

LIFE ANDROS PARK

«Διατήρηση των ειδών και οικοτόπων προτεραιότητας της προστατευόμενης περιοχής της Άνδρου με την ενσωμάτωση κοινωνικοοικονομικών παραμέτρων»
LIFE16 NAT/GR/000606



ΔΡΑΣΗ Α3

Μελέτη υδρογεωλογικών παραμέτρων
στην λεκάνη απορροής της Βόρης της Άνδρου

Μάρτιος 2019

Περιεχόμενα

Ομάδα Μελέτης	iii
Περιεχόμενα	iv
Εκτενής Περίληψη	1
Executive Summary	3
Εισαγωγή	5
Μετεωρολογικά, γεωλογικά και υδρολογικά χαρακτηριστικά της Άνδρου	6
Κλίμα	6
Ανάλυφο και γεωλογία	8
Γεωλογία	9
Υδρογραφικό δίκτυο και υδρογεωλογία	10
Πλημμυρικά φαινόμενα	13
Μέθοδος	14
Τοπογραφική αποτύπωση του υγροτόπου της Βόρης	14
Μοντελοποίηση επιφανειακής απορροής	3
Αποτελέσματα	10
Τοπογραφική αποτύπωση	10
Επιφανειακή απορροή	13
Συμπεράσματα	19
Βιβλιογραφία	20
Παραρτήματα	21
Παράρτημα I: Ετήσιες τιμές κατακρημνίσματος και συνιστωσών επιφανειακής απορροής	21
Παράρτημα II: Μέσες μηνιαίες τιμές κατακρημνίσματος και συνιστωσών επιφανειακής απορροής	21
Παράρτημα III: Μηνιαίες τιμές κατακρημνίσματος και συνιστωσών επιφανειακής απορροής	22

Εκτενής Περίληψη

Το παρόν αποτελεί την μελέτη υδρογεωλογικών παραμέτρων στην λεκάνη απορροής της Βόρης της Άνδρου που στοχεύει στην διερεύνηση του υδρολογικού κύκλου στην εκβολή της λεκάνης απορροής της Βόρης σε συνδυασμό με την τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής ώστε να προσδιοριστούν οι υδρολογικές και άλλες περιβαλλοντικές παράμετροι που αφορούν την επιφανειακή απορροή ώστε να σχεδιαστούν βέλτιστα οι αντιπλημμυρικές παρεμβάσεις που θα υλοποιηθούν στο πλαίσιο του έργου LIFE «Διατήρηση των ειδών και οικοτόπων προτεραιότητας της προστατευόμενης περιοχής της Άνδρου με την ενσωμάτωση κοινωνικοοικονομικών παραμέτρων» (LIFE 16 NAT/GR/000606). Το έργο υλοποιείται από το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, σε συνεργασία με τον Δήμο Άνδρου, τον Ελληνικό Γεωργικό Οργανισμό «ΔΗΜΗΤΡΑ», το ίδρυμα CBD-Habitat, την Καΐρειο Βιβλιοθήκη, την Εταιρεία για τη Μελέτη και Προστασία της Μεσογειακής Φώκιας, MOM, και την εταιρεία περιβαλλοντικών συμβούλων Nature Conservation Consultants (NCC επε).

Το έργο αυτό στοχεύει στην υλοποίηση δράσεων προτεραιότητας για τη διατήρηση, τη βελτίωση καθεστώτος διατήρησης και την αποκατάσταση του οικοτόπου προτεραιότητας με αλλουβιακά δάση σκλήθρων (*Alnus glutinosa*), καθώς και τριών θαλάσσιων ειδών πανίδας της Άνδρου με υψηλή προτεραιότητα διατήρησης, συγκεκριμένα της Μεσογειακής Φώκιας (*Monachus monachus*), του Θαλασσοκόρακα (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) και του Αιγαιόγλαρου (*Larus audouinii*). Για τον σκοπό αυτό το έργο υλοποιεί μια σειρά διαχειριστικών παρεμβάσεων, οι κύριες εκ των οποίων είναι μέτρα προστασίας των αλλουβιακών δασών σκλήθρων από πυρκαγιές, πλημμυρικά φαινόμενα, διάβρωση του εδάφους και υπερβόσκηση, αποκατάστασης των συστάδων σκλήθρων που έχουν καταστραφεί πρόσφατα, καθαρισμού και διαχείρισης των θαλάσσιων πλαστικών απορριμμάτων στις ακτές και τη θάλασσα, καθώς και μείωσης των αρνητικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ Μεσογειακής Φώκιας και αλιείας με την ταυτόχρονη προώθηση των τοπικών αλιευτικών προϊόντων και του αλιευτικού τουρισμού.

