

**ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**Μεταπτυχιακή Διατριβή
Παρόχθια δάση στον ποταμό Εύηνο**



Ελπίδα Π. Τσιριμιάγγου

Επιβλέπων Καθηγητής:

Ευθυμίου Γεώργιος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

Καρπενήσι
2020

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Παρόχθια δάση στον ποταμό Εύηνο

“Riparian forests on the river Evinos”

Ελπίδα Π. Τσιριμιάγγου

Εξεταστική Επιτροπή:

Ευθυμίου Γεώργιος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ (επιβλέπων)

Μερτζάνης Αριστείδης, Καθηγητής ΓΠΑ

Φωτιάδης Γεώργιος, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

Παρόχθια δάση στον ποταμό Εύηνο

Γενικό τμήμα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της μεταπτυχιακής διατριβής είναι η μελέτη της παραποτάμιας βλάστησης στον μέσο και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου όπου ερευνήθηκε η δομή του, μελετήθηκε η υπάρχουσα κατάσταση και εν συνεχεία η αξιολόγηση του. Ο ποταμός Εύηνος βρίσκεται στην Δυτική Στερεά Ελλάδα έχει μήκος 113 km και είναι ο 8^{ος} κατά μήκος ποταμός της Ελλάδας. Το κλίμα της περιοχής είναι Μεσογειακό με ήπιους χειμώνες και η ορόφωση είναι Θερμομεσογειακή και Μεσομεσογειακή. Η εκβολή του έχει χαρακτηριστεί ως «Υγρότοπος» από τη Σύμβαση Ramsar το 1974, το 2006 με Κοινή Υπουργική Απόφαση ΚΥΑ 22306/ΦΕΚ 477Δ ανακηρύχθηκε ως «**Εθνικό Πάρκο**» και ανήκει στο δίκτυο *Natura_2000* με τους κωδικούς GR2310001, GR2310002, GR2310005, GR2310015. Η σύνθεση της βλάστησης των παρόχθιων δασών του μέσο και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου αποτελείται από είδη μαλακού (ΣΤ I) και σκληρού ξύλου (ΣΤ II) σε έξι (6) διαφορετικούς Τύπους Δομής. Στο Σταθμικό Τύπο I (είδη μαλακού ξύλου) όπου κυριαρχούν τα είδη: Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*), Λευκή Ιτιά (*Salix alba*), Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) και το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*). Ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) εμφανίζεται σε όλα τα στάδια των κορμών, η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) στα στάδια λεπτών και χοντρών κορμιδίων αλλά και σε αυτά των χοντρών κορμών, η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) σε όλα τα στάδια των κορμών όπως και ο Πλάτανος και το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) στα στάδια χοντρών κορμιδίων και λεπτών κορμών. Η ζωτικότητα των συστάδων αυτών είναι πολύ καλή έως καλή και η τάση κοινωνικής εξέλιξης είναι καλή (έντονα ανερχόμενη). Στο Σταθμικό Τύπο II (είδη σκληρού ξύλου) είναι μεικτή συστάδα με τα είδη: Φτελιά (*Ulmus minor*), Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) και Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*). Η Φτελιά (*Ulmus minor*) εμφανίζεται στα στάδια λεπτών και χοντρών κορμιδίων. Η Φτελιά είναι μικρό ανερχόμενο είδος το οποίο καλύπτει το μεσώροφο και τον υπόροφο της συστάδας και σταδιακά θα εισβάλει και στον ανώροφο αυτής. Η ζωτικότητα της συστάδας χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή και η τάση κοινωνικής εξέλιξης καλή (έντονα ανερχόμενη). Τα παρόχθια δάση του μέσο και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου

δέχονται πολλές εξωγενείς πιέσεις κυρίως από τις ανθρώπινες δραστηριότητες με αποτέλεσμα να υποβαθμίζονται ως οικοσυστήματα.

Επιστημονική περιοχή: Δασοπονία.

Λέξεις κλειδιά: Παρόχθιο δάσος, ποταμός Εύηνος, Διαχείριση δάσους, Δασοπονία, Περιβάλλον, Ανατολικός Πλάτανος, Σκλήθρο, Λευκή Λεύκη, Λευκή Ιτιά, Φτελιά.

Riparian forests on the river Evinos

General department

ABSTRACT

The purpose of the master's thesis is the study of the riparian vegetation in the middle and lower reaches of the river Evinos where its structure was investigated, the existing situation was studied and then its evaluation. The river Evinos is located in Western Central Greece has a length of 113 km and is the 8th longest river in Greece. The climate of the area is Mediterranean with mild winters and the climate is Thermo-Mediterranean and Mediterranean. Its estuary has been characterized as a "Wetland" by the Ramsar Convention in 1974, in 2006 by Joint Ministerial Decision JM 22306 / Government Gazette 477D was declared a "**National Park**" and belongs to the *Natura_2000* network with the codes GR2310001, GR2310002, GR2310005, GR. The composition of the vegetation of the riparian forests of the middle and lower reaches of the river Evinos consists of species of soft (F I) and hard wood (F II) in six (6) different Types of Structure. In Stationary Type I (softwood species) where the species are predominant: Eastern plane tree (*Platanus orientalis*), white willow (*Salix alba*), white poplar (*Populus alba*) and alder (*Alnus glutinosa*). Eastern plane tree (*Platanus orientalis*) appears in all stages of the trunks, White Willow (*Salix alba*) in the stages of thin and thick bodies but also in those of thick trunks, White Poplar (*Populus alba*) in all stages of the trunks as and Eastern plane tree and Alder (*Alnus glutinosa*) in the stages of thick and slender bodies. The vitality of these clusters is very good to good and the tendency of social development is good (strongly rising). In Stationary Type II (hardwood species) is a mixed cluster with the species: Elm (*Ulmus minor*), White Poplar (*Populus alba*) and Eastern Plane tree (*Platanus orientalis*). Elm (*Ulmus minor*) appears in the stages of thin and thick bodies. Elm is a small ascending species that covers the mezzanine and the subsurface of the cluster and will gradually invade its upstairs. The vitality of the cluster is characterized as very good to good and the tendency of social development is good (strongly rising). The riparian forests of the middle and lower reaches of the river Evinos are under a

lot of external pressures, mainly from human activities, as a result of which they are degraded as ecosystems.

Scientific area: Forestry.

Keywords: Riparian forest, Evinos river, Forest management, Forestry, Enviroment, Eastern plane tree, Alder, White poplar, White willow, Elm.

«Η μεταπτυχιακή φοιτήτρια που εκπόνησε την παρούσα διπλωματική εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στη βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (μη-εμπορικός, μη-κερδοσκοπικός, αλλά εκπαιδευτικός- ερευνητικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήματα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, χάρτες, εικόνες, κ.α.) του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος που χρησιμοποιεί σε σχέση με όλο το κείμενο copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή την γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου».

Η Συγγραφέας
Τσιριμιάγγου Ελπίδα

Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή η οποία ορίστηκε από την Συντονιστική Επιτροπή του Μεταπτυχιακού του Γενικού Τμήματος του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, σύμφωνα με το νόμο και τον εγκεκριμένο Οδηγό Σπουδών του Π.Μ.Σ. «Οικολογία και Διαχείριση Περιβάλλοντος». Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

1. Επιβλέπων Καθηγητής: Ευθυμίου Γεώργιος, *Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ.*
2. Μέλος: Μερτζάνης Αριστείδης, *Καθηγητής ΓΠΑ.*
3. Μέλος: Φωτιάδης Γεώργιος, *Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ.*

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Γενικό Τμήμα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την περάτωση της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους όσους πρόθυμα με στήριξαν και με ειλικρινές ενδιαφέρον συνέδραμαν στην προσπάθεια εκπόνησης και ολοκλήρωση αυτής. Αρχικά, θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή μου, κύριο Ευθυμίου Γεώργιο, Δρ. Δασολόγο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και Αναπληρωτή Διευθυντή του Π.Μ.Σ. “Οικολογία και Διαχείριση Φυσικού Περιβάλλοντος”, για την ανάθεση του θέματος, την καθοδήγηση που μου παρείχε σε όλα τα στάδια της εργασίας μου, αλλά και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε. Αναμφισβήτητα σημαντικό ρόλο στη συγγραφή της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας κατέχει η συμβολή του καθηγητή μου και μέλους της Τριμελούς Επιτροπής, Επίκουρο Διδάκτωρ Φωτιάδη Γεώργιο, Δασολόγο-Περιβαλλοντολόγο, Επίκουρο Καθηγητή Βοτανικής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών για την πολύτιμη βοήθεια του στην παρακολούθηση και καθοδήγηση της εργασίας μου σε θέματα Βοτανικής (χλωρίδας-βλάστησης και αναγνώρισης ειδών), ο οποίος ήταν πάντα δίπλα μου να με συμβουλευτεί και να με καθοδηγήσει με πολύ απλότητα σε δυσκολίες που συναντούσα στην εργασία αυτή. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά και τον Καθηγητή Γεωλογίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, ο οποίος είναι και αυτός μέλος της Τριμελούς Επιτροπής, κύριο Μερτζάνη Αριστείδη, του οποίου η βοήθεια ήταν σπουδαία όσον αφορά την παρακολούθηση και καθοδήγηση της εργασίας μου σε θέματα Γεωλογίας-Υδρολογίας, ήταν ανοιχτός να μου λύσει οποιαδήποτε απορία και δυσκολία συναντούσα. Επίσης, ευχαριστώ τον συνάδελφο δασοπόνο κύριο Παναγιώτη Στεργιάννη, για την βοήθειά του σε όλο αυτό το έργο που συναντήσαμε μαζί, για την ευγενική παραχώρηση καθοδήγησή του σε στατιστικές αναλύσεις της εργασίας και στα θέματα επεξεργασίας των δεδομένων βλάστησης με τα κατάλληλα λογισμικά, τον κύριο Θεόδωρο Νότη, συνάδελφο δασοπόνο, για την πολύτιμη βοήθεια του και καθοδήγησή του σε θέματα χρήσης υπολογιστή σε όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών. Ένα μεγάλο ευχαριστώ, στον Δασολόγο του Δασαρχείου Μεσολογγίου, κύριο Δεληγιάννη Ιωάννη για την καθοδήγηση του στα Παρόχθια δάση του ποταμού

Εύηνου, αλλά και σε θέματα Πανίδας. Οφείλω ένα ακόμα ευχαριστώ στην Μετεωρολογική Υπηρεσία για τα μετεωρολογικά δεδομένα των Μ.Σ. Μεσολογγίου, Μ.Σ. Αγρινίου και Μ.Σ. Ναυπάκτου, που μου παραχώρησαν. Τέλος, οφείλω πολλά ευχαριστώ στον σύντροφό μου, Χρυσόστομο Νιαβή, που ήταν δίπλα μου σε όλο αυτό το ταξίδι με ήθος, σεβασμό και πολύ υπομονή (ακόμα και στις μετρήσεις), στους γονείς μου Πέτρο και Βαρβάρα, για την ηθική και οικονομική υποστήριξη που μου παρείχαν, αλλά κυρίως θα ήθελα να ευχαριστήσω το γιό μου, Δημήτρη, που χάσαμε ανεκτίμητες στιγμές μαζί και ήταν δίπλα μου σε όλα.

Τσιριμιάγγου Ελπίδα

Καρπενήσι, 2020.

Στον άντρα της ψυχής μου, *Κώστα*.

Στον άντρα της ζωής μου, *Μάκη*.

Και σε όλο μου τον κόσμο, τον μικρό μου *Δημήτρη*.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	6
<u>2.1. ΠΑΡΟΧΘΙΑ ΔΑΣΗ</u>	<u>6</u>
2.1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ.....	7
2.1.2. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΘΙΩΝ ΔΑΣΩΝ ΣΗΜΕΡΑ.....	9
2.1.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΡΟΧΘΙΩΝ ΔΑΣΩΝ	11
2.1.4. ΑΞΙΕΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΕΣ ΠΑΡΟΧΘΙΩΝ ΔΑΣΩΝ.....	14
2.1.5. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΘΙΩΝ ΔΑΣΩΝ	15
<u>2.2. ΠΟΤΑΜΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....</u>	<u>16</u>
2.2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ.....	16
2.2.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΕΣ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	16
2.2.3. ΦΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΠΟΤΑΜΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	17
<u>2.3. ΔΕΛΤΑ ΠΟΤΑΜΩΝ</u>	<u>22</u>
2.3.1. ΟΡΙΣΜΟΣ.....	22
2.3.2. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΔΕΛΤΑ.....	23
2.3.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΛΤΑ	24
2.3.4. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΞΙΕΣ ΤΩΝ ΔΕΛΤΑ.....	28
2.3.5. ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΔΕΛΤΑ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ.....	29
2.3.6. ΤΑ ΔΕΛΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΟ ΔΕΛΤΑ ΤΟΥ ΕΥΗΝΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....	29
<u>2.4. ΥΓΡΟΤΟΠΟΙ.....</u>	<u>31</u>
2.4.1. ΟΡΙΣΜΟΣ.....	31
2.4.2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ	32
2.4.3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΑΞΙΕΣ ΤΩΝ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ	34
2.4.4. ΑΠΕΙΛΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΩΝ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ	35
2.4.5. ΔΙΚΤΥΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ ΚΑΙ Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ.....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	37
<u>3.1. ΠΟΤΑΜΟΣ ΕΥΗΝΟΣ</u>	<u>37</u>
<u>3.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ-ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ-ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ.....</u>	<u>42</u>
<u>3.3. ΜΥΘΟΛΟΓΙΑ-ΙΣΤΟΡΙΑ</u>	<u>45</u>

3.3.1. ΜΥΘΟΛΟΓΙΑ.....	45
3.3.2. ΙΣΤΟΡΙΑ	47
<u>3.4. ΘΕΣΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ</u>	<u>49</u>
<u>3.5. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ</u>	<u>51</u>
<u>3.6. ΑΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</u>	<u>57</u>
3.6.1. ΚΛΙΜΑ	57
3.6.1.1. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ	59
3.6.1.1.1. Μετρήσεις Μετεωρολογικών δεδομένων του Μ. Σ. Μεσολογγίου.	62
3.6.1.1.2. Μετρήσεις Μετεωρολογικών δεδομένων Μ. Σ. Αγρινίου.	64
3.6.1.1.3. Μετρήσεις Μετεωρολογικών δεδομένων Μ. Σ. Ναυπάκτου.	65
3.6.1.2. ΒΙΟΚΛΙΜΑ-ΖΩΝΕΣ ΟΡΟΦΩΣΗΣ	66
3.6.1.3. ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ.....	71
3.6.2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	72
3.6.3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	74
3.6.3.1. ΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ	75
3.6.3.2. ΜΕΤΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ	76
3.6.4. ΕΔΑΦΟΣ	78
3.6.5. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	80
3.6.6. ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ	82
3.6.7. ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΕΥΗΝΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ	88
<u>3.7. ΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....</u>	<u>90</u>
3.7.1. ΧΛΩΡΙΔΑ.....	90
3.7.1.1. ΧΛΩΡΙΔΑ ΣΤΟΝ ΕΥΗΝΟ ΠΟΤΑΜΟ.....	93
3.7.1.1.1. Χερσαία Οικοσυστήματα στο μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού	95
3.7.1.1.2.Υδάτινα Οικοσυστήματα στο μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού	98
3.7.1.1.3.Τύποι Οικοτόπων στο μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού.	102
Α. Παράκτιοι και αλοφυτικοί οικοτόποι	103
Α.1. Θαλάσσια ύδατα και περιοχές στις οποίες εκδηλώνεται παλίρροια....	103
Α.2. Απόκρημνες βραχώδεις ακτές και παραλίες με κροκάλες	109

A.3. Έλη και αλίπεδα και ενδοχωρικά παράκτια του Ατλαντικού	111
A.4. Μεσογειακά και θερμοατλαντικά παραθαλάσσια έλη και αλίπεδα.....	112
B. Παράκτιες και Ενδοχωρικές θίνες	115
B.1. Παράκτιες θίνες των ακτών του Ατλαντικού, της Βόρειας θάλασσας και της Βαλτικής.	115
Γ. Λόχμες με Σκληρόφυλλη βλάστηση (Mattorals)	116
Γ.1. Φρύγανα	116
Δ. Φυσικές και ημιφυσικές χλωώδεις διαπλάσεις	117
Δ.1. Ημιφυσικοί υγροί λειμώνες με υψηλή χλόη.....	117
Ε. Υψηλοί Τυρφώνες, Χαμηλοί τυρφώνες και Βάλτοι.....	118
Ε.1. Ασβεστούχοι βάλτοι.....	118
ΣΤ. Βραχώδης οικότοποι και Σπήλαια	119
ΣΤ.1. Βραχώδη πρανή με χασμοφυτική βλάστηση	119
Ζ. Δάση	120
Ζ.1. Δάση εύκρατων περιοχών της Ευρώπης.....	120
Ζ.2. Μεσογειακά Δάση Φυλλοβόλων.....	121
Ζ.2. Μεσογειακά δάση σκληρόφυλλων	125
Ζ.3. Μεσογειακά και μακαρονησιωτικά ορεινά εύκρατα δάση κωνοφόρων.....	125
3.7.2. ΠΑΝΙΔΑ	127
3.7.2.1. ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑ	128
3.7.2.2. ΑΜΦΙΒΙΑ.....	131
3.7.2.3. ΕΡΠΕΤΑ	131
3.7.2.4. ΕΝΤΟΜΑ	132
3.7.2.5. ΨΑΡΙΑ	133
3.7.2.6. ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ	135
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	136
<u>4.1. ΕΡΕΥΝΑ ΔΟΜΗΣ</u>	<u>136</u>
<u>4.2. ΒΛΑΣΤΗΣΗ</u>	<u>138</u>

4.3. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ	138
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	140
<u>5.1. ΣΤΑΘΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ I</u>	<u>140</u>
5.1.1. ΤΥΠΟΣ ΔΟΜΗΣ (ΤΔ1): ΛΕΥΚΗΣ ΙΤΙΑΣ-ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΛΑΤΑΝΟΥ	140
5.1.2. ΤΥΠΟΣ ΔΟΜΗΣ (ΤΔ2): ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΛΑΤΑΝΟΥ	145
5.1.3. ΤΥΠΟΣ ΔΟΜΗΣ (ΤΔ3): ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΛΑΤΑΝΟΥ-ΛΕΥΚΗΣ ΛΕΥΚΗΣ-ΛΕΥΚΗΣ ΙΤΙΑΣ	149
5.1.4. ΤΥΠΟΣ ΔΟΜΗΣ (ΤΔ4): ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΛΑΤΑΝΟΥ-ΛΕΥΚΗΣ ΙΤΙΑΣ-ΣΚΛΗΘΡΟΥ-ΛΕΥΚΗΣ ΛΕΥΚΗΣ.	154
5.1.5. ΤΥΠΟΣ ΔΟΜΗΣ (ΤΔ5): ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΛΑΤΑΝΟΥ-ΛΕΥΚΗΣ ΛΕΥΚΗΣ.....	160
<u>5.2. ΣΤΑΘΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ II</u>	<u>165</u>
5.2.1. ΤΥΠΟΣ ΔΟΜΗΣ (ΤΔ6): ΛΕΥΚΗ ΛΕΥΚΗ-ΦΤΕΛΙΑ (ΚΑΜΠΟΦΤΕΛΙΑ) ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ ΠΛΑΤΑΝΟΣ	166
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	172
<u>6.1. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</u>	<u>194</u>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ-ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ	211
<u>7.1. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....</u>	<u>211</u>
7.1.1. ΒΛΑΣΤΗΣΗ-ΧΛΩΡΙΔΑ	211
7.1.2. ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ-ΕΔΑΦΟΥΣ.....	212
7.1.2.1. ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ:	212
7.1.2.2. ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ:.....	213
7.1.2.3. ΓΕΩΡΓΙΑ:.....	214
7.1.2.4. ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ:	214
7.1.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ-ΓΕΩΛΟΓΙΑ	215
<u>7.2. ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ.....</u>	<u>216</u>
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	218
<u>ΕΛΛΗΝΙΚΗ.....</u>	<u>218</u>
<u>ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ.....</u>	<u>225</u>
<u>ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ.....</u>	<u>231</u>

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	6
<i>Εικόνα 2.1. Παρόχθιο δάσος σε συνδυασμό με καλλιέργεια στον ποταμό Εύηνο.....</i>	<i>8</i>
<i>Εικόνα 2.2. Αιμοληψίες στον ποταμό Εύηνο</i>	<i>11</i>
<i>Εικόνα 2.3. Παρόχθια δάση μαλακού ξύλου στον κάτω ρου του Εύηνου.....</i>	<i>12</i>
<i>Εικόνα 2.4. Παρόχθιο δάσος σκληρού ξύλου.....</i>	<i>12</i>
<i>Εικόνα 2.5. Απεικόνιση της τοποδιαδοχής σε ένα παρόχθιο οικοσύστημα, όπως προσαρμόστηκε από τον Moog (1958).....</i>	<i>13</i>
<i>Εικόνα 2.6. Φάσεις εξέλιξης των ποτάμιων συστημάτων.....</i>	<i>17</i>
<i>Εικόνα 2.7. Απεικόνιση σε κομμάτια άνω-μέσο και κάτω ρου ποταμού.....</i>	<i>18</i>
<i>Εικόνα 2.8. Τμήμα του άνω ρου που εναποτίθενται κροκάλες και χαλίκια λόγω της υψηλής ροής του νερού του ποταμού Εύηνου κατά περιόδους στη θέση γέφυρα Κότσαλου.....</i>	<i>19</i>
<i>Εικόνα 2.9. Απεικόνιση του μέσο ρου του ποταμού Εύηνου στη θέση Χάνι Μπανιά.....</i>	<i>20</i>
<i>Εικόνα 2.10. Απεικόνιση κάτω ρου του ποταμού Εύηνου κοντά στις εκβολές του.....</i>	<i>21</i>
<i>Εικόνα 2.11. Δορυφορική εικόνα του Δέλτα του Νείλου.....</i>	<i>22</i>
<i>Εικόνα 2.12. Ακτινωτό/ριπιδοειδές σχήμα δέλτα ποταμού.....</i>	<i>25</i>
<i>Εικόνα 2.13. Δέλτα ποταμού σε σχήμα πέλματος πτηνού (ακανόνιστο).....</i>	<i>26</i>
<i>Εικόνα 2.14. Δέλτα ποταμού με λοβοειδές σχήμα.....</i>	<i>27</i>
<i>Εικόνα 2.15. Δέλτα ποταμού με τοξοειδές σχήμα.....</i>	<i>28</i>
<i>Εικόνα 2.16. Δέλτα-Εκβολή ποταμού Εύηνου.....</i>	<i>30</i>
<i>Εικόνα 2.17. Δορυφορική φωτογραφία του υγροτόπου στη Λιμνοθάλασσα του Μεσολογίου.....</i>	<i>32</i>
<i>Εικόνα 2.18. Παράκτιοι υγρότοποι στην περιοχή του Ερημίτη στη βορειοανατολική πλευρά του νησιού της Κέρκυρας.....</i>	<i>33</i>
<i>Εικόνα 2.19. Εσωτερικός υγρότοπος στο ποταμό Εύηνο.....</i>	<i>33</i>
<i>Εικόνα 2.20. Τεχνητός υγρότοπος στη τεχνητή λίμνη «Ευηνόλιμνη» του ποταμού Εύηνου.....</i>	<i>34</i>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	37
Εικόνα 3.1. Χάρτης της Ελλάδας με επίκεντρο τον ποταμό Εύηνο.....	37
Εικόνα 3.2. Δορυφορική απεικόνιση της διαδρομής του ποταμού Εύηνου.....	38
Εικόνα 3.3. Φωτογραφία της οφιοειδής πορείας του ποταμού Εύηνου στην περιοχή Χάνι Μπανιά.....	39
Εικόνα 3.4. Φωτογραφία της τεχνητής λίμνης του ποταμού Εύηνου με την ονομασία «Ευηνόλιμνη» στη θέση του Αγίου Δημητρίου.....	41
Εικόνα 3.5. Περιοχή έρευνας στον ποταμό Εύηνο σε δορυφορική απεικόνιση από το Google earth.....	44
Εικόνα 3.6. Εθνικό πάρκο «Λιμνοθαλασσών Μεσολογίου-Αιτωλικού κάτω ρου και εκβολών ποταμών Αχελώου και Εύηνου και Νήσων Εχινάδων».....	51
Εικόνα 3.7. Η κλιματική κατάσταση της Ελλάδας κατά των Κοορεν-Geiger (αποτελεί μέρος της έρευνας του μέλους Weerman-Ιωάννης Γιαλαμάς, ερασιτέχνης).....	58
Εικόνα 3.8. Ομβροθερμικό διάγραμμα του Μετεωρολογικού Σταθμού του Μεσολογίου, για το διάστημα 1988-2019.....	63
Εικόνα 3.9. Ομβροθερμικό διάγραμμα του Μετεωρολογικού Σταθμού του Αγρινίου, για το χρονικό διάστημα 1961-2014.....	65
Εικόνα 3.10. Ομβροθερμικό διάγραμμα του Μετεωρολογικού Σταθμού της Ναυπάκτου, για το χρονικό διάστημα 1977-2004.....	66
Εικόνα 3.11. Κλιματόγραμμα του Emberger-Sauvage με βάση τα αποτελέσματα των Μετεωρολογικών Σταθμών της μελέτης.....	70
Εικόνα 3.12. Χάρτης Γεωτεκτονικών ζωνών της Ελλάδας.....	74
Εικόνα 3.13. Γεωτεκτονικός χάρτης μέσου και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού.....	81
Εικόνα 3.14. Υδρολογικός χάρτης των Λεκανών Απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (EL04).....	83
Εικόνα 3.15. Ζώνες βλάστησης στην ευρύτερη περιοχή του ποταμού Εύηνου.....	94
Εικόνα 3.16. Χαρτογράφηση βλάστησης και υγροτόπων Corine 2018, στον ποταμό Εύηνο.....	94
Εικόνα 3.17. Απεικόνιση χάρτη βλάστησης στον άνω-μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού.....	96

Εικόνα 3.18. Το ενδημικό φυτό <i>Centaurea heldreichi</i> , το οποίο εντοπίζεται μόνο στο Όρος της Βαράσοβας.....	97
Εικόνα 3.19. Καλλιεργήσιμη έκταση στην περιοχή του Γαλατά στο δέλτα του ποταμού Εύηνου.....	98
Εικόνα 3.20. Παρόχθια συστάδα δέντρων Ιτιάς (πολύ πυκνή) στην κοίτη του ποταμού Εύηνου στον κάτω ρου.....	100
Εικόνα 3.21. Οικολογικός χάρτης του νομού Αιτωλοακαρνανίας.....	128
Εικόνα 3.22. Ιριδίζουσα ποταμίσια πέστροφα (<i>Oncurhynchus mykiss</i>).....	134
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	140
Εικόνα 5.1. Κατανομή των διαμέτρων των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ1.....	142
Εικόνα 5.2. Κατανομή του ύψους των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ1.....	142
Εικόνα 5.3. Κατανομή των διαμέτρων των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ2.....	147
Εικόνα 5.4. Κατανομή του ύψους των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ2.....	147
Εικόνα 5.5. Κατανομή των διαμέτρων των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ3.....	150
Εικόνα 5.6. Κατανομή του ύψους των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ3.....	151
Εικόνα 5.7. Κατανομή των διαμέτρων των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ4.....	156
Εικόνα 5.8. Κατανομή του ύψους των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ4.....	156
Εικόνα 5.9. Κατανομή των διαμέτρων των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ5.....	161
Εικόνα 5.10. Κατανομή του ύψους των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ5.....	162
Εικόνα 5.11. Κατανομή των διαμέτρων των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ6.....	167
Εικόνα 5.12. Κατανομή του ύψους των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ6.....	168
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	172
Εικόνα 6.1. α)Αεροφωτογραφία του 1945 της περιοχής των εκβολών του ποταμού Εύηνου, β) Αεροφωτογραφία του 1986 της περιοχής των εκβολών του ποταμού Εύηνου	196
Εικόνα 6.2. Χάρτης λαθροϋλοτόμισης του κόσμου με τα μεγαλύτερα ποσοστά...197	
Εικόνα 6.3. Καλλιεργήσιμες εκτάσεις και χρήσης γης στο κάτω ρου του Εύηνου ποταμού μετά την εκτροπή των εκβολών του.....	199
Εικόνα 6.4. Προβλήματα σε ένα παραποτάμια δάσος που σχετίζονται από τα ιζήματα που μεταφέρονται και κατατήθενται μετά από αποτυχία του φράγματος στο Rocky Mountain National Park, Κολοράντο.....	207

Εικόνα 6.5. Αναγέννηση παραποτάμιας βλάστησης μετά την αφαίρεση φράγματος στον ποταμό Κολοράντο.....	208
Εικόνα 6.6. Περιοχή του δέλτα του Εύηνου ποταμού που αναμένεται να κατακλυσθεί από τη θάλασσα έως το 2100.....	209

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	37
Πίνακας 3.1. Μετεωρολογικά δεδομένα από το Σταθμό του Μεσολογγίου τη χρονική περίοδο 1988-2019.....	60
Πίνακας 3.2. Μετεωρολογικά δεδομένα του Σταθμού του Αγρινίου τη χρονική περίοδο 1961-2014.....	61
Πίνακας 3.3. Μετεωρολογικά δεδομένα του Σταθμού της Ναυπάκτου τη χρονική περίοδο 1977-2004.....	62
Πίνακας 3.4. Αποτελέσματα μετρήσεων.....	69
Πίνακας 3.5. Σύστημα Α στα ποτάμια Οδηγία 2000/60/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	85
Πίνακας 3.6. 25 οικοπεριοχές στις οποίες εντάσσονται σύμφωνα με το Σύστημα Α, ποταμοί και λίμνες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Οδηγία 2000/60/ΕΚ.....	85
Πίνακας 3.7. Οι τύποι οικοτόπων που υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή του μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού.....	102-103
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	140
Πίνακας 5.1. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δομής του τύπου (ΤΔ1) δομής Λευκής Ιτιάς-Ανατολικού Πλατάνου.....	144
Πίνακας 5.2. Μέσοι όροι και σχετικές συχνότητες των κοινωνικών χαρακτηριστικών του τύπου δομής (ΤΔ1) δομής Λευκής Ιτιάς-Ανατολικού Πλατάνου.....	145
Πίνακας 5.3. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δομής του τύπου (ΤΔ2) δομής Ανατολικού Πλατάνου.....	148
Πίνακας 5.4. Μέσοι όροι και σχετικές συχνότητες των κοινωνικών χαρακτηριστικών του τύπου δομής (ΤΔ2) δομής Ανατολικού Πλατάνου.....	149
Πίνακας 5.5. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δομής του τύπου (ΤΔ3) δομής Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Λεύκης-Λευκής Ιτιάς.....	153
Πίνακας 5.6. Μέσοι όροι και σχετικές συχνότητες των κοινωνικών χαρακτηριστικών του τύπου δομής (ΤΔ3) δομής Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Λεύκης-Λευκής Ιτιάς.....	154

Πίνακας 5.7. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δομής του τύπου (ΤΔ4) δομής Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Ιτιάς-Σκλήθρου-Λευκής Λεύκης.....	158-159
Πίνακας 5.8. Μέσοι όροι και σχετικές συχνότητες των κοινωνικών χαρακτηριστικών του τύπου δομής (ΤΔ4) δομής Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Ιτιάς-Σκλήθρου-Λευκής Λεύκης.....	159
Πίνακας 5.9. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δομής του τύπου (ΤΔ5) δομής Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Λεύκης.....	164
Πίνακας 5.10. Μέσοι όροι και σχετικές συχνότητες των κοινωνικών χαρακτηριστικών του τύπου δομής (ΤΔ5) δομής Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Λεύκης.....	165
Πίνακας 5.11. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δομής του τύπου δομής (ΤΔ6) Λεύκης Λεύκης-Φτελιάς (Καμποφτελιάς)-Ανατολικού Πλατάνου.....	170
Πίνακας 5.12. Μέσοι όροι και σχετικές συχνότητες των κοινωνικών χαρακτηριστικών του τύπου δομής (ΤΔ6) Λευκής Λεύκης-Φτελιάς (Καμποφτελιάς)-Ανατολικού Πλατάνου.....	171

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εστίαση στο φυσικό περιβάλλον γίνεται αντιληφθεί με τη χρήση του όρου «ΦΥΣΗ», όπου ο όρος αυτός εμπεριέχει μια ανθρωποκεντρική αντίληψη, φανερώνει μια γενική οπτική η οποία ξεκινάει από τον άνθρωπο και κατευθύνεται σε όλα αυτά που βρίσκονται γύρω του, χωρίς όμως να συμπεριλαμβάνει και τον εαυτό του. Αναφέρεται στο φαινόμενο του φυσικού κόσμου και της ζωής. Με το φυσικό περιβάλλον να περιλαμβάνει όλους τους ζωντανούς οργανισμούς, έμβια ύλη και άβια ύλη που βρίσκονται με φυσικό τρόπο στον πλανήτη Γη. Το περιβάλλον δεν είναι ομοιόμορφο αλλάζει συνεχώς μέσα στο χώρο και από περιοχή σε περιοχή. Σύμφωνα με ορισμένα χαρακτηριστικά μπορεί κάποιος να διακρίνει διάφορες κατηγορίες οικοσυστημάτων.

