάλυνση των απότομων κλίσεων, με σκοπό τη δημιουργία καλλιεργήσιμων εδαφών.
- Δημιουργία καλλιεργήσιμων εδαφών με τη μεταφορά εδαφικού υλικού.
- Ανακατανομή και ισοκατανομή του εδάφους για καλύτερες και μεγαλύτερες αποδόσεις.
- Απομάκρυνση λίθων που μειώνουν την γονιμότητα του εδάφους και κατ' επέκταση την παραγωγικότητα του χωραφιού.
- Αποτελεσματικότερη εισχώρηση των ριζών εντός του εδάφους, κυρίως για τα δενδροειδή είδη (π.χ. ελιές, οπωροφόρα, αμπέλια).
- Δημιουργία μικροκλιμάτων σε όλη την έκταση του χωραφιού.
- Αύξηση της κατείσδυσης του νερού στο έδαφος στην περίπτωση ραγδαίων βροχοπτώσεων και εμπλουτισμός των υπόγειων υδάτων.
- Περιορισμός των πλημμυρικών φαινομένων, λόγω μείωσης της έντασης των χειμαρρικών φαινομένων μετά από βροχοπτώσεις.
- Έλεγχος της επιφανειακής υδατικής διάβρωσης και συγκράτηση του εδάφους.
- Εύκολη προσπέλαση των κορυφών από τα χαμηλότερα σημεία των λόφων.

Αναβαθμίδες μπορούν να δημιουργηθούν από όλους τους τύπους των πετρωμάτων και σε ένα ευρύ φάσμα υψομέτρων και κλίσεων. Για τη δημιουργία των τοίχων αντιστήριξης των αναβαθμίδων οι γεωργοί χρησιμοποιούσαν την πέτρα που υπήρχε στην περιοχή τους και κυρίως την πέτρα του ίδιου του χωραφιού. Ωστόσο η καλλιέργεια σε αναβαθμίδες δεν ήταν εύκολη υπόθεση, καθώς οι γεωργοί έπρεπε να αντιμετωπίσουν την

χαμηλή γονιμότητα του εδάφους, εφαρμόζοντας είτε την αμειψισπορά¹ ή την αγρανάπαυση² (Πετανίδου, 2015).

1.2. Αγρο-Περιβαλλοντική Πολιτική στην Ελλάδα και το Πρόγραμμα LIFE TERRACESCAPE

Την περίοδο 2000-2006, έγιναν κάποιες προσπάθειες για την ανακατασκευή των αναβαθμίδων στα πλαίσια του Εγγράφου Προγραμματισμού Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΠΑΑ) του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, όπου εφαρμόστηκε το Μέτρο 3.12 «Ανακατασκευή Αναβαθμίδων σε Επικλινείς Εκτάσεις για την Προστασία των Εδαφών από τη Διάβρωση» (ΚΥΑ 566-19/01/2004). Σύμφωνα με τους Kizos et al. (2010), που μελέτησαν τα αποτελέσματα του Μέρους το 2004, έδειξαν ότι υπήρχαν σημαντικές καθυστερήσεις ως προς την έναρξη του, ενώ το ενδιαφέρον των παραγωγών ήταν περιορισμένο, αφού ο στόχος για την ανακατασκευή των αναβαθμίδων καλύφθηκε μόνο κατά 3,01% με ελάχιστη απορρόφηση του αρχικού προϋπολογισμού (Πετανίδου, 2015).

Ωστόσο οι Kizos et al. (2010), καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η ανακατασκευή των αναβαθμίδων δεν θα πρέπει να αποτελεί αυτοσκοπό, αλλά να προωθείται ταυτόχρονα και η ολοκληρωμένη ενίσχυση πρακτικών που θα απαιτούν τη συνεχή συντήρησή τους.

Σε αυτό το σημείο το έργο LIFE TERRASCAPE, καλύπτει ακριβώς αυτό το κενό, αφού αφορά στη λειτουργική αποκατάσταση, αλλά και στην ταυτόχρονη καλλιέργεια των αγροτικών αναβαθμίδων στην Άνδρο. Οι

¹ Η κυκλική εναλλαγή των απαραίτητων καλλιεργειών για τη διατροφή του ανθρώπου. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται η γονιμότητα και η υγεία του εδάφους.

² Η υποχρεωτική παύση της καλλιέργειας για την επανάκαμψη της μειωμένης γονιμότητας του εδάφους.

αναβαθμίδες όπως έχει αποδειχθεί, αποτελούν μια άριστη μέθοδο για τη διαχείριση της γης, επιτρέποντας την καλλιέργεια σε επικλινή, ξηρικά και φτωχά εδάφη, υποστηρίζοντας την πρωτογενή αγροτική παραγωγή, τις υπηρεσίες του οικοσυστήματος και τη βιοποικιλότητα.

Η αξιοποίηση της σύγχρονης γνώσης και πρακτικών, της παραδοσιακής εμπειρίας και των τοπικών ποικιλιών, με την επανακαλλιέργεια των αναβαθμίδων ως αντιστάθμισμα στις επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών έχει ως στόχο σε μια σειρά από ωφέλειες για τις τοπικές κοινωνίες, την οικονομία, τον πολιτισμό και την βιοποικιλότητα. Χρησιμοποιώντας το σύστημα της συμμετοχικής επιστασίας γης, η επανακαλλιέργεια των αναβαθμίδων αποβλέπει στη δημιουργία προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας για το κλίμα, δημιουργώντας ένα έξυπνο τοπικό αγροδιατροφικό σύμπλεγμα γεωργών, επιχειρήσεων τροφίμων και τουρισμού. Ενισχύοντας με αυτό τον τρόπο την ευαισθητοποίηση των εμπλεκόμενων ομάδων και τονώνοντας μια κλιματικά έξυπνη συμπεριφορά, το έργο έχει ως στόχο τη βιωσιμότητα και επέκταση του και σε άλλα νησιά του Αιγαίου.

Το έργο LIFE TERRASCAPE έχει ως βασικό στόχο του να αποδείξει ότι η ευρεία επαναχρησιμοποίηση των αναβαθμίδων ως πράσινης υποδομής, μπορεί να βοηθήσει στην οικονομική αναζωογόνηση ενός σύγχρονου και περιβαλλοντικά βιώσιμου πρωτογενή τομέα, ο οποίος θα βασίζεται σε τοπικές ποικιλίες και σε κλιματικά φιλικές πρακτικές καλλιέργειας, που σε συνδυασμό με τον τουρισμό και τον πολιτισμό μπορεί να υποστηρίξει έμπρακτα μια πιο ανθρώπινη τοπική ανάπτυξη (Πετανίδου, 2017).

Με τη χρήση της συμμετοχικής επιστασίας γης, δηλαδή της εθελοντικής συνεργασίας μικρό-ιδιοκτητών γης, αγροτών, τοπικής αυτοδιοίκησης, ερευνητικών φορέων και τοπικών επιχειρήσεων για την εφαρμογή φιλικών προς το περιβάλλον πρακτικών καλλιέργειας και προστασίας του αγροτικού

τοπίου, με σύγχρονες κοινωνικά και οικονομικά βιώσιμες πρακτικές (Πετανίδου,2017).

Τον συντονισμό του έργου LIFE TERRACESCAPE, έχει το Πανεπιστήμιο Αιγαίου, ενώ πραγματοποιείται σε συνεργασία με τον Δήμο Άνδρου, το Πράσινο Ταμείο, το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, το Πανεπιστήμιο Αθηνών και την Τράπεζα Διατήρησης Γενετικού Υλικού του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ. Στο συγκεκριμένο έργο γίνεται προσπάθεια με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, μέσω του έργου LIFE TERRACESCAPE για μερική, βιώσιμη αποκατάστασή των αναβαθμίδων της Άνδρου, ως «πράσινων υποδομών» για την προσαρμογή του πρωτογενούς τομέα του νησιού στην κλιματική αλλαγή.

1.3. Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της εργασίας ήταν να χαρτογραφηθούν οι αναβαθμίδες της Άνδρου και να αποδοθούν σε αυτές κάποια βασικά χαρακτηριστικά, με τη χρήση ΓΣΠ, έτσι ώστε να υπάρχει μια αρχική βάση δεδομένων. Από τη βάση αυτή στη συνέχεια θα εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα και θα επιλεγούν με μεγαλύτερη ευκολία στο πλαίσιο του προγράμματος οι αναβαθμίδες που θα μπορούσαν ενδεχομένως να ενταχθούν στο πρόγραμμα και να ανακατασκευαστούν με επιτυχία.

Μερικά από τα ερευνητικά ερωτήματα που επιδιώκει να απαντήσει η συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διατριβή είναι τα εξής:

1. Σε ποια κατάσταση βρίσκονται σήμερα οι αναβαθμίδες της Άνδρου;
2. Υπάρχει εγκατάλειψη των αναβαθμίδων και γενικότερα της αγροτικής καλλιέργειας στο Νησί της Άνδρου;
3. Σε ποιες περιοχές έχουμε τις περισσότερες αναβαθμίδες;

4. Πιο είναι το ελάχιστο και πιο το μέγιστο υψόμετρο που τις εντοπίζουμε;
5. Ποιο είναι το συνολικό μήκος των τοιχίων των αναβαθμίδων;
6. Ποια είναι διαχρονικά η εξέλιξη στο συνολικό μήκος των τοιχίων των αναβαθμίδων;
7. Σε ποιες χρήσεις γης απαντάται το μεγαλύτερο συνολικό μήκος των τοιχίων των αναβαθμίδων;
8. Ποιο είναι το βασικό υλικό κατασκευής τους;
9. Ποια είναι η κυριότερη χρήση τους;
10. Σε ποιες περιοχές του νησιού είχαμε την μεγαλύτερη καταστροφή αναβαθμίδων;

Ωστόσο τα παραπάνω ερευνητικά ερωτήματα δεν εξαντλούν το υπό διερεύνηση θέμα, καθώς από τα παραγόμενα δεδομένα της εν λόγω χαρτογράφησης, θα μπορούσαν να δοθούν απαντήσεις σε μια πληθώρα ερευνητικών ερωτημάτων, όπως για παράδειγμα για το συνολικό εμβαδόν της έκτασης που καταλαμβάνουν οι αναβαθμίδες στο Νησί της Άνδρου. Επίσης θα μπορούσε να διερευνηθεί το αν υπάρχει συσχέτιση της κατάστασης των τοιχίων των αναβαθμίδων με την γεωλογία της κάθε περιοχής, καθώς και με το υψόμετρο, την κλίση και την έκθεση του εδάφους, αλλά και με άλλους φυσικο-γεωγραφικούς παράγοντες, όπως είναι η βλάστηση.

Ενώ θα μπορούσε να υπολογιστεί και το εμβαδόν της έκτασης της καλλιεργήσιμης γης που προέκυψε από την αναβαθμίωση σε όλο το νησί της Άνδρου, καθώς και ο όγκος των τοιχίων των αναβαθμίδων λαμβάνοντας υπόψη το εμβαδόν της διατομής τους και κατ' επέκταση να υπολογιστεί το κόστος επισκευής τους ανά κυβικό μέτρο.

Όμως αυτά είναι μια σειρά από ερευνητικά ερωτήματα τα οποία θα μπορούσαν να απαντηθούν σε ένα άλλο ερευνητικό επίπεδο και ξεπερνούν τα όρια της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας.

2. Περιοχή μελέτης

Η Άνδρος είναι το βορειότερο νησί του συμπλέγματος των Κυκλάδων, μόλις 37 ναυτικά μίλια από τις ακτές της Αττικής. Έχει έκταση 374 τετραγωνικά χιλιόμετρα, μέγιστο μήκος 39,8 χιλιόμετρα, μέγιστο πλάτος 16,7 χιλιόμετρα και μήκος ακτογραμμής 177 χιλιόμετρα.

Είναι το δεύτερο σε μέγεθος (μετά τη Νάξο) κυκλαδονήσι και βρίσκεται μεταξύ Τήνου και Εύβοιας, από την οποία χωρίζεται με το στενό του Καφηρέα (Κάβο-Ντόρο) πλάτους 7 μιλίων, γνωστό κατά το μεσαίωνα ως Ξυλοφάγο ή Ξυλοφά λόγω των πολλών ναυαγίων. Νότιο σύνορό της αποτελεί ο πορθμός της Τήνου και το ακρωτήριο Στενό (Αυλών), το οποίο έχει άξονα βορειοδυτικό-βορειοανατολικό, ενώ το βορειότερο άκρο της είναι το ακρωτήριο Καμπανός. Στα ανατολικά εντοπίζονται τα ακρωτήρια Φρύγελο ή Κάτω Κόσμος, Ακαμάτης και το ακρωτήριο της Γριάς.

Πλαισιώνεται από μικρές βραχονησίδες με γνωστότερες τα Γαυρονήσια (Καπιτίτα, Μακεδόνα, Λαγονήσι, Πλάκα, Τουρλίτης, Μεγάλο, Πρασούδα) στις βορειοδυτικές ακτές της, τη νησίδα Θεοτόκο στ' ανατολικά και το Μέσα Κάστρο της Χώρας, όπου ακόμη και σήμερα σώζονται τα ερείπια του ενετικού κάστρου (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014).

Η Άνδρος είναι από τα πιο ορεινά νησιά των Κυκλάδων, με καταπράσινες χαράδρες και κοιλάδες, πλούσια σε επιφανειακά και υπόγεια νερά. Το έδαφος της είναι ορεινό με κυριότερους όγκους την Κουβάρα (μέγιστο

υψόμετρο 997 μ. και κορυφή τον Προφήτη Ηλία) και το Πέταλο στο κέντρο του νησιού.



Χάρτης 1.: Πολιτικός χάρτης Ελλάδος-Περιοχή μελέτης

Ενώ οι ακτές της κατά το μεγαλύτερο ποσοστό (70-80%) του μήκους τους, αποτελούνται από απόκρημνα τμήματα με κλίσεις μεγαλύτερες του 30% και είναι έντονα διαμελισμένες, σχηματίζοντας απάνεμους, βαθιούς κολπίσκους, επιμήκη ακρωτήρια και μικρές, απομονωμένες και δυσπρόσιτες παραλίες.