Η μελέτη των υδρογεωλογικών παραμέτρων περιορίστηκε στην λεκάνη της Βόρης καθώς ο υγρότοπος της Βόρης αποτελεί την κύρια περιοχή του οικοτόπου προτεραιότητας 91E0* που έχει υποβαθμιστεί σημαντικά λόγω έντονων πλημμυρικών φαινομένων. Οι πλημμύρες και η έλλειψη διαχείρισης του υγροτόπου οδήγησαν τις τελευταίες δεκαετίες στην συσσώρευση των φερτών υλικών και στο μόνιμο πλημμύρισμα του υγροτόπου με στάσιμα νερά που προκάλεσε μαζική νέκρωση και υποβάθμιση του δάσους των σκλήθρων. Οι άλλες περιοχές εξάπλωσης του οικοτόπου 91E0* βρίσκονται κυρίως σε ρέματα όπου η πλημμύρες προκαλούν την διάβρωση του εδάφους αλλά δεν πλημμυρίζονται μόνιμα.

Συνεπώς οι κυρίες αντιπλημμυρικές παρεμβάσεις θα στοχεύουν στην εξασφάλισης (Α) της ομαλής ροής υδάτων από την λεκάνη απορροής της Βόρης μέσα από τον υγρότοπο της Βόρης προς την εκβολή στην παραλία της Βόρης, και (Β) την αποστράγγισης του υγροτόπου από τα λιμνάζοντα νερά που προκαλούν την υποβάθμιση του δάσους των σκλήθρων.

Η μελέτη των υδρογεωλογικών παραμέτρων περιλάμβανε την τοπογραφική αποτύπωση του υγροτόπου της Βόρης καθώς και μοντελοποίηση της επιφανειακής απορροής στην εκβολή του

δυτικού ρέματος της Βόρης με την χρήση του υδρολογικού μοντέλου SWAT στο οποίο εισάχθηκαν δεδομένα βροχοπτώσης, θερμοκρασίας, ταχύτητας ανέμου, τοπογραφίας, χρήσης γης και γεωλογίας της περιοχής.

Με βάση τα αποτελέσματα των αναλύσεων μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:

Το πλάτος της υφιστάμενης κοίτης του ρέματος της Βόρης κυμαίνεται μεταξύ 5μ και 10μ σε στο αρχικό τμήμα του ρέματος ενώ στο τελευταίο τμήμα στην κοιλάδα της Βόρης πριν την είσοδο στο υγρότοπο κυμαίνεται μεταξύ 2,5μ και 5μ. Με βάση τις ιστορικές αεροφωτογραφίες από το 1945 και 1960 εκτιμάται ότι οι αρχική κοίτη του ρέματος στην κοιλάδα της Βόρης είχε πλάτος που δεν ξεπερνούσε τα 5μ. Εκείνη την περίοδο η περιοχή του σημερινού υγρότοπου της Βόρης καλυπτόταν από χωράφια. Το γεγονός αυτό αναδεικνύει ότι η περιοχή δεν ήταν μονίμως πλημμυρισμένη όπως σήμερα με εξαίρεση την εκβολή των δυο ρεμάτων που εκβάλλονται στην παραλία της Βόρης. Η έκταση που καταλαμβάνουν τα σκλήθρα έχει αυξηθεί σημαντικά από το 1960 όταν η περιοχή χρησιμοποιούνταν για καλλιέργειες και η κατανομή των σκλήθρων περιοριζόταν κατά μήκος της κοίτης. Το δάσος των σκλήθρων πλέον καταλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα του υγροτόπου. Με το κλείσιμο της κοίτης μετά το 1960 δημιουργήθηκαν πολυάριθμα μικρά κανάλια που διοχετεύουν το νερό σε όλο το υγρότοπο.

Με σκοπό την επαναφορά του αρχικού υδρολογικού κύκλου στο υγρότοπο, την εξασφάλιση της ομαλής ροής κατά το μεγαλύτερο διάστημα του έτους και την έγκαιρη αποστράγγιση του υγροτόπου σε περιπτώσεις πλημμυρικών επεισοδίων προτείνεται:

- η εκ νέου διάνοιξη της αρχικής κοίτης του ρέματος στο υγρότοπο της Βόρης που λόγω εγκατάλειψης και έλλειψης διαχείρισης της περιοχής έχει κλείσει από φερτά υλικά
- η κοίτη του ρέματος στο υγρότοπο να ακολουθήσει την αρχική όδευση όπως αποτυπώνεται στις ιστορικές αεροφωτογραφίες της περιοχής μέχρι το 1960
- το ελάχιστο πλάτος της κοίτης να είναι περίπου 2.5 μέτρα
- τα πρανή της κοίτης να είναι κάθετα με λίθινη επένδυση σε μορφή λιθοδομής από κάθετους σχιστόλιθους που συναντάται και σε άλλα ρέματα του νησιού προς αποφυγή διάβρωσης