Ο Πιτίνης (2003), αναφέρει ότι ένας τύπος οικοσυστήματος του οποίου εκτιμήθηκαν οι λειτουργίες και οι αξίες του τα τελευταία χρόνια είναι τα παρόχθια δάση. Τα παρόχθια οικοσυστήματα καταλαμβάνουν τον οικότονο μεταξύ υδάτινου και χερσαίου περιβάλλοντος (Haier et all., 1978, Gregory et all., 1991).

Οι παραποτάμιες και οι δελταϊκές περιοχές μεγάλων ποταμών, αποτέλεσαν ήδη από την αρχαιότητα, χώρους ελκυστικούς για την ανάπτυξη μεγάλων οικισμών και πολιτισμών, με χαρακτηριστικά τα παραδείγματα των ποταμών Νείλου, Τίβερη, Νέστου, κλπ. Αυτό αποδίδεται στην ιδανική θέση τους, λόγω της εύκολης πρόσβασης για την ανάπτυξη εμπορίου και ιδιαίτερα των θαλάσσιων διαδρομών. Η συσσώρευση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στους χώρους αυτούς, είχε ως συνέπεια την άσκηση πιέσεων στα φυσικά οικοσυστήματα, σε έκταση και βαθμό, ανάλογο με το μέγεθος της επέμβασης. (Ευθυμίου 2000, Ευθυμίου et all., 2005)

Μεταξύ των ποταμών που συγκέντρωσαν ανθρώπινες δραστηριότητες, τόσο κατά το παρελθόν, όσο και κατά τη σύγχρονη εποχή, περιλαμβάνεται και ο ποταμός Εύηνος, ο οποίος παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον ως προς την παρουσία και

ανάπτυξη φυσικών οικοσυστημάτων. Η εντατικοποίηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, μετά τη δεκαετία του '60 και ειδικότερα, η διευθέτηση και μετατόπιση της κύριας κοίτης του, η διάνοιξη δρόμων, η δημιουργία αρδευτικών και στραγγιστικών δικτύων, η ανεξέλεγκτη διάθεση αστικών λυμάτων, υγρών και στερεών αποβλήτων απορριμμάτων καθώς και οι αμμοληψίες στην κοίτη του, επηρεάζουν την ισορροπία των φυσικών οικοσυστημάτων του δέλτα και συγκεκριμένα της εκβολής του ποταμού Εύηνου.

Στο **Κεφάλαιο 2** εισάγονται ορισμοί, λίγα λόγια και βασικές έννοιες που αφορούν το θέμα της εργασίας. Αναλυτικότερα, αναφέρονται λίγα λόγια για τα παρόχθια δάση, τις αξίες και τις λειτουργίες τους, τη διάκριση τους, τη μεγάλη βιοποικιλότητά τους, σε χλωρίδα και πανίδα, καθώς και την παραγωγικότητά τους. Τα παρόχθια δάση είναι πολύ ευαίσθητα σε ανθρώπινες επεμβάσεις αλλά και σε εξωτερικούς παράγοντες. Αποτελούν σημαντική δεξαμενή ποικιλότητας, αποτρέπουν τη διάβρωση των όχθων των ποταμών όπου παρέχουν αντιπλημμυρική προστασία, σταθεροποιούν τις όχθες των ποταμών, είναι σταθερά οικοσυστήματα όσο βέβαια παραμένουν μεταβλητοί οι οικολογικοί παράγοντες. Τα δάση αυτά, είναι ενδιαιτήματα για πολλά είδη πανίδας, όπου δημιουργούν ιδανικές συνθήκες και βρίσκουν καταφύγιο πολλά πουλιά που ζούν στις παράκτιες ζώνες. Ένα παρόχθιο δάσος λειτουργεί επίσης, ως φίλτρο για τα θρεπτικά συστατικά που μεταφέρει το νερό από τις ορεινές περιοχές, η δυνατότητα του να ρυθμίζει τη θερμοκρασία των ρεόντων υδάτων, πιο συγκεκριμένα να μειώνονται οι υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού με αποτέλεσμα να αυξάνεται η χωρητικότητα μεταφοράς οξυγόνου, κ.α. Το σημαντικότερο είναι η ανάδειξη των δασών αυτών, αλλά και η ποιότητα του τοπίου και η διατήρηση της σπάνιας βιοποικιλότητας που τα περιβάλλουν.

Για τα ποτάμια συστήματα, τις λειτουργίες, τις αξίες, τις κατηγορίες τους. Τους υγρότοπους, όπως και στα παρόχθια δάση, όπου είναι ευαίσθητα οικοσυστήματα μεγάλης βιοποικιλότητας οι αξίες, οι λειτουργίες και οι κατηγορίες τους, οι οποίοι διακρίνονται σε θαλάσσιους, παράκτιους και σε τεχνητούς αλλά και σε εξωτερικούς υγρότοπους. Έτσι και εδώ επηρεάζονται πολύ από εξωτερικούς παράγοντες αλλά

και από ανθρώπινες δραστηριότητες. Συνήθως οι περισσότεροι υγρότοποι προστατεύονται από Διεθνής Συνθήκες.

Δέλτα των ποταμών, περιλαμβάνουν ένα επιφανειακό και ένα υποθαλάσσιο τμήμα, όπου σχηματίζουν ένα μεταβατικό περιβάλλον λιμνών και θαλασσών. Κατά την πάροδο των ετών έχει παρατηρηθεί μεγάλη αλλαγή στα δέλτα, λόγω των ανθρώπινων επεμβάσεων, των κλιματικών συνθηκών και των εξωτερικών παραγόντων. Στα δελταϊκά οικοσυστήματα η βιοποικιλότητα ποικίλει είναι απαραίτητη για τη διατήρηση του τοπίου και την ανάπτυξη των οργανισμών που υπάρχουν στις περιοχές αυτές.

Πιο συγκεκριμένα, αναφέρονται λίγα λόγια για τον σχηματισμό των ποτάμιων δέλτα στο **Κεφάλαιο 2**, τα μορφολογικά χαρακτηριστικά τους και η μορφολογική ταξινόμησή τους. Επιπλέον, οι οικολογικές αξίες, τα χαρακτηριστικά τους και η σημασία τους. Με μεγάλες αναφορές στα δέλτα του Ελλαδικού χώρου και κυρίως στο δέλτα του Εύηνου.

Στο **Κεφάλαιο 3**, γίνεται μια εκτενή αναφορά στην περιοχή έρευνας δηλαδή τον ποταμό Εύηνο, κυρίως στο μέσο και κάτω ρου του. Όπου, η περιγραφή ξεκινάει με γενικά στοιχεία για τον ποταμό όπως τοπογραφία, γεωγραφική θέση, μορφολογία, καθώς μυθολογική και ιστορική αναδρομή στο ποτάμι. Ακολουθεί το θεσμικό καθεστώς προστασίας του μέσο και κάτω ρου με αναφορές στους χαρακτηρισμούς που έχουν δοθεί στην περιοχή από αρμόδιους φορείς. Συνεχίζοντας με τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις και επιπτώσεις της γύρω περιοχής με αναφορά σε σειρές δραστηριοτήτων όπου συντελούν άμεσα και έμμεσα στην υποβάθμιση του τοπίου αλλά στην απώλεια ενδημικών ειδών χλωρίδας και πανίδας του τόπου, αλλά και της χρήσης γης που αφορούν κυρίως τη γεωργία και την κτηνοτροφία. Ακολουθεί μια πλήρη ανάλυση των αβιοτικών στοιχείων, σε όρους κλίματος, θερμοκρασίας, βροχοπτώσεων, γεωμορφολογικών, γεωλογικών (Αλπικών-Μεταλπικών σχηματισμών), εδαφικών, υδρολιθικών, υδρολογικών αλλά και πιέσεις, επιπτώσεις ρύπων στα ύδατα του ποταμού Εύηνου. Ενώ, στους βιοτικούς

παράγοντες γίνεται εκτενή ανάλυση των βιοτικών στοιχείων χλωρίδας και πανίδας των περιοχών αυτών.

Στο **Κεφάλαιο 4** τοποθετείται η μεθοδολογία της έρευνας, όπου ακολουθήθηκε η γνωστή μέθοδος κατάταξης των κορμών κατά IUFRO, με σκοπό την ταξινόμηση των δέντρων του παρόχθιου δάσους του μέσου και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού. Για την μελέτη των διαφόρων χαρακτηριστικών δομής πάρθηκαν έξι (6) δειγματοληπτικές επιφάνειες του παρόχθιου δάσους διαφορετικών εκτάσεων. Οι τρεις (3) πάρθηκαν από το μέσο ρου και οι άλλες τρεις (3) από τον κάτω ρου του ποταμού. Οι έξι (6) αυτές δειγματοληπτικές επιφάνειες διαφορετικών καταστάσεων δάσους με κριτήριο διάκρισης τη σύνθεση της κυριάρχουσας δενδρώδους βλάστησης, αντιπροσωπεύουν έξι (6) τύπους δομής (ΤΔ1-ΤΔ6) και ομαδοποιήθηκαν σε δύο (2) σταθμικούς τύπους I και II. Μόνο η δεύτερη δειγματοληπτική επιφάνεια ήταν αμιγείς συστάδα, όλες οι υπόλοιπες είναι μεικτές. Οι μετρήσεις και οι καταγραφές που έγιναν σε κάθε τύπο έδωσαν ποικίλα συμπεράσματα για την κυριαρχούσα βλάστηση που καταγράφηκε σε κάθε τύπο δομής. Τα στοιχεία δομής που συλλέχθηκαν στην ύπαιθρο εισήχθησαν σε ηλεκτρονικό υπολογιστή και συγκεκριμένα στο πρόγραμμα Excel όπου ακολουθήθηκε στατιστική επεξεργασία τους με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS.

Έγιναν συσχετίσεις ανάμεσα στις παραμέτρους των δασοπονικών ειδών από τις δειγματοληπτικές επιφάνειες του παρόχθιου δάσους, όπως η διάμετρος (D), το ύψος (H), η έναρξη κόμης (ΕΚ) και το μήκος κόμης (ΜΚ) όπου έγιναν διάφορες εξισώσεις για κάθε είδος σε κάθε τύπο δομής ανά όροφο και ανά είδος. Μετρήθηκε η τάση ζωτικότητα και η τάση κοινωνικής εξέλιξης της συστάδας όπου μας περιγράφει την εξέλιξη του δάσους αυτού.

Στο **Κεφάλαιο 5**, τοποθετούνται τα αποτελέσματα της έρευνας, στο **Κεφάλαιο 6** τα συμπεράσματα-συζήτηση, ενώ στο **Κεφάλαιο 7** δίνονται κάποιες προτάσεις και μέτρα αντιμετώπισης σχετικά με τη διατήρηση και την απαλοιφή των προβλημάτων στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής του μέσου και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου.

Η μεταπτυχιακή διατριβή έχει ως σκοπό τη μελέτη της Παρόχθιας-Παραποτάμιας βλάστησης στο μέσο και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου, των παραγόντων που επηρέασαν τη δομή του και την αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Στο Κεφάλαιο αυτό γίνεται μια ανάλυση των ορισμών, των λειτουργιών και των αξιών των υποκεφαλαίων.

2.1. ΠΑΡΟΧΘΙΑ ΔΑΣΗ

Τα παρόχθια δάση είναι μια ιδιαίτερη κατηγορία δασών και λόγω των ετών και των κλιματολογικών συνθηκών έχουν περιοριστεί σημαντικά οι εκτάσεις τους στον αποδασωμένο μεσογειακό χώρο περίπου στο 1/3 της αρχικής τους έκτασης. Το βασικότερο πρόβλημα είναι ότι λίγες χώρες κατέχουν ικανοποιητικές γνώσεις για την προστασία τους, την ανάπτυξη τους και την ορθή διαχείρισή τους (Ευθυμίου 2000). Σύμφωνα με τους Burscel und Huss (1987) Ζάγκας (1995), Ντάφης (1992) τα παρόχθια δάση είναι ένας τύπος δάσους, των οποίων η αξία ήταν άγνωστη έως την περασμένη δεκαετία.

Οι έρευνες για τα παρόχθια δάση ξεκίνησαν μετά τη δραστική μείωση των εκτάσεων τους, ενώ η καταστροφή τους άρχισε από τη Νεολιθική περίοδο, όταν ο άνθρωπος επενέβη στις κοιλάδες των ποταμών (Ευθυμίου, 2000).

Τα παρόχθια οικοσυστήματα είναι πολύ δυναμικά οικοσυστήματα και λειτουργούν φυσικά και ανεπηρέαστα (Ευθυμίου 2000). Παρουσιάζουν μεγάλο αισθητικό, οικολογικό, εκπαιδευτικό και επιστημονικό ενδιαφέρον. Σύμφωνα με τον Ντάφη (1992), μοιάζουν περισσότερο με επιχειρήσεις, οι οποίες έχουν μόνο «κυκλοφόρων κεφάλαιο» και μηδαμινό αποθεματικό σε θρεπτικά στοιχεία. Η σημασία των παρόχθιων δασών είναι πολύ σημαντική γιατί πρέπει να αναδειχθεί η ποιότητα του τοπίου και η διατήρηση της βιοποικιλότητας αυτών των ευαίσθητων δασών.

2.1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Σύμφωνα με τον Ευθυμίου (2000), τα παρόχθια δάση είναι αυτά που φύονται σε επίπεδες όχθες ποταμών, ρυακιών ακόμα και λιμνών, οι οποίες δεν είναι συνεχώς υγρές, αλλά μέσω των πλημμυρών για μεγάλο χρονικό διάστημα τα εδάφη έχουν τροφοδοτηθεί με αρκετά μεγάλη ποσότητα νερού, τα οποία δεν καταβάλλονται από παρατεταμένη ξηρασία κατά τη διάρκεια μείωσης της στάθμης των υδάτων (Siegrist, 1913).

Μια άλλη εκδοχή του ορισμού από τους Yon & Tendron (1981), Mayer (1984) και του Dister (1988), όπου τα δάση που φύονται κατά μήκος των ποταμών ή ρυακιών ή λιμνών χαμηλά, με επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα. Ο Elleberg (1986) ως παρόχθιο δάσος κατατάσσει το έδαφος διάφορων φυτοκοινωνιών όπου τουλάχιστον για μία φορά έχει υποστεί πλημμύρα.

Ο Ευθυμίου (2010), ως παρόχθιο οικοσύστημα ορίζει το σύστημα που συναντάμε δίπλα ή κοντά από ένα ποτάμι ή λίμνη και η βλάστηση του εξαρτάται από την ύπαρξη του νερού. Οι διάφοροι τύποι παρόχθιων οικοσυστημάτων είναι τα παρόχθια δάση, τα έλη, τα περιοδικώς κατακλυζόμενα ξέφωτα, οι καλαμιώνες, οι ταμαρικώνες κ.τ.λ.

Με βάση όλους τους παραπάνω, ως παρόχθιο δάσος (Εικόνα 2.1) ορίζεται το δάσος όπου φύτεται κατά μήκος των υδάτινων συμπλεγμάτων με άμεση επιρροή των νερών, το οποίο περιοδικά ή επεισοδικά κατακλύζεται από υπόγειο ή επιφανειακό νερό μεγάλης διάρκειας. Με τους Brunig και Mayer(1980), να υποστηρίζουν ότι μια κοινωνία μεικτών πλατύφυλλων δασών, η οποία κατακλύζεται από νερό είναι παρόχθιο δάσος.



Εικόνα 2.1. Παρόχθιο δάσος σε συνδυασμό με καλλιέργεια στον Εύηνο ποταμό
(Φωτογραφία: Τσιριμιάγγου, 4/8/19).

Σε ένα βιότοπο όπου ζουν και αναπτύσσονται συγκεκριμένα ξυλώδη είδη, τα οποία συνθέτουν το παρόχθιο δάσος, υπάρχουν και άλλες έννοιες να χαρακτηριστούν αυτά τα δάση ως παραποτάμια, παραλίμνια, υγροτοπικά, αλλουβιακά και υδροχαρή (Πιπίνης, 2003). Ο Σμύρης, (1996), προβάλλει μια άλλη εκδοχή και χαρακτηρίζει ως παρόχθια δάση, τα δάση τα οποία κατακλύζονται περιοδικά από τα νερά των ρευμάτων, χωρίς αυτό να δημιουργεί προβλήματα στην επιβίωση τους.

Αντίστοιχα, ο Ντάφης, (1993), υποστηρίζει ότι τα εδάφη που σκεπάζονται με νερό ή είναι κορεσμένα με υπόγεια ή επιφανειακά ύδατα σε μεγάλη συχνότητα και διάρκεια ώστε κάτω από φυσικές συνθήκες να υποστηρίζουν ξυλώδη είδη προσαρμοσμένα σε ανεπαρκή υγρασία εδάφη, αεριζόμενα ή κορεζόμενα, τα χαρακτηρίζει με τον όρο υγροτοπικά δάση. Για την Ελλάδα, διακρίνει τρεις κατηγορίες:

- i) Παρόχθια δάση, τα οποία φύονται δίπλα σε λίμνες, ποτάμια, ρέματα και τα ονομάζει παραλίμνια, παραποτάμια.
- ii) Δάση των εκβολικών περιοχών των ποταμών ή αποθέσεις χειμάρρων και ρεμάτων με περιοδική κατάκλιση της επιφάνειάς τους.

- iii) Δάση υγρών περιοχών, στα οποία το έδαφος πλημμυρίζει περιοδικά με επιφανειακά νερά ή είναι κορεσμένα λόγω της υψηλής στάθμης των υπόγειων νερών.

Από την διεθνή βιβλιογραφία για το χαρακτηρισμό του παρόχθιου δάσους χρησιμοποιούνται οι όροι: riparian forest, alluvial forest, floodplain forest, fluvial forest, rivarian forest (Πιπίνας, 2003). Οι γερμανόφωνες χώρες το λένε “Auenwald”, η λέξη αυτή έχει ρίζα από το αρχαίο “Ouvva” όπου Auen σημαίνει γη στο νερό. Ενώ, η αγγλική λέξη “Riparian” προέρχεται από το λατινικό rip που η έννοια του είναι όχθη ρέματος (Ευθυμίου, 2000).

Ο πιο σύγχρονος ορισμός έρχεται από τον Ευθυμίου, (2019), που δηλώνει ότι παρόχθιο δάσος είναι η δασική βλάστηση που επηρεάζει σημαντικά ένα ποταμό και επηρεάζεται αντίστοιχα από αυτόν. Με τη διαφορά ότι περιέχει κυρίως υδρόφιλα είδη και είναι ανθεκτικά σε μηχανικές πιέσεις, αφού έχουν να αντιμετωπίσουν ένα έδαφος πλημμυρισμένο με νερό και μια δυνατή ποτάμια ροή.

Με απλά λόγια αντιλαμβανόμαστε ότι παρόχθια δάση εννοούνται οι συστάδες δέντρων και θάμνων που βρίσκονται κοντά σε ποτάμια και λίμνες. Αποτελούνται από υδρόφιλα είδη φυτών με ιδιαίτερες αντοχές, ώστε να αντιστέκονται τόσο στην ορμή των νερών και των φερτών υλικών του ποταμού, όσο και στην εποχική εναλλαγή πλημμυρών και ξηρασίας. Οι περιοχές αυτές είναι πολύπλοκες και ευαίσθητες, όμως συνδέουν το χερσαίο με το υδάτινο περιβάλλον.

2.1.2. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΘΙΩΝ ΔΑΣΩΝ ΣΗΜΕΡΑ

Όπως προαναφέρθηκε από τον Ντάφη (1993), τα παρόχθια δάση βρίσκονται σε εδάφη κορεσμένα σε νερό και είναι ένα από τα πιο παραγωγικά οικοσυστήματα, ενώ φύονται πάνω σε φτωχά επί το πλείστον αμμώδη εδάφη τα θρεπτικά στοιχεία που εναποτίθενται από τη λάσπη στο έδαφος με το νερό και ανακυκλώνουν θρεπτικά συστατικά με γρήγορη αποσύνθεση των φύλλων και των κλαδιών που

πέφτουν στο έδαφος το κάνουν πολύ πλούσιο και εύπορο (Κουτούμπας, 2012). Ο Ευθυμίου (2000), στον ποταμό Νέστο, που σε αλλουβιακά (μη πλούσια) εδάφη, καταγράφει 15 αυτοφυή είδη αναρριχώμενων φυτών.

Πολύ μεγάλο πλούτο προσφέρει και στην πανίδα της κάθε περιοχής γιατί τα ζώα βρίσκουν καταφύγιο και τροφή στα δάση αυτά. Έχει καταγραφεί μεγάλος αριθμός σπάνιων και κοινών πουλιών όπως, ο δρυοκολάπτης, σπουργίτια, τσίχλες, φασιανοί, διάφορα αρπακτικά, κ.α., πολλά και διάφορα είδη εντόμων, αμφίβιων, ερπετών αλλά και πολλά είδη θηλαστικών όπως, κουνάβια, βίδρες, νυφίτσες, λύκους, αγριόχοιρους, νυχτερίδες, κ.α.

Όσο για τη βλάστηση-χλωρίδα τα κυρίαρχα είδη που δημιουργούν και κατακλύζουν ένα παρόχθιο δάσος είναι λεύκες, πλατάνια, ιτιές, σκλήθρα, φτελιές, φράξοι, καρυδιές, αγριελιές, αγριοφουντουκιές, διάφορα είδη δρυός και διάφορα αναρριχητικά είδη όπως, κισσός, βάτα, λυκίσκος, κ.α.

Ο μεγαλύτερος κίνδυνος για τα δάση αυτά προκαλείται από τη διεύθυνση της κοίτης των ποταμών και την κατασκευή τεχνητών φραγμάτων που εμποδίζουν τη μεταφορά των φερτών υλικών, τις εκχερσώσεις, την υπερβόσκηση, την κατασκευή στραγγιστικών και αρδευτικών τάφρων σε συνδυασμό άντλησης υπογείων υδάτων, εκτεταμένες μπορεί και παράνομες αμμοληψίες (Εικόνα 2.2), αντιπλημμυρικά αναχώματα και τη ρύπανση των επιφανειακών νερών (Κουτούμπας, 2012).



Εικόνα 2.2. Αμμοληψίες στον ποταμό Εύηνο (Πηγή: <https://www.google.com/search,9/10/19>).

Σε πολλά ποτάμια και λίμνες στον Ελλαδικό χώρο εκχερσώθηκαν τεράστιες εκτάσεις παρόχθιων δασών και δόθηκαν προς καλλιέργεια, όμως οι υπάρχουσες καλλιέργειες κρίθηκαν ασύμφωρες λόγω της γρήγορης υποβάθμισης του εδάφους με αποτέλεσμα την άμεση καταστροφή-συρρίκνωση των παρόχθιων δασών. Το ποσοστό μείωσης των παρόχθιων δασών φτάνει μέχρι και το 70% τον 20^ο αιώνα. Αφού από έρευνες, τον 18^ο αιώνα κάλυπταν εκτάσεις περίπου 1.000.000 Ha, ενώ σήμερα τον 21^ο αιώνα καταλαμβάνουν μόνο 350.000 Ha (Ευθυμίου, 2000), πολύ αισθητή μείωση. Τα δάση που έχουν απομείνει, οι αρμόδιοι επιστήμονες τα χαρακτηρίζουν ως λείψανα ή απομεινάρια.

2.1.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΡΟΧΘΙΩΝ ΔΑΣΩΝ

Τα παρόχθια δάση χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία βρίσκονται τα **δάση μαλακού ξύλου** (Εικόνα 2.3.), όπου είναι δίπλα σε κοίτες ποταμών ή λιμνών, περιλαμβάνονται από θαμνώδη και δενδρώδη είδη από ιτιές (*Salix sp.*), λεύκες (*Populus sp.*) και σκλήθρα (*Alnus sp.*). Ο Wendelberger, 1973, υποστηρίζει ότι δέχονται ήπιες έως μέτριες πιέσεις μεγάλης διάρκειας και έχουν υψηλή υπόγεια στάθμη.



Εικόνα 2.3. Παρόχθια δάση μαλακού ξύλου στον κάτω ρου του Εύηνου ποταμού (Φωτογραφία: Τσιριμιάγγου, 4/9/19).

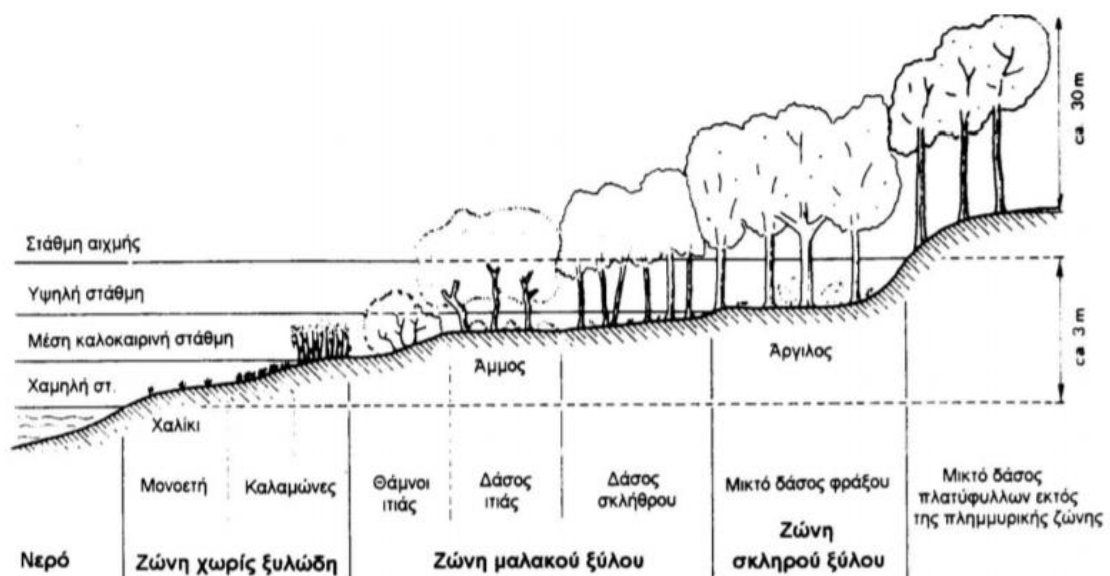
Στην δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνονται τα **δάση σκληρού ξύλου** (Εικόνα 2.4), αυτά υπάρχουν σε μεγαλύτερα υψόμετρα από αυτά του μαλακού ξύλου, όπου οι πλημμύρες σπανίζουν και το έδαφος είναι αρκετά γόνιμο. Τα δάση αυτά δεν πλημμυρίζουν περισσότερο από τρεις φορές το χρόνο, με πιο σύνηθες τη μια φορά. Οι Kladis et al. (2011), θεωρούν ότι τα είδη που αποτελούν τα δάση σκληρού ξύλου είναι απειλούμενα ενδιαιτήματα της Ελλάδας με τη διαφορά ότι τα δέντρα έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής. Η κατηγορία αυτή κατά τον Ευθυμίου (2000), κατατάσσει αυτά τα οικοσυστήματα σε πολύ ευαίσθητα ή αλλιώς εύθραυστα. Τα κυρίαρχα είδη που συναντώνται είναι ο στενόφυλλος φράξος (*Fraxinus angustifolia*), η καμποφτελιά (*Ulmus minor*) και η βελανιδιά (*Quercus robur ssp pedunculiflora*) τα οποία φύονται σε πιο αναπτυγμένα εδάφη, πολύ σκούρου καφέ χρώματος με περίσσια αργίλου (Dister, 1988).



Εικόνα 2.4. Παρόχθιο δάσος σκληρού ξύλου (Φωτογραφία: Τσιριμιάγγου, 4/8/19).

Σύμφωνα με τους Brunig & Mayer (1980), αυτή η κατηγορία δάσους ορίζεται σε υψηλή θέση, πλημμυρίζει για μικρή περίοδο και τα εδάφη είναι πλούσια σε άργιλο και πηλό. Ο Ευθυμίου (2000), αναφέρει ότι τα δάση σκληρού ξύλου θεμελιώνονται κυρίως στη δυναμική δράση των ποταμών. Τα δάση αυτά είναι πιο πλούσια σχετικά με τη σύνθεση των ειδών και τη δομή σε όλους τους ορόφους του δάσους και της αρχιτεκτονικής τους κόμης. Η ποικιλία των ειδών τα οριοθετεί δομικά πολύ κοντά στα τροπικά δάση βροχής, σε αντίθεση με αυτά του μαλακού ξύλου (Κουτούμπας, 2013), ποικίλουν και αφθονούν αναρριχώμενα φυτά τα οποία είναι ένα ακόμα χαρακτηριστικό των δασών αυτών (Ευθυμίου, 2000).

Το 1991 και μετά από εκτενή έρευνα ο Κιηη κάνει λόγο για τρεις κατηγορίες παρόχθιων δασών, στη τρίτη περιλαμβάνει τα μικρά ελεύθερα δάση (θαμνώδεις ιτιές, λυγαριές, πλημμυρισμένα λιβάδια, καλαμιώνες) αυτή δε η κατηγορία δεν είναι απίθανο να την συναντήσουμε και στις άλλες δύο (Εικόνα 2.5).



Εικόνα 2.5. Απεικόνιση της τοποδιαδοχής σε ένα παρόχθιο οικοσύστημα, όπως προσαρμόστηκε από Moor (1958) (Πηγή: Κουτούμπας, 2013).

2.1.4. ΑΞΙΕΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΕΣ ΠΑΡΟΧΘΙΩΝ ΔΑΣΩΝ

Ο πλούτος των παρόχθιων δασών, σύμφωνα με τον Ευθυμίου (2000), ποικίλει στη γενετική, στη χλωριδική, στην πανιδική και την οικολογική ποικιλότητά τους. Ενώ, ο Yon (1980) και ο Dister (1988), εκτιμούν ότι οι αξίες των παρόχθιων δασών είναι αισθητικές, ψυχαγωγικές, περιβαλλοντικές, επιστημονικές, οικολογικές και οικονομικές.

Είναι διαφορετικοί τύποι δασών ως προς τη δομή, τη σύνθεση, τις οικολογικές και οικονομικές αξίες τους. Δάση, τα οποία, αναπτύσσονται μέσα σε ένα μικρό χώρο (Ευθυμίου, 2000).

Η σημασία των παρόχθιων δασών είναι πολύ σημαντική με ιδιαίτερο σκοπό τη διατήρηση και ανάπτυξη των δασών αυτών. Από τις παρακάτω λειτουργίες αντιλαμβάνεται κάποιος για ποιους λόγους πρέπει να προστατευθούν. Ο Κουτούμπας (2013), δίνει μια δική του εκδοχή για την προστασία τους:

- Αποτελούν σημαντική δεξαμενή ποικιλότητας,
- Είναι σταθερά οικοσυστήματα, όσο παραμένουν μεταβλητοί οι οικολογικοί παράγοντες,
- Αποτρέπουν τη διάβρωση των όχθων των ποταμών και παρέχουν αντιπλημμυρική προστασία,
- Είναι ενδιστάτηματα για πολλά είδη πανίδας, τα οποία τείνουν να εξαφανιστούν,
- Η παρόχθια βλάστηση έχει την δυνατότητα να ρυθμίσει τη θερμοκρασία των ρεόντων υδάτων και ειδικά να μειώνονται οι υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού και να αυξάνουν τη χωρητικότητα μεταφοράς του οξυγόνου,
- Δημιουργούν ιδανικές συνθήκες να βρίσκουν καταφύγιο μέχρι και να αναπαράγονται πολλά πουλιά τα οποία ζουν στις παράκτιες ζώνες, ακόμα και να παραμείνουν μεταναστευτικά πουλιά,
- Συνιστούν φυσικούς μετασχηματισμούς μεγάλης παραγωγικότητας,

- Διακρίνονται για τη πολυσύνθετη δομή τους, με την υψηλότερη οργάνωση ανάμεσα στα παρόχθια οικοσυστήματα,
- Σταθεροποιούν τις όχθες των ποταμών,
- Ενισχύουν τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα, απορροφώντας το νερό,
- Λειτουργούν ως φίλτρο για τα θρεπτικά συστατικά που μεταφέρει το νερό από τις ορεινές περιοχές,
- Ευνοούν την άμεση αποσύνθεση της νεκρής βιομάζας, επαναπρόσληψη των θρεπτικών συστατικών της από τη βλάστηση,
- Επιδρούν στην ποσότητα και στην ποιότητα της τροφής των οργανισμών που ζουν στα ρέματα χαμηλής στάθμης,
- Αξιοποιείται η βλάστηση ανάμεσα στο χέρσο και υδάτινο τμήμα ως φίλτρο, αναχαιτίζοντας τη ρύπανση των νερών από υπολείμματα και ρύπους προερχόμενα της απόπλυσής των εδαφών.