Τα ορεινά τμήματα του νησιού είναι τέσσερα, σχεδόν παράλληλα μεταξύ τους με κατεύθυνση από τα νοτιοδυτικά προς τα βορειοανατολικά, χαράζουν το ανάγλυφο του νησιού: α) στο βόρειο τμήμα, η περιοχή των Αγίων Σαράντα (υψόμετρο 716 μ.) με τους λόφους Μακροτάνταλου και τις

κοιλιάδες του Φελλού και του Γαυρίου, β) στο κέντρο, το σύμπλεγμα Πέταλου-Κουβάρας, όπου βρίσκεται και η υψηλότερη κορυφή του νησιού (κορυφή Προφήτης Ηλίας με υψόμετρο 994 μ.) με την περιοχή Κατακόιλου-Μπατσίου, γ) νότια, η ορεινή περιοχή Καταφύγι-Γερακιώνες (υψόμετρο 684 μ.) με την κοιλάδα της Μεσαριάς και δ) ακόμα πιο νότια, η Ράχη (Προφήτης Ηλίας, υψόμετρο 682 μ.) με την κοιλάδα του Κορθίου.

Ανάμεσα στις βουνοσειρές σχηματίζονται βαθιά φαράγγια, στενές ρεματιές και εκτεταμένες εύφορες κοιλάδες που διατρέχουν το νησί με κατεύθυνση Α-Δ, με βελανιδιές, πλατάνια, καρυδιές, κυπαρίσσια, ελιές, πορτοκαλιές, λεμονιές. Είναι το πιο πράσινο νησί από τις υπόλοιπες Κυκλάδες, με τη βλάστηση να αφθονεί κυρίως στην ανατολική πλευρά όπου εντοπίζονται και οι περισσότερες βροχοπτώσεις. Στο βόρειο τμήμα της Άνδρου, η περιοχή της Άρνης έχει πυκνή βλάστηση και άφθονα νερά, όμως οι κυριότερες κοιλάδες των Λειβαδίων και των Λαμύρων, εντοπίζονται μεταξύ των οροσειρών του Γερακώνα και του Πετάλου. Νότια, συναντάμε την κοιλάδα του Κορθίου, ενώ μικρότερου μεγέθους είναι οι κοιλάδες του Γαυρίου και του Μπατσίου, ο κάμπος του Πιτροφού και η κοιλάδα που καταλήγει στον όρμο Γιάλια (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014).

Στα υψηλότερα σημεία, η βλάστηση είναι φτωχή με μόνο κατά τόπους εκτάσεις με μορφή μικρών οροπεδίων, όπως στο Πέταλο (περιοχή Τρανό Καμπί) και στο Βουνί στο νότο. Τα οικοσυστήματα της Άνδρου σχηματίζουν μεγάλες ενιαίες ζώνες, οι δε εκβολές των χειμάρρων στη θάλασσα σχηματίζουν αξιόλογους παράκτιους βιοτόπους με καβούρια, ερπετά, αμφίβια και πτηνά (Αναστασίου, 2004).

2.1. Γεωλογία-Υδρολογία

Το νησί της Άνδρου, όπως και οι υπόλοιπες Κυκλάδες, κάποτε αποτελούσαν ενιαία γη με την Εύβοια, έως πριν από 3-4 εκατομμύρια χρόνια (Παφίλης, 2013). Έπειτα όμως από έντονες τεκτονικές διεργασίες στην περιοχή του Αιγαίου και των Κυκλάδων, επήλθε ο κατακερματισμός της ξηράς αυτής σε επιμέρους νησιά, ανάμεσα στα οποία και η Άνδρος (Μπακάλη, 2006).



Χάρτης 2.: Γεωλογικός Χάρτης Άνδρου (πηγή: Παπανικολάου, 1978)

Η γεωλογική δομή της δεν διαφέρει από αυτή που έχουν τα άλλα νησιά των Κυκλάδων. Τα πετρώματά είναι σχεδόν εξ' ολοκλήρου μεταμορφωμένα, με επικρατέστερους τους σχιστόλιθους και κυρίως τους μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, ενώ εμφανίζονται λιγότερο χλωριτικοί, επιδοτικοί ως αμφιβολιτικοί. Υπάρχουν ακόμη λίγα μάρμαρα, κυρίως στο νότιο τμήμα του νησιού, που βρίσκονται σε συμφωνία στρώσης με τους σχιστόλιθους και αποτελούν το βαθύτερα εμφανιζόμενο σχηματισμό της Άνδρου (Μπακάλη, 2006).

Το υπέδαφος είναι πλούσιο σε μεταλλεύματα μαγγανίου, σιδήρου και νικελίου. Τα κοιτάσματα εντοπίζονται κατά κύριο λόγο στη βορειοδυτική πλευρά του νησιού, ειδικά στην περιοχή του Αγίου Πέτρου, του Φελλού και του Βιταλίου, ενώ κατά δεύτερο λόγο στο κεντρικό τμήμα, βόρεια της Βουρκωτής και κοντά στην κορυφή του Πετάλου. Στους πρόποδες του χωριού Γερακώνες και σε υψόμετρο 120 μέτρων συναντάται το σπήλαιο Φόρος. Σεισμοτεκτονικά δεν ανήκει σε περιοχή με σεισμική δραστηριότητα και κατά τους ιστορικούς και πρόσφατους χρόνους δεν έχουν αναφερθεί σεισμοί στην περιοχή. Τα κύρια συστήματα ρηγμάτων παρουσιάζουν τις εξής διευθύνσεις: α) ΒΔ-ΝΑ, β) ΒΑ-ΝΔ και γ) Β-Ν. Ανήκει στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας I, με συντελεστή σεισμικής επιτάχυνσης εδάφους $a=0,12$ (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014).

2.2. Υδρογραφικό δίκτυο-υδρογεωλογία

Το υδρογραφικό δίκτυο του νησιού παρουσιάζει ασύμμετρη ανάπτυξη εκατέρωθεν της κύριας υδροκριτικής γραμμής διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ. Η ανάπτυξη δε των υδρογραφικών συστημάτων γίνεται κατά παράλληλες ζώνες διεύθυνσης ΒΑ-ΝΔ. Οι λεκάνες επιφανειακής απορροής ταυτίζονται με τις υδρογεωλογικές και σε μερικές περιπτώσεις ξεπερνούν τα 10 τετραγωνικά χιλιόμετρα, στοιχείο ιδιαίτερο για τις Κυκλάδες. Έχει

πραγματοποιηθεί υδρογεωλογική μελέτη του νησιού από το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ) (Μπακάλη, 2006).

Σχετικά με την υδρογεωλογική συμπεριφορά των πετρωμάτων του νησιού, οι σχιστόλιθοι, που αποτελούν το επικρατέστερο πέτρωμα, θεωρούνται πρακτικά υδατοστεγανοί σχηματισμοί και σε μόνο σε περιπτώσεις αποσάθρωσης επιτρέπουν την εισχώρηση νερού. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται φρεάτιος ορίζοντας, που εκφορτίζεται με τη μορφή πηγών μικρής συνήθως παροχής. Αντίθετα, τα μάρμαρα είναι υδροπερατά και η καρστικοποίησή τους ευνοεί την ανάπτυξη υδροφόρου ορίζοντα.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως τον Όρμο Κορθίου, στην επαφή των μαρμάρων με στεγανούς σχηματισμούς αναπτύσσονται πηγές, ενώ σε άλλες, όπως στην περιοχή Κοχύλου, τροφοδοτούνται πηγάδια που διανοίχτηκαν μέσα σε φακούς. Οι σερπεντίνες-περιδοτίτες είναι μικρής υδροπερατότητας, η οποία οφείλεται κυρίως στις διαρρήξεις του ανωτέρου τμήματος των πετρωμάτων, όπως στην περιοχή του Γαυρίου. Οι τεταρτογενείς σχηματισμοί (αλλούβια) είναι και αυτοί γενικά υδατοπερατοί, ανάλογα με τη λιθολογική τους σύσταση, την κοκκομετρία καθώς και τη μορφή και διάταξη των κόκκων τους (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014).

Η Άνδρος, όπως δηλώνει και η αρχαιότερη ονομασία της «Υδρούσα», διαθέτει μεγάλη ποσότητα υδάτων. Το ανάγλυφο και η γεωλογική δομή των πετρωμάτων της, ευνοεί τη συγκράτηση των ομβρίων υδάτων, με αποτέλεσμα να υπάρχουν πολυάριθμες πηγές και χείμαρροι σε όλο σχεδόν το νησί, οι οποίοι και διαμορφώνουν το τοπίο στο θέμα της μορφολογίας και της βλάστησης (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014).

Στην Άνδρο υπάρχουν ποταμοί και ρέματα με συνεχή ροή όλη τη διάρκεια του έτους και ένας σημαντικός αριθμός πηγών, που συναντώνται κυρίως

στο κεντρικό και Βόρειο τμήμα του νησιού. Τα σπουδαιότερα ποτάμια με μόνιμη ροή είναι ο Ποταμός της Άρνης που εκβάλλει στη Λεύκα, ο Μεγάλος Ποταμός ή Ποταμός των Λειβαδιών που πηγάζει από τη Φλέα και εκβάλλει στο Παραπόρτι (Χώρα), ο Ποταμός της Βουρκωτής ή Άχλα που πηγάζει από την Κουβάρα και εκβάλλει στην παραλία Άχλα, ο Ποταμός των Γιαλιών, που δέχεται νερά από το Πέταλο και εκβάλλει στον όρμο Γιάλια και ο Ποταμός της Κατάκοιλου που καταλήγει στον όρμο Ατένι. Ρέματα που στερεύουν κατά τους φθινοπωρινούς και καλοκαιρινούς μήνες είναι ο Ποταμός των Λουριών που πηγάζει από τους Μένητες και εκβάλλει στο Νιμπορειό, τα Διποτάματα που εκβάλλουν στο Συνετί, το Μεγάλο Ρέμα στη θέση Βαρίδι στα βόρεια του νησιού καθώς και ο Ποταμός της κοιλάδας του Κορθίου. Δεν υπάρχει οριοθέτηση των ρεμάτων και χρειάζεται να γίνει (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014).

2.3. Κλίμα

Η Άνδρος λόγω του έντονου ανάγλυφού της, των ορεινών της όγκων και των τρεχούμενων νερών της, εμφανίζει τοπικά μικροκλίματα, τα οποία και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο για την ύπαρξη ή όχι βλάστησης, την ανάπτυξη της γεωργίας και την εμφάνιση της πανίδας. Το κλίμα του νησιού χαρακτηρίζεται γενικά ως ήπιο μεσογειακό (όπως σε όλες τις Κυκλάδες), με μαλακούς χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια, οπότε και πνέουν τα περίφημα μελτέμια. Στα παράλια όμως και στις κοιλάδες με βλάστηση, το κλίμα θεωρείται υγρό.

Δεν παρατηρούνται μεγάλες αυξομειώσεις της θερμοκρασίας, με μέση ετήσια θερμοκρασία 19°C , ενώ η μέγιστη θερμοκρασία ανέρχεται στους 32.4°C για το μήνα Ιούλιο και η κατώτατη κυμαίνεται στους 7.2°C για το μήνα Ιανουάριο. Μετά το καλοκαίρι θερμότερη εποχή είναι το φθινόπωρο,

ωστόσο ακόμα και το καλοκαίρι η θερμοκρασία του αέρα είναι σχετικά μικρή, χάρη στα μελέτεια που πνέουν με ΒΔ ή ΒΑ διευθύνσεις κυρίως από τα τέλη Ιουλίου μέχρι τις αρχές Σεπτεμβρίου.

Επικρατούντες καθ' όλη τη διάρκεια του έτους είναι οι βόρειοι άνεμοι μέσης ταχύτητας 11-16 m/sec, με μικρότερη όμως ένταση στο δυτικό τμήμα του νησιού όπου σημειώνονται και οι υψηλότερες θερμοκρασίες απ' ότι στα ανατολικά. Αντίθετα παρατηρείται μεγαλύτερη σχετική υγρασία και συγκέντρωση υδρατμών στις ανατολικές πλαγιές των βουνών.

Πίνακας 1: Μέγιστες, ελάχιστες και μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες έτους 2017

1ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	7.2	10.6	11.7	13.5	17.7	21.9
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	9.5	12.5	14.3	16.9	21.1	25.9
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	12.1	15.5	18.4	21.7	26.0	31.0
2ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	24.5	24.4	21.3	16.9	13.4	11.7
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	28.1	27.2	24.6	19.6	16.2	14.1
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	32.4	30.3	28.6	23.5	20.2	17.1

Πίνακας 2: Μέση μηνιαία βροχόπτωση και συνολικές μέρες βροχής έτους 2017

1ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	135.8	10.2	58.0	5.4	14.6	5.6
Συνολικές Μέρες Βροχής	18	6	8	6	5	3
2ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	0.4	-	1.4	3.2	67.6	77.2
Συνολικές Μέρες Βροχής	2	-	2	7	13	13

Πίνακας 3: Μέση μηνιαία διεύθυνση ανέμου για το έτος 2017

1ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	ΒΑ	ΒΑ	ΒΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	16.1	14.4	10.8	9.1	8.4	6.7
2ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	ΒΑ	ΒΑ	ΒΑ	Β	Β	ΒΑ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	14.5	19.6	8.2	11.5	8.9	15.7

(Πηγή: EMY 2017-Μετεωρολογικός σταθμός Άνδρου, Γαύριο, υψομέτρου 16 m)

Οι μέρες με παγετό είναι σπάνιες (8 κατά μέσο όρο ετησίως) (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014).

2.4. Φυσικό περιβάλλον

2.4.1. Βλάστηση

Η φυσική βλάστηση κάθε περιοχής είναι το αποτέλεσμα της συνεπίδρασης διαφόρων παραγόντων και κυρίων της χλωρίδας, των βιοκλιματικών συνθηκών, της ορειογραφικής διαμόρφωσης, της πετρολογικής-γεωλογικής σύστασης του εδάφους και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που ασκήθηκαν και συνεχίζουν να ασκούνται στην περιοχή από το παρελθόν μέχρι σήμερα (Ντάφης, 1986).

Η Άνδρος, λόγω της υψηλής τοπικής υγρασίας, των υπόγειων νερών και άλλων γεωλογικών και κλιματικών παραγόντων, παρουσιάζει χαρακτηριστική βλάστηση, ενώ η ύπαρξη πολλών παρόχθιων και παράκτιων βιοτόπων, πλούσιων σε βλάστηση και πανίδα, αποτελεί ένα μοναδικό φαινόμενο για τα νησιά των Κυκλάδων.