Με τον τρόπο αυτό θεωρείται ότι θα εξασφαλιστεί:

- η ομαλή ροή του νερού κατά 99% του διαστήματος του έτους,
- η έγκαιρη αποστράγγιση του πλημμυρισμένου υγροτόπου κατά τα πλημμυρικά επεισόδια, και
- η αποφυγή της διάβρωσης των πρανών της αποκαταστημένης κοίτης του ρέματος στο υγρότοπο της Βόρης.

Executive Summary

The current document consist a study of the hydrogeological parameters in the Vori river basin on Andros, which aims at the assessment of the hydrological cycle in the Vori river basin in association with the topographic assessment of the area to determine hydrological and other environmental parameters which are related to the surface runoff in order to optimally design anti-flooding measures which will be implemented in the framework of the LIFE Project “Conservation of priority species and habitats of Andros Island protected area integrating socioeconomic considerations” (LIFE 16 NAT/GR/000606). The project is implemented by the Agricultural University of Athens, in collaboration with the Municipality of Andros, the Hellenic Agricultural Organization “Demeter”, the foundation CBC-Habitat, the Kaireios Library, the Hellenic Society for the Study and Protection of the Monk Seal, MOm, and the environmental consulting company Nature Conservation Consultants (NCC Ltd).

The project aims at implementing priority actions for the conservation, improvement of the conservation status and the restoration of the priority alluvial habitat of alder forests (*Alnus glutinosa*), as well as, of three marine fauna species of Andros with high conservation priority, namely the Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*), the Mediterranean Shag (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) and the Audouin’s Gull (*Larus audouinii*). In order to achieve this overall objective the project is implementing a series of conservation actions, including the protection measures of alluvial alder forests against wild fires, floods, soil erosion and overgrazing, the restoration of recently destroyed areas with alder, cleaning and management of marine plastic debris on the coast and at sea, as well as reduction of the negative interactions between the Mediterranean Monk Seal and fisheries with parallel promotion of the local fisheries products and fishing tourism.

The study was restricted to the Vori river basin, because the Vori wetland is the main area of the priority habitat 91E0 on Andros, which has been severely degraded by intense flooding. Flooding and lack of wetland management lead during recent decades to the accumulation of alluvial deposits and permanent flooding of the wetland which caused mass tree mortality and degradation of the alder forest. The other areas of the habitat 91E0 distribution of the island are located mainly in stream beds where flooding phenomena cause soil erosion by are not permanently flooded.

Therefore the main anti-flooding measures will aim at ensuring (A) a smooth water flow of the water from the Vori river basin through the Vori wetland towards the estuary on the Vori beach and (B) the drainage of the stagnant water in the Vori wetland, which causes degradation of the alder forest.

The study of the hydrogeological parameters included topographical mapping of the Vori wetland as well as the modelling of the surface runoff at the estuary of the western Vori river stream with the application of the hydrological SWAT model using data on precipitation, temperature, wind speed, topography, land use and geology of the area,

Based on the analysis results the following can be concluded:

The width of the Vori river bed ranges between 5m and 10m in its initial section, while in the Vori valley the width ranges between 2.5m and 5m. Based on historic aerial photographs of the area from 1945 and 1960, it is estimated that the initial width of the river bed in the Vori valley did not exceed 5m. During this period the area of the present Vori wetland was covered mainly by agricultural field. This fact indicates that, unlike nowadays, the area was not permanently flooded, with the exception of two river bed which flow into the sea at the Vori beach. Since 1960 when the area was used for agriculture and the alders were restricted along the banks of the river beds, the area of alder trees has increased significantly and now covers a large part the of wetland. After 1960 the river bed in the wetland was closed by alluvial deposits and numerous small canals were created which channel the water over the entire wetland.

With the objective of restoring the initial hydrological cycle of the wetland, ensuring smooth water flow during the largest part of the year and timely drainage of the wetland in cases of flooding it is proposed that

- the initial river bed in the Vori wetland, which was closed by alluvial deposits due to abandonment and lack of management of the area is reestablished
- the river bed should follow the initial route, as evident from the historic aerial photographs of the area until 1960
- the width of the river bed should be at least 2.5m
- the banks of the riverbed should be enforced by vertical drystone walls, which are used also in other river beds on the island to prevent soil erosion

It is estimated that this was the following can be secured:

- smooth water flow during 99% of the year
- timely drainage of the wetland during flooding events, and
- prevention of bank erosion of the restored Vori river bed.