2.1.5. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΘΙΩΝ ΔΑΣΩΝ

Για την πλήρη και ορθή διαχείριση των δασών αυτών θα πρέπει να γίνουν διαχειριστικές μελέτες και καταγραφές από τους αρμόδιους φορείς (Ευθυμίου, 2010), όπως: Δασαρχεία, Διεύθυνση Δασών, Φορείς Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών. Κατά τον Ευθυμίου (2019), θα πρέπει να γίνεται:

- ❖ Καταγραφή των σημερινών παρόχθιων δασών της χώρας,
- ❖ Αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασής τους και των κινδύνων- απειλών που διατρέχουν,
- ❖ Να αποτελέσουν αντικείμενο των σχεδίων διαχείρισης των δασικών οικοσυστημάτων,
- ❖ Να υπάρξει ειδική σύσταση και λειτουργία των Φορέων Διαχείρισης όπου τα παρόχθια δάση να αποτελούν κύριο προστατευτικό αντικείμενο,
- ❖ Να γίνει ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων και επιτακτική ανάγκη σε επίπεδο λεκάνης απορροής, όπως ορίζει η οδηγία 2000/60/ΕΚ,

- ❖ Να απομακρυνθούν καλλιέργειες που συνορεύουν με τις κοίτες ποταμών ή περικλείονται από παρόχθια δάση,
- ❖ Οι εκτάσεις των απομακρυσμένων καλλιεργειών σε άλλες περιπτώσεις πρέπει να αφεθούν στη δυναμική τους εξέλιξη, ενώ σε άλλες να διατηρηθούν με ελεγχόμενη βοσκή ως διάκενα χρήσιμα για την πανίδα,
- ❖ Να σταματήσει σταδιακά η λευκοκαλλιέργεια και να γίνει επαναφορά της φυσικής παρόχθιας βλάστησης,
- ❖ Να δημιουργήσουν ακόμα και τεχνητή πλημμύρα των παρόχθιων περιοχών στις περιπτώσεις που έχουν διακοπεί, λόγω τεχνητών έργων (αναχωμάτων).
- ❖ Να επανασυνδεθούν παραποτάμιες περιοχές με την κύρια κοίτη, ώστε η επαναφορά του νερού να ωφελήσει την παρόχθια βλάστηση.

2.2. ΠΟΤΑΜΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

2.2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Τα ποτάμια συστήματα αποτελούν πολύπλοκα γεωγραφικά συγκροτήματα, τα οποία παίρνουν διαφορετικές μορφές ανάλογα με τη μορφολογία του εδάφους από όπου περνούν, τη τροφοδοσία τους σε νερό, την έκταση της λεκάνης απορροής, τη γεωλογική διαμόρφωση της κοίτης τους και την ηλικία τους (Ευθυμίου, 2019).

2.2.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τα νερά των ποτάμιων συστημάτων συντελούν αποτελεσματικά στην εξέλιξη των ποταμών πραγματοποιώντας τρεις μεγάλες λειτουργίες, όπως τη διάβρωση του εδάφους, τη μεταφορά φερτών υλικών και ιζημάτων στα κάτωτα στρώματα των ποταμών και την εναπόθεση φερτών υλικών καθόλη τη διαδρομή τους.

Σύμφωνα με τον Ευθυμίου (2019), ο βαθμός της φυτοκάλυψης καθορίζει την ποσότητα και το είδος των φερτών υλικών, ενώ η συγκέντρωση και το ποσό των

μεταφερόμενων υλικών αυξάνει την παροχή και την ορμή του νερού (www.river.bio.auth.gr, Hughes 2003).

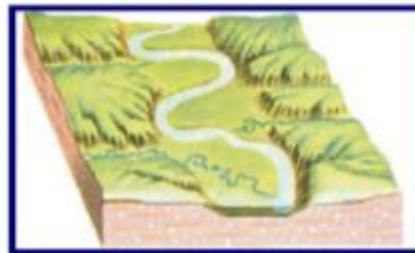
2.2.3. ΦΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΠΟΤΑΜΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Όλα τα ποτάμια χωρίζονται σε τρεις φάσεις εξέλιξης (Εικόνα 2.6) για να ξεχωρίζεται η ποσότητα, η κατεύθυνση, η ποιότητα και η ροή του νερού, αλλά και η βλάστηση ενώ στην (Εικόνα 2.7.) απεικονίζεται ο άνω, ο μέσο και ο κάτω ρου ενός ποταμού σε κομμάτια.

Φάσεις εξέλιξης των ποταμών και των κοιλάδων τους.



Πρώτη ώριμη ηλικία

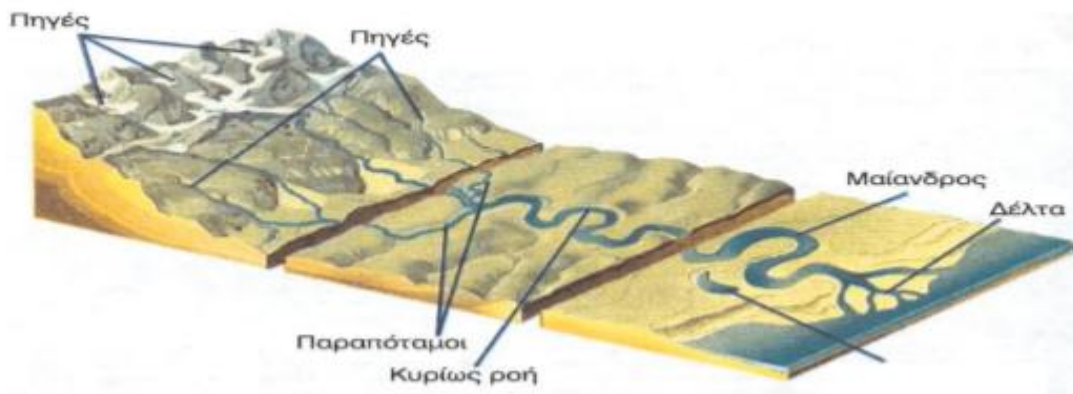


Δεύτερη ώριμη ηλικία



Γεροντική ηλικία

Εικόνα 2.6. Φάσεις εξέλιξης των ποτάμιων συστημάτων (Πηγή:www.river.bio.auth.gr)



Εικόνα 2.7. Απεικόνιση σε κομμάτια άνω μέσο και κάτω ρου ποταμού (Πηγή: www.mathsitias.weekly.com, 19/8/20).

Οι φάσεις εξέλιξης είναι:

α) **Άνω ρους** (νεαρός ποταμός): αντιστοιχεί στο ορεινό τμήμα του ποταμού, από εκεί που ξεκινάει (πηγές, κ.α.), όπου τα νερά κυλούν με μεγάλη ταχύτητα και τα λεπτόκοκκα ιζήματα τους παρασύρονται και μεταφέρονται προς το κάτω μέρος του ποταμού, ενώ τα χονδρόκοκκα υλικά καθιζάνουν και εναποτίθενται (Εικόνα 2.8.), για αυτό το λόγο στον πυθμένα της κοίτης και στις όχθες των ποταμών το ανόργανο υπόστρωμα αποτελείται από χαλίκια, κροκάλες και ογκόλιθους (www.river.bio.auth.gr).

Σε αυτό το σημείο οι ποταμοί πηγάζουν είτε από κάποιον παγετώνα, που όταν λιώσει τα νερά σχηματίζουν ρυάκια, είτε ξεκινούν από κοιλάτητες που γεμίζουν νερό και σχηματίζουν έλη, νερόλακκους ή λίμνες, είτε ξεκινάνε από ορεινές πηγές (Ευθυμίου, 2019).



Εικόνα 2.8. Τμήμα του άνω ρου που εναποτίθενται κροκάλες και χαλίκια λόγω της υψηλής ροής του νερού του ποταμού Εύηνου κατά περιόδους στη θέση Γέφυρα Κότσαλου (Φωτογραφία: Τσιριμιάγγου, 4/8/19).

β) **Μέσο ρους** (ώριμος ποταμός): αντιστοιχεί στο κέντρο των ποτάμιων κοιλάδων και χαρακτηρίζεται από μικρότερες κλίσεις και ελαφρά ελικοειδής κοίτες, κατά μήκος του ποταμού σχηματίζονται κοιλότητες και υψώματα, ενώ η πλευρική διάβρωση και εναπόθεση υλικών δημιουργεί στην πορεία της κοίτης καμπύλες. Σε αυτό το σημείο η διάβρωση και η απόθεση του εδάφους βρίσκονται σε δυναμική ισορροπία, ενώ τα εδάφη που επικρατούν είναι επί το πλείστον αμμώδη (Mitsch & Gosselink, 2000, Ευθυμίου, 2019).



Εικόνα 2.9. Απεικόνιση του μέσο ρου του ποταμού Εύηνου στη θέση Χάνι Μπανιά (Φωτογραφία: Τσιριμιάγγου, 4/8/20).

Ο Ευθυμίου(2019), διευκρινίζει ότι το κύριο έργο ενός ποταμού σε αυτή τη φάση είναι η εκβάθυνση της κοίτης του. Η διαπλάτυνση της κοίτης σε κοιλάδα γίνεται με τη δράση του αλλά και άλλων παραγόντων, όπως η βροχή, ο αέρας, ο παγετός, η βαρύτητα και η δραστηριότητα των φυτών και των ζώων. Μετά από εκτενής έρευνες και πολλές παρατηρήσεις η κοίτη ενός ποταμού σε αυτή τη φάση μετατρέπεται σε πλατιά κοιλάδα (Εικόνα 2.9.).

Η μορφή της κοιλάδας εξαρτάται, κυρίως από την ταχύτητα του νερού. Ενώ, διαμορφώνεται η κοιλάδα, η καταβύθιση ενός μέρους της μπορεί να δημιουργήσει καταρράκτες ακόμα και λίμνη. Αντίθετα, η ανύψωση μέρους της κοιλάδας μπορεί να σταματήσει τη ροή του ποταμού και να τον στρέψει προς άλλη κατεύθυνση.

γ) **Κάτω ρους** (γηραιός ποταμός): σε αυτή τη φάση ο ποταμός εξοδεύει από την ποτάμια κοιλάδα (Εικόνα 2.10.). Οι κλίσεις σε αυτό το σημείο είναι πολύ μικρές, ο ρους επιβραδύνεται και τα φερτά υλικά αποτίθενται (Mitsch & Gosselink, 2000). Τα φερτά υλικά αποτελούνται από λεπτόκοκκα ανόργανα υλικά και για αυτό εδώ

επικρατούν πηλώδη και αργιλώδη εδάφη. Σε αυτό το σημείο η κοίτη του ποταμού σχηματίζει μαιάνδρους. Στην στροφή ενός ποταμού, το διάνυσμα της μέγιστης ταχύτητας κατευθύνεται προς τα έξω εξαιτίας της φυγόκεντρης δύναμης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας κοίλης εξωτερικής όχθης, μετά από απότομη διάβρωση. Στον πυθμένα των ποταμών, όμως, το νερό προωθείται προς το εξωτερικό του μαιάνδρου και παρασύρει μαζί του λεπτόκοκκα υλικά, αποσπώμενα από την εξωτερική όχθη, τα οποία αποθέτει κατά παράλληλες ζώνες στον πυθμένα της εσωτερικής κυρτής όχθης (www.river.bio.auth.gr).



Εικόνα 2.10. Απεικόνιση κάτω ρου του ποταμού Εύηνου κοντά στις εκβολές του (Φωτογραφία: Τσιριμιάγγου, 4/9/20).

Οι Mitsch & Gosselink (2000), επισημαίνουν ότι η διάβρωση της εξωτερικής όχθης αυξάνουν διαδοχικά την κυρτότητα των μαιάνδρων. Σε αυτή τη φάση το ποτάμι καταλήγει στη θάλασσα στις εκβολές του, όπου διαιρείται σε επιμέρους παρακλάδια-ρέματα. Οι εκβολές των ποταμών συνήθως σχηματίζουν δέλτα, τα οποία χαρακτηρίζονται από εκτεταμένους υγρότοπους και λιμνοθάλασσες, ανάλογα τη μορφή τους και την ποιότητα τους. Σε αυτό το σημείο γίνεται μια πολυσύνθετη αλληλεπίδραση θάλασσας και ποταμού.

2.3. ΔΕΛΤΑ ΠΟΤΑΜΩΝ

2.3.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Ο όρος δέλτα χρησιμοποιήθηκε από τα αρχαία χρόνια για να περιγράψει τις αλλουβιακές αποθέσεις του μεγάλου ποταμού Νείλου (Εικόνα 2.11.) στο στόμιο της εκβολής του, από τον Ηρόδοτο τον 4^ο αιώνα π.Χ.



Εικόνα 2.11. Δορυφορική εικόνα του Δέλτα του Νείλου
(Πηγή: http://visibleearth.nasa.gov/view_rec.php?id=4927, 15/6/20).

Τα δέλτα είναι γεωγραφικός σχηματισμός, ο οποίος σχηματίζεται από την απόθεση ιζημάτων που μεταφέρει ένας ποταμός στην εκβολή του (μια επίπεδη περιοχή με στάσιμο ή νερό που κινείται με μικρή ταχύτητα). Αυτό συμβαίνει όταν ο ποταμός εισέρχεται σε ένα ωκεανό, στη θάλασσα ή ακόμη και σε λίμνες (φυσικές, τεχνητές). Το όνομά του σχετίζεται με την ομοιότητά του με το ελληνικό γράμμα Δ.

Σύμφωνα με το Γαλατσιάτο (2007), τα δέλτα περιλαμβάνουν χαρακτηριστικές μορφές απόθεσης που δημιουργούνται σε περιοχές ποτάμιων εκβολών, όταν ο ρυθμός προσφοράς ιζήματος από το ποτάμι είναι ταχύτερος από το ρυθμό απομάκρυνσης του από τις θαλάσσιες διεργασίες.

Η Κυριακοπούλου (2013), υποστηρίζει ότι με τον όρο δέλτα περιγράφονται οι χαρακτηριστικές μορφές απόθεσης υλικών που δημιουργούνται σε περιοχές

ποτάμιων εκβολών που σχηματίζονται στο μεταβατικό περιβάλλον λιμνών και θαλασσών.

Όλα τα ποτάμια δεν δημιουργούν δέλτα. Κάποια εναποτέθηκαν τα φερτά υλικά στην άκρη του καναλιού τους (Γαλιατσάτος, 2007) με αποτέλεσμα να συσσωρεύσουν όλα τα ιζήματα στο βάθος της θάλασσας. Η ανάπτυξη των δέλτα εξαρτάται επίσης, από το μέγεθος και τη μορφή των λεκανών απορροής των ποταμών και από τις κλιματικές συνθήκες (Ευθυμίου, 2019). Επιπλέον, αρκετά δέλτα ποταμών δεν δημιουργούν το κλασσικό τριγωνικό τους σχήμα διότι δεν συνυπάρχουν ταυτόχρονα όλες οι ευνοϊκές διεργασίες, τόσο στην ξηρά όσο και στον χώρο των εκβολών που οδηγούν στο σχηματισμών τους.

Ένα δέλτα συνθέτει ευαίσθητες οικολογικές μονάδες, άριστης οικονομικής και οικολογικής αξίας, στο οποίο ζουν φυτοκοινωνίες των αμμοθινών και των αλοφύτων, τα παραποτάμια δάση, οι υδρόφιλες φυτοκοινωνίες των βάλτων του γλυκού νερού και των καναλιών, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις αλλά και η βλάστηση της γύρω περιοχής των δέλτα.

2.3.2. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΔΕΛΤΑ

Όπως προαναφέρθηκε στον ορισμό για να σχηματιστεί ένα δέλτα θα πρέπει οι διεργασίες του συνόλου των παραγόντων να είναι ευνοϊκές ως προς τη δυναμική ισορροπία στο χερσαίο τμήμα αλλά στις εκβολές των ποταμών. Η προσφορά ιζημάτων από το ποτάμι εξαρτάται να μεν από την έκταση και τις συνθήκες που επικρατούν στη λεκάνη απορροής του ποταμού (κλιματολογικές συνθήκες, είδος και πυκνότητα βλάστησης, ανθρωπογενείς ενέργειες, λιθολογική σύσταση, τεκτονική καταπόνηση των γεωλογικών σχηματισμών) αφετέρου πολύ μεγάλο ρόλο ευνοεί και η ύπαρξη κατάλληλων συνθηκών στη θαλάσσια λεκάνη υποδοχής των φερτών υλικών (μικροί κυματισμοί, σχετικά χαμηλός βαθμός στάθμης, λιγότερες παλίρροιες, τα παράκτια ρεύματα αλλά και η γεωμετρία του κλειστού κόλπου)

(Καραγεωργίου, 2005). Ο συνδυασμός όλων αυτών των παραγόντων αλλά και η ένταση των ανέμων και των βροχών δημιουργούν τα ποτάμια δέλτα.

Στο δέλτα, η ταχύτητα του ποταμού μειώνεται γρήγορα, με αποτέλεσμα τα ιζήματα που μεταφέρει να αρχίσουν να καθιζάνουν. Αυτά τα αλλούβια ιζήματα συσσωρεύονται, σχηματίζοντας το δέλτα. Η ροή του νερού όταν περιορίζεται και γίνεται σχεδόν στάσιμα νερά, δεν περιορίζεται στις όχθες και επεκτείνεται σε πλάτος, με αποτέλεσμα λόγω της μικρής ταχύτητά της τα ιζήματα που μεταφέρει να καθιζάνουν. Με τον χρόνο, αυτό το κανάλι, σχηματίζει ένα δελτοειδή λοβό, με αποτέλεσμα το στόμιο του ποταμού να προχωράει.

Σύμφωνα με το Ψιλοβίκο και τη Χαχαμίδου (1987), ο ρυθμός προσφοράς των ιζημάτων από το ποτάμι να είναι πιο γρήγορος από το ρυθμό απομάκρυνσης του από τις θαλάσσιες ενέργειες, δηλαδή οι ενέργειες στη ξηρά να είναι ταχύτερες από αυτές της θάλασσας έτσι δημιουργείτε το δέλτα των ποταμών.

2.3.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΛΤΑ

Τα δέλτα των ποταμών σχηματίζονται από δύο τμήματα, από το επιφανειακό (χερσαίο) και από το υποθαλάσσιο νερό, τα δυο τμήματα αυτά είναι άνισα σε σχέση με την έκτασή τους. Διάφοροι παράγοντες, με κυριότερους τις θαλάσσιες διεργασίες (κύματα, παλίρροια, ρεύματα) επηρεάζουν τον σχηματισμό και τη διαφορετικότητα σε κάθε δέλτα.

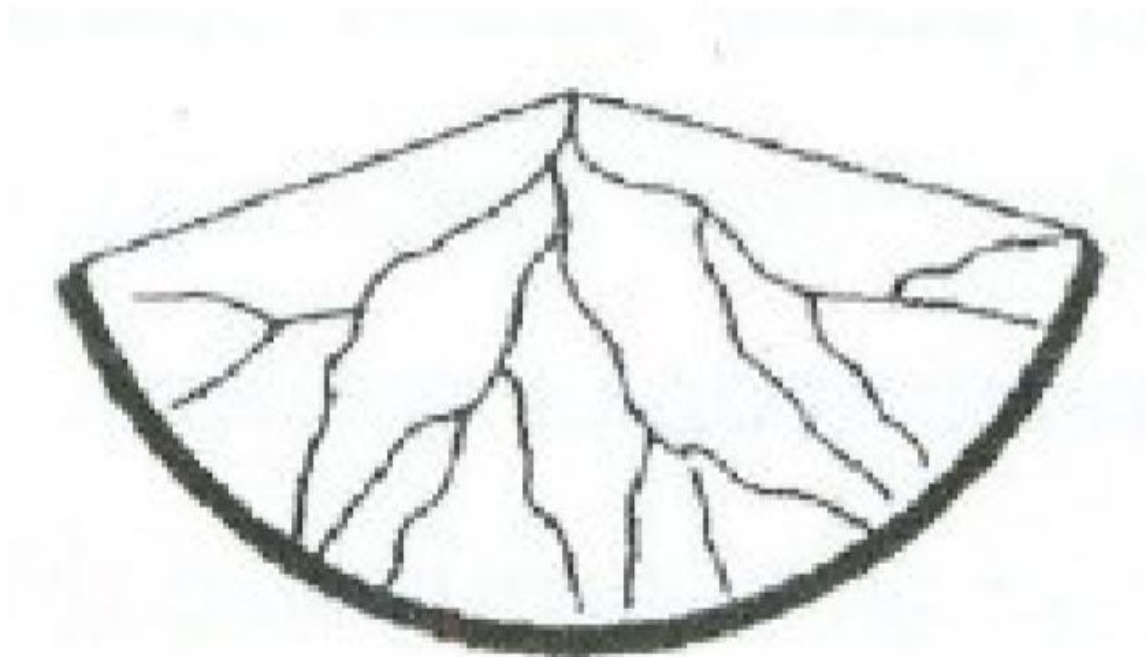
Σύμφωνα με τον Καρύμπαλη (2004), τα μορφολογικά χαρακτηριστικά τους χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- **Δελτιακή πεδιάδα**, όπου είναι το τμήμα που βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας,
- Το **μέτωπο του δέλτα**, εμπεριέχει την εκβολή, ακτογραμμή και ένα μικρό τμήμα του υποθαλάσσιου δέλτα,

- Το **προδέλτα**, το τμήμα που βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας (υποθαλάσσιο).

Η μορφοδυναμική ταξινόμηση των δέλτα έχει προσδιοριστεί σε τέσσερις κύριους τύπους με βάση τους Ψιλοβίκο και Χαχαμίδου (1987):

α. **Ακτινωτός/Ριπιδοειδής**: στον τύπο αυτόν σχηματίζει συμπαγής, ημικυκλικές μορφές απόθεσης χονδροκλαστικού ποτάμιου υλικού, το οποίο σχηματίζεται από ένα ακτινωτό δίκτυο (βεντάλια) (Εικόνα 2.12.),



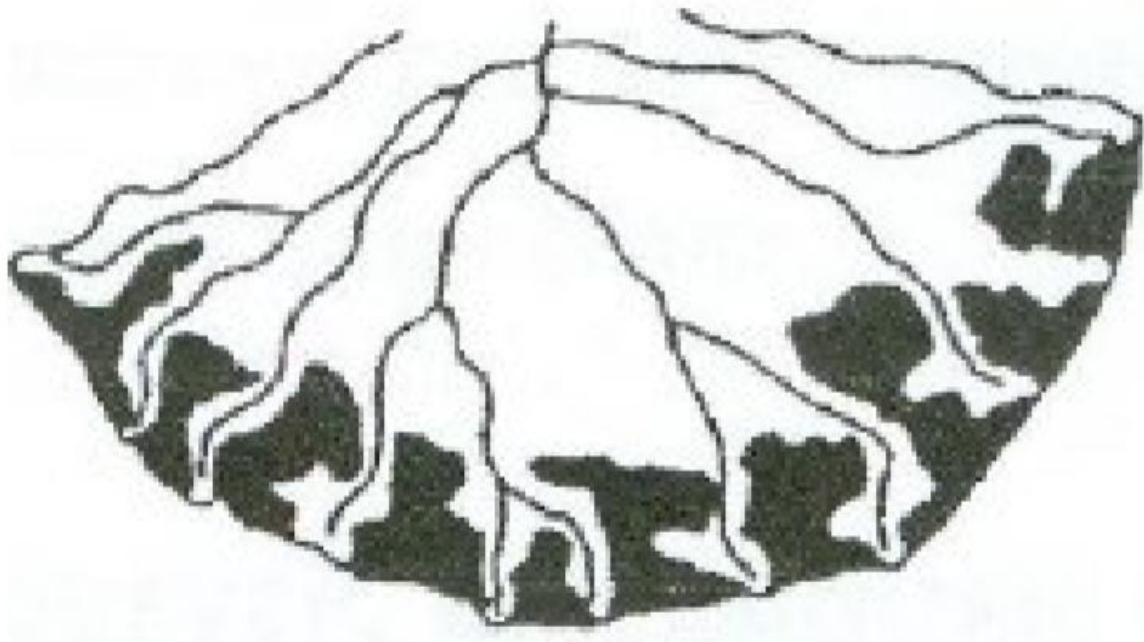
Εικόνα 2.12. Ακτινωτό/Ριπιδοειδής σχήμα δέλτα ποταμού (Πηγή: Ευθυμίου, 2019).

β. **Πέλματος πτηνού**: σχηματίζει ακανόνιστες μορφές απόθεσης υλικού, που χαρακτηρίζονται μέσα από προωθημένες μέσα στη θάλασσα ποτάμιες διώρυγες (κοίτες) σε σχήματος πέλματος πτηνού (Εικόνα 2.13.),



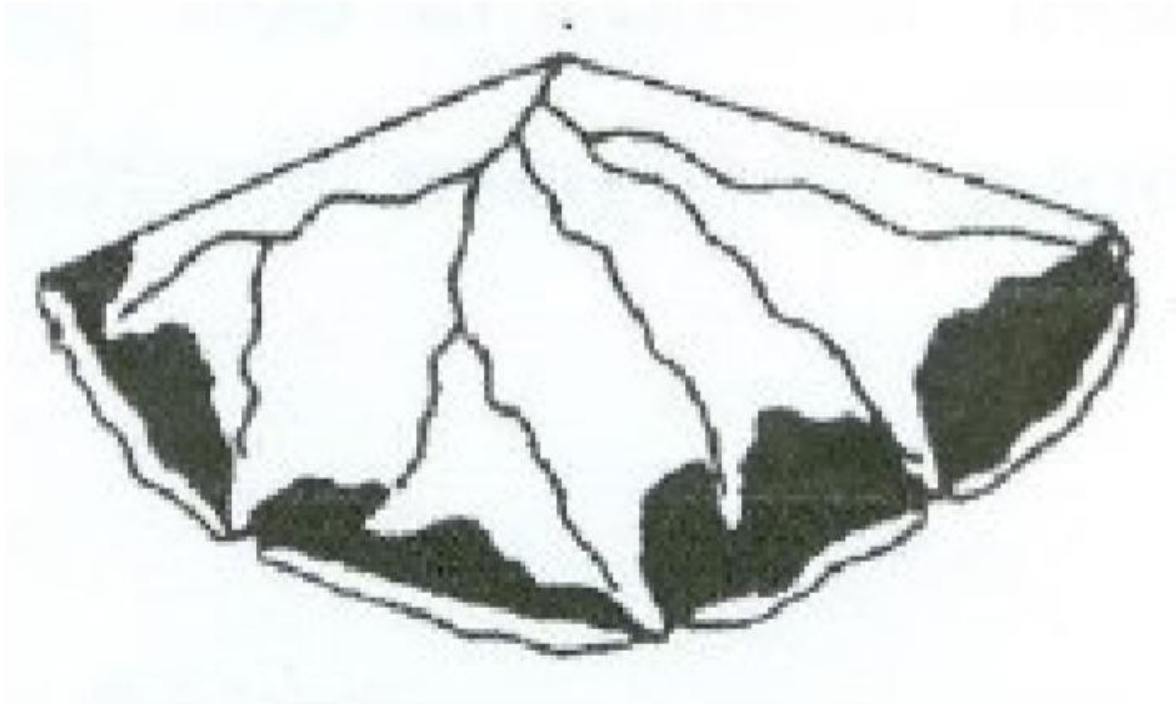
Εικόνα 2.13. Δέλτα ποταμού με σχήμα πέλματος πτηνού (ακανόνιστο) (Πηγή: Ευθυμίου, 2019).

γ. **Λοβοειδής:** εδώ το δέλτα σχηματίζει λοβοειδής μορφές απόθεσης που δημιουργούνται από ένα δίκτυο πολυάριθμων δευτερογενών διωρύγων. Οι διώρυγες αυτές μπορούν να αποτελέσουν ένα δίκτυο από ακανόνιστες μικρές προεξοχές γύρω από τους λοβούς (Εικόνα 2.14.).



Εικόνα 2.14. Δέλτα ποταμού με λοβοειδές σχήμα (Πηγή: Ευθυμίου, 2019).

δ. **Τοξοειδής:** έχει παρόμοια βασική μορφή με τη λοβοειδή, αλλά οριοθετείται εξωτερικά από εγκάρσια προς τις διώρυγες παράκτια φράγματα. Το υλικό είναι ποτάμιο κλαστικό στο εσωτερικό και στις διώρυγες διασποράς και παράκτιο στα φράγματα, τις λιμνοθάλασσες και στις ακτές (Εικόνα 2.15.).



Εικόνα 2.15. Δέλτα ποταμού με τοξοειδές σχήμα (Πηγή: Ευθυμίου, 2019).

2.3.4. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΞΙΕΣ ΤΩΝ ΔΕΛΤΑ

Οι οικολογικές αξίες των δέλτα είναι πολύ μεγάλες σε σχέση με την κοινωνικό-οικονομική τους σπουδαιότητα, αλλά και την περιβαλλοντική τους επειδή φιλοξενούν σπάνια είδη χλωρίδας και πανίδας. Λόγο των εύπορων εκτάσεων και την ήπια τοπογραφία των περιοχών αυτών αποτέλεσαν πόλο έλξης μέχρι και εγκατάσταση διάφορων πληθυσμών από την αρχαιότητα.

Μερικές από τις αξίες είναι η ύδρευση (υδροδότηση οικισμών), η άρδευση για τις γεωργικές καλλιέργειες, πλούσια πηγή τροφής σε φυτοπλαγκτόν, κ.α., υποστήριξη της βιοποικιλότητας κάθε γεωργικής θέσης, διάφορες οικοτουριστικές δραστηριότητες ακόμα και ελεγχόμενη αναψυχή προσφέρουν οι εκτάσεις αυτές. Τα δέλτα των ποταμών είναι πόλος έλξης ακόμα και για περιβαλλοντικές έρευνες, με ιδιαίτερη ευαισθητοποίηση λόγω της σπάνιας και πολύπλοκης βιοποικιλότητάς τους.

2.3.5. ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΔΕΛΤΑ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ

Η ανθρώπινη δραστηριότητα είναι ένας ισχυρός παράγοντας στην εξέλιξη των δέλτα που επεμβαίνει αλλοιώνοντας το φυσικό περιβάλλον και διαταράσσει την ισορροπία της λεκάνης απορροής του ποταμού αλλά και των δελταϊκών παράκτιων περιοχών.

Η πιο άμεσες ανθρώπινες δραστηριότητες είναι η ευθυγράμμιση και ο περιορισμός της κοίτης, η κατασκευή εγγειοβελτιωτικών έργων, οι εκτεταμένες αμμοληψίες από τις κοίτες, η υπερβόσκηση, οι αποξηράνσεις των περιοχών και εναπόθεση ρύπων στα νερά τους.

Οι διεργασίες που έχουν έμμεση αλλοίωση των δέλτα είναι οι κατασκευές φραγμάτων, όπου μπορούν να προκαλέσουν ριζικές αλλαγές στο οικοσύστημα ενός δέλτα ακόμα και τεχνητές λίμνες (τα φράγματα εμποδίζουν τη ροή των φερτών υλικών, με αποτέλεσμα το δέλτα να διαβρώνεται), η εκτροπή των υδάτων, η μείωση μέχρι και καταστροφή των παρόχθιων δασών ή ελών για τη δημιουργία νέων καλλιεργήσιμων εκτάσεων, αλλά και οι αποψιλώσεις των γύρω φυτοκοινωνιών για τη δημιουργία βιομηχανικών περιοχών ακόμα και για την κατασκευή διαβρωτικών έργων και έργων οδικού δικτύου. Πρέπει να τονιστεί ότι τα δέλτα είναι ευαίσθητα σε σχέση με τις ανθρώπινες επεμβάσεις, επειδή επηρεάζεται έντονα το φυσικό τους περιβάλλον.

2.3.6. ΤΑ ΔΕΛΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΟ ΔΕΛΤΑ ΤΟΥ ΕΥΗΝΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

Στην Ελλάδα τα δέλτα έχουν ευνοϊκές συνθήκες με το 44,66% του συνόλου των ακτογραμμών να καταλαμβάνεται από ποτάμια δέλτα, δελταϊκά ριπίδια και παράκτιες πεδιάδες (Γαλιατσάνος, 2007). Έχει παρατηρηθεί ότι πολλά ποτάμια έχουν αναπτυγμένα δέλτα και ας είναι μικρή η έκταση των λεκανών απορροής τους (Καρύμπαλης, 2004). Είναι αναπτυγμένα στην Ελλάδα για το λόγο ότι εμφανίζουν

υψηλές στερεοπαροχές και ας έχουν μικρό μήκος όπου αποστραγγίζουν ορεινές περιοχές των ποταμών με έντονο ανάγλυφο (Κυριακοπούλου, 2013).

Αναλυτικότερα, στον ποταμό Εύηνο (Εικόνα 2.16.) έχει υπολογιστεί ότι ο χώρος των παλαιών εκβολών έχει υποχωρήσει με ρυθμό 3,6 m ανά έτος, αντίθετα στην περιοχή των νέων εκβολών (προέκυψε μετά την τεχνητή ευθυγράμμιση της κοίτης της δελταϊκής πεδιάδας) υποχωρεί με ρυθμό 36 m ανά έτος, όλες αυτές οι μετρήσεις έγιναν τα έτη μεταξύ 1959-1995 (Καρύμπαλης, 1996, Maroukian and Karymbalis, 2004, Γαλιατσάτος, 2005).

Ο Ψιλοβίκος μαζί με τη Χαχαμίδου (1987) δηλώνουν ότι το δέλτα του Εύηνου είναι τοξοειδές και ολοκαινικής ηλικίας. Σύμφωνα με την Κυριακοπούλου (2013), το σύνολο των ιζημάτων του δέλτα του Εύηνου συντίθεται από λεπτόκοκκα υλικά (άμμο, πηλό, άργιλο), όπως και ψηφίδες και κροκάλες (κερατολιθικές και ασβεστολιθικές) καλού έως κακού βαθμού ταξιθέτησης. Προοδευτικά υπάρχει μείωση του κοκκομετρικού μεγέθους των ιζημάτων προς τις εκβολές, ενώ στη γέφυρα και έως 1 Km κάτω από αυτή, κυριαρχούν το αμμοχάλικο και οι κροκάλες (Ανδριόπουλος, 2005).