Στην Άνδρο απαντώνται οι παρακάτω μορφές βλάστησης (Δημαλέξης κ.α., 2015):

1. Δάση: Η Άνδρος σε σύγκριση με τα υπόλοιπα νησιά των Κυκλάδων φαίνεται να έχει διατηρήσει τα μεγαλύτερα υπολείμματα δασών, τα οποία κατά πάσα πιθανότητα να υπήρχαν για χιλιάδες χρόνια στο νησί, πριν η υπερεκμετάλλευση και υποβάθμιση τους από τον άνθρωπο τα περιόρισε σε λίγες απομονωμένες συστάδες. Αυτές οι μικρές δασικές συστάδες συναντώνται στις παρυφές χωριών και οικισμών του κεντρικού όγκου του νησιού, όπως στα Αποίκια, τις Στενιές, την Άρνη, τις Στραπουριές και στο όρος Ράχη. Τα δασικά είδη που συναντώνται σε αυτές είναι τα κυπαρίσια, οι καρυδιές, η χαλέπιος πεύκη, η κουκουναριά, η φουντουκιά και η χαρουπιά.

2. Η μακκία βλάστηση: η οποία κυριαρχεί στην Άνδρο, καθώς πρόκειται για βλάστηση που απαντάται σχεδόν αποκλειστικά σε σχετικά υγρές περιοχές με μη ασβεστολιθικά πετρώματα. Τα είδη αυτού του τύπου βλάστησης που απαντώνται στην Άνδρο σε θαμνώδη και δενδρώδη μορφή είναι η κουμαριά, η μυρτιά, το ρείκι, η δάφνη, η αριά, το κιτρινόξυλο ή ράμνος και το φιλλύκι.

3. Τα φρύγανα: είναι και αυτά κυρίαρχα στοιχεία της σημερινής βλάστησης του νησιού. Τα είδη που συναντώνται σε αυτού του τύπου βλάστησης είναι το πουρνάρι, η γενίστα, το σπάρτο, το χαμορείκι, ο ασπάλαθος, το φυτιλάκι, το αλογοθύμαρο και οι λαδανιές. Αυτά τα είδη θάμνων υπήρχαν σε μικρότερες εκτάσεις, αλλά λόγω των πυρκαγιών και της υπερβόσκησης, επικράτησαν ως μορφή βλάστησης, ενώ επεκτείνονται και σε εγκαταλελειμμένους αγρούς.

2.4.2. Σημαντικοί οικοτόποι-Περιοχές ειδικής προστασίας

Το νησί της Άνδρου περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό τύπων οικοτόπων και ενδιαιτημάτων. Η σημασία αυτών των οικοτόπων έχει αναδειχθεί με τον χαρακτηρισμό της περιοχής «Όρμος Βιτάλι και Κεντρικός Ορεινός Όγκος» (GR4220001) συνολικής έκτασης 7.315,31 εκταρίων, ως Ειδική Ζώνη Διατήρησης του δικτύου Natura 2000. Η περιοχή βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της Άνδρου (Δημαλέξης κ.α., 2015).

Ενώ στον κατάλογο των μικρών νησιωτικών υγροτόπων, που εγκρίθηκε πρόσφατα (ΦΕΚ Α.Α.Π/229/2012), περιλαμβάνονται και δεκατρείς (13) μικροί υγρότοποι της Άνδρου (Πίνακας 2.). Σε αυτές τις περιοχές δεν επιτρέπεται η δόμηση, οι εκχερσώσεις, οι αποξηράνσεις, οι επιχωματώσεις, οι εξορύξεις, η συλλογή των οργανισμών και οι γεωτρήσεις καθώς και παρεμβάσεις στο τοπίο, ενώ ενθαρρύνονται οι φιλικές προς το περιβάλλον μέθοδοι καλλιέργειας και οι δράσεις ανάδειξης των περιοχών αυτών.

Πίνακας 4: Μικροί νησιώτικοι υγρότοποι που περιλαμβάνονται στο ΦΕΚ Α.Α.Π. 229/2012

Όνομασία	Κωδικός	Έκταση (στρ.)
Έλος Βιτάλι	Y422AND001	15
Έλος Άχλα	Y422AND002	79
Ρέμα Αλαδινού (Μεγάλος Ποταμός)	Y422AND005	3
Εκβολή Παραπόρτι (Μεγάλου Ποταμού)	Y422AND006	51
Εκβολή Γιάλια (Ρύακα Αφουρσές)	Y422AND007	14
Εκβολή όρμου Φελλός	Y422AND009	20
Έλος Καντούνη	Y422AND011	7

Έλος Γαυρίου	Y422AND013	4
Εκβολή όρμου Λεύκα	Y422AND014	54
Ρόζος	Y422AND015	6
Εκβολή Πλούσκα (Γίδες)	Y422AND016	14
Εκβολή ρύακα Άμπουλου (όρμος Μεγάλη Πέζα)	Y422AND018	48
Έλος Κρεμμύδες	Y422AND019	54

2.4.3. Πανίδα

Στην Άνδρο υπάρχουν αρκετά είδη και υποείδη της πανίδας του Αιγαίου. Οι υγράτοποι της Άνδρου και τα γύρω νησάκια αποτελούν καταφύγιο για μια πληθώρα σπάνιων ειδών πουλιών (Δημαλέξης κ.α., 2015). Η ορνιθοπανίδα αριθμεί πάνω από 200 είδη πουλιών. Η σημασία της ορνιθοπανίδας οδήγησε στη σύσταση Ζώνης Ειδικής Προστασίας, η οποία περιλαμβάνει περιοχές στο κεντρικό και νότιο τμήμα, γύρω από της νησίδες και στην παράκτια θαλάσσια ζώνη, με ονομασία GR4220028, συνολικής έκτασης 22.036,8 εκταρίων (Δημαλέξης κ.α., 2015).

Ενώ έχουν θεσμοθετηθεί και τα ακόλουθα καταφύγια άγριας ζωής (ΚΑΖ):

1. Κόλυμπος-Ζαγανιάρης με έκταση 4.700 στρέμ.(ΦΕΚ 171/1-3-78),
2. Χάρακας με έκταση 5.000 στρέμ. (ΦΕΚ 600/30-4-76),
3. Συνετί με έκταση 2.500 στρέμ. (ΦΕΚ 668/18-7-80),
4. Στενό Κορθίου με έκταση 17.000 στρέμ. (ΦΕΚ 698/21-9-82),
5. Στενιές με έκταση 6.500 στρέμ. (ΦΕΚ 551/16-6-77) και
6. η περιοχή Μεγάλα Βράχια 5.000 στρεμ. (Απ. Περιφ. Ν. Αιγαίου 2402/17-7-98).

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Ν. 3937/2011, στις περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως ΚΑΖ, απαγορεύεται η θήρα, ενώ επιτρέπονται συγκεκριμένες δραστηριότητες και ισχύουν αντίστοιχα συγκεκριμένες απαγορεύσεις.

Ο αριθμός των θηλαστικών που συναντά κανείς στην Άνδρο είναι περιορισμένος. Σημαντικότερα είναι οι νυκτερίδες, το πετροκούναβο, ο μαυροποντικός, ο σταχτοποντικός, ο λαγος, το αγριοκούνελο καθώς και τα προστατευόμενα είδη τρανορινόλοφο, αρασκό, σκαντζόχοιρος αλλά και η μεσογειακή φώκια που έχει φωλιές σε βραχονησίδες και θαλασσοσπηλιές (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014).

2.5. Διοικητική Διαίρεση

Η Άνδρος ανήκει στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου και περιλαμβάνει δύο Περιφερειακές Ενότητες, των Κυκλάδων και της Δωδεκανήσου. Έπειτα από την εφαρμογή του Προγράμματος Καλλικράτης (Ν. 3852/2010), συνίσταται από ένα Δήμο, τον Δήμο Άνδρου με έδρα τη Χώρα ή Άνδρο που βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα του νησιού και ο οποίος έχει χαρακτηριστεί με το Π.Δ. της 19/10/13-11-1978 περί χαρακτηρισμού παραδοσιακών οικισμών (ΦΕΚ 595 Δ'/1978), ως παραδοσιακός οικισμός.

Ο Δήμος Άνδρου αποτελείται από τρεις Δημοτικές Ενότητες, την ΔΕ Άνδρου, την ΔΕ Κορθίου και την ΔΕ Υδρούσας, οι οποίες και συμπίπτουν με τους πρώην δήμους του νησιού με βάση το σχέδιο Καποδίστριας. Τέλος υπάρχουν δύο Δημοτικές Κοινότητες στο νησί και είκοσι δύο Τοπικές Κοινότητες όπως παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014):

Πίνακας 5: Αναλυτική παρουσίαση των Δ.Ε. της νήσου Άνδρου, με αναφορά στην έκταση, τον χαρακτηρισμό τους και στην πληθυσμιακή τους πυκνότητα ανά τ.χλμ.

Δημοτική Ενότητα	Τοπικές ή Δημ. Κοινότητες	Οικισμοί	Έκταση (στρεμ.)	Ορεινά, ημιορεινά, πεδινά	Πυκνότητα πληθυσμού ανά τ.χλμ.
Άνδρου	Άνδρου	<i>Άνδρος, Βραχνός, Λιβάδια, Μέσα Χωρίον</i>	11300	Η	159,38
	Αποικίων	<i>Αποίκια, Κατακαλαίοι, Μονή Αγίου Νικολάου</i>	10571	Ο	27,34
	Βουρκωτής	<i>Βουρκωτή</i>	29328	Ο	2,97
	Λαμύρων	<i>Λάμυρα, Μεσαθούριον, Στραπουριές, Υψηλά</i>	5548	Ο	68,49
	Μεσαριάς	<i>Μεσαριά, Αλαδινόν, Αλάδον, Ζαγανιάρης, Κουμανή, Κουρέλιον, Μένητες, Μονή Παναχράντου, Ορεινόν, Φάλλικα</i>	24215	Ο	37
	Πιτροφού	<i>Πιτροφός, Μελίδα</i>	16346	Ο	18,66
	Στενιών	<i>Στενιές</i>	5448	Π	64,06
Κορθίου	Όρμου Κορθίου	<i>Όρμος Κορθίου, Αγία Μαρίνα, Αλαμανιά, Ρωγό, Χώνες</i>	7722	Η	119,53
	Καππαριάς	<i>Καππαριά, Μωρακαίοι, Πέρα Χωριό</i>	8672	Ο	23,87
	Κορθίου	<i>Κόρθι, Αηδόνια, Αϊπάτια, Αμωνακλιός, Μουσιόνας, Πίσω Μεριά</i>	44606	Ο	16,37
	Κοχύλου	<i>Κοχύλου</i>	6648	Ο	35,2
	Παλαιοκάστρου	<i>Παλαιόκαστρο, Έζω Βουνίον, Επισκοπειόν, Μέσα Βουνίον, Σταυρός</i>	8447	Ο	35,75
	Συνετίου	<i>Συνετί</i>	5823	Ο	25,93
Υδρούσας	Γαυρίου	<i>Γαύριο, Άγιος Πέτρος, Ακαμάτης, Γάιδαρος, Γίδες, Κάτω Άγιος Πέτρος, Κυπρί και τα νησιά: Μεγάλο, Πλατύ, Πράσσο, Τουρλίτης</i>	22389	Η	47,75

	Αμολόχου	Αμμόλοχος	7103	Ο	9,71
	Ανω Γαυρίου	Ανω Γαύριο, Κουμάρι, Σχόλη	7454	Ο	14,22
	Απροβάτου	Ανω Απροβάτου, Αλικάνδρος, Καλαμάκι, Κάτω Απροβάτου, Κούτσι	7298	Ο	41,93
	Αρνά	Άρνη, Ρέματα, Ατένι	28493	Ο	5,33
	Βιταλίου	Βιτάλι, Άγιος Συμεών	19891	Η	2,61
	Κατακόιλου	Κατάκοιλος, Ατένι, Κάτω Κατάκοιλος	14344	Ο	10,04
	Μακροταντάλου	Μακροτάνταλο, Άγιος Ιωάννης, Βαρίδι, Καλυβάρι, Μερμηγκιές, Παλαιστού, Χάρτες	54654	Η	4,72
	Μπατσίου	Μπατσί, Δαμασκηνός, Μονή Ζωοδόχου Πηγής, Στιβάρι	11495	Η	84,47
	Παλαιοπόλεως	Παλαιόπολη, Αγία Ελεούσα, Κόλυμπος	9297	Ο	16,89
	Φελλού	Επάνω Φελλός, Κάτω Φελλός	12949	Η	5,48

2.6. Χρήσεις γης

Στον παρακάτω Πίνακα, όπου καταγράφονται οι χρήσεις γης της Νήσου Άνδρου, διαπιστώθηκε ότι το μεγαλύτερο τμήμα της έκτασης, καταλαμβάνουν οι βοσκότοποι με ποσοστό 43%, ενώ ακολουθούν σε φθίνουσα σειρά η αγροτική γη με ποσοστό 23% και τέλος οι δασικές και οι θαμνώδεις εκτάσεις, οι οποίες δεν εντάσσονται στους βοσκότοπους (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014):

Πίνακας 6: Χρήσεις γης 1999-2000 (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014)

Χρήσεις	Άνδρος		Νομός Κυκλάδων	
	Έκταση (στρ.)	Κατανομή (%)	Έκταση (στρ.)	Κατανομή (%)
Γεωργική γη	85.700	22,47	836.100	32,16
Βοσκότοποι	163.000	42,74	789.500	30,37
Δάση	65.600	17,2	690.400	26,56
Λοιπές εκτάσεις	67.100	17,59	283.400	10,91
Σύνολο	381.400	100	2.599.400	100

2.7. Οικονομικά Στοιχεία

Ο πρωτογενής τομέας στην Άνδρο είναι ο λιγότερο ανεπτυγμένος τομέας οικονομικής δραστηριότητας και με το μικρότερο αριθμό απασχολούμενων. Η γεωμορφολογία του νησιού και οι καιρικές συνθήκες δυσχεραίνουν την ανάπτυξη της καλλιέργειας, ωστόσο υπάρχει σημαντική κτηνοτροφική, μελισσοκομική και αλιευτική παραγωγή. Στην Άνδρο καλλιεργούνται κυρίως η ελιά, τα εσπεριδοειδή, το αμπέλι, τα οπωροκηπευτικά, τα σιτηρά, η πατάτα και οι δενδρώδεις καλλιέργειες, όπως η συκιά, η αμυγδαλιά η καρυδιά και η αχλαδιά (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014).

Ο δευτερογενής τομέας στην Άνδρο βρίσκεται σε χαμηλό επίπεδο ανάπτυξης, λόγω έλλειψης πρώτων υλών, υψηλού κόστους μεταφοράς και έλλειψης τεχνογνωσίας όσον αφορά στην παραγωγή, αλλά και στην προώθηση των προϊόντων. Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται κυρίως στην εξόρυξη και διάθεση αδρανών υλικών, στον κλάδο των τροφίμων και ποτών, στην επεξεργασία αγροτικών προϊόντων και στην οικοδομή. Ενώ ο κλάδος της αρτοποιίας και της ζαχαροπλαστικής, καθώς και της παραγωγής ζωικών προϊόντων γνωρίζει τα είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένος. Ωστόσο οι περισσότερες επιχειρήσεις διαθέτουν τα προϊόντα τους αποκλειστικά στην Άνδρο και μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό εξάγεται κυρίως από τον κλάδο της ποτοποιίας (Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, 2014).