Εικόνα 2.16. Δέλτα – Εκβολή του ποταμού Εύηνου (Πηγή: Ανδριόπουλος, 2005 & Αερολέσχη Μεσολογγίου, 2003).

2.4. ΥΓΡΟΤΟΠΟΙ

2.4.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Με τον όρο υγράτοπο (Εικόνα 2.17.) ορίζονται οι φυσικές ή τεχνητές περιοχές αποτελούμενες από έλη με ξυλώδη και ποώδη βλάστηση, από μη αποκλειστικώς ομβροδίαιτα έλη με τυρφώδες υπόστρωμα, από τυρφώδης γαίες ή από νερό. Οι περιοχές αυτές κατακλύζονται μονίμως ή προσωρινώς με νερό, υφάλμυρο ή αλμυρό. Σε αυτές περιλαμβάνονται και εκείνες που καλύπτονται με θαλασσινό νερό, το βάθος του οποίου κατά τη ρηχία του δεν ξεπερνάει τα έξι (6) μέτρα (Ευθυμίου, 2019).

Ο όρος υγράτοπος (ή κατά μερικούς υγροβιότοπος), απόδοση του αγγλικού wetland και του γαλλικού zone humide, είναι συλλογικός. Υποδηλώνει όλες τις μικρού βάθους συγκεντρώσεις νερού είτε αυτές είναι στάσιμες είτε ρέουσες, καθώς επίσης και τις περιοχές των οποίων η στάθμη του υπογείου νερού απέχει πολύ λίγο από την επιφάνεια του εδάφους. Γενικά, μπορεί να πει κανείς ότι υγράτοποι είναι οι μεταβατικές ζώνες μεταξύ των βαθιών νερών και της ξηράς (Γεράκης, 1993).

Η Κυριακοπούλου (2013) υποστηρίζει ότι Υγράτοπος είναι ο συλλογικός όρος για οικοσυστήματα των οποίων η λειτουργία καθορίζεται πλήρως από την παρουσία νερού και των οποίων οι διεργασίες και τα γνωρίσματα ελέγχονται κατά μέγιστο μέρος από το νερό. Δηλαδή, Υγράτοπος είναι ένα μέρος που έχει μείνει υγρό κατά μεγάλο χρονικό διάστημα ώστε να αναπτύξει ειδικά προσαρμοσμένη βλάστηση και άλλους οργανισμούς (Maltby, 1986).

Μια άλλη εκδοχή του ορισμού έρχεται να τοποθετήσει η συνθήκη Ramsar (1971) όπου υγράτοπος (Εδαφολογία) ή υγροβιότοπος (Βιολογία) ονομάζεται κάθε τόπος που καλύπτεται μόνιμα ή εποχικά από ρηχά νερά ή που δεν καλύπτεται ποτέ από νερά αλλά έχει υγρό υπόστρωμα για μεγάλο διάστημα του έτους.



Εικόνα 2.17. Δορυφορική φωτογραφία του υγροτόπου στη Λιμνοθάλασσα του Μεσολογγίου (Πηγή: <https://www.naturanrg.gr/ellhnikoi-ygrotoroi-thhsayroi-biopoikilothtas>, 5/12/19).

2.4.2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ

Η μεγάλη ποικιλία υγροτόπων-υγροβιοτόπων χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες:

α) **Παράκτιους υγρότοπους:** σε αυτούς κατατάσσονται οι θαλάσσιες ακτές με βράχια, άμμο, χαλίκια και πέτρες μέχρι έξι (6) μέτρα βάθος, αυτοί είναι οι εκβολές και τα δέλτα των ποταμών αλλά και οι λιμνοθάλασσες (Εικόνα 2.18.),



Εικόνα 2.18. Παράκτιοι υγρότοποι στη περιοχή του Ερημίτη στην βορειοανατολική πλευρά του νησιού της Κέρκυρας (Πηγή: www.efsyn.gr, 18/8/20).

β) **Εσωτερικοί υγρότοποι:** ανήκουν οι ποταμοί, τα ρυάκια, οι λίμνες, έλη ακόμα και οι βάλτοι, παρόχθια (παραλίμνια, παραποτάμια) δάση ή εκτάσεις με θαμνώδη βλάστηση και υγρά λιβάδια (Εικόνα 2.19.),



Εικόνα 2.19. Εσωτερικός υγρότοπος στο ποταμό Εύηνο (Φωτογραφία: Τσιριμιάγγου, 27/9/19).

γ) **Τεχνητοί υγρότοποι:** είναι οι αλυκές, οι ορυζώνες, τεχνητές λίμνες, αρδευτικά φράγματα και ταμειυτήρες νερού (Εικόνα 2.20.),



Εικόνα 2.20. Τεχνητός υγρότοπος στη τεχνητή λίμνη «Ευηνόλιμνη» του ποταμού Εύηνου (Φωτογραφία: Τσιριμιάγγου, 4/8/19).

2.4.3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΑΞΙΕΣ ΤΩΝ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ

Σύμφωνα με τον Ευθυμίου (2019), τα οικοσυστήματα των υγροτόπων πραγματοποιούν πολλές λειτουργίες. Ο πρωταρχικός παράγοντας που καθορίζει το πώς λειτουργεί ένας υγρότοπος είναι το υδρολογικό καθεστώς του, με κυριότερα χαρακτηριστικά να εμπλουτίζει τα υπόγεια υδροφόρα στρώματα. Τροποποίηση των πλημμυρικών φαινομένων, αποθηκεύουν το νερό της βροχής και το αποδίδουν βαθμιαία μετά το τέλος της , με αποτέλεσμα τη μείωση των συνεπειών. Μια πολύ σημαντική λειτουργία των υγροτόπων είναι η παγίδευση των ιζημάτων, με τα υλικά που παρασύρει το νερό της βροχής κατακρατούνται σε αυτών. Δεσμεύει την ηλιακή ακτινοβολία και στηρίζει τα τροφικά πλέγματα. Αποθηκεύει και απελευθερώνει θερμότητα και τέλος απορροφάει το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂).

Οι αξίες των υγροτόπων από την άλλη, χωρίζονται σε:

- Βιολογικές,
- Υδρευτικές,
- Αρδευτικές,
- Κλιματικές,
- Βέλτιστες ως προς την ποιότητα του νερού.

2.4.4. ΑΠΕΙΛΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΩΝ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ

Λόγο των κλιματικών αλλαγών αλλά και τις ανθρωπογενείς πιέσεις οι υγρότοποι απειλούνται προς εξαφάνιση. Η μεγαλύτερη απειλή για το φυσικό περιβάλλον είναι ο άνθρωπος, όπου αυτόματα επηρεάζει το οικοσύστημα στο σύνολό του. Με την μεγάλη ζήτηση γεωργικών προϊόντων να έχει οδηγήσει την αποξήρανση τεράστιων εκτάσεων από έλη, τα οποία να έχουν μετατραπεί σε μεγάλους αγρούς και φυτείες. Πολλοί επιπλέον, υγρότοποι έχουν υποβαθμιστεί εξαιτίας της κατασκευής αρδευτικών και υδροηλεκτρικών έργων. Οι υγρότοποι βρίσκονται σε αλληλεξάρτηση με άλλα περιβάλλοντα οικοσυστήματα με αποτέλεσμα να επηρεάζονται άμεσα από οποιοσδήποτε μεταβολές και επεμβάσεις σε αυτούς. Άλλη μια σημαντική απειλή είναι η ρήψη υγρών και στερεών αποβλήτων από βιομηχανίες και οικισμούς, με αποτέλεσμα να μολύνονται τα νερά και να καταστρέφονται οι βιότοποι στον περιβάλλον τόπο. Και τέλος, η εγκατάσταση εντατικών ιχθυοκαλλιεργειών σε ακατάλληλες τοποθεσίες, η παράνομη αλιεία και άλλες επιμέρους ενέργειες οδηγούν στην άμεση υποβάθμιση των υγροτόπων.

2.4.5. ΔΙΚΤΥΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ ΚΑΙ Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

Στην πόλη Ραμσάρ του Ιράν, το Φεβρουάριο του 1971 υπογράφηκε, η ομώνυμη σύμβαση, η οποία στην Ελλάδα επικυρώθηκε και έκτοτε αποτέλεσε νόμο του κράτους, το 1974. Με βάση τη Σύμβαση Ραμσάρ, όλοι οι υγρότοποι πρέπει να προστατεύονται. Στην Ελλάδα υπάρχουν δέκα συμπλέγματα υγροτόπων, οι οποίοι

αναγνωρίζονται ως “Υγρότοποι Διεθνής Σημασίας” και έχουν τεθεί σε ειδικό καθεστώς προστασίας. Ένας πολύ σημαντικός όρος της σύμβασης αυτής, ότι κάθε συμβαλλόμενο κράτος πρέπει να ορίσει ένα τουλάχιστον υγρότοπο της επικράτειας του ως Διεθνή με βάση τα κριτήρια όπου ορίζει η Σύμβαση Ραμσάρ και να συμπεριληφθεί στον Διεθνή Κατάλογο Υγροτόπων (Σύμβαση Ραμσάρ).

Οι χώρες που υπέγραψαν αυτή τη σύμβαση οφείλουν να συμφωνήσουν ότι οι υγρότοποι αποτελούν αναντικατάστατο φυσικό πόρο με μεγάλη οικολογική, οικονομική, επιστημονική, ψυχαγωγική αλλά και πολιτιστικής αξίας, με αποτέλεσμα να αποτρέπουν απώλειες αυτών, αναλαμβάνοντας εθνική και διεθνή δράση. Όπως έχει προαναφερθεί, οι υγρότοποι έχουν πολύπλοκη δομή, όπου κανείς συναντά μεγάλες ποικιλίες από είδη, ενδημικά και μη, όπως έντομα, ερπετά, αμφίβια, πουλιά, θηλαστικά, ψάρια ακόμα και υδρόβια ή υδρόφιλα φυτά. Τα είδη αυτά παρουσιάζουν αλληλεξάρτηση τόσο μεταξύ τους όσο και σε σχέση με το ανόργανο περιβάλλον τους.

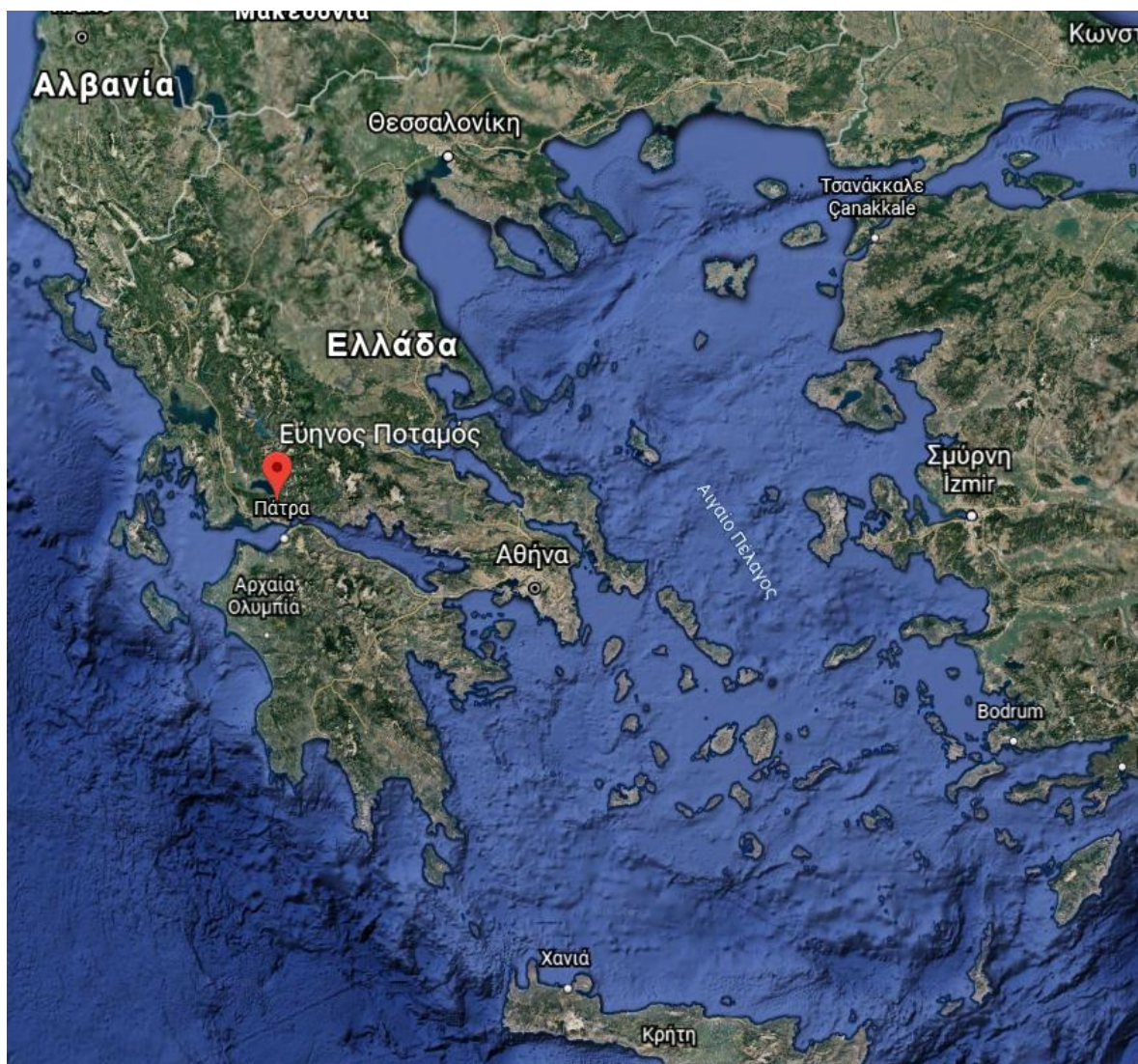
Δέκα (10) μεγάλοι υγρότοποι στην ελλαδική επικράτεια που έχουν αναγνωρισθεί ως “Διεθνούς Σημασίας” από τη Σύμβαση Ραμσάρ, για τη διατήρηση απειλούμενων ειδών, αλλά και σημαντικών πληθυσμών είναι:

1. Δέλτα Έβρου
2. Λίμνη Βιστωνίδα, Πόρτο Λάγος, Λίμνη Ισμαρίδα και παρακείμενες λιμνοθάλασσες
3. Δέλτα Νέστου και παρακείμενες λιμνοθάλασσες
4. Λίμνες Βόλβη και Κορώνεια
5. Τεχνητή λίμνη Κερκίνης
6. Δέλτα Αξιού, Λουδία, Αλιάκμονα
7. Λίμνη Μικρής Πρέσπας
8. Κόλπος Αμβρακικού
9. **Σύμπλεγμα Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου**
10. Λιμνοθάλασσα Κατοχίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

3.1. ΠΟΤΑΜΟΣ ΕΥΗΝΟΣ

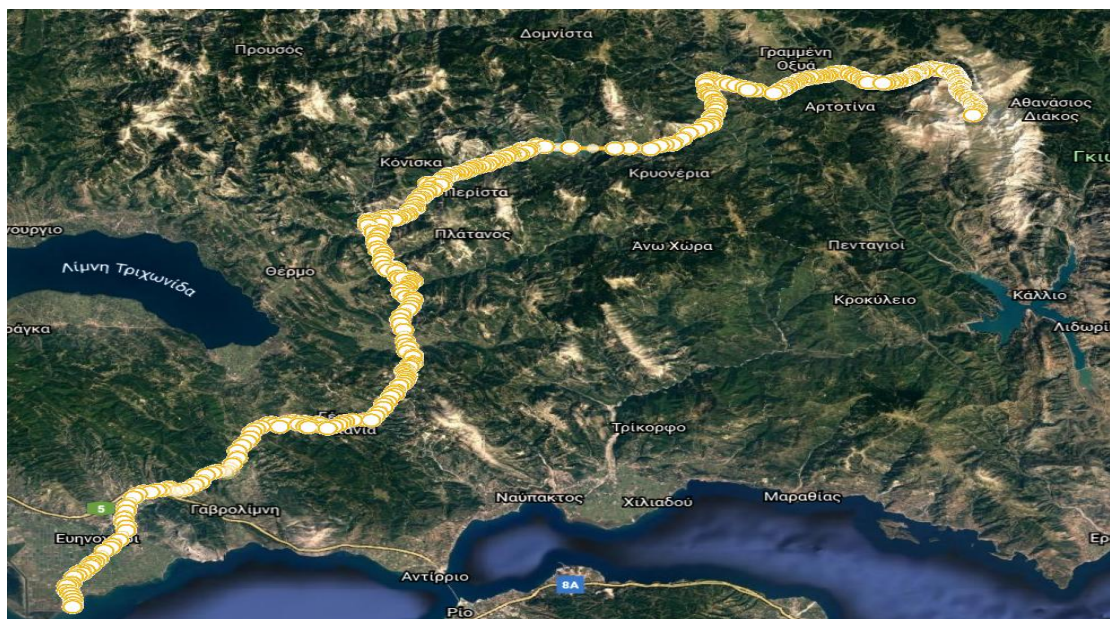
Ο ποταμός Εύηνος ή Φιδάρης ακόμα γνωστός κι ως Λυκόρμας (αρχαία ονομασία), είναι ποταμός του νομού Αιτωλοακαρνανίας, στην θέση της περιοχής της Ναυπακτίας, ο οποίος διατρέχει τη γη της με κατεύθυνση από τα Β, ΒΑ προς τα Ν, ΝΔ (Εικόνα 3.1.).



Εικόνα 3.1. Χάρτης της Ελλάδας με επίκεντρο τον ποταμό Εύηνο (Πηγή: www.google.com/intl/el/earth/, επεξεργασία 20/8/20).

Κατά το πέρασμα του οι όχθες του είναι κατάφυτες με απόκρημνα βραχώδη πρανή και προς τις εκβολές η βλάστηση αραιώνει αισθητά. Πηγάζει από τα Βαρδούσια Όρη

του νομού Φωκίδας, πιο συγκεκριμένα στις τοποθεσίες Σαράνταινα και Κοκκινιά και αφού διανύσει 113 χλμ., εκβάλλει στον Πατραϊκό κόλπο, απέναντι από την πόλη της Πάτρας και δυτικά της Βαράσοβας (www.evinochori-kalidona.gr, 17/3/20). Είναι ο 8^{ος} κατά μήκος ποταμός της Ελλάδας. Πολλά τουριστικά έντυπα διαδρομών όπως το (www.aitoliki.gr, 17/3/20) τον χαρακτηρίζουν ως “το ποτάμι λεωφόρος των βουνών”. Η κοίτη του χωρίζει τη Ναυπακτία από τη λίμνη της Τριχωνίδας (Εικόνα 3.2.)



Εικόνα 3.2. Δορυφορική απεικόνιση της διαδρομής του ποταμού Εύηνου (Πηγή: www.google.com/intl/el/earth/, επεξεργασία:20/2/20).

Είναι ένα ποτάμι με πολλές εναποθέσεις σε φερτά υλικά λόγω της ορμής των νερών του κατά τη διάρκεια των έντονων βροχοπτώσεων. Το δεύτερο όνομα Φιδάρης οφείλεται στην οφιοειδή πορεία του μέχρι και τις εκβολές του (Εικόνα 3.3.). Κατά τη διάρκεια της πορείας του δέχεται νερά πολλών παραποτάμων, χειμάρρων και ρεμάτων, κυριότεροι από αυτούς είναι: ο Γιδομανρίτης (με τον οποίο δημιουργεί διποταμία), ο Κότσαλος, το ρέμα Σίτιστας, Φιδάκια και Ποριάρης και πολλούς άλλους.



Εικόνα 3.3. Φωτογραφία της οφιοειδούς πορείας του ποταμού Εύηνου στην περιοχή Χάνι Μπανιά (Φωτογραφία: Τσιριμιάγγου, 4/8/19).

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αυτού του ποταμού είναι ότι εναλλάσσεται από τον άνω ρου προς τα κατώτερα μέρη του, είναι ορμητικός και όσο κατεβαίνει στο μέσο και τον κάτω ρου μειώνεται η ορμή του με αποτέλεσμα να εναποθέτει φερτά υλικά όπου δημιουργεί προσχώσεις έως τις εκβολές του, για αυτό το λόγο η καλλιεργήσιμη γη στον κάτω ρου είναι πολύ εύφορη. Σύμφωνα με τον Ανδριόπουλο (2005) η ορεινή φύση της λεκάνης απορροής του, σε συνδυασμό με τις απότομες μορφολογικές του κλίσεις και τη γεωλογική δομή των στρωμάτων που διατρέχει ο Εύηνος, έχουν σαν αποτέλεσμα την έντονη διαβρωτική δράση του και την άφθονη στερεοπαροχή.

Είναι ένα ποτάμι με συνεχή ροή, όμως, τους καλοκαιρινούς μήνες η παροχή του νερού του μειώνεται αισθητά όπως στα περισσότερα ποτάμια της Ελλάδος λόγω της μείωσης των βροχοπτώσεων. Ένας Γάλλος περιηγητής ο Φραγκίσκος Πουκεβίλ (1820) στο «Ταξίδι στην Ελλάδα» αναφέρει χαρακτηριστικά: “Την εποχή των βροχών είναι φοβερός και θυελλώδης, όπως διαπίστωσα από τις καταστροφές που προκαλεί και τους ογκόλιθους, που κατεβάζει αλλά εκείνη τη στιγμή που τον

έβλεπα ο ανώμαλος βυθός του καλύπτονταν μόνο από 60 cm νερό” (Ανδριόπουλος, 2005).

Τον Οκτώβριο του 2002 με την ολοκλήρωση του φράγματος στην τοποθεσία του Αγίου Δημητρίου, δημιουργήθηκε ένα νέο τεχνικό οικοσύστημα, η Ευηνόλιμνη (Εικόνα 3.4.), να αποτελέσει τη σημερινή γενική εικόνα για τον Εύηνο ποταμό. Το έργο κατασκευάστηκε για να απομακρυνθεί ο μεγάλος κίνδυνος λειψυδρίας στην Αττική. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα τα νερά από τα Βαρδούσια Όρη να συγκεντρώνονται στην τεχνητή λίμνη των 3,5 km² της κοιλάδας του Αγίου Δημητρίου και να μειώνεται η ορμή του νερού προς το κάτω μέρος του ποταμού. Η σήραγγα που έχει κατασκευαστεί έχει μήκος 29,4 km και διάμετρο 3,5 m μεταφέρει το 25% των νερών του Εύηνου στον ταμιευτήρα της τεχνητής λίμνης του Μόρνου και από εκεί καταλήγουν στην Αττική για να υδροδοτηθεί. Η εξασφάλιση της οικολογικής ισορροπίας για τη ζωή στον Εύηνο ποταμό διασφαλίζονται με τον αγωγό θερινής παροχής που κατασκευάστηκε και αποδίδει στην κοίτη του Εύηνου 1 m³/sec (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., 1992).



Εικόνα 3.4. Φωτογραφία της τεχνητής λίμνης του ποταμού Εύηνου με την ονομασία «Ευηνόλιμνη» στη θέση του Αγίου Δημητρίου (Φωτογραφία: Τσιριμιάγγου, 4/8/20).

Τα φερτά υλικά του Εύηνου ποταμού σε συνδυασμό με του Αχελώου σχηματίζουν τη λιμνοθάλασσα του Μεσολογγίου όπου αποτελούν βασική πηγή εμπλουτισμού σε οργανικές ύλες. Στο σύμπλεγμα αυτό διακρίνονται επίσης, ποτάμια και παραποτάμια περιοχές, λιμνοθάλασσες όπως της Κλείσοβας, γλυκόβαλτοι, αλμυρόβαλτοι, λασποτόπια (εποχικά έλη) και υδροχαρή και υδρόφιλα δάση (www.aitoloakarnania.gr, 15/2/20). Τους καλοκαιρινούς μήνες αυτές οι εκτάσεις είναι ξερές ενώ το φθινόπωρο με την αλλαγή του καιρού, τους νοτιάδες και τις πλημμύρες τονώνονται και γεμίζουν με σμήνη από διάφορα πτηνά, τα οποία τρέφονται με μικροοργανισμούς που βρίσκουν στη λάσπη. Ο ρόλος της εκβολής του είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την αναπαραγωγή και την επιβίωση των ψαριών στα πρώτα στάδια της ζωής τους. Στο δέλτα του, επιπλέον, βρίσκουν καταφύγιο και τροφή διάφορα είδη πουλιών, ερπετών, αμφιβίων, ψαριών και θηλαστικών (www.kpe-thermou.gr, 12/12/19).

3.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ-ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ-ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Η περιοχή έρευνας έχει μια απόσταση περίπου 25 km από τις εκβολές του ποταμού, θεωρητικά είναι κάτω ρους αλλά λόγω της μορφολογίας του είναι και μέσο ρου. Βρίσκεται στο νότιο κεντροανατολικό τμήμα του νομού Αιτωλοακαρνανίας και υπάγεται διοικητικά στους Δήμους Ιεράς πόλης Μεσολογγίου (νοτιοδυτικά), Ναυπακτίας (νοτιοανατολικά) και Αγρινίου (βόρεια).

Εξαπλώνεται από τον τελευταίο ορεινό όγκο μεταξύ των βουνών Στρογγυλοβούνι και Καλιακούδα στην περιοχή της Αγίας Τριάδας με συντεταγμένες 38°25' 30"N-21°37'46"E (65m από το ύψος της θάλασσας) και καταλήγει στην εκβολή του ποταμού στο Πατραϊκό κόλπο με συντεταγμένες 38°18'21"N-21°31'07"E (0m) (Εικόνα 3.5.). Στο τμήμα αυτό του ποταμού περιλαμβάνεται η αλλουβιακή πεδιάδα, η οποία δημιουργείται με τις προσχώσεις του ποταμού κατά την έξοδό του από το ορεινό όγκο και το δέλτα του ποταμού Εύηνου συνολικής έκτασης 91,84 km², το οποίο, περιλαμβάνει την εκβολή του και τη λιμνοθάλασσα της Κλείσοβας και προστατεύεται από τη σύμβαση Ramsar.

Επιπλέον, μαζί και με το Δέλτα του Αχελώου και τη Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου-Αιτωλικού προστατεύονται στο δίκτυο *Natura 2000* με κωδικό **GR2310001** και **GR2310015** (Ντάφης κ.α., 2001). Αντιπροσωπεύει περίπου το ¼ του συνολικού ρου του ποταμού και έχει συνολικό μήκος περίπου 25 km. (Καρύμπαλης, 1999).

Η περιοχή έρευνας ξεκινά στο υψηλότερο σημείο κοντά στο χωριό Αγία Τριάδα πολύ πλησίον στο Τρίκορφο Ναυπακτίας, κατεβαίνοντας ακολουθείται η ευρύτερη περιοχή του Παραδείσιου, η περιοχή του Περιθωρίου σε αυτό το σημείο ο ποταμός παρουσιάζει ήπια κλίση και η κοίτη του έχει μεγάλο πλάτος έχει επιπλέον μεγαλώσει λόγω και των έργων της Ιόνιας Οδού. Από αυτό το σημείο και κάτω αυτοί, είναι η πρώτη πεδιάδα που συναντά στη ροή του και αποθέτει μεγάλο μέρος των φερτών υλικών του.

Κατεβαίνοντας το ποτάμι ανατολικά του συναντάει το μεγάλο πέτρινο όγκο της Βαράσοβας (Χάλκις), το οποίο έχει ύψος 982m. Δυτικά του και μέχρι το ύψος της γέφυρας της Παλιάς Εθνικής Οδού στο Ευηνοχώρι βρίσκεται το όρος Αράκυνθος με ύψος 984m, όπου καλύπτεται με δάση καστανιάς, θάμνους και ελιές.

Στην ευρύτερη περιοχή του Περιθωρίου, το ποτάμι τέμνεται για πρώτη φορά με τη γέφυρα της Ιόνιας Οδού, όπου αποτελεί το τεχνητό όριο της βραχώδης ζώνης και πυκνής βλάστησης. Ενώ, στην περιοχή του Ευηνοχωρίου τέμνεται για δεύτερη φορά με γέφυρα. Τη γέφυρα της Παλιάς Εθνικής Οδού Αντιρρίου-Ιωαννίνων. Μετά τη δεύτερη γέφυρα η κοίτη του ποταμού επεκτείνεται και οριοθετείται από τεχνητά αναχώματα για την προστασία των καλλιεργειών της περιοχής του δέλτα (Ευηνοχωρίου-Γαλατά) από της πλημμύρες.

Στην πεδιάδα του Ευηνοχωρίου, ένα μεγάλο χαρακτηριστικό είναι τα πολυάριθμα αρδευτικά κανάλια (τεχνητά) τα οποία, χρησιμεύουν στην άρδευση των τριγύρω καλλιεργειών.

Από την άλλη πλευρά βρίσκονται τα χωριά Γαλατάς και το παραθαλάσσιο Κρυονέρι, όπου στην παρόχθια ζώνη του σχηματίζεται ένας μικρός υγρότοπος γλυκού νερού.



Εικόνα 3.5. Περιοχή έρευνας στον ποταμό Εύηνο σε δορυφορική απεικόνιση από το Google earth (Πηγή: www.google.com/intl/el/earth/, 20/2/20).

Σύμφωνα με το Ανδριόπουλο (2005), το δέλτα του Εύηνου είναι ολοκαινικής ηλικίας, τοξοειδούς-λοφοειδούς τύπου (Ψιλοβίκος & Χαχαμίδου, 1987) και το σύνολο των ιζημάτων του συντίθεται από λεπτόκοκκα υλικά (άμμος, πηλός, άργιλος) όπως και ψηφίδες και κροκάλες (κερατολιθικές και ασβεστολιθικές) καλού έως άσχημου βαθμού ταξιθέτησης (Κοντόπουλος & Πανάγος, 1979).

Προοδευτικά υπάρχει μείωση του κοκκομετρικού μεγέθους των ιζημάτων προς τις εκβολές εκτός από τη γέφυρα της Παλιάς Εθνικής Οδού και 1 km μετά από αυτή επικρατέστερα είναι το αμμοχάλικο και οι κροκάλες. Η κύρια κοίτη του Εύηνου, στο κάτω τμήμα του σχηματίζει μαιανδρισμούς λόγω της διάβρωσης και της επαναδιευθέτησης της κοίτης του δικτυωτού ποτάμιου συστήματος το 1959, σε μια περιοχή μικρής κλίσης. Μαζί με τα περιφερειακά κανάλια του Ευηνοχωρίου, της Τουρλίδας και του Γαλατά, συνθέτουν το δίκτυο αποστράγγισης της δελταϊκής έκτασής του, που είχε μια εξέλιξη προς το κέντρο της (Μπούζος et al., 1994). Τα δύο πρώτα κανάλια (Ευηνοχωρίου-Τουρλίδας) στο κατώτερο τμήμα τους προς τη θάλασσα επηρεάστηκαν και διαμορφώθηκαν από την παλίρροια του Πατραϊκού κόλπου και έχουν ισοπεδωθεί.

Από την άλλη πλευρά, το απονεκρωμένο κανάλι του Γαλατά, στο πάνω μέρος του σκεπάστηκε με φερτά υλικά από τις πλημμύρες και το κάτω μέρος του διαβρώθηκε. Οι ποτάμιες γεωμορφές που παρατηρήθηκαν στο δέλτα του Εύηνου (έλη, κανάλια διάρρηξης, φυσικά αναχώματα και στοματικοί φραγμοί) παρουσιάζουν επίσης και παλιρροιακές γεωμορφές (μέσο/επί-παλιρροιακά κανάλια, αμμούχιες και παράκτιες ράχες) συγκριτικά με τον κυματισμό (Μπούζος κ.α., 1994).

3.3. ΜΥΘΟΛΟΓΙΑ-ΙΣΤΟΡΙΑ

3.3.1. ΜΥΘΟΛΟΓΙΑ

Κατά τη Μυθολογία, ο ποταμός Εύηνος λεγόταν Λυκόρμας όμως το τωρινό του όνομα οφείλεται στον πανίσχυρο βασιλιά της Αιτωλίας όπου κατείχε πολλά εδάφη και το βασίλειό του ήταν από τα πιο δημοφιλή και ξακουστά εκείνης της εποχής. Βασίλευσε στις περιοχές Πλευρώνα και Καλυδώνα. Ήταν γιός του Άρη και της Δημονίκης, ενώ αδέρφια του ήταν ο Θέστιος και ο Μώλος.

Κόρη του ήταν η Μάρπησσα, η πιο όμορφη γυναίκα της εποχής εκείνης και ο Εύηνος την αγαπούσε πάρα πολύ. Πολλοί ήταν οι επίδοξοι άντρες που ήθελαν να νυμφευτούν την κόρη του. Σύμφωνα με τα εθιμοτυπικά, ο βασιλιάς έπρεπε να εγκρίνει ή να απορρίπτει τον μέλλοντα σύζυγο της κόρης του. Επειδή όμως ο Εύηνος δεν ήθελε να παντρέψει την κόρη του και να φύγει πιθανόν από μακριά του, επινόησε κάποιους αγώνες αρματοδρομίας, μιας και οι μνηστήρες, όλο και αυξάνονταν. Ο όρος που έθετε στους υποψήφιους συζύγους εάν δεν τον κέρδιζαν στην μονομαχία, έχαναν το δικαίωμα να την διεκδικήσουν.

Αυτή η τακτική του βασιλιά, συνεχίστηκε για πολύ καιρό, μέχρι που έφτασε στο βασίλειο του ένας Μεσσήνιος ήρωας, ο Ίδας, ο οποίος όταν διαπίστωσε τι έκανε ο Εύηνος, προτίμησε να απαγάγει την κόρη του, από το να πάρει μέρος σε μια ανούσια αρματοδρομία. Ο Εύηνος, αφού έμαθε γρήγορα για την αρπαγή της κόρης του, οργίστηκε και διέταξε τους στρατιώτες του να καταδιώξουν τον επίδοξο απαγωγέα. Ανέβηκε και ο ίδιος στο άρμα του για να προλάβει τον Ίδα και τον

κυνήγησε μέχρι τον ποταμό Λυκόρμα. Όμως, ο Ίδας είχε ήδη κερδίσει δρόμο, τα άλογά του τα οποία ήταν δώρο του θεού Ποσειδώνα ήταν γρηγορότερα ενώ μπορούσαν ακόμη και να πετούν.

Έτσι, ο Ίδας κατάφερε να ξεφύγει, απ' τον Εύηνο, πέταξε πάνω από τον ποταμό και χάθηκε στον ορίζοντα, κρατώντας σφιχτά στα χέρια του την όμορφη Μάρπησσα. Απελπισμένος ο βασιλιάς Εύηνος, και αφού έχασε τις ελπίδες του να σώσει την αγαπημένη του κόρη, πρώτα έσφαξε τα άλογα του άρματος του, τα έριξε στο ποτάμι και έπειτα έπεσε και ο ίδιος στα ορμητικά του νερά και πνίγηκε. Από τότε ο ποταμός Λυκόρμας ονομάστηκε Εύηνος. (www.iaitoloakarnania.gr, 7/11/19)

Ένας άλλος μύθος αναφέρει το πέρασμα του Ηρακλή στον ποταμό Εύηνο. Όταν ο Ηρακλής δέχτηκε επίθεση από τους Κενταύρους στην Αρκαδία τους απώθησε και τους εκτόξευσε σε διάφορα σημεία. Ο Κένταυρος Νέσσος, γιός της Νεφέλης και του Ιξίωνα, εγκαταστάθηκε ως περατάρης στον ποταμό Εύηνο.

Ο Ηρακλής έχοντας παλέψει σκληρά με τον Αχελώο, για την όμορφη Δηιάνειρα και έχοντας σπάσει το ένα κέρατο του αντιπάλου του, το αντάλλαξε με το κέρασ της Αμάλθειας, παντρεύτηκε τη Δηιάνειρα και έμεινε τρία χρόνια με τον πεθερό του, τον βασιλιά Οινέα. Όταν ο Ηρακλής με τη Δηιάνειρα και το μικρό τους γιό, Ύλο, αναχώρησαν για τη Φθιώτιδα, φθάνοντας στον Εύηνο ποταμό βρήκαν εκεί τον Κένταυρο Νέσσο να περνάει με αμοιβή τους διαβάτες. Πέρασε πρώτος ο Ηρακλής στην πλάτη του Νέσσου.

Δεύτερη πέρασε η Δηιάνειρα, ο Κένταυρος Νέσσος, όμως ζήλεψε την ομορφιά της και θέλησε να τη βιάσει. Στις δυνατές φωνές που ακούστηκαν χτύπησε με το τόξο του θανάσιμα το Νέσσο με δηλητηριασμένο βέλος. Ο Κένταυρος Νέσσος έδωσε στη Δηιάνειρα, πριν ξεψυχήσει, ένα φίλτρο από το αίμα του, το οποίο, ήταν δηλητήριο, για να το χρησιμοποιήσει αν ο Ηρακλής κάποτε την απατούσε.

3.3.2. ΙΣΤΟΡΙΑ

Την παλαιολιθική εποχή η Αιτωλοακαρνανία ήταν ένας ιδιαίτερα ελκυστικός τόπος για κυνηγούς και τροφοσυλλέκτες. Τη δεκαετία '50 κάποιοι αρχαιολόγοι εντόπισαν στις δυτικές όχθες μίας στενής κοιλάδας του ποταμού Εύηνου μια υπαίθρια παλαιολιθική θέση, όπου εκτείνονταν σε χαμηλό γήλοφο περίπου 300m νότια της γέφυρας της Αρτοτίβας με το ποτάμι να σχηματίζει μαϊάνδρο. Όμως το σημείο με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση ευρημάτων απέχει περίπου 180m από την όχθη του ποταμού.

Όλα αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν την ύπαρξη παλαιολιθικής κατοίκησης της περιοχής. Σε διάφορα σημεία στο ποτάμι έχουν εντοπιστεί άμορφα αποκρούσματα καστανού κερατόλιθου στις δυτικές όχθες του ποταμού, όπως στη θέση «Κωστάκαινα» όπου παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον από γεωμορφολογικής άποψης, καθώς θα αποτελούσαν διαχρονικά πλούσιους υδροβιότοπους. Επίσης εντοπίστηκαν μικρά τεμάχια και φολίδες καστανέρυθρου κερατόλιθου όπου χρονολογούνται από την εποχή του Χαλκού. Κοντά στις εκβολές του ποταμού έχουν βρεθεί ευρήματα από καστανέρυθρο κερατόλιθο (ραδιολαρίτη) από τη μεσολιθική εποχή. Η δυτική Στερεά Ελλάδα υπήρξε ενδεχομένως κομβικό σημείο για τις νομαδικές μετακινήσεις των παλαιολιθικών ομάδων από και προς την Ήπειρο και την Πελοπόννησο. (Στάικου, 2014).

Στην αρχαιότητα, ο ποταμός Εύηνος αποτέλεσε τμήμα της Αιτωλίας και της δυτικής Λοκρίδας και κατοικήθηκε από τα Αιτωλικά φύλα των Αποδωτών και των Οφιονέων, των Ευρυτάνων και των Αιτωλών διαιρεμένα σε μικρότερες φυλετικές και τοπικές ομάδες και από του Οζόλες ή Εσπέριους Λοκρούς. Κυρίαρχη θέση στη δυτική όχθη του Εύηνου ποταμού είχε η Καλυδώνα, η οποία είχε ήδη από τις αρχές του 19^{ου} αι. ταυτιστεί με το λεγόμενο «Κάστρο του Κούρταγα» από τον περιηγητή William Martin Leake σε σημείο προνομιακό στην παράκτια πεδιάδα. Σε πολύ μικρή απόσταση από το ποτάμι υπήρχε το Λαφρίο ή Λαφραίο όπου κυριαρχούσε η λατρεία της Αρτέμιδος Λαφρίας και του Απόλλωνος, αποτελούν ένα από τα μεγαλύτερα και πιο φημισμένα αιτωλικά ιερά.

Επιπλέον, στην ίδια περιοχή της πόλης βρισκόταν και το Διονύσιο, ιερό αφιερωμένο στον Καλυδώνιο Διόνυσο. Η Καλυδώνα και η Χαλκίδα ήταν οι δύο αρχαιότερες πόλεις της περιοχής αυτής. Κοντά στις εκβολές του ποταμού έχουν βρεθεί δείγματα αμαυρόχρωμης χειροποίητης κεραμικής.

Γενικά στην κοίτη του ποταμού παρατηρείται η αξιοποίηση της γύρω περιοχής από τον άνθρωπο τα τελευταία 5000 χρόνια. Την περίοδο της Τουρκοκρατίας ο Εύηνος ήταν δίοδος από τους ήρωες της εποχής για την απελευθέρωση της Ιεράς πόλης του Μεσολογγίου και γενικότερα της Ελλάδας λόγω του ορεινού του όγκου.

Στον Εύηνο και στους παραπόταμους του υπάρχουν πολλά πέτρινα γεφύρια μεγάλης ιστορικής και κοινωνικής αξίας, όπως αυτά του Πόριαρη, της Αρτοτίβας (το μεγαλύτερο μονότοξο γεφύρι της δυτικής Ελλάδας, με καμάρα με 25m άνοιγμα και ύψος 12,5m. Το γεφύρι αυτό χρονολογείται από την Ενετοκρατία), της Δορβιτσάς, του Κάκαβου, κλπ. Τα υπόλοιπα γεφύρια είχαν χτιστεί μετά το 1830 μ.Χ. είναι πέτρινα γεφύρια, μεταλλικά,τσιμεντένια και κρεμαστές πεζογέφυρες, είναι διάσπαρτα στην κοίτη του ποταμού και των παραποτάμων, υποδηλώνουν τους παλιούς δρόμους, τα μονοπάτια, τα περάσματα των ανθρώπων από τους ορεινούς όγκους προς τις ακτές.

Κλείνοντας το ιστορικό κομμάτι της εργασίας, στην περιοχή γύρω από τον Εύηνο ποταμό βρίσκονται πολλά ξωκλήσια, μοναστήρια και μνημεία, ιστορικής και θρησκευτικής αξίας, όπως η Ιερά Μονή Προδρόμου Ανάληψης, Άγιος Δημήτριος Βαράσοβας, Παναγία Τριμητού, σπήλαιο του Αγίου Νικολάου στη Βαράσοβα κλπ.

Στο ανατολικό σημείο της κοίτης βρίσκεται, όπως προαναφέρθηκε το Όρος Βαράσοβα ή αλλιώς Χαλκίδα. Η Βαράσοβα έχει χαρακτηριστεί σαν τοπίο ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και παράλληλα προστατεύεται και ως αρχαιολογικός χώρος λόγω της παρουσίας πολλών βυζαντινών σπηλαίων, μικρών ναών και ως καταφύγιο θηραμάτων. Και πολλοί εκδρομείς ακόμα και από το εξωτερικό την επισκέπτονται για αναρρίχηση στις απότομες πλαγιές της.

Το αρχαίο Θέρμο είναι ένας από τους σημαντικότερους αρχαιολογικούς χώρους, καθώς αποτέλεσε την έδρα της Αιτωλικής Συμπολιτείας, της πρώτης δημοκρατίας στον κόσμο που στηρίχθηκε στις θεμελιακές αρχές της ισοπολιτείας και της ισονομίας, αρχές οι οποίες μέχρι και σήμερα παραμένουν ακατάλυτες στα δημοκρατικά κράτη της Ευρώπης και ειδικότερο στα ομόσπονδα κράτη. Επιπλέον, υπήρξε η γενέτειρα μεγάλων τέκνων του έθνους, όπως του Αγίου των σκλάβων, Κοσμά του Αιτωλού. Στο σύνολο της γεωγραφικής περιοχής του δήμου Θέρμου συναντάμε ένα πλήθος βυζαντινών και νεότερων μνημείων, όπως μοναστήρια, ναούς, τοξωτά γεφύρια, νερόμυλους κ.α.

3.4. ΘΕΣΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ

Η περιοχή των εκβολών του Εύηνου μαζί με τη λιμνοθάλασσα της Κλείσοβας, δημιουργούν αναπόσπαστο κομμάτι του ευρύτερου χώρου της λιμνοθάλασσας του Μεσολογγίου που διεθνώς έχει χαρακτηριστεί ως "υγροβιότοπος" με βάση τη σύμβαση Ramsar (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1986, 1997). Στη σύμβαση αυτή, καταγράφηκαν και χαρακτηρίστηκαν σαν διεθνούς σημασίας έντεκα (11) ελληνικοί υγρότοποι. Στην περιοχή μελέτης έχουν καταγραφεί σπάνια είδη φυτών και ζώων, κυρίως πτηνών, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη προστασία του εγχώριου περιβάλλοντος και τη διατήρηση των φυσικών χαρακτηριστικών του (Καρύμπαλης, 1999).

Οι υπαίθριες παρατηρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή, οδήγησαν στην διαπίστωση τις τελευταίες δεκαετίες ότι έχουν γίνει αρκετές ανθρώπινες επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον, όπως γεωργία, κυνήγι, διάφορες αμμοληψίες, τεχνικά έργα σε τέτοιο βαθμό, όπου ο άνθρωπος έχει αναχθεί σε έναν από τους κύριους παράγοντες εξέλιξης και διαφοροποίησης του δέλτα του Εύηνου ποταμού.

Από την Κ.Υ.Α (Κοινή Υπουργική Απόφαση) 1319 (ΦΕΚ 755/28.9.93) καθορίζεται ως ευρύτερη ζώνη ελέγχου δραστηριοτήτων μια περιοχή, η οποία περιλαμβάνει το τμήμα του Εύηνου ποταμού κάτω από τη γέφυρα της Παλαιάς εθνικής οδού

Αντιρρίου-Αγρινίου. Στη ζώνη αυτή επιτρέπονται όλες οι προβλεπόμενες δραστηριότητες από τη γενικότερη νομοθεσία και τις οικείες διατάξεις, υπό την προϋπόθεση ότι κατά την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων, θα εξετάζονται οι επιπτώσεις στην προστατευόμενη από την Κ.Υ.Α περιοχή (Ανδριόπουλος, 2005).

Τις 31 Μαΐου του 2006 με Κοινή Υπουργική Απόφαση 22306/ΦΕΚ 477Δ, ο Εύηνος ποταμός ανακηρύχτηκε και επίσημα σε Εθνικό Πάρκο «Λιμνοθαλασσών Μεσολογγίου-Αιτωλικού κάτω ρου και Εκβολών ποταμών Αχελώου και Εύηνου και Νήσων Εχινάδων» όπου τη διαχείρισή τους έχει ο Φορέας Διαχείρισης, με καταρτημένους επιστήμονες (Δασολόγους, Δασοπόνους, Βιολόγους, Περιβαλλοντολόγους, Ιχθυολόγους, κ.α.) με έδρα το Αιτωλικό.

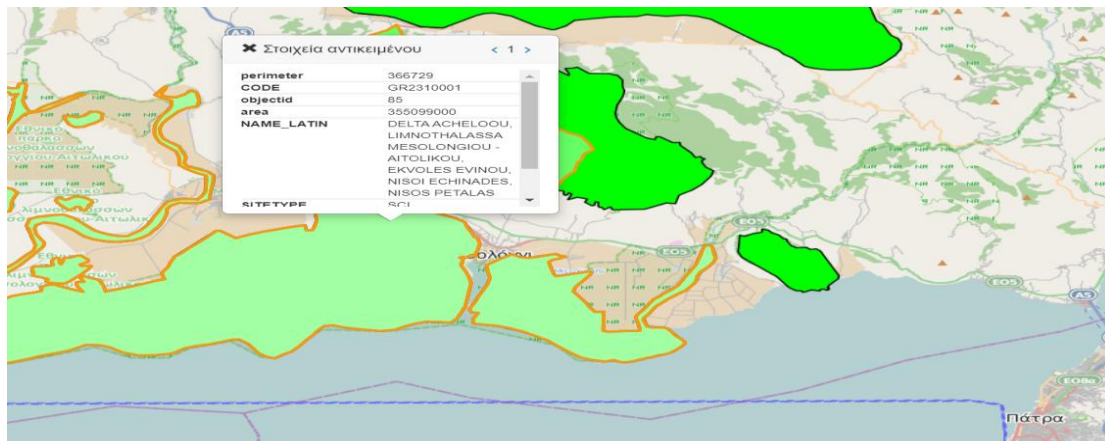
Αναλυτικότερα, το πάρκο περιλαμβάνει το εκτεταμένο σύμπλεγμα υγροτόπων των λιμνοθαλασσών του Μεσολογγίου-Αιτωλικού και των εκβολικών συστημάτων του Εύηνου και του Αχελώου. Στο σύμπλεγμα αυτό διακρίνονται ποτάμιες και παραποτάμιες περιοχές, λιμνοθάλασσες γλυκόβαλτοι, αλμυρόβαλτοι, λασποτόπια, υδροχαρή και υδρόβια δάση. Η συνολική έκταση της προστατευόμενης περιοχής, ανέρχεται σε περίπου 250.000 στρέμματα. Ενώ, η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει συνολική έκταση περίπου 100.000 στρέμματα.

Η περιοχή λόγω της μεγάλης οικολογικής, αισθητικής, γεωμορφολογικής, περιβαλλοντολογικής και επιστημονικής της αξίας έχει ενταχθεί και περιληφθεί, όπως προαναφέρθηκε στο κατάλογο “περιοχών *Ramsar*” και στο δίκτυο *Natura 2000* με κωδικό **GR2310001** και **GR2310002** (Εικόνα 3.6.). Στις εκβολές του ποταμού δημιουργήθηκαν αμμοθίνες οι οποίες οριοθετούν τις λιμνοθάλασσες από την ανοιχτή θάλασσα και προστατεύονται.

Ο κάτω ρους του ποταμού μαζί με τις εκβολές έχει επιπλέον καταχωρηθεί ως περιοχή ΖΕΠ (Ζώνη Ειδικής Προστασίας) για τα πτηνά, με κωδικό **GR2310001** και **GR2310005** λόγω της ιδιαίτερης ορνιθολογικής σημασίας και της θέσης όπου πολλά μεταναστευτικά και άγρια πτηνά, λόγω των υγροτόπων αυτών, βρίσκουν καταφύγιο στις γύρω περιοχές. Στην προστατευόμενη περιοχή, τον Ιούλιο του

1993/ΦΕΚ755/ΚΥΑ1319 ορίστηκαν και ειδικές ζώνες προστασίας, χρήσεων, μέτρων και διάφοροι περιορισμοί. Εκτός από τη σύμβαση Ramsar (1971) προστατεύεται και από άλλες συμβάσεις όπως, τη σύμβαση της Βόννης (1979) όπου περιλαμβάνει την προστασία της άγριας πανίδας και χλωρίδας και των φυσικών πόρων, της Βέρνης (1979) που αφορά την πρόωση της προστασίας των μεταναστευτικών πτηνών που δεν προστατεύονται από άλλες συμβάσεις ή εθνικές νομοθεσίες και της Ουάσιγκτον (1973) όπου απαγορεύει την εμποροποίηση αγρίων πτηνών (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Αιτωλικού).

Ανατολικά του ποταμού από το δίκτυο *Natura_2000* προστατεύεται και το Όρος Βαράσοβα με κωδικό **GR2310005** το οποίο είναι καταφύγιο θηραμάτων και αιμοληψιών ενώ Δυτικά του το Όρος Αράκυνθος με κωδικό **GR2310010** και αυτό είναι καταφύγιο θηραμάτων και όλα μαζί δηλαδή Δέλτα Αχελώου, Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου-Αιτωλικού, Εκβολές Εύηνου, Νήσοι Εχινάδες, Νήσος Πεταλάς, Δυτικός Αράκυνθος και στενά Κλεισούρας με κωδικό **GR2310015**.



Εικόνα 3.6. Εθνικό Πάρκο “Λιμνοθαλασσών Μεσολογγίου-Αιτωλικού κάτω ρου και Εκβολών ποταμών Αχελώου και Εύηνου και Νήσων Εχινάδων” (Πηγή: *Natura_2000*).

3.5. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Η παρουσία του ανθρώπου είναι συνήθως καταστροφική για το φυσικό περιβάλλον. Στην ευρύτερη περιοχή της περιοχής έρευνας, την τελευταία εικοσαετία

πραγματοποιήθηκαν μεγάλα τεχνικά έργα πανελλαδικής εμβέλειας όπως η γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου, το φράγμα του Εύηνου στον Άγιο Δημήτριο για την ενίσχυση της ύδρευσης της Αττικής και η δημιουργία της Ιόνιας Οδού, με έντονες επιδράσεις και πιθανές επιπτώσεις στο κάτω ρου του ποταμού. Επίσης κατασκευάστηκαν και άλλα μικρότερης κλίμακας έργα, όπως το αρδευτικό κανάλι του Γαλατά στην υπό εξέταση περιοχή, που είναι ενδεικτικά για τον τρόπο επίδρασης του ανθρώπου στο αβιοτικό περιβάλλον και τη βλάστηση αυτής. Η περιγραφή των χαρακτηριστικών των κυριότερων επεμβάσεων που επιδρούν στη φυσική δομή και λειτουργικότητα της περιοχής. Μερικές από αυτές είναι:

- i. Σύμφωνα με τον Ανδριόπουλο (2005), η πρώτη ανθρώπινη επέμβαση στην περιοχή, μετά την απελευθέρωση της Ιεράς Πόλης του Μεσολογγίου από τους Τούρκους το 1826, είναι ο σχηματισμός της λιμνοθάλασσας της Κλείσοβας το 1875, απ' όπου και άρχισε η κατασκευή του οδικού δικτύου Μεσολογγίου-Τουρλίδας που χώρισε την ενιαία ως τότε λιμνοθάλασσα του Μεσολογγίου σε δύο μέρη. Το ανατολικό τμήμα αποτελεί έκτοτε τη λιμνοθάλασσα της Κλείσοβας (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, 1999).
- ii. Οι γεωτρήσεις ύδρευσης στις περιοχές κοντά στην κοίτη του ποταμού, πραγματοποιούν την ύδρευση τόσο των οικισμών της περιοχής όσο και της πόλης του Μεσολογγίου. Ο οικισμός του Ευηνοχωρίου υδρεύεται από δύο γεωτρήσεις σε απόσταση 100 και 200 m από το κέντρο του οικισμού (Υπ. Γεωργίας, 1997). Ο οικισμός του Γαλατά και του Κρουονερίου υδρεύεται από δύο γεωτρήσεις στην είσοδο του πρώτου χωριού που λειτουργούν εναλλάξ. Το Μεσολόγγι, λόγω και του πληθυσμού του, υδρεύεται από τρεις γεωτρήσεις (οι οποίες βρίσκονται λίγο παραπάνω από τη γέφυρα της παλαιάς εθνικής οδού). Εφόσον οι παραπάνω γεωτρήσεις λειτουργούν σωστά, επιβαρύνουν τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Στην περίπτωση που από αστοχία αντλούν κι επιφανειακά νερά του ποταμού, ενδέχεται να απειλούν την δημόσια υγεία.

- iii. Ακόμα δύο ρυπογόνες ανθρώπινες επεμβάσεις είναι το δίκτυο αποχέτευσης και τα απορρίμματα (σκουπίδια) που ασκούν στην ευρύτερη περιοχή μεγάλη πίεση. Στην πόλη του Μεσολογγίου υπάρχει δίκτυο υπονόμων που συγκεντρώνει και οδηγεί τις αστικές και βιομηχανικές απορροές σ' εγκατάσταση βιολογικού καθαρισμού, οι οποίες καταλήγουν στη λιμνοθάλασσα της Κλείσοβας και από εκεί στον Εύηνο ποταμό. Τα προηγούμενα χρόνια λειτουργούσε με μειωμένη απόδοση λόγω λειτουργικών προβλημάτων ενώ εξακολουθούσε να ρυπαίνει τη λιμνοθάλασσα. Μέρος του αλμυρόβαλτου της Κλείσοβας χρησιμοποιεί ο Δήμος Μεσολογγίου ως σκουπιδότοπο (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, 1999). Το 2011 με απόφαση του Διοικητικού Συμβουλίου του Δήμου ελέχθησαν και αποκαταστάθηκαν οι υπολειτουργίες τόσο του βιολογικού σταθμού όσο και των αγωγών για την ορθή λειτουργία του. Για τον καθαρισμό του υδροφόρου ορίζοντα της λιμνοθάλασσας και του ποταμού από τους οικιακούς και βιομηχανικούς ρύπους. Μένει να προστεθεί, ότι σε διάσπαρτες περιοχές της κοίτη του ποταμού και σε πλαγίες κοντά αυτού απορρίπτονται συστατικά σκουπίδια, μπάζα και λοιπά αντικείμενα, όπως διαπιστώθηκε από περιοδικές επιτόπου επισκέψεις το φθινόπωρο του 2019.
- iv. Το φράγμα του Αγίου Δημητρίου λειτούργησε το 2000, έχει ως σκοπό να διοχετεύει το νερό στον ταμιευτήρα του Μόρνου μέσω της σήραγγας Εύηνου-Μόρνου και να ενισχύσει το υφιστάμενο σύστημα ύδρευσης της Αττικής (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, 1992). Παρόλο που το έργο αυτό βρίσκεται εκτός της περιοχής μελέτης, ασκεί την κυριότερη επίδραση σ' αυτή. Οι κυριότερες επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον είναι η δέσμευση της ροής του ποταμού, καταλαμβάνει περίπου το 30 % της συνολικής λεκάνης απορροής του Εύηνου, με αποτέλεσμα την μειωμένη ροή μετά από το φράγμα, τη μείωση της μέσης ετήσιας ροής στον κάτω ρου, κατά ποσοστό που αναμένεται να είναι της τάξης του 25 % χωρίς τις υπερχειλίσεις και μικρότερο με τις υπερχειλίσεις, το μειωμένο εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα και τέλος, την δέσμευση των φερτών υλικών

στεροπαροχής του ποταμού πριν από το φράγμα στον Άγιο Δημήτριο (Ανδριόπουλος, 2005).

- v. Το 2012 ξεκίνησαν τα έργα για τη δημιουργία του νέου οδικού δικτύου «Ιόνια Εθνική Οδός» με ΣτΕ (Συμβούλιο της Επικρατείας) 570 άλλαξαν πολλά νομικά πλαίσια για τις προστατευόμενες αυτές περιοχές. Μια από τις γέφυρες περνάει πάνω από τον ποταμό Εύηνο συνολικού μήκους 260 m και μέγιστου ύψους 35m. Δίπλα από το ποτάμι υπάρχει και το εργοτάξιο των έργων με αποτέλεσμα να υπάρχουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο ποτάμι και στην ευρύτερη περιοχή όπως, προσχώσεις του ποταμού σε διάφορα σημεία, παράνομες αμμοληψίες, ρύπανση των υδάτων, απαλλοτριώσεις περιουσιών, καταστροφές παρόχθιας βλάστησης μέχρι και αποχρωματισμός του ποταμού. Είχε υποβάλλει αίτηση η ανάδοχος εταιρεία για τη νόμιμη αμμοχαλικοληψία σε δύο θέσεις από τον ποταμό Εύηνο, οι οποίες εγκρίθηκαν για την ολοκλήρωση του έργου, αυτές είναι:

1. **Θέση Κάλφα:** Υποβολή στην ΕΥΠΕ (Ειδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος) με α.π. 135680/10.12.07. Εγκρίθηκε με το α.π. 141647/5.8.09 της ΕΥΠΕ.
2. **Θέση Παραδείσιον:** Υποβολή στην ΕΥΠΕ με α.π. 135681/10.12.07. Εγκρίθηκε με το α.π. 141647/5.8.09 της ΕΥΠΕ.

Το εργοτάξιο βρίσκεται στη Θέση Αγ.Γεώργιος - ποταμός Εύηνος: Υποβολή στην ΕΥΠΕ με α.π. 102919/04.04.08. Επανυποβολή στην ΕΥΠΕ με α.π. Κ/Ξ 11939/26-06-09. Έγκριση ΕΤΜΕ (τεχνητή εταιρεία) από ΕΥΠΕ (έγγραφο με α. π. : 141505, 23/09/09).

Η ίδια ανάδοχος εταιρεία «Νέα Οδός Α.Ε.», ανέλαβε την προστασία του περιβάλλοντος, την αξιοποίηση της αλλά και να την παραδώσει όπως ήταν πριν. Όπως αναφέρει ο νόμος 1650/1986 στο άρθρο 24 παρ.1 του Συντάγματος ορίζει ότι η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του Κράτους, το οποίο οφείλει να λαμβάνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα για τη

διαφύλαξή του. Από το Άρθρο 160 με τον οποίο θεσπίζονται κανόνες αναφερόμενοι, στη διαδικασία και τις προϋποθέσεις για την έγκριση των εγκαταστάσεων δραστηριοτήτων ή πραγματοποιήσεων έργων από τα οποία απειλούνται δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Ακολούθησε φυσικά και νεότερη έκδοση του νόμου 3010/2002 (Α' 91) όπου επιδιώκεται η εναρμόνιση των ρυθμίσεων του προηγούμενου νόμου με τις Οδηγίες 97/11/EK για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον. Από το άρθρο 1. Του νόμου 1650/1986 να ολοκληρώνουν ελέγχους για τη ρύπανση του περιβάλλοντος. Γι' αυτό το λόγο κάθε εταιρεία στην οποία της ανατίθεται τόσο μεγάλο έργο είναι υποχρεωμένη να εκπονήσει Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων ή Περιβαλλοντική Έκθεση Αποκατάστασης. Υπάρχει μέριμνα ώστε με τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων μονάδων παραγωγής σκυροδέματος και ασφαλτο-μείγματος να τηρούνται όλοι οι περιορισμοί που αναφέρονται στις Περιβαλλοντικές Μελέτες. Το θέμα εξετάζεται στις υποβληθείσες ΕΤΜΕ (τεχνικές εταιρείες) καθώς επίσης ελέγχεται η εφαρμογή των προβλεπόμενων από αυτές μέτρων προστασίας.

Ειδικά για τη μονάδα παραγωγής σκυροδέματος που έχει εγκατασταθεί στο εργοτάξιο Ευήνου στον Άγιο Γεώργιο Μεσολογγίου τηρούνται όλοι οι περιορισμοί που αναφέρονται. Η εγκατάσταση απέχει περίπου 1000m από τον οικισμό Άγιο Γεώργιο και για την προστασία του ποταμού Ευήνου, έχουν κατασκευαστεί δύο δεξαμενές συγκράτησης για τα απορρέοντα ύδατα του συγκροτήματος. Οι επιφανειακές απορροές έχουν ανατεθεί, εκπονούνται και υποβάλλονται στον Ανεξάρτητο Μηχανικό οι σχετικές υδραυλικές μελέτες όπου λαμβάνονται υπόψη όλοι οι απαραίτητοι όροι για την απρόσκοπτη ροή επιφανειακών υδάτων. Η τήρηση του όρου διασφαλίζεται μέσω της εκπόνησης – έγκρισης των υδραυλικών μελετών. Ο όρος για τα μέτρα και την προστασία από διάβρωση των φυσικών πρανών λαμβάνεται υπόψη στις υδραυλικές μελέτες που έχουν υποβληθεί. Ειδικά για τον Εύηνο ποταμό λαμβάνεται υπόψη στη μελέτη με α.π. Κοινοπραξίας: 13774/18-8-09 στον Α.Μ. με κωδικό IC.C.EN.S107.MO. 0200.110.HYD.XXX.FL..01.01-A.

- vi. Ο αναπτυγμένος τομέας της περιοχής είναι αυτός της γεωργίας, λόγω διάρκειας, έκτασης και έντασης, οφείλονται κι οι περισσότερες επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον. Ο γεωργικός τομέας καθορίζει την τρέχουσα κατάσταση του ποταμού. Τα χωράφια περιορίζουν τις παραποτάμιες περιοχές στο μεγαλύτερο μέρος του μήκους ελαχιστοποιώντας τις πλημμύρες, τα γεωργικά συστήματα αποχέτευσης αυξάνουν τη διαρροή αγροτοχημικών και λιπασμάτων, τα οποία καταλήγουν στις εκβολές του Εύηνου. Πολλές κατοικίες και κτηνοτροφικές μονάδες είναι χτισμένες στις όχθες του ποταμού και των παραποτάμων του. (Ευθυμίου κ.α., 2016).

Αναλυτικότερα, τα μεγαλύτερα προβλήματα που απορρέουν στο ποτάμι από την ανθρώπινη παρέμβαση είναι τα μη επεξεργασμένα λύματα από ελαιοτριβεία, απόληψη αδρανών υλικών, λιπάσματα- φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες, αποστραγγίσεις και αποξηράνσεις βιοτόπων για τη δημιουργία καλλιεργήσιμης γης, κτηνοτροφικές μονάδες, γεωτρήσεις άρδευσης και δίκτυα, λύματα από εγκαταστάσεις του εργοταξίου της Ιονίας Οδού, διασκορπισμός των απορριμμάτων και διάφορων γεωργικών και μη υποπροϊόντων που βρίσκονται κοντά στο ποτάμι.