Όσον αφορά τον τριτογενή τομέα, ο οποίος αποτελεί και τον κύριο παραγωγικό τομέα του νησιού, αυτός εστιάζεται κυρίως στο εμπόριο και στον τουρισμό. Η Άνδρος ως τουριστική περιοχή έχει πλούσιο φυσικό περιβάλλον, πλήθος παραλιών, πολλές εναλλαγές τοπίου και έντονο ιστορικό και αρχαιολογικό ενδιαφέρον (Ταμουραντζή, 2008). Ωστόσο ο τουρισμός της Άνδρου ανθεί τους θερινούς μήνες με επισκεψιμότητα τα

Σαββατοκύριακα λόγω της κοντινής απόστασης από την Αθήνα, ενώ οι περισσότεροι τουρίστες διαθέτουν παραθεριστική κατοικία στο νησί, γεγονός που επεξηγεί και τον λόγο της μη ανάπτυξης της ξενοδοχειακής υποδομής.

3. Μέθοδοι και υλικά έρευνας

3.1. Δεδομένα

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία ήταν:

1. οι 56 παγχρωματικοί γεωαναφερμένοι ορθοφωτοχάρτες του 2008, που αποκτήθηκαν από την ΕΚΧΑ Α.Ε. στο πλαίσιο του έργου σε κλίμακα 1:5.000
2. 173 παγχρωματικοί γεωαναφερμένοι ορθοφωτοχάρτες του 2015 που αποκτήθηκαν από την ΕΚΧΑ Α.Ε. στα πλαίσια του έργου, σε κλίμακα 1:5.000
3. το ψηφιακό μοντέλο εδάφους για την Νήσο Άνδρο σε προβολικό σύστημα WGS '84 και σε ανάλυση 30×30m., από την USGS.
4. ο γεωαναφερμένος γεωλογικός χάρτης της Άνδρου από το ΙΓΜΕ (1978)
5. το διανυσματικό πολυγωνικό αρχείο της βλάστησης της Άνδρου (CORINE 2012).

Οι ορθοφωτοχάρτες του 2015 καθώς και το ψηφιακό μοντέλο εδάφους, ήταν σε προβολικό σύστημα WGS '84, ενώ όλα τα υπόλοιπα δεδομένα ήταν σε ΕΓΣΑ '87.

3.2. Διαδικασία χαρτογράφησης

Η διαδικασία της χαρτογράφησης είχε ως στόχο την ψηφιοποίηση όλων των αναβαθμίδων που ήταν διακριτές. Για την ψηφιοποίηση, αποθήκευση,

επεξεργασία, ανάλυση και εξαγωγή των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήσαμε το λογισμικό ArcGis 10.1 (ArcMap, ArcToolbox, Arc Catalog). Αρχικά δημιουργήθηκε η γεωβάση η οποία θα περιείχε το αρχείο shapefile και μετέπειτα δημιουργήθηκε το αρχείο shapefile στο οποίο και θα γινόταν η αποθήκευση των ψηφιοποιημένων αναβαθμίδων. Έτσι χρησιμοποιήθηκαν για κάθε αναβαθμίδα τα παρακάτω περιγραφικά χαρακτηριστικά:

- α. Ο τύπος της αναβαθμίδας, ορίστηκε ως ακέραιος αριθμός (integer),
- β. Η χρήση γης, ορίστηκε και αυτή ως ακέραιος αριθμός (integer) και ορίστηκε με βάση την κωδικοποίηση που ακολουθεί το CORINE 2012,
- γ. η χρήση των αναβαθμίδων, ορίστηκε και αυτή ως ακέραιος αριθμός (integer)
- δ. η κατάσταση των τοιχίων των αναβαθμίδων, ορίστηκε και αυτή ως ακέραιος αριθμός (integer)
- ε. το γεωλογικό υπόβαθρο, ορίστηκε και αυτό ως ακέραιος αριθμός (integer) και ακολούθησε την κατηγοριοποίηση του γεωλογικού χάρτη που χρησιμοποιήθηκε και
- στ. το υψόμετρο, ορίστηκε και αυτό ως ακέραιος αριθμός (integer)

Ο βασικός λόγος που χρησιμοποιήσαμε για την δημιουργία του shapefile αρχείου ακέραιους αριθμούς, είναι διότι στο συγκεκριμένο πρόγραμμα παρουσιάζονται προβλήματα στην περίπτωση που αποθηκεύσουμε στοιχεία π.χ. με τη μορφή κειμένου (text). Έτσι για την αποφυγή προβλημάτων, αλλά και την καλύτερη μετέπειτα επεξεργασία των δεδομένων μας, καταλήξαμε στην χρησιμοποίηση ακέραιων αριθμών.

Για κάθε ένα από τα παραπάνω περιγραφικά χαρακτηριστικά χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές τιμές-κωδικοί. Συγκεκριμένα:

α) για τον τύπο αναβαθμίδας ορίζονται οι τιμές:

- «1» για αυτές που είναι παράλληλες,
- «2» για τις επάλληλες και
- «3» για τις μεμονωμένες

β) για τις χρήσεις γης, όπως και προαναφέραμε χρησιμοποιήσαμε την ήδη υπάρχουσα κωδικοποίηση του CORINE 2012, έτσι είχαμε τις ακόλουθες τιμές:

- «323» Σκληρόφυλλη βλάστηση
- «334» Αποτεφρωμένες εκτάσεις
- «324» Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις
- «243» Γεωργική γη με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης
- «242» Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας
- «321» Φυσικοί Βοσκότοποι
- «222» Οπωροφόρα δέντρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς
- «211» Μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη
- «131» Χώροι εξόρυξεως ορυκτών
- «112» Διακεκομμένη αστική οικοδόμηση
- «223» Ελαιώνες
- «231» Λιβάδια
- «333» Εκτάσεις με αραιή βλάστηση
- «142» Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής

γ) για τη τρέχουσα χρήση των αναβαθμίδων θεωρήθηκαν οι παρακάτω περιπτώσεις:

- «1» για αγροτική χρήση και
- «2» για οικιστική χρήση

δ) για την κατάσταση των τοιχίων των αναβαθμίδων θεωρήθηκαν τα παρακάτω επίπεδα:

«1» αναβαθμίδες σε άριστη κατάσταση: χαρακτηρίστηκαν όσα τοιχία αναβαθμίδων ήταν σαφώς διακριτά, σε συνέχεια χωρίς να υπάρχουν κατεστραμμένα τμήματα και ήταν πρόσφατα κατασκευασμένα, δηλαδή καινούργια (Εικόνα 2).

«2» αναβαθμίδες σε καλή κατάσταση: χαρακτηρίστηκαν όσα τοιχία αναβαθμίδων ήταν διακριτά, σε συνέχεια χωρίς εκτενή κατεστραμμένα τμήματα, δεν ήταν πρόσφατα κατασκευασμένα και είχαν υποστεί κάποια καταπόνηση λόγω του χρόνου (η κάτοψη τους εμφάνιζε αυξομειώσεις στο πλάτος της) (Εικόνα 3).

«3» αναβαθμίδες σε κακή κατάσταση: χαρακτηρίστηκαν εκείνα τα τοιχία που δεν ήταν συνεχή, δηλαδή είχαν καταρρεύσει σε πολλά σημεία, ήταν κατεστραμμένα πάνω από τα 3/10 του μήκους τους και ήταν εμφανώς πολύ καταπονημένα λόγω του χρόνου, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις είχαν καλυφθεί από βλάστηση ή το έδαφος και

«10» αναβαθμίδες που έχουν καταστραφεί τελείως και έχουν αφήσει το αποτύπωμα τους (ίχνος) στο έδαφος.

ε) για το υλικό κατασκευής των τοιχίων των αναβαθμίδων. Με δεδομένο ότι συνήθως για την κατασκευή των τοιχίων χρησιμοποιούνταν υλικό τοπικό ή γειτονικών εκτάσεων (Πετανίδου, 2015)³, για τον ορισμό του υλικού κατασκευής, χρησιμοποιήθηκε ο γεωλογικός χάρτης της Άνδρου (Χάρτης 2.). Καθορίστηκαν οι ακόλουθες περιπτώσεις υλικού:

«1» Μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι-Psch

«2» Μάρμαρα-mr

³ Ωστόσο όσον αφορά το υλικό κατασκευής των τοιχίων των αναβαθμίδων, θα μπορούσε να γίνει εργασία πεδίου και δειγματοληπτικά να ελεγχθούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ψηφιοποίηση.

- «3» Σχιστόλιθοι-sch
- «4» Πλευρικά κορήματα-Qsc
- «5» Σιπολίνες και ασβεστιτικοί μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι-sp.sch
- «6» Χλωριτικοί-επιδοτικοί-αμφιβολιτικοί σχιστόλιθοι έως αμφιβολίτες-sch.ab
- «7» Σύγχρονες αλλουβιακές προσχώσεις-al
- «8» Σερπεντινίτες έως ελαφρά σερπεντινωμένοι περιδοτίτες-o
- «9» Ανώτερος ορίζοντας ενδιάμεσων μαρμάρων-mr4
- «10» Τράπεζες και φακοί μαρμάρου ή σιπολίνη-mr
- «11» Γνευσιακός γρανοδιορίτης-γ,η
- «12» Μεσαίος ορίζοντας ενδιάμεσων μαρμαρών-mr3
- «13» Κατώτερα μάρμαρα-mr1
- «14» Εναλλαγές λεπτών στρωμάτων μαρμάρου και μαρμαρυγικών σχιστόλιθων-mr,sch
- «15» Κατώτερος ορίζοντας ενδιάμεσων μαρμάρων-mr2

Τέλος, τα υψόμετρα θέσης των αναβαθμίδων προέκυψαν βάσει του ψηφιακού μοντέλου εδάφους.

Αφού λοιπόν δημιουργήθηκε το αρχείο shapefile, όπου και θα γινόταν η αποθήκευση των ψηφιοποιημένων αναβαθμίδων, ξεκινήσαμε την ψηφιοποίηση τους, χρησιμοποιώντας την εργαλειοθήκη editor του προγράμματος ArcMap και συγκεκριμένα την εντολή: start editing->create features->construction tools->line.

3.3. Διαδικασία χαρακτηρισμού αναβαθμίδων

Η διαδικασία χαρακτηρισμού για καθένα ψηφιοποιημένο τοιχίο αναβαθμίδα, πραγματοποιήθηκε τμηματικά στο τέλος κάθε εβδομάδας ψηφιοποίησης (σε περίπου 10.000 με 15.000 εβδομαδιαίες καταγραφές).

Ωστόσο, επειδή οι ορθοφωτοχάρτες του 2008, στους οποίους και πραγματοποιήθηκε η αρχική ψηφιοποίηση, ήταν σε προβολικό σύστημα WGS '84, ενώ ο γεωλογικός χάρτης, καθώς και ο χάρτης των χρήσεων γης (CORINE 2012), σε προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ '87, έπρεπε να γίνεται μετατροπή του παραγόμενου αρχείου των αναβαθμίδων σε ΕΓΣΑ '87, χρησιμοποιώντας την εντολή Project (Data Management).

Όσον αφορά λοιπόν τον χαρακτηρισμό των τοιχίων των αναβαθμίδων για το υλικό κατασκευής τους, χρησιμοποιήθηκε ο γεωλογικός χάρτης της Άνδρου. Στην περίπτωση που σε ένα τοίχιο αναβαθμίδας, αντιστοιχούσαν περισσότερα γεωλογικά υποστρώματα, λαμβάναμε ως τιμή αυτήν στην οποία υπήρχε το μεγαλύτερο τμήμα του τοιχίου της αναβαθμίδας. Την ίδια λογική ακολουθήσαμε και στην περίπτωση των χρήσεων γης, διότι τα όρια της βλάστησης στο έδαφος, δεν μπορούν να διακριθούν στην πραγματικότητα με πλήρη σαφήνεια.

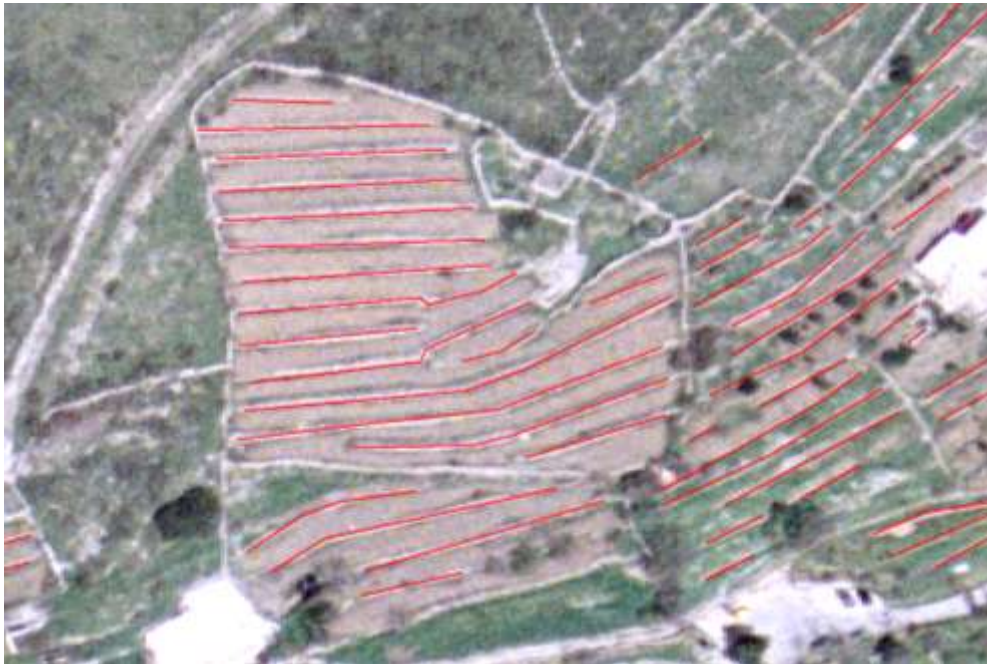
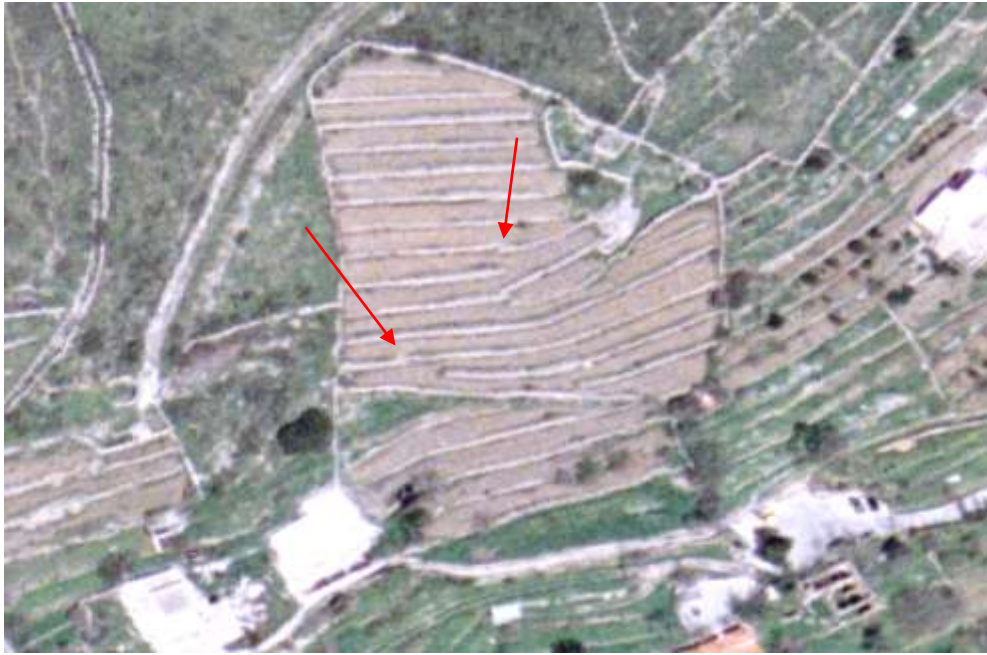
Στη συνέχεια γινόταν ο καθορισμός της κατάστασης των τοιχίων των αναβαθμίδων, με βάση τις τιμές που είχαμε ορίσει όπως προαναφέραμε. Για την καλύτερη κατανόηση αυτού του σημαντικού τμήματος της διαδικασίας χαρακτηρισμού, παραθέτουμε στην συνέχεια κάποια παραδείγματα αναβαθμίδων που τα τοιχία τους έχουν χαρακτηριστεί ότι βρίσκονται σε άριστη, καλή και κακή κατάσταση, καθώς και αυτών που έχουν αφήσει το αποτύπωμα τους στο έδαφος.

Όπως λοιπόν παρατηρούμε στην Εικόνα 2., τα τοιχία των αναβαθμίδων που χαρακτηρίστηκαν σε άριστη κατάσταση, είναι σαφώς διακριτά, χωρίς κατεστραμμένα τμήματα και είναι πρόσφατα κατασκευασμένα. Στην Εικόνα 3α και 3β., παρατηρούμε ότι τα τοιχία των αναβαθμίδων παρουσιάζουν κάποιες μικρές ασυνέχειες, ενώ είναι σαφώς διακριτές, για το

λόγο αυτό και σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό, χαρακτηρίστηκαν ότι σε γενικές γραμμές βρίσκονται σε καλή κατάσταση.



Εικόνα 2: Τοιχία αναβαθμίδων που χαρακτηρίστηκαν σε άριστη κατάσταση, πριν και μετά την ψηφιοποίηση



Εικόνα 3α: Τοιχία αναβαθμίδων που χαρακτηρίστηκαν σε καλή κατάσταση, πριν και μετά την ψηφιοποίηση



Εικόνα 3β:Τοιχία αναβαθμίδων που χαρακτηρίστηκαν σε καλή κατάσταση, πριν και μετά την ψηφιοποίηση

Στην Εικόνα 4. Παρατηρούμε τοιχία αναβαθμίδων που βρίσκονται σε κακή κατάσταση. Σε αυτήν την περίπτωση υπάρχουν μεγάλα τμήματα, πάνω από τα 3/10

του μήκους της αναβαθμίδας που έχουν καταστραφεί, ή που έχουν καλυφθεί από την βλάστηση.



Εικόνα 4: Τοιχία αναβαθμίδων που χαρακτηρίστηκαν σε κακή κατάσταση, πριν και μετά την ψηφιοποίηση



Εικόνα 5: Τοιχία αναβαθμίδων που έχουν αφήσει το αποτύπωμα τους στο έδαφος, πριν και μετά την ψηφιοποίηση

Τέλος για τον υπολογισμό των υψομέτρων για την κάθε αναβαθμίδα, επειδή στο Πρόγραμμα ArcMap δεν υπάρχει η δυνατότητα να υπολογιστούν τα

υψόμετρα σε γραμμές, χρησιμοποιήσαμε σημειακά δεδομένα, αποδίδοντας με την εντολή feature to point σημεία στις γραμμές των αναβαθμίδων και έπειτα χρησιμοποιώντας την εντολή extract values to points και χρησιμοποιώντας το ψηφιακό μοντέλο εδάφους, υπολογίσαμε το μέσο υψόμετρο για κάθε αναβαθμίδα.

4. Αποτελέσματα

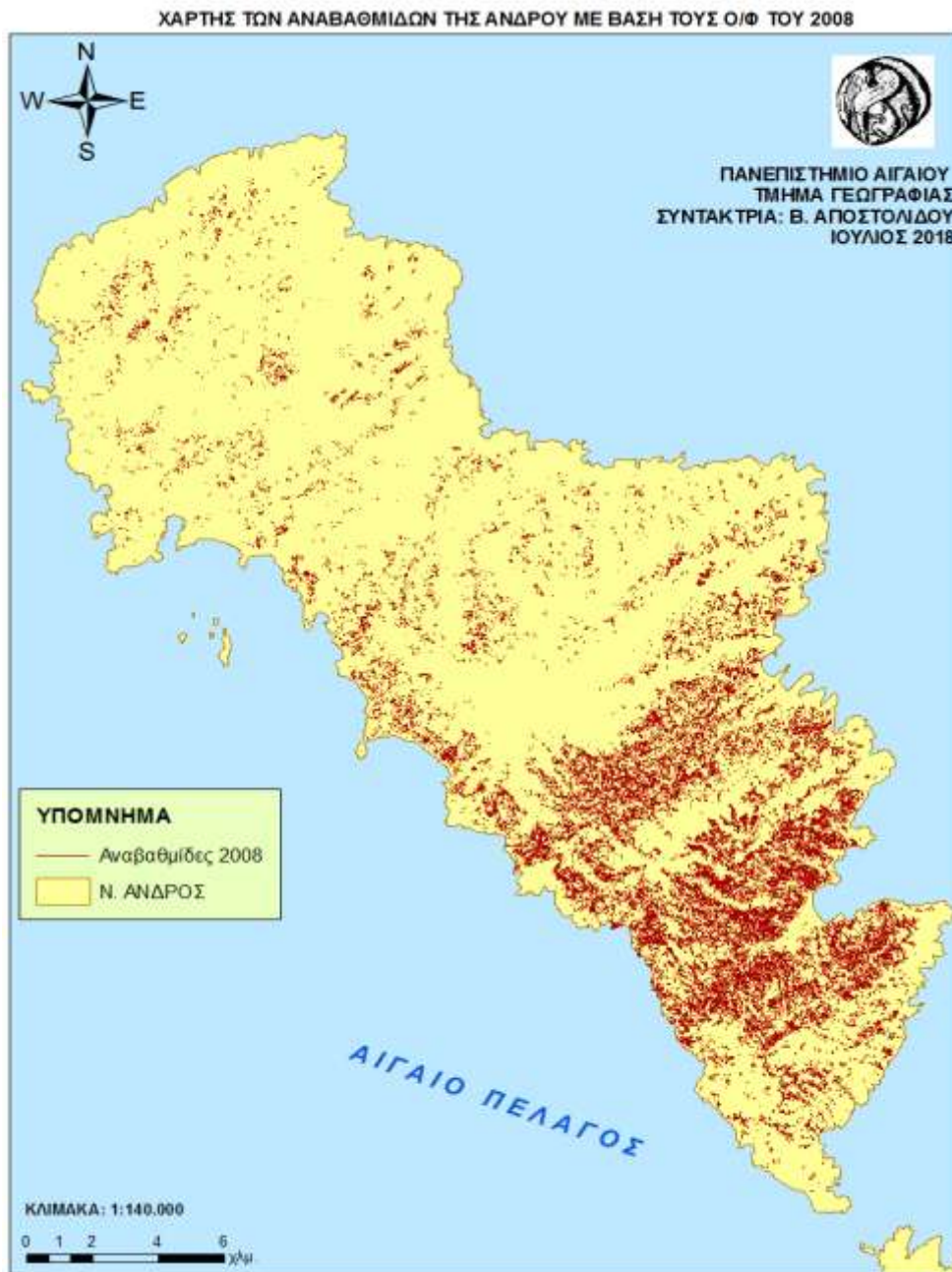
Από τους Ο/Φ '08 της Άνδρου, ψηφιοποιήθηκαν 152.500 αναβαθμίδες, συνολικού μήκους 2.745,19 χιλιομέτρων, ενώ η μεγαλύτερη σε μήκος αναβαθμίδα που καταγράφηκε ήταν μήκους 245 μέτρων (Χάρτης 3).

Τα τοιχεία των αναβαθμίδων που χαρακτηρίστηκαν ότι βρίσκονται σε άριστη κατάσταση ήταν 1.326, συνολικού μήκους 29,23 χλμ. ή σε ποσοστό επί του συνολικού μήκους των αναβαθμίδων που καταγράφηκαν το 2008, 1,06%, αυτά που ήταν σε καλή κατάσταση ήταν 1.039, συνολικού μήκους 26,88 χλμ. ή ποσοστό 0,98%, αυτά που ήταν σε κακή κατάσταση ήταν 38.008, συνολικού μήκους 695,60 χλμ. ή ποσοστό 25,34% και αυτά που είχαν καταστραφεί και είχαν αφήσει το αποτύπωμα τους στο έδαφος ήταν 112.127, συνολικού μήκους 1.993,48 χλμ. ή ποσοστό 72,62%, όπως φαίνεται και στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 7: Η συνολική κατανομή του μήκους των τοιχείων των αναβαθμίδων σε σχέση με την κατάσταση τους, σύμφωνα με τα αποτελέσματα ψηφιοποίησης των Ο/Φ του 2008

Κατάσταση	Αριθμός τοιχείων	μήκος (χλμ.)	%
Άριστη	1.326	29,23	1,06
Καλή	1.039	26,88	0,98
Κακή	38.008	695,60	25,34
Αποτύπωμα	112.127	1.993,48	72,62
Σύνολο:	152.500	2.745,19	100

Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων κατά το έτος 2008 βρίσκεται σε κακή κατάσταση ή έχει καταστραφεί. Στον Χάρτη 3, παρατηρούμε ότι ο μεγαλύτερος αριθμός των αναβαθμίδων του έτους 2008, βρίσκεται συγκεντρωμένο στο Νότιο τμήμα της Άνδρου.



Χάρτης 3: Αναβαθμίδες της Άνδρου κατά το έτος 2008

Όσον αφορά την συνολική κατανομή των τοιχίων των αναβαθμίδων στις χρήσεις γης, σύμφωνα με την κωδικοποίηση του CORINE 2012, τα 1.531 τοιχία αναβαθμίδων, συνολικού μήκους 24,25 χλμ. ή ποσοστό 0,88% εντοπιστήκαν σε διακεκομμένη αστική οικοδόμηση, τα 25, συνολικού μήκους ,45 χλμ. ή ποσοστό 0,02%, σε χώρους εξορύξεως ορυκτών, τα 43 συνολικού μήκους 1,27 χλμ., ή ποσοστό 0,05% σε εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής, τα 4.193, συνολικού μήκους 87,76 χλμ. ή ποσοστό 3,20% σε μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη, τα 93 συνολικού μήκους 2,30 χλμ. ή ποσοστό 0,08% σε οπωροφόρα δέντρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς, τα 17.402, συνολικού μήκους 273,38 χλμ. ή ποσοστό 9,96% σε ελαιώνες, τα 7.661, συνολικού μήκους 164,93 χλμ. ή ποσοστό 6,01% σε λιβάδια, τα 15.452, συνολικού μήκους 285,64 χλμ. ή ποσοστό 10,41% σε σύνθετα συστήματα καλλιέργειας, τα 43.252, συνολικού μήκους 768,91 χλμ. ή ποσοστό 28,01% σε γεωργική γη με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης, τα 39.975, συνολικού μήκους 746,77 χλμ. ή ποσοστό 27,20% σε φυσικούς βοσκότοπους, τα 20.905, συνολικού μήκους 353,12 χλμ. ή ποσοστό 12,86% σε εκτάσεις με σκληρόφυλλη βλάστηση, τα 1.637, συνολικού μήκους 27,89 ή ποσοστό 1,02% σε μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις, τα 64, συνολικού μήκους 1,12 χλμ. ή ποσοστό 0,04% σε εκτάσεις με αραιή βλάστηση και τα 267, συνολικού μήκους 7,40 χλμ. ή ποσοστό 0,27% σε αποτεφρωμένες εκτάσεις.

Πίνακας 8: Η συνολική κατανομή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου στις χρήσεις γης σύμφωνα με τα αποτελέσματα ψηφιοποίησης των Ο/Φ του 2008

Χρήσεις γης	Αριθμός τοιχίων	μήκος (χλμ.)	%
Διακεκομμένη αστική οικοδόμηση (112)	1.531	24,25	0,88
Χώροι εξορύξεως ορυκτών (131)	25	0,45	0,02
Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής (142)	43	1,27	0,05

Μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη (211)	4.193	87,76	3,20
Οπωροφόρα δέντρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς (222)	93	2,30	0,08
Ελαιώνες (223)	17.402	273,38	9,96
Λιβάδια (231)	7.661	164,93	6,01
Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας (242)	15.452	285,64	10,41
Γεωργική γη με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης (243)	43.252	768,91	28,01
Φυσικούς βοσκότοπους (321)	39.975	746,77	27,20
Εκτάσεις με σκληρόφυλλη βλάστηση (323)	20.905	353,12	12,86
Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις (324)	1.637	27,89	1,02
Εκτάσεις με αραιή βλάστηση (333)	64	1,12	0,04
Αποτεφρωμένες εκτάσεις (334)	267	7,40	0,27
Σύνολο:	152.500	2.745,19	100

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω Πίνακα, το μεγαλύτερο ποσοστό του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων βρίσκονται σε ελαιώνες, σε γεωργική γη με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης (εγκαταλειμμένοι αγροί), σε λιβάδια, σε φυσικούς βοσκότοπους, καθώς και σε δασικές-θαμνώδεις εκτάσεις.