- vii. Ένα μεγάλο πρόβλημα που έχει παρατηρηθεί, και αφορά τη χλωρίδα είναι το μεταχρωματικό έλκος του πλατάνου που προκαλείται από το μύκητα *Ceratocystis fibriata f.sp. platani*, είναι μία από τις σημαντικότερες ασθένειες και απειλεί με εξαφάνιση τα φυσικά οικοσυστήματα του πλατάνου. Στην Ελλάδα ο μύκητας εντοπίστηκε το **2003** στη Μεσσηνία και έχει προσβάλλει και νεκρώσει χιλιάδες δέντρα πλατάνου στην Πελοπόννησο και στην Ήπειρο. Στα επόμενα χρόνια ο παθογόνος μύκητας επεκτάθηκε σε αρκετές περιοχές της Δυτικής Πελοποννήσου, νεκρώνοντας χιλιάδες δέντρα πλατάνου ενώ την τελευταία πενταετία εντοπίστηκε και στην Αιτωλοακαρνανία στην περιοχή του Εύηνου. Ο παθογόνος μύκητας έχει τη δυνατότητα να νεκρώνει τα δέντρα οποιουδήποτε μεγέθους και ηλικίας. Το παθογόνο **διαδίδεται κυρίως με τις ανθρώπινες δραστηριότητες**. Η επέκταση της ασθένειας θα

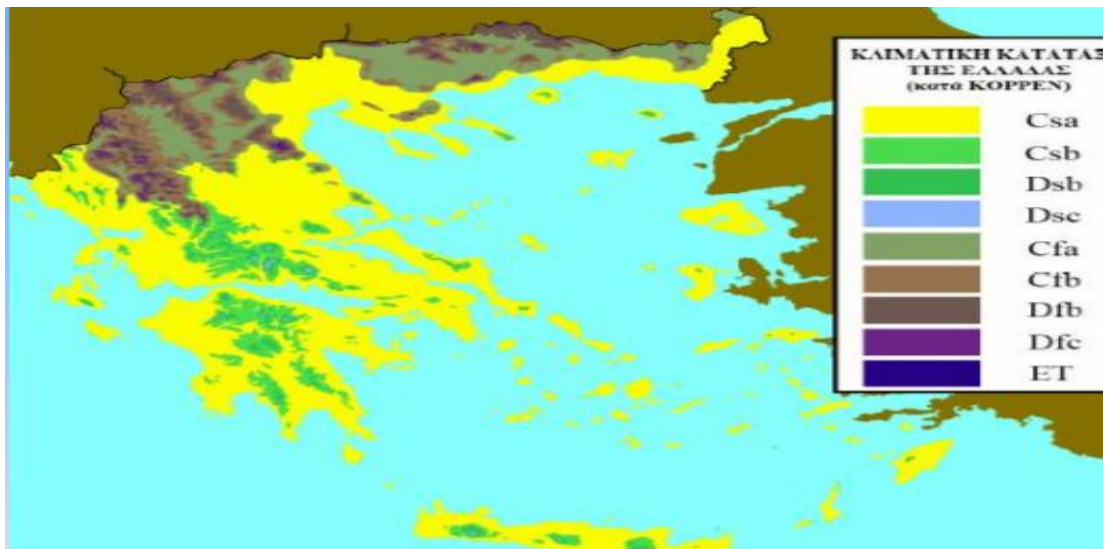
προκαλέσει τεράστια και ανεπανόρθωτη οικολογική καταστροφή νεκρώνοντας τα πλατανόδεντρα της περιοχής.

3.6. ΑΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

3.6.1. ΚΛΙΜΑ

Το σύνολο των ατμοσφαιρικών συνθηκών σε μια ορισμένη χρονική στιγμή και πάνω από μια συγκεκριμένη περιοχή ονομάζεται καιρός. Ενώ, κλίμα είναι η μελέτη του καιρού και των αιτιών που προκαλούνται μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Συγκεκριμένα, η μέση καιρική κατάσταση ή καλύτερα ο μέσος καιρός μιας περιοχής που προκύπτει από τις μακροχρόνιες μετρήσεις των διάφορων μετεωρολογικών δεδομένων (Φλόκας, 1997) είναι κάτι διαφορετικό από τον καιρό που χαρακτηρίζεται σαν μια φυσική κατάσταση της ατμόσφαιρας κατά τη διάρκεια μιας μικρής χρονικής περιόδου.

Το κλίμα έχει το σπουδαιότερο ρόλο τόσο στο φυτικό όσο και στο ζωικό βασίλειο. Απ' το κλίμα ορίζονται οι ζώνες βλάστησης καθώς και η κατανομή των ζώων και των ανθρώπων πάνω στη Γη. Ο τύπος κάθε κλίματος καθορίζεται από την ταξινόμηση του Köppen- Geiger (Εικόνα 3.7.) που υιοθετεί διάφορες κλιματικές ζώνες με βάση τη βλάστηση κάθε περιοχής.



Εικόνα 3.7. Η κλιματική κατάσταση της Ελλάδας κατά των Köppen- Geiger (αποτελεί μέρος της έρευνας του μέλους Weerman- Ιωάννης Γιαλαμάς- ερασιτέχνης) Πηγή: www.meteoclub.gr, 7/1/20.

Το κλίμα διαμορφώνεται από τους κλιματικούς παράγοντες όπως την υγρασία, τη θερμοκρασία, τους ανέμους, τις βροχοπτώσεις, κ.α. Για να καταγραφεί ένα λογικό αποτέλεσμα, οι μετρήσεις θα πρέπει να είναι περίπου 20 χρόνων.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη μεταβολή του κλίματος από τόπο σε τόπο είναι το γεωγραφικό πλάτος, το υψόμετρο, η κατανομή ξηράς και θάλασσας, το ανάγλυφο, η εδαφοκάλυψη, οι άνεμοι και τα κέντρα χαμηλής και υψηλής πίεσης. Με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται η σύνθεση της βλάστησης και της χλωρίδας κάθε περιοχής. Συγκεκριμένα στην Ελλάδα, το κλίμα είναι μεσογειακού τύπου και χαρακτηρίζεται με ήπιους χειμώνες και με βροχοπτώσεις που πέφτουν κυρίως το φθινόπωρο και το χειμώνα και ξερά με ανομβρία καλοκαίρια.

Με λίγα λόγια, πρέπει να μελετηθούν τα κλιματολογικά δεδομένα κάθε περιοχής γιατί κρίνεται απαραίτητο στα πλαίσια μιας εργασίας, στην οποία αφορά τη μελέτη της βλάστησης και να διευκρινιστούν οι σχέσεις που προκύπτουν με το υπόλοιπο οικοσύστημα του κάθε τόπου.

3.6.1.1. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

Για τη συγκεκριμένη μελέτη του μέσου και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού χρησιμοποιήθηκαν τα μετεωρολογικά δεδομένα κατά την περίοδο 1988-2008 (20ετία) για τον Υετό και 1980-2019 (40ετία) για τη Θερμοκρασία από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, από το **Μετεωρολογικό Σταθμό (Μ.Σ.) του Μεσολογγίου**, θέση: Αιτωλικό (13,9), το υψόμετρο του σταθμού είναι στο 1 m και με γεωγραφικό πλάτος $38^{\circ}22'$ και γεωγραφικό μήκος $21^{\circ}25'$, του **Μ.Σ. Αγρινίου**, θέση: Γαβαλού Αιτωλοακαρνανίας (13,8) με υψόμετρο στα 24 m με γεωγραφικό πλάτος $38^{\circ}37'$ και γεωγραφικό μήκος $21^{\circ}23'$, για την περίοδο Ιανουάριος 1961 έως Δεκέμβριος 2014 (50ετία), το 2014 αυτός ο σταθμός έκλεισε. Και τέλος του **Μ.Σ. Ναυπάκτου**, το υψόμετρο του σταθμού βρίσκεται στα 10 m με γεωγραφικό πλάτος $38^{\circ}31'$ και γεωγραφικό μήκος $21^{\circ}84'$ και η περίοδος των μετρήσεων που παραχωρήθηκαν είναι από τον Ιανουάριο 1977 έως το Δεκέμβριο του 2004.

Τα στοιχεία φαίνονται αναλυτικότερα στους (Πίνακες 3.1-3.3). Από τα δεδομένα των Μετεωρολογικών Σταθμών δημιουργήθηκαν τα Ομβροθερμικά διαγράμματα αυτών, τα οποία είναι η γραφική παράσταση των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών σε $^{\circ}\text{C}$ και μηνιαίων υψών βροχής σε mm, με την ιδιομορφία ότι η κλίμακα των υψών βροχής είναι διπλάσια απ' αυτή των θερμοκρασιών. Οι μηνιαίες τιμές μπορεί να αναφέρονται σ' ένα έτος ή ως μέσοι όροι μίας περιόδου ετών. Η κλειστή περιοχή μεταξύ των δύο καμπυλών δείχνει τη διάρκεια της περιόδου και την ένταση της ξηρασίας. Η κατασκευή του διαγράμματος βασίζεται στην εμπειρική παρατήρηση των Bagnouls και Gaussen (1953) σχετικά με τον καθορισμό της κλιματικής ξηρασίας (υπάρχει και η έννοια της εδαφικής ξηρασίας). Σύμφωνα με τους παραπάνω συγγραφείς ένας μήνας είναι ξηρός όταν το ύψος βροχής (P) σε mm είναι μικρότερο ή ίσο από το διπλάσιο της θερμοκρασίας (T) σε $^{\circ}\text{C}$, δηλ. $P \leq 2T$ (Παπαδόπουλος, 2019).

Πίνακας 3.1. Μετεωρολογικά δεδομένα από το Σταθμό του Μεσολογγίου τη χρονική περίοδο 1988-2019.

ΜΗΝΕΣ	Θερμοκρασία °C			Σχετική Υγρασία %	Υετός mm	Άνεμος	
	Μέση	Ελάχιστη(m)	Μέγιστη(M)			Μέση μηνιαία βροχόπτωση	Διεύθυνση Ανέμου
Ιανουάριος	10,15	6.47	13.65	67,86	72,14	BA	
Φεβρουάριος	10.95	6.62	14.27	68,14	69,65	BA	
Μάρτιος	13.58	9.22	17.16	66,38	68,05	BA	
Απρίλιος	16.69	12.16	20.34	64,46	40,58	NΔ	
Μάιος	21.16	16.24	25.21	62,66	24,00	NΔ	
Ιούνιος	25.48	20.13	29.62	58,90	4,75	NΔ	
Ιούλιος	28.44	22.59	32.05	56,40	10,27	NΔ	
Αύγουστος	28.97	23.26	32.82	53,83	8,06	NΔ	
Σεπτέμβριος	24.52	19.84	28.43	60,37	30,57	NΔ	
Οκτώβριος	19.89	15.75	24	64,73	41,18	BA	
Νοέμβριος	15.52	11.86	19.37	72,20	128,23	BA	
Δεκέμβριος	11.18	8.05	15.08	70,67	98,91	BA	
	18.86				596,39		

Πίνακας 3.2. Μετεωρολογικά δεδομένα από το Σταθμό του Αγρινίου τη χρονική περίοδο 1961-2014.

ΜΗΝΕΣ	Θερμοκρασία °C			Σχετική Υγρασία %	Υετός mm	Άνεμος	
	Μέση	Ελάχιστη(m)	Μέγιστη(M)			Μέση μηνιαία βροχόπτωση	Διεύθυνση Ανέμου
Ιανουάριος	8,1	2,98	13,61	76,78	108,94	A	3,7
Φεβρουάριος	8,77	3,31	14,15	74,01	103,32	A	4,4
Μάρτιος	11,43	5,11	17,05	71,85	76,68	A	4,6
Απρίλιος	15,33	7,90	20,95	68,44	64,90	Δ	4,3
Μάιος	20,65	12,21	26,32	62,01	40,12	Δ	3,9
Ιούνιος	25,37	15,75	31,15	56,70	20,73	Δ	3,8
Ιούλιος	27,48	17,79	33,73	56,05	16,38	Δ	3,6
Αύγουστος	26,92	17,75	33,89	58,37	17,07	Δ	3,3
Σεπτέμβριος	22,86	14,90	29,83	65,80	49,58	Δ	3,2
Οκτώβριος	17,98	11,35	24,57	72,24	100,71	A	3,4
Νοέμβριος	12,87	7,55	18,72	78,90	158,52	A	3,1
Δεκέμβριος	9,37	4,58	14,53	79,90	149,42	A	3,3
	17,26				906,37		

Πίνακας 3.3. Μετεωρολογικά δεδομένα από το Σταθμό της Ναυπάκτου τη χρονική περίοδο 1977-2004.

ΜΗΝΕΣ	Θερμοκρασία °C			Σχετική Υγρασία %	Υετός mm	Άνεμος	
	Μέση	Ελάχιστη(m)	Μέγιστη(M)			Μέση μηνιαία βροχόπτωση	Διεύθυνση Ανέμου
Ιανουάριος	10,83	6,38	14,12	65,73	89,94	BA	4,8
Φεβρουάριος	10,95	6,06	14,34	65,29	68,72	BA	5,0
Μάρτιος	13,15	7,94	16,75	66,68	61,20	BA	5,1
Απρίλιος	16,39	10,35	20,15	66,73	41,65	ΝΔ	5,1
Μάιος	21,17	14,60	25,04	62,59	22,53	ΝΔ	4,4
Ιούνιος	25,80	18,66	29,87	57,21	9,95	ΝΔ	4,5
Ιούλιος	28,37	21,48	32,40	52,70	3,84	ΝΔ	4,4
Αύγουστος	28,48	22,11	32,58	53,21	6,31	ΝΔ	4,3
Σεπτέμβριος	25,23	18,84	29,19	59,92	19,06	ΝΔ	4,3
Οκτώβριος	20,60	15,38	24,45	63,67	68,38	BA	4,1
Νοέμβριος	15,29	10,72	18,80	69,84	92,10	BA	4,4
Δεκέμβριος	11,97	7,60	15,09	69,08	127,61	BA	4,6
	19,05				611,29		

3.6.1.1.1. Μετρήσεις Μετεωρολογικών δεδομένων του Μ. Σ. Μεσολογίου.

Από τον (Πίνακα 3.1.) μας ενδιαφέρει περισσότερο η θερμοκρασία και οι βροχοπτώσεις για την κατασκευή του Ομβροθερμικού διαγράμματος. Η υπόλοιπη ερμηνεία του Πίνακα μας δηλώνει ότι η μέση σχετική υγρασία του αέρα να είναι 68,02% με υψηλότερη τιμή το μήνα Νοέμβριο (72,20%) και χαμηλότερη τον Αύγουστο (53,83%). Το χιόνι είναι σπάνιο στα πεδινά και συχνό στις ορεινές περιοχές, ενώ το χαλάζι αποτελεί σπάνιο φαινόμενο.

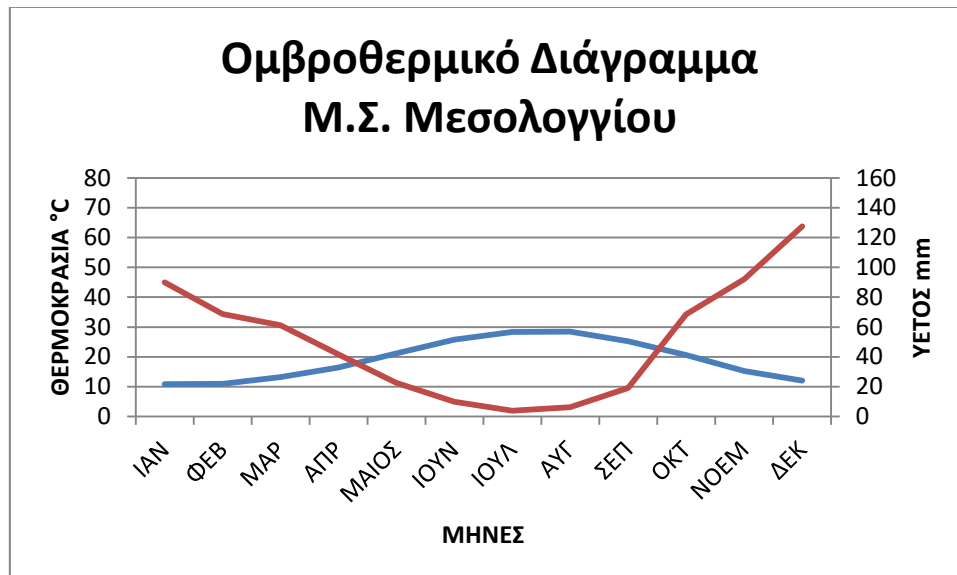
Οι άνεμοι είναι ισομερείς βορειοανατολικοί και οι νοτιοδυτικοί. Το χειμώνα επικρατούν οι ΒΑ άνεμοι ενώ τους καλοκαιρινούς μήνες επικρατέστεροι είναι οι ΝΔ. Πιο συγκεκριμένα, στο δέλτα του Εύηνου ποταμού επικρατεί τυπικό Μεσογειακό κλίμα, με κύριο χαρακτηριστικό τις εναλλαγές της υγρής και ξηρής εποχής ανά έτος.

Η ψυχρή εποχή είναι σχετικά ήπια, με περιορισμένη νέφωση και ηλιοφάνεια μεγάλης διάρκειας.

Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος κυμαίνεται γύρω στους 19° C. Θερμοί μήνες, κατά τους οποίους η μέση μηνιαία θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από 20° C, θεωρούνται ο Μάιος, ο Ιούνιος, ο Ιούλιος, ο Αύγουστος, ο Σεπτέμβριος, ο Οκτώβριος και ο Νοέμβριος.

Επικρατέστεροι άνεμοι στην περιοχή του δέλτα, σε όλη τη διάρκεια του έτους, είναι οι ΒΑ το χειμώνα και οι ΝΔ το καλοκαίρι, που είναι σχετικά μεγάλης έντασης και συνοδεύουν το καλοκαίρι με υψηλές θερμοκρασίες.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι τιμές δεν είναι πολύ μεγάλες, απόλυτα φυσιολογικό αφού στην περιοχή του κάτω ρου του Εύηνου ποταμού είναι παράκτια και η υγρασία του αέρα είναι πάντα υψηλή λόγω της θάλασσας.



Εικόνα 3.8. Ομβροθερμικό διάγραμμα του Μετεωρολογικού Σταθμού του Μεσολογγίου, για το διάστημα 1988-2019.

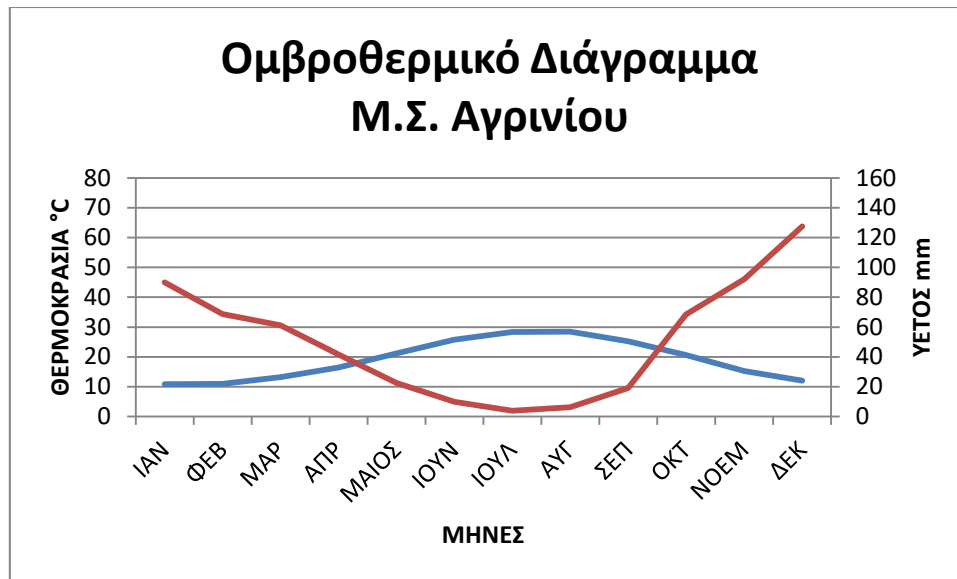
Από το (Εικόνα 3.8.) το Ομβροθερμικό διάγραμμα των Bangouls-Gaussen απεικονίζεται ο συσχετισμός της βροχόπτωσης (mm) και της θερμοκρασίας (°C). Το διάγραμμα αυτό αποτελεί σπουδαίο εργαλείο για το χαρακτηρισμό του κλίματος

στο πέρας του χρόνου και είναι ενδεικτικό της κάθε περιοχής γιατί μπορεί να χαρακτηρίσει ένα οικοσύστημα ως εύκρατο, τροπικό κ.τ.λ. Διαπιστώνουμε ότι το κλίμα της περιοχής μελέτης του κάτω ρου είναι εύκρατο, για το λόγο ότι έχει υψηλές θερμοκρασίες και λίγες βροχοπτώσεις τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ τους χειμερινούς πέφτει η θερμοκρασία και έχει έντονες βροχές.

3.6.1.1.2. Μετρήσεις Μετεωρολογικών δεδομένων Μ. Σ. Αγρινίου.

Από τον (Πίνακα 3.2.) προκύπτει ότι η μέση σχετική υγρασία του αέρα να είναι 68,29% με υψηλότερη τιμή το μήνα Δεκέμβριο (79,9%) και χαμηλότερη τον Ιούλιο (56,05%). Οι άνεμοι είναι ισομερείς ανατολικοί και οι δυτικοί. Το χειμώνα επικρατούν οι Α (ανατολικοί) άνεμοι ενώ το καλοκαίρι είναι επί το πλείστον Δ (δυτικοί).

Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος κυμαίνεται γύρω στους 18° C. Η μέση μηνιαία θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από 17° C, πιο θερμοί μήνες θεωρούνται ο Μάιος, ο Ιούνιος, ο Ιούλιος, ο Αύγουστος και ο Σεπτέμβριος και επικρατέστεροι άνεμοι στην περιοχή του μέσο ρου του ποταμού, σε όλη τη διάρκεια του έτους, είναι οι Α το χειμώνα και οι Δ το καλοκαίρι και έχουν μέση ένταση.



Εικόνα 3.9. Ομβροθερμικό διάγραμμα του Μετεωρολογικού Σταθμού του Αγρινίου για το χρονικό διάστημα 1961-2014.

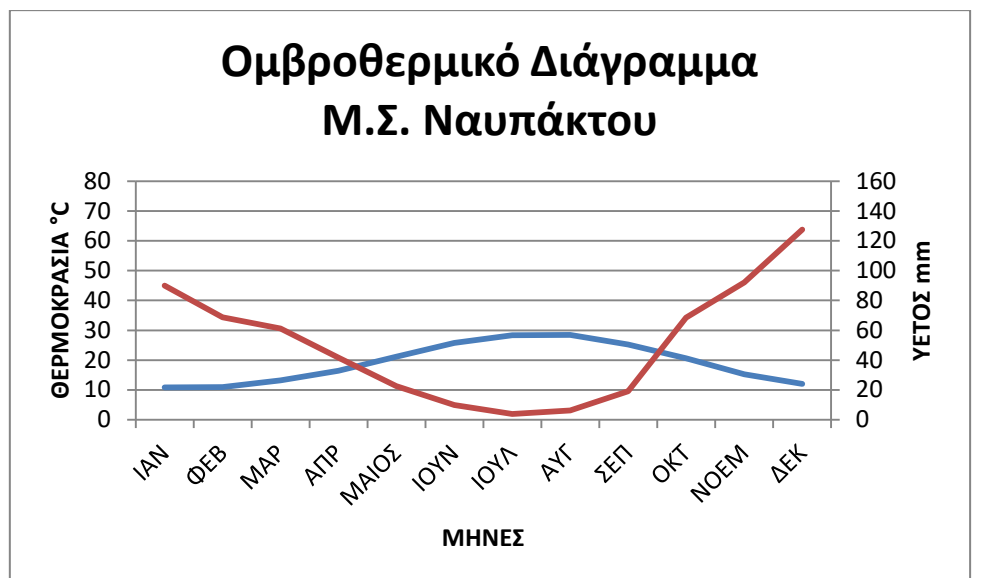
Από τα στοιχεία που προκύπτουν από το (Εικόνα 3.9.) των Bangouls-Gaussen διαπιστώνουμε ότι το κλίμα της περιοχής μελέτης του μέσο ρου είναι προς το **Ηπειρωτικό**, για το λόγο ότι τους περισσότερους μήνες έχει έντονες βροχές και ακραία καιρικά φαινόμενα σχετικά με τις άλλες περιοχές. Η ξηροθερμική περίοδος ξεκινάει από τον Μάιο και τελειώνει το Σεπτέμβριο.

3.6.1.1.3. Μετρήσεις Μετεωρολογικών δεδομένων Μ. Σ. Ναυπάκτου.

Από τον (Πίνακα 3.3.) οι μετρήσεις του Μ. Σ. της Ναυπάκτου προκύπτει ότι η μέση σχετική υγρασία του αέρα να είναι 63,72% με μέγιστη τιμή το μήνα Νοέμβριο (69,84%) και ελάχιστη τον Ιούλιο (52,70%). Οι άνεμοι είναι ΒΑ και ΝΔ αντίστοιχα. Το χειμώνα επικρατούν οι ΒΑ άνεμοι ενώ το καλοκαίρι οι ΝΔ. Οι πιο θερμοί μήνες θεωρούνται ο Μάιος, ο Ιούνιος, ο Ιούλιος, ο Αύγουστος και ο Σεπτέμβριος, ενώ η μέση μηνιαία θερμοκρασία ξεπερνά τους 19 °C.

Όπως και στο Σταθμό του Μεσολογγίου επικρατέστεροι άνεμοι στην περιοχή του δέλτα, σε όλη τη διάρκεια του έτους, είναι οι ΒΑ τους χειμερινούς μήνες και οι ΝΔ τους καλοκαιρινούς, που είναι σχετικά μεγάλης έντασης και συνοδεύουν το

καλοκαίρι με υψηλές θερμοκρασίες. Το κλίμα στη γύρω περιοχή είναι **εύκρατο και υγρό**.



Εικόνα 3.10. Ομβροθερμικό διάγραμμα του Μετεωρολογικού Σταθμού της Ναυπάκτου για το χρονικό διάστημα 1977-2004.

Τα στοιχεία που προκύπτουν από το (Εικόνα 3.10.) των Bangouls-Gausse (Ομβροθερμικό διάγραμμα) διαπιστώνουμε ότι το κλίμα της περιοχής μελέτης του μέσου και κάτω ρου σε συνδυασμό με το Μ. Σ. του Μεσολογγίου και του Αγρινίου διαπιστώνουμε ότι είναι **εύκρατο μεσογειακό**, για το λόγο ότι έχει υψηλές θερμοκρασίες και λίγες βροχοπτώσεις τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ τους χειμερινούς πέφτει η θερμοκρασία και έχει έντονες βροχές. Η ξηροθερμική περίοδος ξεκινάει από τον Μάιο και τελειώνει το Σεπτέμβριο.

3.6.1.2. ΒΙΟΚΛΙΜΑ-ΖΩΝΕΣ ΟΡΟΦΩΣΗΣ

Με τον όρο βιοκλίμα, εννοούμε τη σύνθεση των κλιματικών παραγόντων που έχουν πρωταρχική σημασία για τη βλάστηση και τη συσχέτισή τους με αυτή. Η διερεύνηση του βιοκλίματος μιας περιοχής, στην οποία εκπονείται μια οικολογική μελέτη, μια

μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων ή μια έρευνα για τη βιοποικιλότητα ή/και τη βλάστηση αποτελεί σημαντικό συστατικό στοιχείο.

Σύμφωνα με τον Παπαδόπουλο (2019) το βιοκλίμα είναι αυτό που καθορίζει τη μελέτη των σχέσεων μεταξύ του κλίματος και των βιολογικών διεργασιών των φυτών και των ζώων. Βασικοί βιοκλιματικοί δείκτες συνδέονται άμεσα με την οικολογία της βλάστησης, των οργανισμών και των πληθυσμών και συνολικά τη βιοκοινότητα μιας περιοχής. Η έννοια της βιοκοινότητας περιλαμβάνει το σύνολο των φυτικών και ζωικών οργανισμών δηλ. τη φυτοκοινότητα και ζωοκοινότητα όπως θα τη χαρακτηρίζαμε.

Η έννοια του βιοτόπου ή οικοτόπου ή γεωκοινότητα εκφράζει τις εδαφικές και κλιματικές συνθήκες μιας συγκεκριμένης περιοχής. Ενώ το οικοσύστημα ή βιοχώρος ή βιογεωκοινότητα, σύμφωνα με τον Odum (1971) είναι κάθε μονάδα χώρου που περιλαμβάνει όλους τους οργανισμούς (μικροοργανισμοί, φυτά και ζώα) που αλληλεπιδρούν με το φυσικό περιβάλλον (αέρας, φως, νερό, έδαφος κλπ) έτσι ώστε μια ροή ενέργειας να οδηγεί σε μια ορισμένη τροφική δομή, βιοτική ποικιλότητα και κύκλους ύλης. Από τον ορισμό αυτό προκύπτει ότι το οικοσύστημα είναι ένα πολυσύνθετο, δυναμικό και όχι στατικό σύστημα, που γίνεται ακόμη πιο πολύπλοκο αν ενεργήσουν συνεργατικά, ή ανταγωνιστικά ή και να αλληλοαντικατασταθούν με αποτέλεσμα τελικά να προκύπτουν άπειροι συνδυασμοί. Η βλάστηση στις διάφορες περιοχές της γης αντανακλά τους οικολογικούς παράγοντες που χαρακτηρίζουν την περιοχή και ιδίως του κλίματος. Με δεδομένη την άμεση αυτή σχέση κλίματος - βλάστησης οι κλιματολόγοι προσδιορίζουν και ονομάζουν τους διάφορους γεωγραφικούς τύπους κλίματος που εμφανίζονται στη γη με την κυριαρχούσα βλάστηση της αντίστοιχής περιοχής (Παπαδόπουλος, 2019).

Τα μεσογειακά οικοσυστήματα προσδιορίζονται με τις μεθόδους του βιοκλίματος μιας περιοχής. Οι μέθοδοι αυτοί είναι τα Ομβροθερμικά διαγράμματα Bagnouls-Gayssen (1957) τα οποία χρησιμοποιήθηκαν πρωτίτερα στους (Πίνακες 3.1.-3.3.), όπου αποφάνθηκε η διάρκεια της ξηρής περιόδου. Στη συνέχεια η επόμενη

μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί είναι του Emburger (1955 & 1959) και του Sauvage (1961) όπου θα μας καθορίσει τον τύπο βιοκλίματος και τις ζώνες Ορόφωσης.

Το ομβροθερμικό πηλίκου του Emburger (Q2) είναι μία βιοκλιματική παράμετρος που παίρνει υπ' όψη της τους δύο «θερμοκρασιακούς πόλους» μεταξύ των οποίων εγκαθίσταται και εξελίσσεται η βλάστηση (M: μέση μέγιστη θερμοκρασία του θερμότερου μήνα και m: μέση ελάχιστη θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα). Στην έκφραση του Ομβροθερμικού πηλίκου, ο παράγοντας $(M+m)/2$ εκφράζει τη βιολογική μέση θερμοκρασία και το πηλίκου $P/[(M+m)/2]$ την ξηρασία. Ένας μεσογειακός σταθμός είναι τόσο ξηρός όσο το τελευταίο πηλίκου γίνεται μικρότερο. Παράλληλα ο παράγοντας $(M-m)$ εκφράζει το ετήσιο θερμομετρικό εύρος που αποτελεί δείκτη του βαθμού ηπειρωτικότητας του κλίματος και έμμεσα εκφράζει την υγρασία της ατμόσφαιρας ή της εξάτμισης (Παπαδόπουλος, 2019).

Ο βιοκλιματικός τύπος με βάση το κλιματόγραμμα του Emburger (1955) καθορίζεται από:

$$Q2=1000 \cdot P / ((M+m)/2) \cdot (M-m)$$

$$\text{ή } Q2=2000 \cdot P / (M^2 - m^2)$$

Όπου:

P = Ετήσιο ύψος βροχής σε mm

M = Μέση μέγιστη θερμοκρασία του θερμότερου μήνα σε °K (°C+ 273,15)

m = Μέση ελάχιστη θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα σε °K.

Όταν χρησιμοποιούνται βαθμοί Celsius (°C), ο παρακάτω αριθμητικός τύπος γίνεται:

$$Q2=2000 \cdot P / [(M+m+546,4) \cdot (M-m)]$$

Πίνακας 3.4. Αποτελέσματα των μετρήσεων.

Μετεωρο λογικός Σταθμός	P (mm)	M (°C)	m (°C)	M+m+ 546,4	M-m	(M+m+546,4) *(M-m)	2000*P	Q2	Βιοκλιμα τικό Όροφο
Μεσολόγγι	596,4	32,82	6,47	585,7	26,35	15.433	1.192.780	77,29	Υπόυγρο
Αγρινίο	906,4	33,89	2,98	583,3	30,91	18.029	1.812.740	100,5	Υπόυγρο - Υγρό
Ναύπακτο	611,3	32,58	6,06	585,0	26,52	15.515	1.222.580	78,80	Υπόυγρο

Όσο πιο μεγάλο βγει το αποτέλεσμα (Q2) τόσο πιο υγρό είναι το μεσογειακό κλίμα.