Όπως προαναφέραμε με βάση το γεωλογικό υπόστρωμα αντλήθηκαν οι πληροφορίες για το υλικό κατασκευής των τοιχίων των αναβαθμίδων. Έτσι σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη της Άνδρου, το υλικό κατασκευής για τα 2.778, συνολικού μήκους 44,64 χλμ. ή ποσοστό 1,63%, ήταν κατασκευασμένες από μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, τα 45, συνολικού μήκους 0,65 χλμ. ή ποσοστό 0,02 % κατασκευάστηκαν από τράπεζες και φακούς μαρμάρου ή σιπολίτη, τα 5, συνολικού μήκους 0,10 χλμ. ή ποσοστό 0,004% από γνευσιακό γρανοδιορίτη, τα 393 συνολικού μήκους 7,89 χλμ. ή ποσοστό 0,29% από μεσαίο οριζόντα ενδιάμεσων μαρμαρών, τα 5.116, συνολικού μήκους 92,88 χλμ. ή ποσοστό 3,38% από κατώτερα μάρμαρα, τα 26.043, συνολικού μήκους 422,23 χλμ. ή ποσοστό 15,38% από εναλλαγές λεπτών στρωμάτων μαρμάρου και μαρμαρυγιακών σχιστόλιθων, τα 583, συνολικού μήκους 10,03 χλμ. ή ποσοστό 0,37% από κατώτερο οριζόντα

ενδιάμεσων μαρμάρων, τα 693, συνολικού μήκους 12,72 χλμ. ή ποσοστό 0,46% από μάρμαρα, τα 68.652, συνολικού μήκους 1.270,90 χλμ. ή ποσοστό 46,30% από σχιστόλιθους, τα 13.205, συνολικού μήκους 225,23 χλμ. ή ποσοστό 8,20% από πλευρικά κορήματα, τα 2.056, συνολικού μήκους 32,75 χλμ. ή ποσοστό 1,19% από σιπολίνες και ασβεστιτικούς μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, τα 27.654, συνολικού μήκους 524,10 χλμ. ή ποσοστό 19,09% από χλωριτικούς-επιδοτικούς-αμφιβολιτικούς σχιστόλιθους έως αμφιβολίτες, τα 5.109 συνολικού μήκους 98,50 χλμ. ή ποσοστό 3,59% από σύγχρονες αλλουβιακές προσχώσεις, τα 98, συνολικού μήκους 1,60 χλμ. ή ποσοστό 0,06% από σερπεντινίτες έως ελαφρά σερπεντινωμένους περιδοτίτες και τα 70, συνολικού μήκους 0,97 χλμ. ή ποσοστό 0,04% από ανώτερο ορίζοντα ενδιάμεσων μαρμάρων.

Τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 9: Η συνολική κατανομή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Ανδρου σε σχέση με το υλικό κατασκευής τους σύμφωνα με τα αποτελέσματα ψηφιοποίησης των Ο/Φ του 2008

Υλικό κατασκευής	Αριθμός τοιχίων	μήκος (χλμ.)	%
Μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι-Psch	2.778	44,64	1,63
Τράπεζες και φακοί μαρμάρου ή σιπολίτη-mr	45	0,65	0,02
Γνευσιακός γρανοδιορίτης-γ,η	5	0,10	0,00
Μεσαίος ορίζοντας ενδιάμεσων μαρμαρων-mr3	393	7,89	0,29
Κατώτερα μάρμαρα-mr1	5.116	92,88	3,38
Εναλλαγές λεπτών στρωμάτων μαρμάρου και μαρμαρυγιακών σχιστόλιθων-mr,sch	26.043	422,23	15,38
Κατώτερος ορίζοντας ενδιάμεσων μαρμάρων-mr2	583	10,03	0,37
Μάρμαρα-mr	693	12,72	0,46
Σχιστόλιθοι-sch	68.652	1.270,90	46,30
Πλευρικά κορήματα-Qsc	13.205	225,23	8,20
Σιπολίνες και ασβεστιτικοί μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι-sp.sch	2.056	32,75	1,19

Χλωριτικοί-επιδοτικοί-αμφιβολιτικοί σχιστόλιθοι έως αμφιβολίτες-sch.ab	27.654	524,10	19,09
Σύγχρονες αλλουβιακές προσχώσεις-al	5.109	98,50	3,59
Σερπεντινίτες έως ελαφρά σερπεντινωμένοι περιδοτίτες-o	98	1,60	0,06
Ανώτερος ορίζοντας ενδιάμεσων μαρμάρων-mr4	70	0,97	0,04
Σύνολο:	152.500	2.745,19	100

Όπως λοιπόν παρατηρούμε το μεγαλύτερο ποσοστό του μήκους των τοιχείων των αναβαθμίδων της Άνδρου, πάνω του 80% έχει κατασκευαστεί από σχιστόλιθους.

Όσον αφορά την χρήση τους, η συντριπτική πλειοψηφία των αναβαθμίδων (151.170 συνολικού μήκους 2.715,86 χλμ. ή ποσοστό 98,93%) έχουν αγροτική χρήση, ενώ μόνο οι 1.330 συνολικού μήκους 29,33 χλμ. ή ποσοστό 1.07%, έχουν χρήση οικιστική. Ενώ όλες οι αναβαθμίδες, ως προς τον τύπο τους είναι παράλληλες. Τέλος το χαμηλότερο υψόμετρο όπου παρατηρήθηκε η ύπαρξη αναβαθμίδων ήταν τα 0 μέτρα, ενώ το μεγαλύτερο υψόμετρο ήταν τα 919 μέτρα. Το μέσο υψόμετρο όπου παρατηρήθηκαν οι περισσότερες αναβαθμίδες, ήταν τα 252 μέτρα.

Αφού λοιπόν ολοκληρώθηκε η πρώτη φάση με την ψηφιοποίηση των Ο/Φ του 2008, στη συνέχεια για να μπορέσουμε να δούμε ποιες αναβαθμίδες από αυτές που ψηφιοποιήθηκαν στους Ο/Φ του 2008 συνέχισαν να υπάρχουν και στους Ο/Φ του 2015 και εφόσον οι Ο/Φ του 2015 ήταν σε προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ '87, αρχικά έγινε μετατροπή του προβολικού συστήματος του shapfile αρχείου σε ΕΓΣΑ '87 και μετέπειτα ελέγξαμε ποιες αναβαθμίδες υπήρχαν ακόμη το 2015 και ποιες εξαφανίστηκαν τελείως. Αυτές που εξαφανίστηκαν διαγράφηκαν από το αρχικό αρχείο και έτσι προέκυψε το νέο αρχείο shapfile με τις αναβαθμίδες του 2015 και κατά συνέπεια προέκυψαν οι αναβαθμίδες που υπήρχαν στην Άνδρο το έτος 2015.

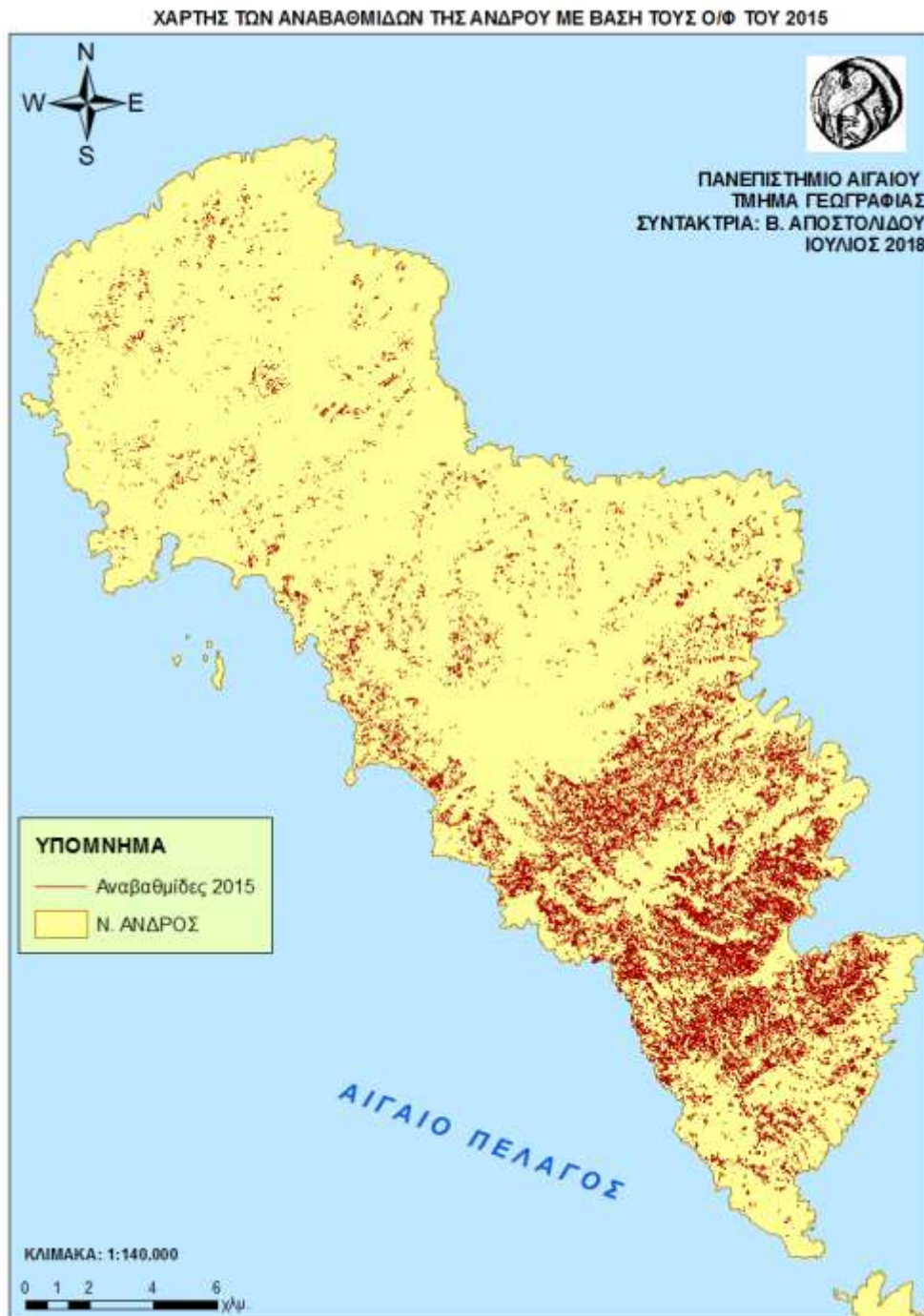
Όπως λοιπόν προέκυψε από αυτήν την διαδικασία από τους Ο/Φ του 2015 για το νησί της Άνδρου, είχαμε συνολικά 144.732 ψηφιοποιημένες αναβαθμίδες, συνολικού μήκους 2.611 χιλιομέτρων (δηλαδή μεταξύ των ετών 2008 και 2015 πιθανόν να είχαν καταστραφεί εντελώς 7.768 αναβαθμίδες, συνολικού μήκους 134,06 χλμ.), ενώ η μεγαλύτερη σε μήκος αναβαθμίδα που καταγράφηκε ήταν 181 μέτρα. Τα τοιχία των αναβαθμίδων που βρίσκονταν σε άριστη κατάσταση ήταν 1.311, συνολικού μήκους 29,17 χλμ. ή ποσοστό 1,12% επί του συνολικού μήκους των αναβαθμίδων που καταγράφηκαν το 2015, αυτά που ήταν σε καλή κατάσταση ήταν 989, συνολικού μήκους 25,91 χλμ. ή ποσοστό 0,99%, αυτά που ήταν σε κακή κατάσταση ήταν 31.713, συνολικού μήκους 600,14 χλμ. ή ποσοστό 22,98% και αυτά που είχαν καταστραφεί και είχαν αφήσει το αποτύπωμα τους στο έδαφος ήταν 110.719, συνολικού μήκους 74,91 χλμ. ή ποσοστό 74,91%, όπως φαίνεται και στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 10: Η συνολική κατανομή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων σε σχέση με την κατάσταση τους, σύμφωνα με τα αποτελέσματα ψηφιοποίησης των Ο/Φ του 2015

Κατάσταση	Αριθμός τοιχίων	μήκος (χλμ.)	%
Άριστη	1.311	29,17	1,12
Καλή	989	25,91	0,99
Κακή	31.713	600,14	22,98
Αποτύπωμα	110.719	1.955,91	74,91
Σύνολο:	144.732	2.611,13	100

Στον Χάρτη που ακολουθεί παρατηρούμε ότι και το 2015, η μεγαλύτερη συγκέντρωση των αναβαθμίδων βρίσκεται στο Νότιο τμήμα του νησιού. Όσον αφορά τις χρήσεις γης, σύμφωνα με την κωδικοποίηση του CORINE 2012, τα 1.367 τοιχία αναβαθμίδων, συνολικού μήκους 22,03 χλμ. ή ποσοστό 0,84% ήταν σε διακεκομμένη αστική οικοδόμηση, τα 24,

συνολικού μήκους 0,45 χλμ. ή ποσοστό 0,02% ήταν σε χώρους εξορύξεως ορυκτών, τα 43 συνολικού μήκους 1,10 χλμ. ή ποσοστό 0,02% ήταν σε



Χάρτης 4: Αναβαθμίδες της Άνδρου κατά το έτος 2015

εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής, τα 4.069 συνολικού μήκους ή ποσοστό 3,31% ήταν σε μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη, τα 92 συνολικού μήκους 2,30 χλμ. ή ποσοστό 0,09% ήταν σε εκτάσεις με οπωροφόρα δέντρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς, τα 16.402 συνολικού μήκους 258,40 χλμ. ή ποσοστό 9,90% ήταν σε ελαιώνες, τα 7.281 συνολικού μήκος 158,23 χλμ. ή ποσοστό 6,06% ήταν σε λιβάδια, τα 14.444 συνολικού μήκους 270,58 χλμ. ή ποσοστό 10,36% ήταν σε σύνθετα συστήματα καλλιέργειας, τα 40.662 συνολικού μήκους 720,22 χλμ. ή ποσοστό 27,58% ήταν σε γεωργική γη με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης, τα 39.513 συνολικού μήκους 736,00 χλμ. ή ποσοστό 28,19% ήταν σε φυσικούς βοσκότοπους, τα 19.338 συνολικού μήκους 327,00 χλμ. ή ποσοστό 12,52% ήταν σε εκτάσεις με σκληρόφυλλη βλάστηση, τα 1.166 συνολικού μήκους 20,00 χλμ. ή ποσοστό 0,77% ήταν σε μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις, τα 64 συνολικού μήκους 1,12 χλμ. ή ποσοστό 0,04% ήταν σε εκτάσεις με αραιή βλάστηση και τα 267 συνολικού μήκους 7,40 χλμ. ή ποσοστό 0,28% ήταν σε αποτεφρωμένες εκτάσεις.

Πίνακας 11: Η συνολική κατανομή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμιδών της Άνδρου στις χρήσεις γης σύμφωνα με τα αποτελέσματα ψηφιοποίησης των Ο/Φ του 2015

Χρήσεις γης	Αριθμός τοιχίων	μήκος (χλμ.)	%
Διακεκομμένη αστική οικοδόμηση (112)	1.367	22,03	0,84
Χώροι εξορύξεως ορυκτών (131)	24	0,45	0,02
Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής (142)	43	1,10	0,04
Μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη (211)	4.069	86,30	3,31
Οπωροφόρα δέντρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς (222)	92	2,30	0,09
Ελαιώνες (223)	16.402	258,40	9,90
Λιβάδια (231)	7.281	158,23	6,06
Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας (242)	14.444	270,58	10,36
Γεωργική γη με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης (243)	40.662	720,22	27,58
Φυσικούς βοσκότοπους (321)	39.513	736,00	28,19
Εκτάσεις με σκληρόφυλλη βλάστηση (323)	19.338	327,00	12,52

Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις (324)	1.166	20,00	0,77
Εκτάσεις με αραιή βλάστηση (333)	64	1,12	0,04
Αποτεφρωμένες εκτάσεις (334)	267	7,40	0,28
Συνολο:	144.732	2.611,13	100,00

Όπως διαφαίνεται από τον παραπάνω Πίνακα, το μεγαλύτερο ποσοστό του μήκους των τοιγίων των αναβαθμίδων βρίσκονται σε ελαιώνες, σε γεωργική γη με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης (εγκαταλειμμένοι αγροί), σε λιβάδια, σε φυσικούς βοσκότοπους, καθώς και σε δασικές-θαμνώδεις εκτάσεις.

Όσον αφορά το υλικό κατασκευής τους: τα 2.342 τοιχία αναβαθμίδων συνολικού μήκους 37,24 χλμ. ή ποσοστό 1,43% κατασκευάστηκαν από μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, τα 45 συνολικού μήκους 0,62 χλμ. ή ποσοστό 0,02% από τράπεζες και φακούς μαρμάρου ή σιπολίνη, τα 5 συνολικού μήκους 0,10 χλμ. ή ποσοστό 0,004% από γνευσιακό γρανοδιορίτη, τα 388 συνολικού μήκους 7,85 χλμ. ή ποσοστό 0,30% από μεσαίο ορίζοντα ενδιάμεσων μαρμαρων, τα 5.094 συνολικού μήκους 92,17 χλμ. ή ποσοστό 3,53% από κατώτερα μάρμαρα, τα 25.982 συνολικού μήκους 420,42 χλμ. ή ποσοστό 16,10% από εναλλαγές λεπτών στρωμάτων μαρμάρου και μαρμαρυγιακών σχιστόλιθων, τα 556 συνολικού μήκους 9,46 χλμ. ή ποσοστό 0,36% από κατώτερο ορίζοντα ενδιάμεσων μαρμάρων, τα 688 συνολικού μήκους 12,60 χλμ. ή ποσοστό 0,48% από μάρμαρα, τα 64.183 συνολικού μήκους 1.196,76 χλμ. ή ποσοστό 45,83% από σχιστόλιθους, τα 11.500 συνολικού μήκους 193,32 χλμ. ή ποσοστό 7,40% από πλευρικά κορήματα, τα 1.759 συνολικού μήκους 28,80 χλμ. ή ποσοστό 1,10% από σιπολίνες και ασβεστιτικούς μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, τα 27.208 συνολικού μήκους 515,32 χλμ. ή ποσοστό 19,74% από χλωριτικούς-επιδοτικούς-αμφιβολιτικούς σχιστόλιθους έως αμφιβολίτες, τα 4.842 συνολικού μήκους 94,30 χλμ. ή ποσοστό 3,61% από σύγχρονες

αλλουβιακές προσχώσεις, τα 70 συνολικού μήκους 1,20 χλμ. ή ποσοστό 0,05% από σερπεντινίτες έως ελαφρά σερπεντινωμένους περιδοτίτες και τα 70 συνολικού μήκους 0,97 χλμ. ή ποσοστό 0,04% από ανώτερο ορίζοντα ενδιάμεσων μαρμάρων.

Στη συνέχεια παραθέτουμε τα παραπάνω αποτελέσματα στον Πίνακα 12.:

Πίνακας 12: Η συνολική κατανομή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου σε σχέση με το υλικό κατασκευής τους σύμφωνα με τα αποτελέσματα ψηφιοποίησης των Ο/Φ του 2015

Υλικό κατασκευής	Αριθμός τοιχίων	μήκος (χλμ.)	%
Μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι-Psch	2.342	37,24	1,43
Τράπεζες και φακοί μαρμάρου ή σιπολίνη-mr	45	0,62	0,02
Γνευσιακός γρανοδιορίτης-γ,η	5	0,10	0,00
Μεσαίος ορίζοντας ενδιάμεσων μαρμάρων-mr3	388	7,85	0,30
Κατώτερα μάρμαρα-mr1	5.094	92,17	3,53
Εναλλαγές λεπτών στρωμάτων μαρμάρου και μαρμαρυγικών σχιστόλιθων-mr,sch	25.982	420,42	16,10
Κατώτερος ορίζοντας ενδιάμεσων μαρμάρων-mr2	556	9,46	0,36
Μάρμαρα-mr	688	12,60	0,48
Σχιστόλιθοι-sch	64.183	1196,76	45,83
Πλευρικά κορήματα-Qsc	11.500	193,32	7,40
Σιπολίτες και ασβεστιτικοί μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι-sp.sch	1.759	28,80	1,10
Χλωριτικοί-επιδοτικοί-αμφιβολιτικοί σχιστόλιθοι έως αμφιβολίτες-sch.ab	27.208	515,32	19,74
Σύγχρονες αλλουβιακές προσχώσεις-al	4.842	94,30	3,61
Σερπεντινίτες έως ελαφρά σερπεντινωμένοι περιδοτίτες-o	70	1,20	0,05
Ανώτερος ορίζοντας ενδιάμεσων μαρμάρων-mr4	70	0,97	0,04
Συνολο:	144.732	2.611,13	100,00

Όπως λοιπόν παρατηρούμε και σε αυτή την περίπτωση, το μεγαλύτερο ποσοστό των αναβαθμίδων της Άνδρου, πάνω του 80% έχει κατασκευαστεί από σχιστόλιθους. Όσον αφορά την χρήση τους, η συντριπτική πλειοψηφία

των αναβαθμίδων (143.417 συνολικού μήκους 2.581,86 χλμ. ή ποσοστό 98,88%) έχουν αγροτική χρήση, ενώ μόνο οι 1.315 συνολικού μήκους 29,27 χλμ. ή ποσοστό 1,12%, έχουν χρήση οικιστική. Τέλος, το ελάχιστο υψόμετρο όπου καταγράφηκε αναβαθμίδα, ήταν τα 0 μέτρα, δίπλα στη θάλασσα, ενώ το μέγιστο υψόμετρο ήταν τα 918 μέτρα. Το μέσο υψόμετρο όπου παρατηρήθηκαν οι περισσότερες αναβαθμίδες ήταν τα 252 μέτρα.

4.1. Μεταβολή αναβαθμίδωσης μεταξύ των ετών 2008 και 2015

Από την σύγκριση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την ψηφιοποίηση των Ο/Φ του 2008 και του 2015, μπορούμε να εξάγουμε συμπεράσματα για την διαχρονική μεταβολή του μήκους των αναβαθμίδων. Έτσι όπως διαφαίνεται από τον παρακάτω πίνακα, αλλά και στο γράφημα που ακολουθεί, η μεταβολή⁴ του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων σε συσχέτιση με την κατάσταση τους είναι αρνητική σε όλες σχεδόν τις κατηγορίες, με εκείνη των τοιχίων των αναβαθμίδων που ήταν σε κακή κατάσταση να υπερτερεί έναντι των υπολοίπων.

Πίνακας 13: Η διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων σε σχέση με την κατάσταση τους

Κατάσταση	μήκος (χλμ.) 2008	μήκος (χλμ.) 2015	Μεταβολή
Άριστη	29,23	29,17	-0,06
Καλή	26,88	25,91	-0,97
Κακή	695,60	600,14	-95,46
Αποτύπωμα	1.993,48	1.955,91	-37,57
Σύνολο:	2.745,19	2.611,13	-134,06

⁴ Η μεταβολή υπολογίστηκε ως εξής: αρχική τιμή-τελική τιμή.



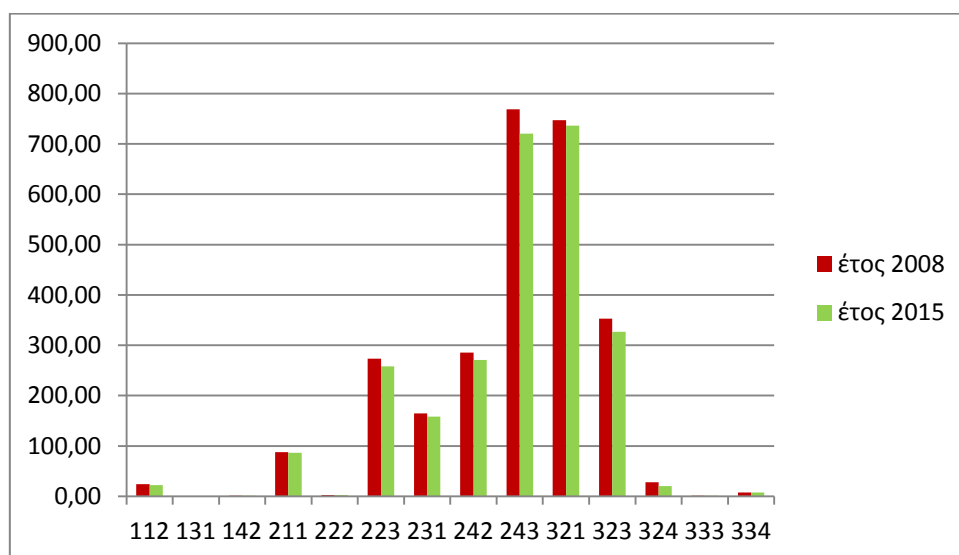
Γράφημα 1: Διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου σε σύγκριση με την κατάσταση τους

Το ίδιο ισχύει και με την ύπαρξη των αναβαθμίδων σε συγκεκριμένες χρήσεις γης. Όπως παρατηρούμε στον παρακάτω Πίνακα και στο Γράφημα, η μεταβολή είναι αρνητική, σχεδόν σε κάθε χρήση γης, με την μεγαλύτερη μείωση να εμφανίζεται στο μήκος των τοιχίων των αναβαθμίδων που βρίσκονται σε γεωργική γη με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης και σε εκτάσεις με σκληρόφυλλη βλάστηση.

Πίνακας 14: Η διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων ανά χρήση γης

Χρήσεις γης	μήκος(χλμ.) 2008	μήκος(χλμ.) 2015	Μεταβολή
Διακεκομμένη αστική οικοδόμηση (112)	24,25	22,03	-2,22
Χώροι εξορύξεως ορυκτών (131)	0,45	0,45	0,00
Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής (142)	1,27	1,10	-0,17
Μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη (211)	87,76	86,30	-1,46
Οπωροφόρα δέντρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς (222)	2,30	2,30	0,00
Ελαιώνες (223)	273,38	258,40	-14,98

Λιβάδια (231)	164,93	158,23	-6,70
Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας (242)	285,64	270,58	-15,06
Γεωργική γη με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης (243)	768,91	720,22	-48,69
Φυσικούς βοσκότοπους (321)	746,77	736,00	-10,77
Εκτάσεις με σκληρόφυλλη βλάστηση (323)	353,12	327,00	-26,12
Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις (324)	27,89	20,00	-7,89
Εκτάσεις με αραιή βλάστηση (333)	1,12	1,12	0,00
Αποτεφρωμένες εκτάσεις (334)	7,40	7,40	0,00
Σύνολο:	2.745,19	2.611,13	-134,06

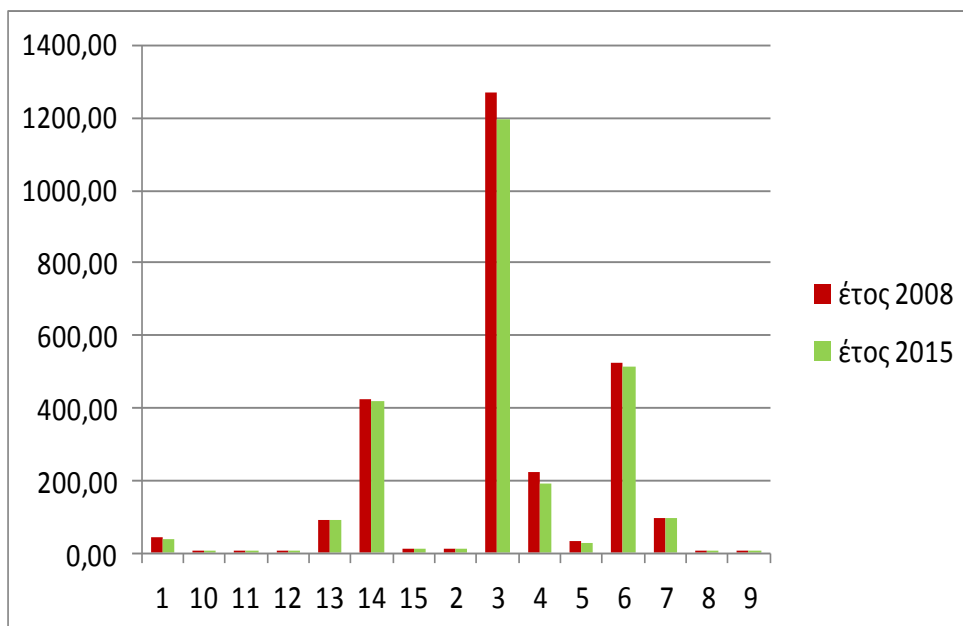


Γράφημα 2: Διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου ανά χρήση γης