Από το Q2 βρίσκουμε και τους παρακάτω βιοκλιματικούς ορόφους

Ξηρός: $15 < Q2 < 25$

Ημίξηρος: $25 < Q2 < 50$

Υπόυγρος: $50 < Q2 < 95$

Υγρός: $95 < Q2 < 150$

Υπέρυγρος: $Q2 > 150$

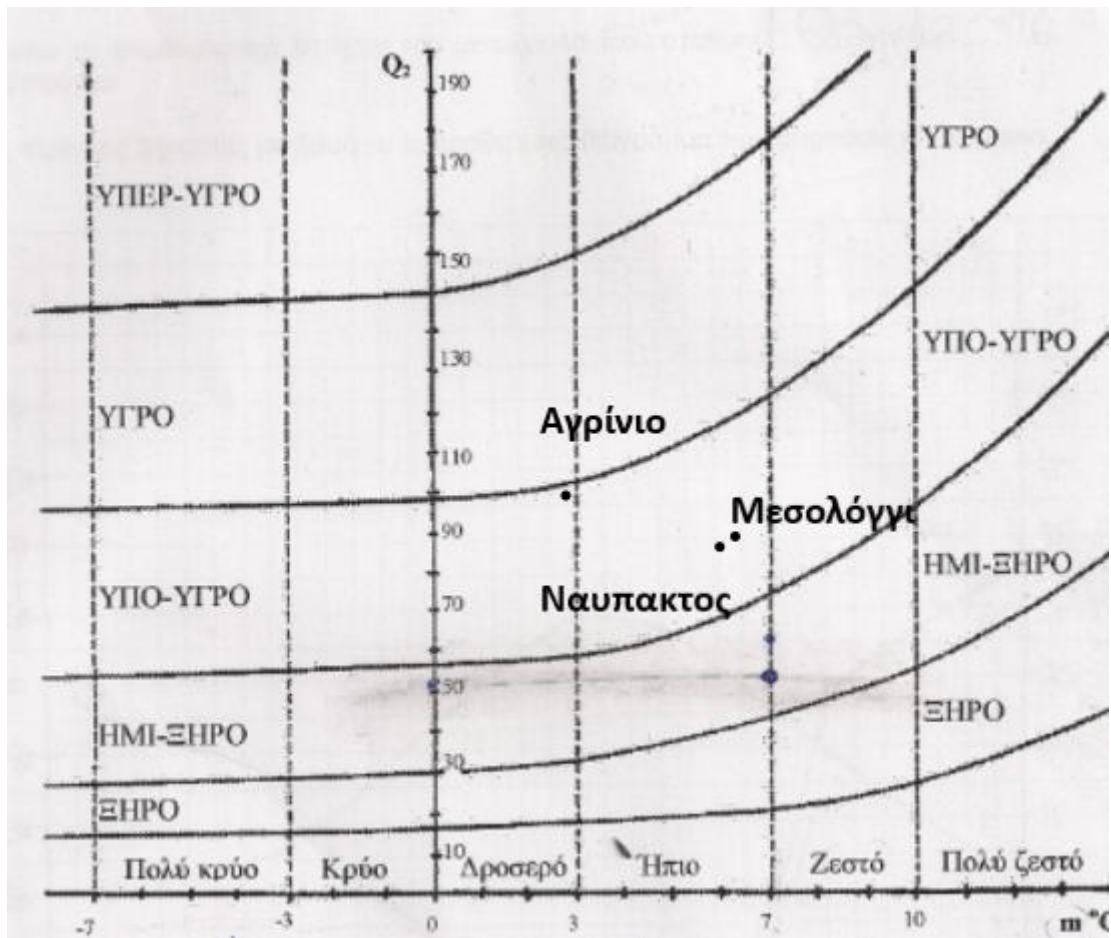
Από τα αποτελέσματα του (Πίνακα 3.4.) και έχοντας υπολογίσει το Q2 για κάθε

Μετεωρολογικό Σταθμό με στοιχεία:

Μεσολόγγι: $Q2=77,89$ και $m=6,47^{\circ}\text{C}$

Αγρινίο: $Q2=100,5$ και $m=2,98^{\circ}\text{C}$

Ναύπακτος: $Q2=78,80$ και $m=6,06^{\circ}\text{C}$



Εικόνα 3.11. Κλιματογράφημα του Emberger-Sauvage με βάση τα αποτελέσματα των Μετεωρολογικών Σταθμών της μελέτης. (Πηγή: Παπαδόπουλος, 2019).

Από το κλιματογράφημα του Emberger-Sauvage (Εικόνα 3.11.) και με βάση τη μέση ελάχιστη θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα (m) υπολογίζεται και η ένταση του ψύχους κατά τους χειμερινούς μήνες. Οι τιμές της ελάχιστης θερμοκρασίας του ψυχρότερου μήνα m για τις πόλεις Μεσολογγίου και Ναυπάκτου βρίσκονται στην κλίμακα $3^{\circ}\text{C} < m < 7^{\circ}\text{C}$, όπου δηλώνουν ότι έχουν ήπιο χειμώνα, ενώ στο Αργίριο είναι μεταξύ $0^{\circ}\text{C} < m < 3^{\circ}\text{C}$ και ο χειμώνας είναι δροσερός. Με λίγα λόγια, από τους τρεις μετεωρολογικούς σταθμούς διαπιστώθηκε ότι ο μέσο και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου ανήκουν στο υπόυγρο κλίμα, με τη διαφορά όμως ότι στο μέσο ρου οι χειμώνες είναι δροσεροί ενώ στον κάτω ρου οι χειμώνες είναι ήπιοι.

Τα δασικά οικοσυστήματα παρουσιάζουν μια ζωνοποίηση ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες. Η ζωνοποίηση των μεσογειακών δασικών οικοσυστημάτων γίνεται με 2 τρόπους:

- υψομετρικά με τους ορόφους βλάστησης,
- βιοκλιματικά με τις βιοκλιματικές ζώνες (Παπαδόπουλος, 2019).

Σύμφωνα με τον Παπαδόπουλο (2019), μια σχηματική αντιστοίχιση μεταξύ ορόφου βλάστησης και διακύμανσης της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας του ψυχρότερου μήνα (m) είναι η παρακάτω (Quezel and Médail 2003):

- i. Εσω (infra) μεσογειακός όροφος (Infra-Mediterranean) ($m > 3^{\circ}\text{C}$)
- ii. Θερμομεσογειακός όροφος (Thermo-Mediterranean) ($3^{\circ}\text{C} < m < 10^{\circ}\text{C}$)
- iii. Μεσομεσογειακός όροφος (Meso-Mediterranean) ($0^{\circ}\text{C} < m < 3^{\circ}\text{C}$)
- iv. Παραμεσογειακός ή υπομεσογειακός όροφος (Supra-Mediterranean) ($-3^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$)
- v. Ορεινός Μεσογειακός όροφος (Mountain-Mediterranean) ($-7^{\circ}\text{C} < m < -3^{\circ}\text{C}$)
- vi. Ορομεσογειακός όροφος (Oro-Mediterranean) ($m > -7^{\circ}\text{C}$).

Αρά, με βάση την τιμή της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας του ψυχρότερου μήνα m , όπου $m_{\text{Μεσολογίου}}=6,47^{\circ}\text{C}$, $m_{\text{Αγρινίου}}=2,98^{\circ}\text{C}$ και $m_{\text{Ναυπάκτου}}=6,06^{\circ}\text{C}$. Οπότε η Ορόφωση του μέσου και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού είναι **Θερμομεσογειακή** και **Μεσομεσογειακή**.

3.6.1.3. ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ

Η βροχή είναι μια υγρή κατακρήμνιση και ανήκει στα υδατώδη μετεωρολογικά κατακρημνίσματα, όπως ονομάζονται τα διάφορα φαινόμενα του Υετού. Η πτώση της βροχής από τα σύννεφα λέγεται βροχόπτωση. Η βροχή είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες στη δημιουργία, στην ανάπτυξη και στην εξέλιξη των φυτικών ειδών ενώ, η ένταση και η ποιότητα της επηρεάζει ανάλογα τα φυτά. Η

καλή καρποφορία του πλανήτη εξαρτάται από την ποσότητα του νερού που θα πέσει σε αυτόν. Επιπλέον, καθορίζει τη χρονική περίοδο καρποφορίας των φυτών αλλά και τη σύνθεση των διάφορων ζωνών βλάστησης.

Σύμφωνα με την Κυριακοπούλου (2013) στα μεσογειακά και παραμεσογειακά κλίματα όπως της Ελλάδας, οι βροχές συμβαίνουν κατά τη διάρκεια του χειμώνα και προς τα τέλη του φθινοπώρου με ένα ή δύο μέγιστα την άνοιξη και το φθινόπωρο αρχές του χειμώνα και ένα ελάχιστο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (Ντάφης, 1986).

Με βάση τα μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής μελέτης, οι βροχώτεροι μήνες στο μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού είναι ο Νοέμβριος, ο Δεκέμβριος, ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος, στους οποίους το συνολικό ύψος βροχής πλησιάζει το 50%. Ενώ τους καλοκαιρινούς μήνες Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο το συνολικό ύψος βροχής δεν ξεπερνά το 10%.

3.6.2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η μορφολογία του ανάγλυφου του ποταμού Εύηνου έχει επηρεαστεί άμεσα από τις τεκτονικές δομές και τις διατάξεις των γεωλογικών σχηματισμών που δομούν τη λεκάνη απορροής του.

Σύμφωνα με την Κυριακοπούλου (2013), οι άξονες των συγκλινικών και αντικλινικών πτυχών ΒΒΔ-ΝΝΑ διεύθυνσης, που χαρακτηρίζουν την ευρύτερη περιοχή μελέτης και δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια της Αλπικής ορογένεσης, συμπίπτουν με τη γενική διάταξη των κύριων γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών (οροσειρές, κοιλάδες, π.χ. σχηματισμός Βαράσοβας). Στην εναλλαγή κορυφών και κοιλάδων συντέλεσαν και οι παράγοντες διάβρωσης. Ο ρηγματογόνος τεκτονισμός έχει επηρεάσει τη διεύθυνση ροής τμήματος του ποταμού Εύηνου και των παραποτάμων του νοτιότερα (Καρύμπαλης, 1996).

Ο σχηματισμός βυθίσματος των εκβολών του Εύηνου και του Αχελώου πιέζουν το βύθισμα του Πατραϊκού κόλπου, μαζί με το σχηματισμό τεκτονικού κέρατος του Όρους Αράκυνθου είναι τα βασικότερα τεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., 1999).

Οι γεωμορφές, οι οποίες παρατηρήθηκαν στο δέλτα σχηματίζουν τη νέα κοίτη του ποταμού, υπολείμματα φερτών υλικών και ιζημάτων ολοκληρώνουν μαιανδρικά την κοίτη τόσο στο δυτικό της κομμάτι όσο και στο ανατολικό με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται μόνιμα και παροδικά έλη στη παρόχθια ζώνη.

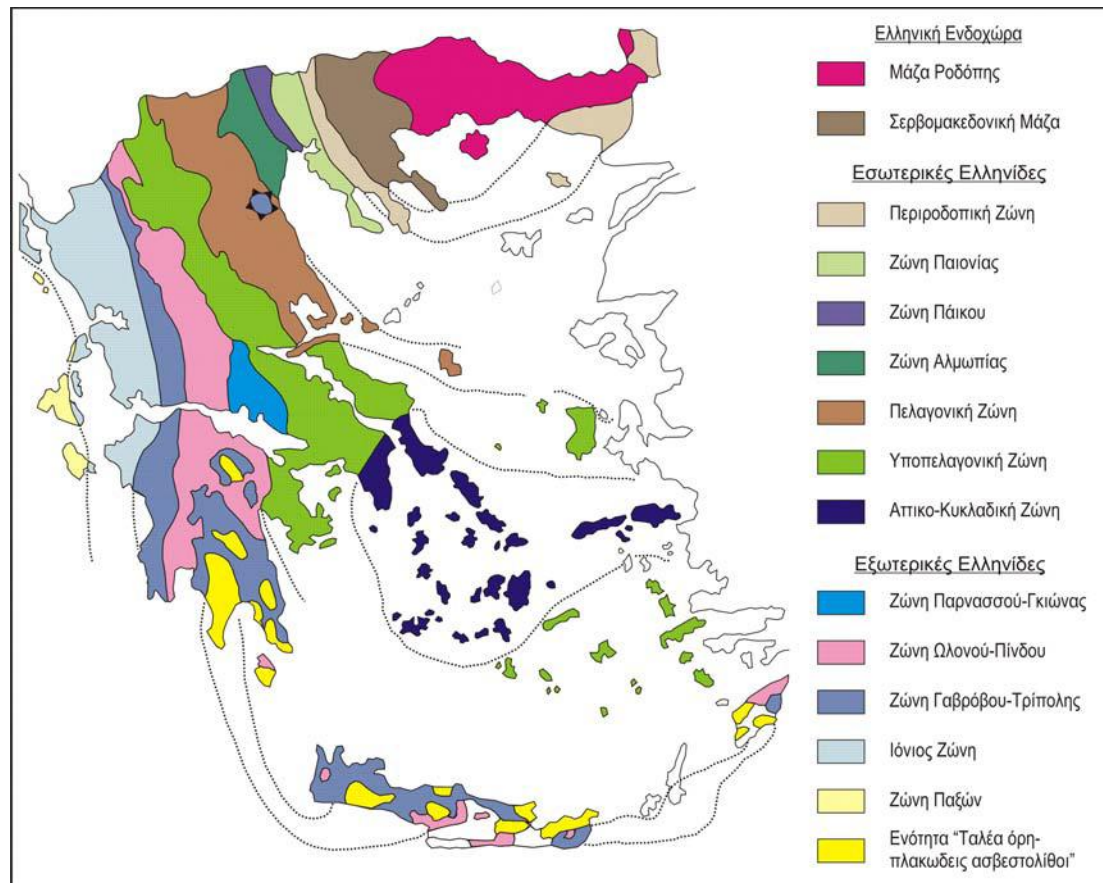
Από τις πλημμύρες και τις υπερχειλίσεις του ποταμού, λόγω των διαβρώσεων αποστραγγίστηκαν και ισοπεδώθηκαν τα γύρω κανάλια (Γαλατά, Τουρλίδας, κ.α.) του δέλτα. Το μόνο που παραμένει ανοιχτό καθόλη τη διάρκεια του χρόνου είναι η κοίτη του ποταμού Εύηνου, ο οποίος λόγω της διάβρωσης σχηματίζει μαιάνδρους με αποτέλεσμα να επαναδιευθετείται η κοίτη του.

Σύμφωνα με την Κυριακοπούλου (2013), μετά τη σταθεροποίηση της θαλάσσιας στάθμης, περίπου 5000 χρόνια πριν, οι κοίτες που βρίσκονταν στα ανατολικά βοήθησαν στη δημιουργία της ανατολικής δελτιακής πεδιάδας, τροφοδοτώντας με ιζήματα και υλικά την περιοχή. Μεταναστεύοντας σταδιακά προς τα δυτικά εξαιτίας της ανύψωσης του δαπέδου της κοίτης και των πλημμυρών διαμόρφωσαν το δυτικό δέλτα. Επιπλέον, η παρουσία ελών και υγρών εδαφών είναι έντονη στο χώρο της κάτω δελτιακής πεδιάδας τόσο στα ανατολικά, όσο και στα δυτικά των σημερινών εκβολών. Τα έλη δεν καταλαμβάνουν σταθερή έκταση αλλά μεταβάλλονται ανάλογα με την εποχή και τις κλιματικές συνθήκες ιδιαίτερα κατά του καλοκαιρινούς μήνες εξατμίζονται και μετατρέπονται σε μεγάλες εκτάσεις αλμυρών κυρίως εδαφών (Καρύμπαλης, 1996).

3.6.3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Εύηνου ανήκει στο χώρο των εξωτερικών Ελληνίδων (Καρύμπαλης, 1996) λόγω του ότι δομείται από δύο μεγάλους γεωτεκτονικούς σχηματισμούς (Εικόνα 3.12.). Οι γεωτεκτονικοί αυτοί σχηματισμοί είναι οι *Αλπικοί* και οι *Μεταλπικοί*. Οι Αλπικοί σχηματισμοί διαιρούνται σε τρεις μεγάλες ενότητες με βάση τους γεωλογικούς χάρτες του ΙΓΜΕ (1:50.000) στις ζώνες του Ολωνού-Πίνδου, της Γαβρόβρου-Τριπόλεως, την Ιονία ή **Αδριατικοίονιος**. Σε αντίθεση με τους Μεταλπικούς σχηματισμούς, οι οποίοι παρουσιάζουν πολυπλοκότητα.

Σύμφωνα με τον Ανδριόπουλο (2005) κυρίαρχο ρόλο στην πολυπλοκότητα αυτή, έπαιξε η νεοτεκτονική παραμόρφωση που εκφράζεται με την εκδήλωση πολλών και μεγάλων ρηγμάτων, τόσο κατά τη διάρκεια της απόθεσής τους, όσο και μετά την απόθεσή τους (Λέκκας κ.α., 1997).



Εικόνα 3.12. Χάρτης Γεωτεκτονικών ζωνών της Ελλάδας (Πηγή: Μουντράκης Δ., 2010).

3.6.3.1. ΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

i) Ζώνη Ολωνού-Πίνδου

Κατέχει κεντρική θέση στον κορμό της Ελλάδας και ακολουθεί την κάμψη του ορογενετικού τόξου, ενώ τμήματα της απαντούν στην Κρήτη και τη Ρόδο. Συνίσταται από ασβεστόλιθους, δολομίτες, κερατόλιθους, ηφαιστειοϊζηματογενή πετρώματα, ραδιολαρίτες, αργίλους, ψαμμίτες και πηλίτες. Έχει επωθηθεί προς τα δυτικά πάνω στη ζώνη Γαβρόβου-Τριπόλεως και χαρακτηρίζεται από δομή λεπίων, με αποτέλεσμα συχνές επαναλήψεις των στρωμάτων. Πάνω στη ζώνη της Πίνδου βρίσκονται επωθημένες οι μεγαλύτερες οφιολιθικές μάζες του ελληνικού χώρου.

ii) Ζώνη Γαβρόβου-Τριπόλεως

Η ζώνη Γαβρόβου - Τριπόλεως χαρακτηρίζεται από συνεχή ανθρακική ιζηματογένεση με κυρίαρχα πετρώματα τους ασβεστόλιθους και δολομίτες. Οι σχηματισμοί της ζώνης αυτής επικάθονται σε ένα υπόβαθρο αποτελούμενο από φυλλίτες, χαλαζιακούς φυλλίτες και μάρμαρα, γνωστό ως «φυλλιτική-χαλαζιτική» σειρά. Τα στρώματά της σχηματίζουν μεγάλα ανοικτά σύγκλινα και αντίκλινα και είναι επωθημένη δυτικά πάνω στην Ιόνιο ζώνη.

iii) Ιόνιος ή Αδριατικοίονιος ζώνη

Χαρακτηρίζεται από την παρουσία εβαποριτών, κυρίως γύψου και ορυκτού άλατος, στη βάση της αλλά και σε ανώτερα στρώματα, όπου ανέβηκαν λόγω διαπυρισμού. (Σημειώνεται ότι οι εβαπόριτες παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον στην έρευνα πετρελαίων). Ακολουθεί μια σχεδόν συνεχής ιζηματογένεση όπου επικρατούν οι ασβεστόλιθοι, πελαγικοί και νηριτικοί, δολομίτες, αργιλικοί σχιστόλιθοι και κερατόλιθοι. Είναι επωθημένη προς τα δυτικά πάνω στη ζώνη Παξών. Με την Ιόνιο ζώνη (θεωρούμενη ως η προς το νότο η μεταμορφωμένη συνέχεια της) σχετίζεται μια σειρά πλακωδών μαρμάρων με διαστρώσεις πυριτολίθων, γνωστή ως σειρά των

Plattenkalk (Πλακώδεις ασβεστόλιθοι) που απαντούν σε μεγάλη έκταση στην Πελοπόννησο και Κρήτη (www.orykta.gr, 30/1/20).

3.6.3.2. ΜΕΤΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Οι μεταλλικοί σχηματισμοί του Ανώτερου Μειόκαινο-Πλειόκαινου και του τεταρτογενούς συνδέονται γενετικά με τις νεότερες τεκτονικές κινήσεις είναι ανεξάρτητα από το Αλπικό ορογενετικό σύστημα. Τα μεταλλικά ιζήματα καλύπτουν μεγάλη έκταση στον Ελλαδικό χώρο είναι ηπειρωτικής (ποταμοχειμμάρια και λιμνιαία) και θαλάσσιας προέλευσης.

Τα πιο συνηθισμένα ιζηματογενή πετρώματα του Ανώτερου νεογενούς είναι ασβεστόλιθοι (λιμνιαίοι-θαλάσσιοι), δολομίτες, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, μάργες, μαργαικοί ασβεστόλιθοι, άργιλοι, τραβερτίνες, άμμοι, χαλαρά και συνεκτικά κροκαλοπαγή και λατυποπαγή, εβαπορίτες (αλάτι και γύψος). Απ' όλα αυτά τη μεγαλύτερη οικονομική αξία έχουν τα λιγνιτικά στρώματα. Οι τεταρτογενείς σχηματισμοί αποτελούν μια μεγάλη ποικιλία θαλάσσιων και χερσαίων αποθέσεων, συνήθως χαλαρών, ενώ, μεγάλη εξάπλωση έχουν τα ποταμοχειμμάρια ή δελτιακά κροκαλοπαγή, άμμοι, χαλίκια, τυρφοχώματα, άργιλοι, τραβερτίνες και κώνοι κορηματοής.

Ιδιαίτερη σημασία από τις ηπειρωτικές τεταρτογενείς αποθέσεις έχουν τα πλευρικά κορήματα των βουνών, τα οποία ανάλογα με το είδος των υλικών τους, το χρώμα τους, το βαθμό συνεκτικότητάς τους κτλ., μπορούν να προσδιορίσουν διάφορες κλιματικές εποχές του Τεταρτογενούς και κατά συνέπεια να βοηθήσουν στη στρωματογραφική διαίρεση. Επίσης η υψομετρική τους θέση, το μέγεθος των υλικών και ο τρόπος απόθεσης τους βοηθούν στον προσδιορισμό νεοτεκτονικών κινήσεων (Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Γεωλογίας, www.geo.auth.gr, 21/3/2020).

Σύμφωνα με τον Ανδριόπουλο (2005), η απόθεσή τους γίνεται συνήθως σε τεκτονικές τάφρους που σχηματίστηκαν κατά το ρηξιγενή τεκτονισμό των Αλπικών οροσειρών. Τα ρήγματα αυτά, κανονικά στο σύνολό τους, κομμάτιασαν τις αλπικές δομές δημιουργώντας τεκτονικά κέρατα και τάφρους. Η έκθεση των κεράτων, όπως το όρος του Αράκυνθου, σε τοπογραφικά ψηλότερες περιοχές έχει σαν αποτέλεσμα την τροφοδοσία λόγω διάβρωσης με κλαστικό υλικό των τάφρων (Κατσικάτσος, 1989).

Στην περιοχή μελέτης, του μέσου και του κάτω ρου του ποταμού Εύηνου οι μεταλικοί σχηματισμοί εκπροσωπούνται από τεταρτογενείς αποθέσεις των ορεινών και πεδινών τμημάτων αλλά και από ποτάμιες αποθέσεις φερτών υλικών του ποταμού (παλαιογενέστερες και μεταγενέστερες), συσσωρεύσεις κλαστικού υλικού που προέρχονται από φυσικοχημικές διασπάσεις των πετρωμάτων του ορεινού όγκου.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά των σχηματισμών που διακρίνονται σε διαφορετικές τοποθεσίες των ορεινών και των πεδινών εκτάσεων είναι η άργιλος, ο πηλός, η ίλυς, χαλίκια, άμμος, κροκάλες και λατύπες. Στην περιοχή του μέσο ρου οι αποθέσεις είναι καστανόχρωμες ποταμοχερσαίες, οι οποίες αποτελούνται από κροκαλοπαγή, τροχματοπαγή του φλύσχη από μη συλλεκτικά και λεπτομερή καστανόχρωμα υλικά. Ενώ, στο δέλτα του ποταμού οι αποθέσεις είναι φλυσχικής προέλευσης, ίλυς και στρογγυλεμένες κροκάλες αποτελούμενες από άνθρακα και άμμο μικρής συνεκτικότητας.

Στην Βαράσοβα, για παράδειγμα, οι αποθέσεις που καλύπτουν την περιοχή αποτελούνται από λατύπες σε λεπτές στρώσεις ελαφρώς συγκολλημένες στα ανώτερα στρώματα και πιο ισχυρά συγκολλημένες στα κατώτερα στρώματα λόγω της διάβρωσης. Το κυρίαρχο πέτρωμα στο Όρος της Βαράσοβας είναι ο ασβεστόλιθος, αντίστοιχα στο Όρος Αρακύνθου το κυρίαρχο πέτρωμα είναι πάλι ο ασβεστόλιθος.

Αναλυτικότερα, τα πετρώματα που βρέθηκαν στην ευρύτερη περιοχή μελέτης είναι φλύσχης, άργιλος, λεπτόκοκκοι άμμος, πηλός, αργιλούχοι πηλοί, κροκαλοτάπητες, αργιλοαμμώδη και καστανόχρωμα υλικά.

3.6.4. ΕΔΑΦΟΣ

Τα στρώματα εδάφους του μέσου και του κάτω ρου του ποταμού Εύηνου χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες με βάση την Περιβαλλοντική μελέτη του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Χωροταξίας Δημοσίων Έργων (1999). Οι κατηγορίες αυτές είναι:

α) **βαριάς μηχανικής σύστασης**, στα εδάφη αυτά συνυπάρχουν ο άργιλος (C) και ο αργιλοπηλός (CL). Είναι αλκαλικής αντίδρασης με μέτρια διηθητικότητα.

β) **βαθιά, με μέση προς βαριά μηχανική σύσταση**, καλώς στραγγιζόμενα εδάφη, τα οποία αποτελούνται από αργιλοπηλό (CL), αμμώδεις αργιλοπηλό (SCL) και ιλυώδεις αργιλοπηλό (SiCL) είναι και αυτά σαν τα βαριάς μηχανικής σύστασης δημιουργούν αλκαλικές αντιδράσεις και είναι μέσης διηθητικότητας.

γ) **βαθιά, με μέση μηχανική σύσταση**, μέτρια έως καλά στραγγιζόμενα αποτελούνται από πηλό (L) και άργιλο (C). Έχουν αλκαλική αντίδραση και μικρή διηθητικότητα.

δ) **βαθιά, βαριάς έως ελαφριάς μηχανικής σύστασης**, με υψηλή στάθμη του υπεδάφιου νερού αποτελείται από άργιλο(C) και αμμώδεις πηλό (SL). Τα εδάφη αυτά έχουν αλκαλική δράση, μικρή διηθητικότητα και ενδείκνυνται για καλλιέργεια.

Τα εδάφη στο δέλτα του Εύηνου ήταν υποβαθμισμένα λόγω της εισόδου του θαλασσινού νερού, της υψηλής στάθμης των υπόγειων νερών και η έλλειψη επαρκών έργων στράγγισης είχαν δημιουργήσει συνθήκες παθογένειας, αλατούχων

ή νατριωμένων εδαφών. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίστηκε από τη δεκαετία '80 με τη μελέτη και την κατασκευή εγγειοβελτιωτικών έργων (Σταυρινός κ.α., 2010).

Πάντα στις όχθες των ποταμών και στα δέλτα τους το έδαφος είναι πιο πλούσιο σε θρεπτικά στοιχεία και λόγω του νερού η γεωργία είναι πολύ αναπτυγμένη. Στον μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού επικρατέστερα είναι τα αλλουβιακά εδάφη και σύμφωνα με την "Εδαφολογική Μελέτη της περιοχής του Γαλατά" του Υπουργείου Γεωργίας (ΥΕΒ, 1972). Σύμφωνα με τη μελέτη του Ανδριόπουλου (2005), χωρίζονται σε οχτώ εδαφοσειρές, οι οποίες είναι:

- 1) εδαφοσειρά (2) ερυθρορφυών, αβαθών οξίνων εδαφών, καλής στράγγισης, μικρού βάθους και παραγωγικότητας σχετικά χαμηλής.
- 2) εδαφοσειρά (4) κιτρινοορφυών, ορφουκίτρινων και ωχροκίτρινων, μεγάλου βάθους, ελαφρά αλκαλικά ως αλκαλικά, ασβεστομιγή και κανονικής περατότητας.
- 3) εδαφοσειρά (8) ορφυών, πρασινοορφυών και ορφουφαιών εδαφών, μεγάλου βάθους, ικανοποιητικής έως μέτριας περατότητας, με υψηλή στάθμη υπεδάφιου νερού. Βρίσκονται στο ΝΔ τμήμα της περιοχής Γαλατά, στερούνται υδατοδιαλυτών αλάτων και είναι επιδεκτικά βελτίωσης και αξιοποίησης.
- 4) εδαφοσειρά (9) κιτρινοορφυών, ωχροορφυών και ορφουκίτρινων αλκαλικών εδαφών, μεγάλου βάθους, χωρίς περίσσεια υδατοδιαλυτών αλάτων, κανονικής περατότητας, επιδεκτικά βελτίωσης και αξιοποίησης.
- 5) εδαφοσειρά (13) αλμυρωδών διαπερατών εδαφών. Περιέχουν σημαντικά ποσά υδατοδιαλυτών αλάτων και χαρακτηρίζονται ως αλμυροαλκαλιωμένα ασβεστομιγή ελώδη ή λιμναία, χρήζουν απόπλυσης και βελτίωσης.
- 6) εδαφοσειρά (14) αλμυροαλκαλιωμένων διαπερατών εδαφών. Περιέχουν υψηλή ποσότητα υδατοδιαλυτών αλάτων και έχουν υψηλό βαθμό αλκαλίωσης,

είναι καλής περατότητας. Βρίσκονται κοντά στον συνοικισμό Γαλατά και κατά μήκος του Εύηνου στην περιοχή Ευηνοχωρίου και χρήζουν απόπλυσης και βελτίωσης.

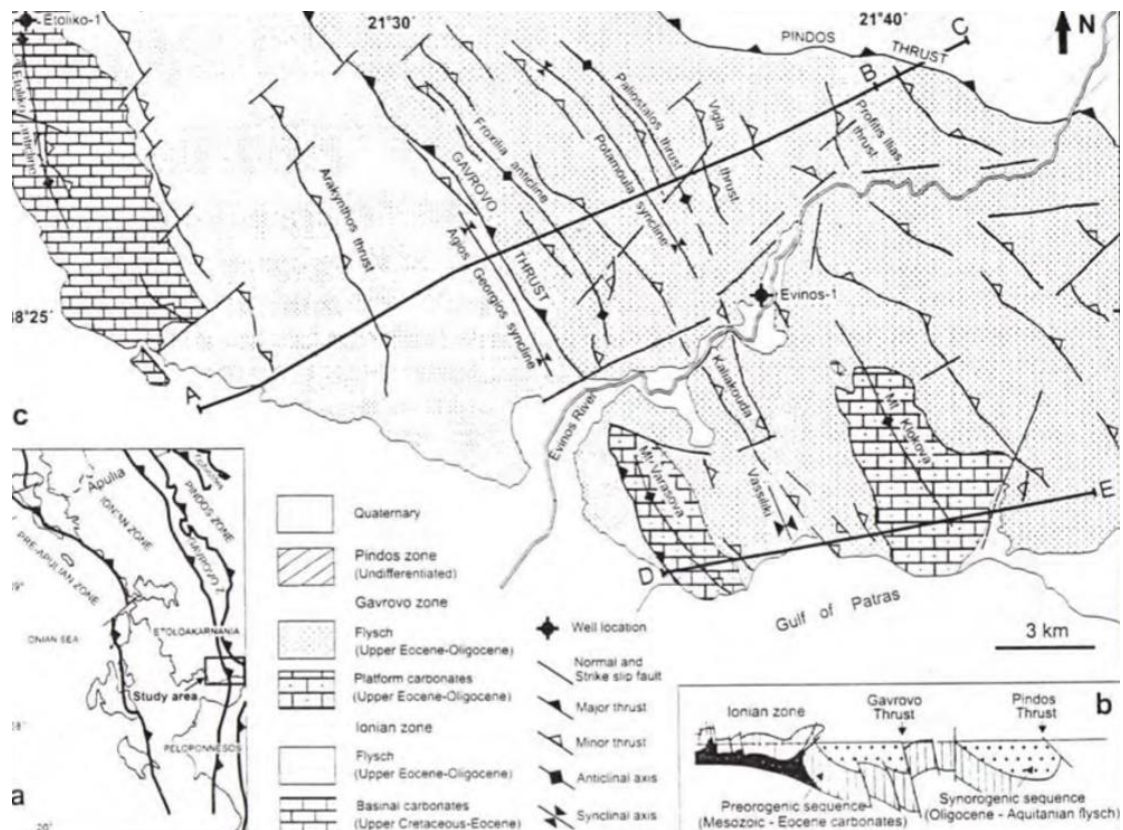
7) Εδαφοσειρά (17), περιλαμβάνει σκελετικούς σχηματισμούς σε περιοχές με σημαντικές κλίσεις, με πέτρες, χαλίκια και είναι μικρού βάθους.

8) Εδαφοσειρά (18) θινών και χονδροαμμωδών αποθεμάτων. Εμφανίζονται σε όλο το μήκος της κοίτης του ποταμού Εύηνου. Περιέχουν, σε μεγάλα ποσοστά αδρομερή υλικά (άμμο- χαλίκια- πέτρες), έχουν μεγάλη περατότητα και ελάχιστη έως μηδαμινή γονιμότητα.

3.6.5. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

Οι κυριότερες υπόγειες υδροφορίες αναπτύσσονται στους καρστικούς ανθρακικούς σχηματισμούς της ζώνης Ωλωνού-Πίνδου. Στους ανθρακικούς σχηματισμούς της ζώνης Πίνδου λόγω των πυριτικών – κερατολιθικών παρεμβολών αναπτύσσονται επιμέρους διαφορετικής κάθε φορά έκτασης, υδρογεωλογικές λεκάνες και κατ' επέκταση και ανάλογης δυναμικότητας υδροφορίες. Σημαντικής δυναμικότητας υδροφορίες αναπτύσσονται επίσης στους κοκκώδεις σχηματισμούς των τεταρτογενών αποθέσεων το δυναμικό των οποίων εξαρτάται από την κοκκομετρία τους και τις συνθήκες τροφοδοσίας. Στις εμφανίσεις του φλύσχη αναπτύσσονται τοπικής σημασίας υδροφορίες, μικρής δυναμικότητας που καλύπτουν τοπικές υδρευτικές, αρδευτικές και κτηνοτροφικές ανάγκες (ΥΠΕΚΑ, 2017).