Όσον αφορά το υλικό κατασκευής των τοιχίων των αναβαθμίδων, όπως παρατηρούμε διαχρονικά υπάρχει και εδώ αρνητική μεταβολή στο μήκος τους, με μεγαλύτερη μείωση στο μήκος τους, αυτών που έχουν κατασκευαστεί από σχιστόλιθους και από πλευρικά κορήματα, όπως φαίνεται στον Πίνακα και στο Γράφημα που ακολουθεί:

Πίνακας 15: Η διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων σε σχέση με το υλικό κατασκευής τους

Υλικό κατασκευής	μήκος (χλμ.) 2008	μήκος (χλμ.) 2015	Μεταβολή
Μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι-Psch (1)	44,64	37,24	-7,40
Τράπεζες και φακοί μαρμάρου ή σιπολίτη- mr (10)	0,65	0,62	-0,03
Γνευσιακός γρανοδιορίτης-γ,η (11)	0,10	0,10	0,00
Μεσαίος ορίζοντας ενδιάμεσων μαρμαρων- mr3 (12)	7,89	7,85	-0,04
Κατώτερα μάρμαρα-mr1 (13)	92,88	92,17	-0,71
Εναλλαγές λεπτών στρωμάτων μαρμάρου και μαρμαρυγικών σχιστόλιθων-mr,sch (14)	422,23	420,42	-1,81
Κατώτερος ορίζοντας ενδιάμεσων μαρμάρων-mr2 (15)	10,03	9,46	-0,57
Μάρμαρα-mr (2)	12,72	12,60	-0,12
Σχιστόλιθοι-sch (3)	1270,90	1196,76	-74,14
Πλευρικά κορήματα-Qsc (4)	225,23	193,32	-31,91
Σιπολίτες και ασβεστιτικοί μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι-sp.sch (5)	32,75	28,80	-3,95
Χλωριτικοί-επιδοτικοί-αμφιβολιτικοί σχιστόλιθοι έως αμφιβολίτες-sch.ab (6)	524,10	515,32	-8,78
Σύγχρονες αλλουβιακές προσχώσεις-al (7)	98,50	94,30	-4,20
Σερπεντινίτες έως ελαφρά σερπεντινωμένοι περιδοτίτες-o (8)	1,60	1,20	-0,40
Ανώτερος ορίζοντας ενδιάμεσων μαρμάρων-mr4 (9)	0,97	0,97	0,00
Σύνολο:	2.745,19	2.611,13	-134,06

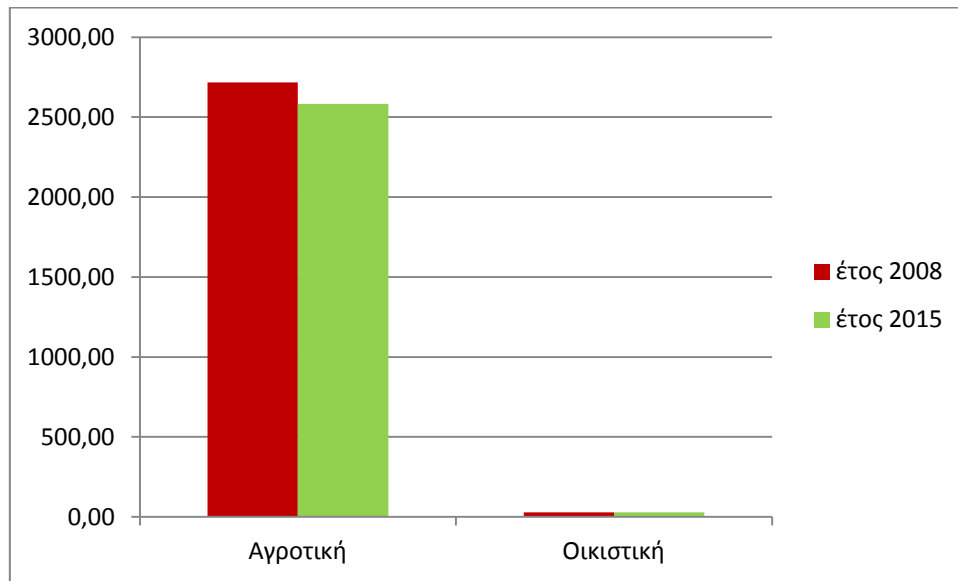


Γράφημα 3: Διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου σε σύγκριση με το υλικό κατασκευής τους

Οι αναβαθμίδες ανάλογα με την χρήση τους, εμφάνισαν μεγαλύτερη μεταβολή στα μήκη των τοιχίων τους, κυρίως στην αγροτική χρήση τους, καθώς εκεί παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη μείωση του συνολικού μήκους τους, όπως φαίνεται στον Πίνακα και στο Γράφημα που ακολουθεί:

Πίνακας 16: Η διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων της σε σχέση με τη χρήση τους

Χρήση	μήκος (χλμ.) 2008	μήκος (χλμ.) 2015	Μεταβολή
Αγροτική	2.715,86	2.581,86	-134,00
Οικιστική	29,33	29,27	-0,06
Σύνολο:	2.745,19	2.611,13	-134,06



Γράφημα 4: Διαχρονική μεταβολή του μήκους των τοιχίων των αναβαθμίδων σε σύγκριση με τη χρήση τους

Τέλος όσον αφορά την κατανομή των αναβαθμίδων με βάση τα υψόμετρα, δεν παρατηρήθηκαν ουσιαστικές μεταβολές, αφού το μέσο υψόμετρο, που προέκυψε από το ψηφιακό μοντέλο εδάφους και στα δύο έτη σύγκρισης ήταν σχεδόν το ίδιο (έτος 2008: 252 μέτρα και έτος 2015: 256,52 μέτρα), γεγονός που οφείλεται στον μικρότερο συνολικό αριθμό αναβαθμίδων για το έτος 2015.

Από την σύγκριση των χαρτών του 2008 και του 2015, προέκυψε ο ακόλουθος χάρτης μεταβολής, όπου και διαφαίνεται σχηματικά σε ποιες περιοχές της Άνδρου είχαμε τον μεγαλύτερο αριθμό τοιχίων αναβαθμίδων που καταστράφηκαν.



Χάρτης 5: Χάρτης των τοιχίων των αναβαθμίδων της Άνδρου που καταστράφηκαν από το έτος 2008 έως και το 2015

5. Συμπεράσματα-Συζήτηση

Όπως προέκυψε λοιπόν από την σύγκριση των αποτελεσμάτων, οι αναβαθμίδες που ήταν σε κακή κατάσταση είχαν τη μεγαλύτερη μείωση στο μήκος τους (95,46 χλμ.) σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες των αναβαθμίδων. Επίσης η μεγαλύτερη μείωση στο μήκος των τοιχίων των αναβαθμίδων εμφανίστηκε εκεί όπου υπήρχε γεωργική γη με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης (48,69 χλμ.) και σε εκτάσεις με σκληρόφυλλη βλάστηση (26,12 χλμ.), γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπάρχει μια εγκατάλειψη της αγροτικής δραστηριότητας και γενικότερα της υπαίθρου στην Άνδρο.

Η παραπάνω παρατήρηση επιβεβαιώνεται και από τα αποτελέσματα που πήραμε σχετικά με τη χρήση των αναβαθμίδων. Η μεγαλύτερη μείωση στο μήκος των τοιχίων των αναβαθμίδων προέκυψε από την κατηγορία των αναβαθμίδων που είχαν αγροτική χρήση (134,00 χλμ.).

Όσον αφορά το υλικό κατασκευής των αναβαθμίδων, η κατηγορία που είχε την μεγαλύτερη μείωση στο μήκος των τοιχίων των αναβαθμίδων ήταν από αυτές που είχαν κατασκευαστεί από σχιστόλιθους (74,14 χλμ.), από πλευρικά κορήματα (31,91 χλμ.) και από χλωριτικούς-επιδοτικούς-αμφιβολιτικούς σχιστόλιθους έως αμφιβολίτες (8,78 χλμ.)

Ενώ η μεγαλύτερη μείωση στο μήκος των τοιχίων των αναβαθμίδων προέκυψε από αναβαθμίδες που ήταν σε μέσο υψόμετρο 240 μέτρων.

Τέλος από τον χάρτη 5, όπου και διαφαίνεται η διαχρονική μεταβολή των αναβαθμίδων στο νησί της Άνδρου, παρατηρούμε ότι οι περιοχές από τις οποίες καταστράφηκαν αναβαθμίδες ήταν κυρίως στο Βόρειο-Δυτικό και

κεντρικό τμήμα του νησιού, καθώς και στο Νότιο-Δυτικό του τμήμα, ενώ στην περιοχή της Άνδρου και του Κορθίου διατηρείται ο ίδιος αριθμός των αναβαθμίδων που υπήρχε και το 2008.

Η χαρτογράφηση των αναβαθμίδων της Άνδρου με βάση τους Ο/Φ του 2008 και του 2015, ήταν μια δύσκολη και επίπονη προσπάθεια. Σε πολλές περιπτώσεις λόγω της μη εύκολης διάκρισης των αναβαθμίδων, χρησιμοποιήσαμε το πρόγραμμα Google Earth, για να επιβεβαιώσουμε την ύπαρξη τους, που λόγω της πυκνής βλάστησης, της κακής ευκρίνειας ή της παρουσίας θορύβου των Ο/Φ δεν ήταν δυνατόν να διακριθούν με σαφήνεια. Παρόλα αυτά όμως, για τη χαρτογράφηση αναβαθμίδων κρίνεται απαραίτητη η έρευνα πεδίου, καθώς υπήρχαν περιοχές που δεν είναι δυνατός ο εντοπισμός τους λόγω της πυκνής βλάστησης.

Η προσπάθεια που έγινε σε αυτή την εργασία, θεωρούμε ότι εντόπισε και κατέγραψε έναν αρκετά μεγάλο αριθμό των αναβαθμίδων της Άνδρου, που όμως αν συνοδευόταν και από επιτόπια παρατήρηση, είμαστε σίγουροι ότι θα μας έδινε καλύτερα και πιο έγκυρα αποτελέσματα. Πιστεύουμε ότι με τα δεδομένα που προέκυψαν από την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, η ερευνητική ομάδα του Προγράμματος LIFE TERRACESCAPE, θα έχει την δυνατότητα να διερευνήσει περαιτέρω τα παραγόμενα δεδομένα και να εξάγει περισσότερα συμπεράσματα, όσον αφορά την διαχρονική εξέλιξη των αναβαθμίδων της Άνδρου.

6. Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

1. Grove, A.T., Rackham, O., (2002). The Nature of Mediterranean Europe: An Ecological History, Yale UP, New Haven.
2. Kizos, T., and Koulouri, M., (2005). Economy, Demographic Changes and Morphological Transformation of the Agri-Cultural Landscape of Lesvos, Greece, Human Ecology Review, 21(2): 183-192.
3. Kizos, T., Koulouri, M., Vakoufaris H., Psarrou M. (2010). Preserving characteristics of the agricultural landscape through agri-environmental policies: The case of cultivation terraces in Greece. Landscape Research 35: 577-593.

Ελληνόγλωσση

1. Αναστασίου Τ., (2004). Οδοιπορικό στην Άνδρο: Πολιτιστικός και Περιηγητικός Οδηγός. Σύρος: Πολιτιστική εταιρία Αρχιπέλαγος.
2. Μπακάλη, Μ.(2006): *Έρευνα για την αειφόρο ανάπτυξη στην Άνδρο*. Αθήνα: Δίκτυο Αειφόρων Νήσων Δάφνη, διαθέσιμο στο <http://www.itia.ntua.gr/dafni/>
3. Ντάφης Σ., (1986). Δασική οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
4. Δημαλέξης Τ., Γαλάνη Π., Κοντού Α., Πασούλας Ξ., Μοσχούς Στ., Πουρσανίδης Δ., Σπυράτου Μ., Γκιώκας Σ., Φωτιάδης Γ., Χαϊδευτού Ε., Μανωλόπουλος Α., Παλιού Ε. Σκανδαλή Κ. και Ανδρικός Μ. (2012). Δράση Α.1-Διαχειριστικό Σχέδιο της Ζώνης Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) Άνδρου. Nature Conservation Consultants, Αθήνα. Διαθέσιμο στο <http://www.androslife.gr/>

5. Παπανικολάου, Δ. (1978). Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας σε κλίμακα 1:50.000. Φύλλο «Άνδρος». Εκδόσεις ΙΓΜΕ.
6. Περιφέρεια Ν. Αιγαίου, (2014). Επιχειρησιακό Σχέδιο Αγροτικής Ανάπτυξης 2014-2020, Άνδρος. Διαθέσιμο στο: <https://ecoanemos.files.wordpress.com/2014/01/andros.pdf>
7. Παφίλης Π., Βαλάκος Σ., Κωνσταντινίδης Θ., Foufopoulos J., Θεοδοσίου Α., Αναστασίου Γ., Καραμέτα Ε. και Σαγώνας Κ. (2014). Ξερολιθιές, στηρίγματα βιοποικιλότητας. Κοινοφελές Ίδρυμα Ιωάννη Σ. Λάτση, Πρόγραμμα Επιστημονικών Μελετών 2013, Αθήνα.
8. Πετανίδου Θ., (2015). Αναβαθμίδες του Αιγαίου – Το παράδειγμα των Δωδεκανήσων. Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε. Αθήνα.
9. Πετανίδου Θ., (2017). LIFE TERRACESCAPE "Μετατροπή των εγκαταλειμμένων τοπίων αναβαθμίδων σε πράσινες υποδομές μέσω συμμετοχικής επιστασίας γης για καλύτερη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή" LIFE16 CCA/GR/000050. Εκδήλωση Ενημέρωσης και Εκπαίδευσης για το Πρόγραμμα LIFE – Πρόσκληση 2017, Μυτιλήνη, 7 Ιουνίου 2017.
10. Ταμουραντζή, Α., (2008). Ανάλυση του οικιστικού δικτύου της νήσου Άνδρου Διαφοροποιήσεις - Μετασχηματισμοί – Προοπτικές. Διπλωματική Εργασία. Επιβλέπων καθηγητής: Σαγιάς, Ι. Αθήνα: Τμήμα Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Ιστότοποι:

1. <http://lifeterracescape.aegean.gr/>
2. <http://www.androslife.gr/>
3. http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=6306

7. Παράρτημα

Στο Παράρτημα δίνεται ένα CD με τα shapefile αρχεία των αναβαθμίδων που προέκυψαν από την ψηφιοποίηση των Ο/Φ του 2008 και του 2015 για το Νησί της Άνδρου.