Σύμφωνα με τον γεωτεκτονικό χάρτη από τη μελέτη των Sotiropoulos et all. (2003) (Εικόνα 3.13.) και τη μελέτη του Ανδριόπουλου (2005), στην περιοχή μελέτης του ποταμού παρατηρήθηκαν οι εξείς υδρολιθικοί σχηματισμοί:



Εικόνα 3.13. Γεωτεκτονικός χάρτης μέσου και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού (Πηγή: Sotiropoulos et al., 2003 & Ανδριόπουλος, 2005).

Στους **Αδιαπέρατους** έως μικρής διαπερατότητας σχηματισμούς το κυριότερο πέτρωμα που σχηματίζει αυτή την κατηγορία είναι ο φλύσχος, όπου καταλαμβάνει το μεγαλύτερο κομμάτι της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού, διευκολύνοντας έτσι την επιφανειακή απορροή. Η διέλευση του νερού οφείλεται στο φαινόμενο της αποσάθρωσης. Στο μέσο και κάτω ρου του Εύηνου, ο φλυσχικός μανδύας αποσαθρώνεται τοπικά, με τους υδροφόρους ορίζοντες να είναι περιορισμένοι και να εκφορτίζονται μέσω μικρών πηγών ($Q = 2-3 \text{ m}^3/\text{h}$) (Παναγιώτου, 2000). Οι μικρές πηγές είναι συνηθισμένες στο μέσο και κάτω ρου της λεκάνης απορροής του ποταμού, όπου κυριαρχούν τα φλυσχικά ιζήματα με την απορροή να είναι επιφανειακή.

Σύμφωνα με τον Ανδριόπουλο (2005), ο συντελεστής περατότητας των σχηματισμών του φλύσχη είναι της τάξης του 10^{-5} - 10^{-7} cm/sec , ενώ ο συντελεστής κατείδυσης κυμαίνεται από 5-15%. Η διακύμανση αυτή οφείλεται στην παρουσία

των αδρομερών μελών της σειράς, όπως οι ψαμμίτες και τα κροκαλοπαγή (Παναγιώτου, 2000).

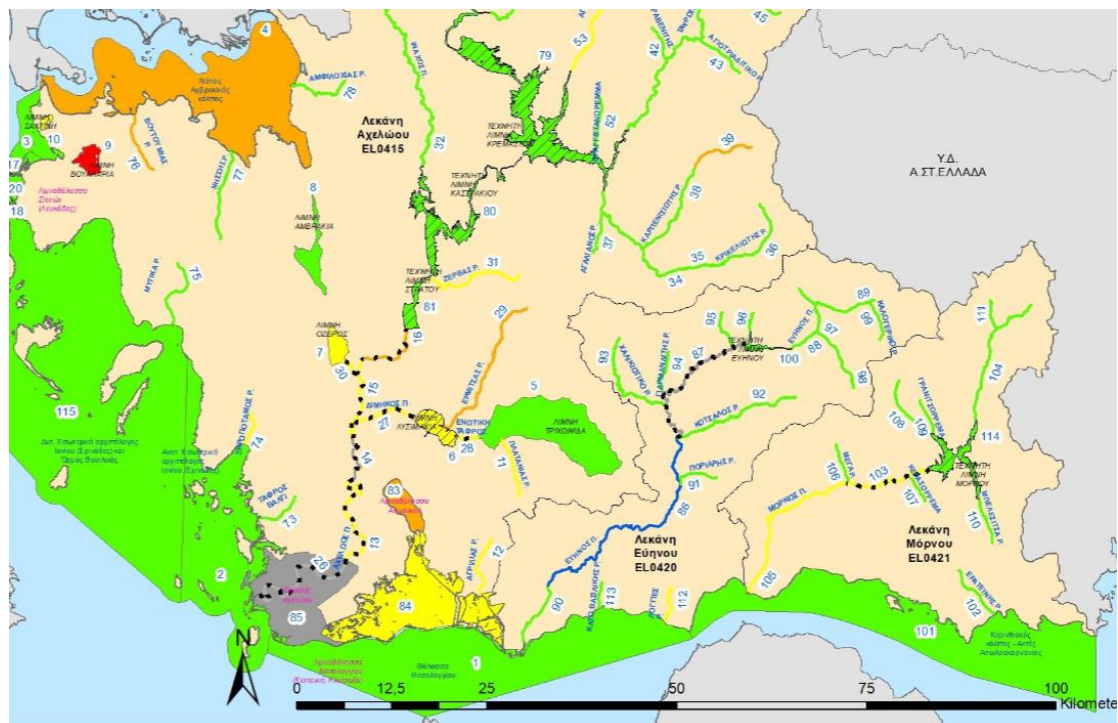
Οι **Ημιπερατοί** σχηματισμοί προκύπτουν από τεταρτογενείς αποθέσεις μεταβαλλόμενης υδροπερατότητας, με υψηλό ενεργό πορώδες, ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής αδρόκοκκου - λεπτόκοκκου υλικού, που αναπτύσσονται στην μεγαλύτερη έκταση της αλλουβιακής πεδιάδας του ποταμού Εύηνου (Ανδριόπουλος, 2005). Η αυξομείωση της στάθμης του καρστικού υδροφορέα και η εμφάνιση πηγών υπερχειλίσης οφείλεται στους ημιπερατούς φραγμούς των καρστικών συστημάτων.

Και τέλος, οι **Υδροπερατοί** σχηματισμοί, στους οποίους το κυριότερο πέτρωμα είναι ο ασβεστόλιθος. Οι έντονες και ισχυρές σεισμικές δονήσεις που υπέστησαν στην περιοχή, είχαν ως αποτέλεσμα τον θρυμματισμό των πετρωμάτων λόγω της μικρής πλαστικότητας αυτών και γι' αυτό το λόγο, έχουν έντονη υδροπερατότητα με δευτερογενή πορώδες. Το δίκτυο, το οποίο, δημιουργείται από την ασυνέχεια των ρηγμάτων είναι πολύ πυκνό και εισχωρεί από διάφορες διευθύνσεις και από πρωτογενής ασυνέχειες μεταξύ των πετρωμάτων. Η διέλευση του νερού είναι πολύ εύκολη, λόγω του ασβεστόλιθου που λειτουργεί και ως δεξαμενή νερού και επιτρέπει την υπόγεια υδραυλική επικοινωνία μεταξύ των υπόλοιπων γεωλογικών στρωμάτων. Παρατηρείται έντονα αυτή η διεργασία των πετρωμάτων στους καρστικούς ασβεστόλιθους του Όρους Βαράσοβα, οι οποίοι επικοινωνούν υπογείως με τα νερά του ποταμού Εύηνου (Tiniakos et al., 1996).

3.6.6. ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ

Ο Εύηνος πηγάζει από τα δυτικά Βαρδούσια Όρη (Κόρακας και Τσεκούρι) του νομού Φωκίδας και τα Όρη του Κρίκελου Ευρυτανίας εκβάλλει στον Πατραϊκό κόλπο, δυτικά της Βαράσοβας και ανατολικά της λιμνοθάλασσας της Κλείσοβας. Στον άνω ρου του ο ποταμός εκδηλώνει δικτυωτού τύπου ορεινή κοίτη, στο μέσο και κάτω ρου του σχηματίζει μαιάνδρους σε μικρά μήκη έως τις εκβολές του (Καρύμπαλης &

Γάκης-Παπαναστασίου, 2008). Σε όλη τη διαδρομή του προς τη δελτιακή του πεδιάδα έχει διακλαδιζόμενη μορφή και έχει ευθυγραμμιστεί και οριοθετηθεί με τεχνητά αναχώματα από το 1959. Έχει μήκος 113 km και πλούσια επιφανειακή υδροφορία, ενώ παρουσιάζει έντονες εποχιακές διακυμάνσεις.



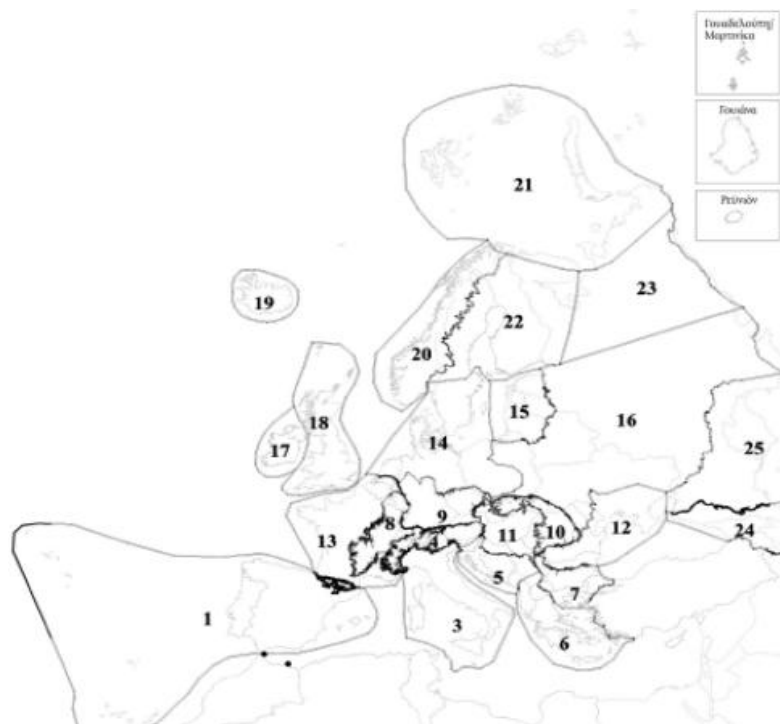
Εικόνα 3.14. Υδρολογικός χάρτης των Λεκάνων Απορροής του Υδατικού διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (EL04) (Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2017).

Η λεκάνη απορροής του Εύηνου υπάγεται στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (ΥΔ04) και στη Λεκάνη Απορροής Ποταμών ΛΑΠ Εύηνου (GR20) (Εικόνα 3.14.). Έχει έκταση 1163 km² και μέσο υψόμετρο 856m. Σύμφωνα με το Σύστημα Α της οδηγίας για τα νερά (2000/60/ΕΚ) (Πίνακας 3.5.) ανήκει στην οικοπεριοχή 6 (Ελληνικά Δυτικά Βαλκάνια) (Πίνακας 3.6.) και χαρακτηρίζεται από υψηλό μέσο υψόμετρο λεκάνης απορροής (>800m), μεγάλο μέγεθος αυτής (>1000-10000 km²) και συνίσταται κυρίως από ασβεστολιθικούς και φλυσικούς γεωλογικούς σχηματισμούς (Κυριακοπούλου, 2013).

Πίνακας 3.5. Σύστημα Α για ποτάμια Οδηγία 2000/60/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Πηγή: Κυριακοπούλου, 2013).

Ποταμοί Σύστημα Α	
Σταθερή τυπολογία	Περιγραφείς
Οικοπεριοχή	Οικοπεριοχές του χάρτη Α του παραρτήματος XI
Τύπος	<p>Τυπολογία υψομέτρου υψηλός > 800 m μέσου υψομέτρου 200-800 m πεδινός < 200 m</p> <p>Τυπολογία μεγέθους βάσει της υδρολογικής λεκάνης μικρός 10-100 km² μέτριος > 100-1 000 km² μεγάλος > 1 000-10 000 km² πολύ μεγάλος > 10 000 km²</p> <p>Γεωλογία ασβεστολιθικός πυριτικός οργανικός</p>

Πίνακας 3.6. 25 οικοπεριοχές στις οποίες εντάσσονται σύμφωνα με το Σύστημα Α, ποταμοί και λίμνες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Οδηγία 2000/60/ΕΚ (Πηγή: Κυριακοπούλου, 2013).



Η υδρολογική λεκάνη απορροής του ποταμού Εύηνου (Εικόνα 3.14.) οροθετείται βόρεια και βορειοδυτικά από το Παναιτωλικό όρος, βορειοανατολικά και ανατολικά από τα Βαρδούσια όρη, νοτιοανατολικά από τα όρη της Ναυπακτίας και δυτικά από το όρος του Αράκυνθου. Συνορεύει ΒΑ με τη λεκάνη του Σπερχειού, ανατολικά με του Μόρνου, βόρεια με τη λεκάνη του Καρπενησιώτη (παραποτάμου Αχελώου) και

τη λεκάνη της λίμνης Τριχωνίδας και άλλες υπολεκάνες του Αχελώου προς τα δυτικά (Ανδριόπουλος, 2005).

Στην έκταση της υδρολογικής λεκάνης του Εύηνου (Εικόνα 3.14.) εκτός από τον ποταμό αναπτύσσεται ένα πολυσύνθετο υδρογραφικό δίκτυο τόσο από φυσικά όσο και από τεχνητά στοιχεία. Φυσικά στοιχεία αποτελούν οι παραπόταμοι [με μεγαλύτερους τους Κότσαλο (92), Ποριάρη (91) και το Χαλικιώτικο (91)], ρυακοχείμαροι και η λιμνοθάλασσα της Κλείσοβας (84). Σε ένα μεγάλο μέρος της αποτελείται από σχηματισμούς του φλύσχη της ζώνης Γαβρόβου-Τρίπολης, γεγονός που συμβάλλει στη έντονη επιφανειακή απορροή, ενώ σε μικρότερη κλίμακα αναπτύσσονται σχηματισμοί ασβεστόλιθου της ζώνης Πίνδου. Σε αυτούς τους σχηματισμούς έχουν αποθεθεί τεταρτογενείς αποθέσεις με σημαντική έμφαση στο δέλτα του ποταμού Εύηνου (ΥΠΕΚΑ, 2012).

Ο Εύηνος είναι ορεινής φύσης με έντονο τοπογραφικό ανάγλυφο και μεγάλη ταχύτητα ροής ποτάμι. Η κλίση στο ορεινό της τμήμα είναι περίπου 25%. Ο κάτω ρους του ποταμού που οριοθετείται από την ορεινή διάβαση μεταξύ των ορεινών όγκων Καλιακούδα και Στρογγυλοβούνι, αντιστοιχεί στο 1/10 του συνολικού ρου και το μήκος του δεν ξεπερνά τα 10 km. Χαρακτηρίζεται από ηπιότερες κλίσεις της τάξης του 5% και ομαλότερο ανάγλυφο (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, 1992).

Σύμφωνα με τον Ανδριόπουλο (2005), στα τεχνικά χαρακτηριστικά συγκαταλέγονται:

- 1) Η Ευηνόλιμνη, η τεχνητή λίμνη συνολικής έκτασης 3,2 km², που προέκυψε από το φράγμα του στην περιοχή του Αγίου Δημητρίου για την υδροδότηση της Αττικής.
- 2) Τα αποστραγγιστικά κανάλια, που κατασκευάστηκαν στις πεδινές εκτάσεις κυρίως κατάντη της γέφυρας της Παλαιάς εθνικής οδού και οδηγούν τα αποστραγγιζόμενα νερά σε αντλιοστάσιο που βρίσκεται στο δίαυλο Κλείσοβας.

3) Το αρδευτικό δίκτυο αγωγών με το οποίο αρδεύονται οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις του Ευηνοχωρίου και του Γαλατά.

4) Το κεντρικό αρδευτικό κανάλι το οποίο φθάνει μέχρι τον ποταμό Εύηνο όπου και έχει υπερχειλιστή. Τους θερινούς μήνες, εφ' όσον η άρδευση δεν υπερβαίνει την παροχή αυτού του καναλιού, το νερό υπερχειλίζει και χύνεται σε μεγάλες ποσότητες στον Εύηνο, σε σημείο που βρίσκεται περίπου στο μισό της απόστασης από τη γέφυρα της παλαιάς εθνικής οδού μέχρι την εκβολή.

Η υδρολογική λεκάνη απορροής του Εύηνου ποταμού χωρίζεται σε πλούσια επιφανειακή και υπόγεια υδροφορία. Η επιφανειακή υδροφορία του ποταμού παρουσιάζει σημαντικές εποχιακές διακυμάνσεις. Από υπάρχουσες μετρήσεις των Υδρομετρικών σταθμών του Αγ. Δημητρίου και του Πόρου Ρηγανίου, η μέση ετήσια παροχή νερού κυμαίνεται σε $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ στον σταθμό του Αγ. Δημητρίου (άνω ρου) και $25 \text{ m}^3/\text{sec}$ στον Πόρο Ρηγανίου (μέσο ρου) ενώ τους καλοκαιρινούς μήνες πέφτει στο $1 \text{ m}^3/\text{sec}$ και στα $3 \text{ m}^3/\text{sec}$ αντίστοιχα. Ενώ, στη γέφυρα της Παλαιάς Εθνικής Οδού στο Ευηνοχώρι (κάτω ρου) εκτιμάται ότι οι μέσες τιμές είναι $30 \text{ m}^3/\text{sec}$ τους χειμερινούς μήνες και $3 \text{ m}^3/\text{sec}$ τους καλοκαιρινούς σύμφωνα με τους υπολογισμούς της ΜΠΕ του φράγματος του Αγ. Δημητρίου (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992).

Λόγο των καλλιεργειών στο δέλτα του ποταμού και πριν κατασκευαστεί ο αρδευτικός σταθμός στο χωριό Γαλατά γίνονταν πλήρη εκτροπή του ποταμού τους καλοκαιρινούς μήνες, με αποτέλεσμα τη μηδενική παροχή του νερού στην κοίτη του ποταμού Εύηνου. Με τη συμβολή ενός αγωγού, ο οποίος συνδέει τη λίμνη Λυσιμαχία με τον ποταμό Εύηνο, σε απόσταση περίπου 3 km από την εκβολή του στη θάλασσα, με αποτέλεσμα να τροφοδοτεί το ποτάμι με νερό καθόλη τη διάρκεια του καλοκαιριού. Η παροχή αυτή έφτανε την τάξη των $7 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Στην υπόγεια υδροφορία αντίστοιχα, ο αριθμός των πηγών είναι μεγάλος. Με παροχή όλη τη διάρκεια του χρόνου, στη λεκάνη απορροής του ποταμού. Στον ορεινό όγκο όλα τα χωριά και οι κοινότητες υδρεύονται από φυσικές πηγές, ενώ στην περιοχή των εκβολών του ποταμού εμφανίζεται και εκεί πλούσια υπόγεια

υδροφορία. Στους πρόποδες του καρστικοποιημένου Όρους της Βαράσοβα, το νερό της βροχής κατεισδύει μέσα στον ασβεστόλιθο κατά μεγάλο ποσοστό περίπου 45%. Έχει αποδειχθεί η υπόγεια επικοινωνία πηγών του βουνού με τον αλλουβιακό υδροφόρο του ποταμού μέσω καρστικών αγωγών (ασβεστόλιθος). Αυτό το φυσικό φαινόμενο έχει ως αποτέλεσμα τη τροφοδότηση πηγών στις πλαγιές του όρους, στη δημιουργία μικρών υγροτόπων και δεξαμενών στο εσωτερικό του βουνού. Δύο χαρακτηριστικοί υγρότοποι στους πρόποδες του βουνού είναι η Λιμνοπούλα στην κοινότητα Κάτω Βασιλικής και του Κρουονερίου. Αν και δεν είναι μακριά η μία από την άλλη, η μια βρίσκεται στο ανατολική πλευρά του βουνού και η άλλη στην δυτική αντίστοιχα, παρουσιάζουν τελείως διαφορετική εικόνα μεταξύ τους ως προς την ποιότητα και την ποσότητα των νερών τους, γεγονός που χαρακτηρίζει τις οικολογικές παραμέτρους των δύο αυτών τοπωνύμιων (Tiniakos et al., 1996).

Από μετρήσεις που έχουν γίνει στην περιοχή μετά τη δημιουργία του φράγματος του Αγίου Δημητρίου έχει παρατηρηθεί στο νότιο κομμάτι του δέλτα μεγαλύτερη απορροή της δυτικής πηγής του Κρουονερίου στο Όρος Βαράσοβα σε σχέση με τις πηγές στην ανατολική πλευρά του βουνού τη Λιμνοπούλα, όμως τους χειμερινούς μήνες από Ιανουάριο έως τον Μάρτιο έχουν μεγάλη απορροή και οι δύο πηγές στην Κάτω Βασιλική σε σχέση με τους άλλους μήνες.

Αποτέλεσμα όλων των παραπάνω καταλέγεται στο συμπέρασμα ότι, η τεκτονική των λεπίων και των επιπτεύσεων έχει παίξει καθοριστικά ρόλο στην ανάπτυξη των καρστικών υδροφόρων οριζόντων στην λεκάνη του Εύηνου. Εκτιμάται ότι οι μεγάλες αυτές τεκτονικές γραμμές καθορίζουν σε ένα μεγάλο ποσοστό και τις γραμμές ροής των καρστικών υδροφορέων. Με βάση τις γεωλογικές συνθήκες της περιοχής (λιθολογία, τεκτονική) θα μπορούσαν να προσδιορισθούν, με αρκετές επιφυλάξεις, οι οριακές συνθήκες που επικρατούν στην λεκάνη του ποταμού Εύηνου (Ανδριόπουλος, 2005).

Όσο για την στερεοπαροχή της περιοχής, στο δέλτα του ποταμού Εύηνου, με συνολική λεκάνη απορροής 1163 km², με βάση τα στοιχεία του ΥΠΕΧΩΔΕ, 1992, πριν

τη δημιουργία και λειτουργία του φράγματος του Αγίου Δημητρίου στα τέλη της δεκαετίας του '90, η συνολική στερεοπαροχή ήταν της τάξης του 30%.

Μετά τη λειτουργία του φράγματος στο Άγιο Δημήτριο ελαττώθηκε κατά πολύ, αφού ένα μέρος των φερτών υλικών έμεναν στο ταμιευτήρα της Ευηνόλιμνης ή καταλήγουν στον ποταμό Μόρνο μέσω της σήραγγας που έχει δημιουργηθεί για να ενώνει τα δύο αυτά ποτάμια, επιτρέποντας μόνο το 57% (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1991) να ξαναέλθει στην κανονική ροή του ποταμού Εύηνου, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη απώλεια των φερτών υλικών.

Σύμφωνα με τα παραπάνω παρατηρήθηκε μείωση της στερεοπαροχής στο δέλτα του ποταμού λόγω του φράγματος της Ευηνόλιμνης της τάξης του 12% περίπου. Η συνολική ετήσια στερεοπαροχή στον κάτω ρου του ποταμού Εύηνου εκτιμάται στο 1εκ. m³ ετησίως. Άρα, η συνολική ετήσια στερεοπαροχή ανέρχεται σε 500.000 m³ το χρόνο (Παναγιώτου, 2000).

3.6.7. ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΡΥΠΩΝ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΕΥΗΝΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

Οι πιέσεις αποτελούν αιτία ώστε να κινδυνεύουν οι περιβαλλοντικοί στόχοι. Ως πηγές ρύπανσης μπορούν να χαρακτηριστούν έργα ρύθμισης της ροής του νερού και υδρομορφολογικές αλλοιώσεις, επιβάρυνση των υδάτων από άλλες πηγές, σημειακές πηγές ρύπανσης, διάχυτες πηγές ρύπανσης, απολήψεις υδάτων, τεχνητός εμπλουτισμός των υδάτων, μεταβολή στάθμης των υπόγειων νερών κ.α.

Αναλυτικότερα, στις πηγές ρύπανσης από τις υδρομορφολογικές πιέσεις είναι η υδροδότηση της Αθήνας και η άρδευση των γύρω περιοχών (τεχνική λίμνη του Εύηνου ή αλλιώς Ευηνόλιμνη) με αποτέλεσμα τη ρύπανση ροής του ποταμού.

Στην επιβάρυνση των υδάτων από άλλες πηγές είναι το λιμάνι της Πάτρας που λόγω της αυξημένης κίνησης των πλοίων επιβαρύνουν με ρύπους τη λεκάνη απορροής του ποταμού Εύηνου. Αντίθετα, στις σημειακές πηγές ρύπανσης, στις πηγές αυτές

είναι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, βιομηχανικές μονάδες και κτηνοτροφικές μονάδες με λίγα λόγια στη λεκάνη απορροής του Εύηνου ποταμού, τα συνολικά ετήσια φορτία που προκύπτουν από το άθροισμα των επιμέρους σημειακών πιέσεων είναι 333,78 τόνοι/έτος σε BOD, 35,85 τόνοι/έτος σε N και 18,78 τόνοι/έτος σε P (ΥΠΕΚΑ, 2017).

Στις διάχυτες πηγές ρύπανσης πάλι οι συμβατικοί ρύποι είναι το BOD, N και P. Στους ρύπους που παράγονται από κτηνοτροφικές μονάδες, ενώ είναι σημειακές πηγές ρύπανσης συνυπολογίζονται και στις διάχυτες πιέσεις ρύπανσης. Αναλυτικότερα, στη λεκάνη απορροής του ποταμού Εύηνου, στις διάχυτες πηγές ρύπανσης ανέρχονται οι αστικές πιέσεις, η γεωργία, η κτηνοτροφία και άλλες πηγές. Τα συνολικά ετήσια φορτία που προκύπτουν από το άθροισμα των επιμέρους διάχυτων πιέσεων ανέρχονται 290,30 τόνους/έτος σε BOD, 265,84 τόνους/έτος σε N και 12,18 τόνους/έτος σε P (ΥΠΕΚΑ, 2017).

Στις εκτιμώμενες απολήψεις δε συμπεριλαμβάνονται τα περίπου 230 εκατ. m³ που αποσπώνται από την Ευηνόλιμνη (Τεχνητή Λίμνη Ευήνου στη θέση Άγιος Δημήτριος). Στη λεκάνη απορροής του Ευήνου ποταμού, οι συνολικές εκτιμώμενες απολήψεις ανέρχονται σε 46,9 hm³. Από αυτές, το μεγαλύτερο μέρος τους προορίζεται για άρδευση περίπου 42,5 hm³, ένα σημαντικό μέρος για πόσιμο νερό, το οποίο ανέρχεται σε 3,8 hm³, ενώ μικρότερες είναι οι εκτιμώμενες απολήψεις για την κτηνοτροφία 0,4 hm³ και για την βιομηχανία αντίστοιχα σε 0,2 hm³.

Με λίγα λόγια, οι επιμέρους πηγές ρύπανσης των σημειακών, διάχυτων και άλλων ειδών ανθρωπογενών πιέσεων στα ύδατα προκύπτουν απ το άθροισμα είναι 724,08 τόνοι/έτος σε BOD, 301,7 τόνοι/έτος σε N και 30,96 τόνοι/έτος σε P. Για τον υπολογισμό των συνολικών ρύπων από όλες τις πηγές ρύπανσης εισήχθη η έννοια της διάλυσης, όπου η διάλυση υπολογίζεται ως προς τη ποσότητα των συνολικών ετήσιων ρύπων προς το αντίστοιχο νερό διάλυσης (mg/lit). Όπου: N είναι τα Νιτρικά, P Νιτρώδη και αμμωνιακά.

3.7. ΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

3.7.1. ΧΛΩΡΙΔΑ

Η χλωρίδα είναι το σύνολο των φυτικών ειδών μιας περιοχής, ενώ βλάστηση είναι ο τρόπος ανάπτυξης των φυτών δηλαδή το σύνολο των φυτών σε μια περιοχή. Η χλωρίδα μαζί με τη βλάστηση καθορίζουν την πανίδα μιας περιοχής. Όλες οι περιοχές της Γης δεν έχουν την ίδια βλάστηση, υπάρχουν περιοχές με πλούσια βλάστηση και άλλες με φτωχή. Οι παράγοντες που καθορίζουν το είδος της βλάστησης μιας περιοχής είναι το γεωγραφικό πλάτος (που καθορίζει τη θερμοκρασία), το υψόμετρο και οι τοπικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή (άνεμος, υγρασία, βροχή κ.α.). Ο Αθανασιάδης και ο Δρόσος (1989) αυτού του είδους τη μελέτη τη χαρακτηρίζουν ως παραποτάμια ή παρόχθια αζωνική βλάστηση. Με τον Κουτούμπα (2012) να αναφέρει ότι το χαρακτηριστικό των παραποτάμιων δασών αλλά και των παρόχθιων είναι η ύπαρξη σε σχετικά μικρό χώρο ενός πολύχρωμου μωσαϊκού διάφορων φυτοκοινωνιών.

Η Ελληνική χλωρίδα πέρα από τον πλούτο της παρουσιάζει μια αξιόλογη ιδιαιτερότητα και περιέχει μεγάλο αριθμό σπάνιων φυτών που φύονται μόνο σε αυτήν λόγω του κλίματος της. Περιλαμβάνει περίπου 6.000 είδη και υποείδη φυτών, από τα οποία τα 1.100 είναι ενδημικά (δεν υπάρχουν σε άλλα μέρη του κόσμου). Είναι μοναδική για τον πλούτο της και έχει μεγάλη αναλογία ενδημικών φυτών σε σχέση με την έκτασή της.

Σύμφωνα με την Κυριακοπούλου (2013) ο πλούτος της ελληνικής χλωρίδας οφείλεται στον συνδυασμό διάφορων παραγόντων, όπως γεωιστορικών, οικολογικών κ.α. που οδήγησαν:

i) στην επιβίωση πολλών ειδών του Τριτογενούς κατά την περίοδο των παγετώνων του Τεταρτογενούς,

ii) στον εμπλουτισμό της χλωρίδας με είδη, τα οποία μετανάστευσαν στον ελλαδικό χώρο από την κεντρική Ευρώπη λόγω των παγετώνων, από την Ανατολία και την ποντιακή χλωριδική περιοχή,

iii) στον εμπλουτισμό της χλωρίδας από τον ανθρωπογενή παράγοντα, ήδη από τους προϊστορικούς χρόνους,

iv) στη δυνατότητα προσαρμογής των ειδών με ιδιαίτερες οικολογικές απαιτήσεις στο πλήθος των διαφορετικών βιοτόπων (λόγο της τοπογραφικής ετερογένειας του ελλαδικού χώρου) αλλά και τη δημιουργία νέων ταξινομικών μορφών, κατά τη διάρκεια των γεωλογικών αιώνων (Φοίτος κ.α., 2009).

Στην Ελλάδα με βάση την ταξινόμηση του Braun-Blanquet (1964), διαμορφώνεται σε πέντε κύριες ζώνες βλάστησης (ονομαστικά και με ενδεικτικά υψόμετρα έκτασης), τα στοιχεία πάρθηκαν από το *Natura_2000*:

- i) Ευμεσογειακή (*Quercetalia ilicis*) ζώνη αειφύλλων πλατυφύλλων, από 0m-600m:
 - Υποζώνη *Olea-Ceratonion* (ζώνη ελιάς-χαρουπιάς, θερμομεσογειακή ζώνη),
 - Υποζώνη *Quercion ilicis* [αριάς (δρυός), μεσο-μεσογειακή ζώνη]
- ii) Παραμεσογειακή (*Quercetalia pubescentis- petraeae*) (Υπέρ-μεσογειακή ζώνη, ζώνη φυλλοβόλλων δρυών) από 600m-1200m:
 - Υποζώνη *Ostryo-Caprinion orientalis*,
 - Υποζώνη *Quercion frainetto-cerris*,
- iii) Ζώνη Δασών Οξυάς- Ελάτης (*Quercetalia pubescentis, Fagetalia*) Ορεομεσογειακή ζώνη από 1200m-1600m:

- Υποζώνη *Fagion sylvaticae (moesiaca)*
- Υποζώνη *Abietion cephalonicae*,

iv) Ζώνη Ψυχρόβιων Κωνωφόρων (*Vaccinio picetalia*) από 1600m-1700m:

- Υποζώνη *Pinion heldreichi*,
- Υποζώνη *Vaccinio Piceion*,

v) Ανωδασική ή Αλπική ζώνη (*Daphno-Festucetalia*, *Astragalo-Acantholimonetalia*) από 1700m-2900m:

- Υποζώνη *Astragalo-Daphnion*,
- Υποζώνη *Junipero-Daphnion*.

Ο όροφος της βλάστησης είναι το σύνολο των φυτοκοινωνιών που συνυπάρχουν στην ίδια υψομετρική ζώνη λόγω οικολογικής συγγένειας. Η ορόφωση των δασικών οικοσυστημάτων σύμφωνα με τον Παπαδόπουλο (2019), παρουσιάζουν μια ζωνοποίηση ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες.

Η ζωνοποίηση των μεσογειακών δασικών οικοσυστημάτων γίνεται με 2 τρόπους:

- α) υψομετρικά με τους ορόφους βλάστησης
- β) βιοκλιματικά με τις βιοκλιματικές ζώνες.

Τα βιοκλιματικά σύνολα κατά τον Emberger-Sauvage (Εικόνα 3.11.) εξαρτώνται από τα κατακρημνίσματα, ενώ οι υψομετρικοί όροφοι από τις θερμοκρασίες. Γενικότερα, υπάρχει μια συσχέτιση μεταξύ ορόφου βλάστησης και μεταβολής της θερμοκρασίας και για αυτό είναι επιθυμητό να γίνεται η αντιστοίχιση μεταξύ τους. Όμως αυτό είναι δύσκολο συχνά να επιτευχθεί λόγω της συνεπίδρασης και άλλων σταθμολογικών και οικολογικών παραγόντων όπως η βροχόπτωση, η υγρασία του

αέρα, το πέτρωμα, η διάρκεια της βλαστητικής περιόδου και άλλοι παράγοντες. Μια σχηματική αντιστοίχιση μεταξύ ορόφου βλάστησης και διακύμανσης της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας του ψυχρότερου μήνα (m) είναι η παρακάτω (Quezel and Médail, 2003), οι οποίες είναι επικρατέστερες στον ελλαδικό χώρο με βάση το βιοκλιματικές συνθήκες είναι:

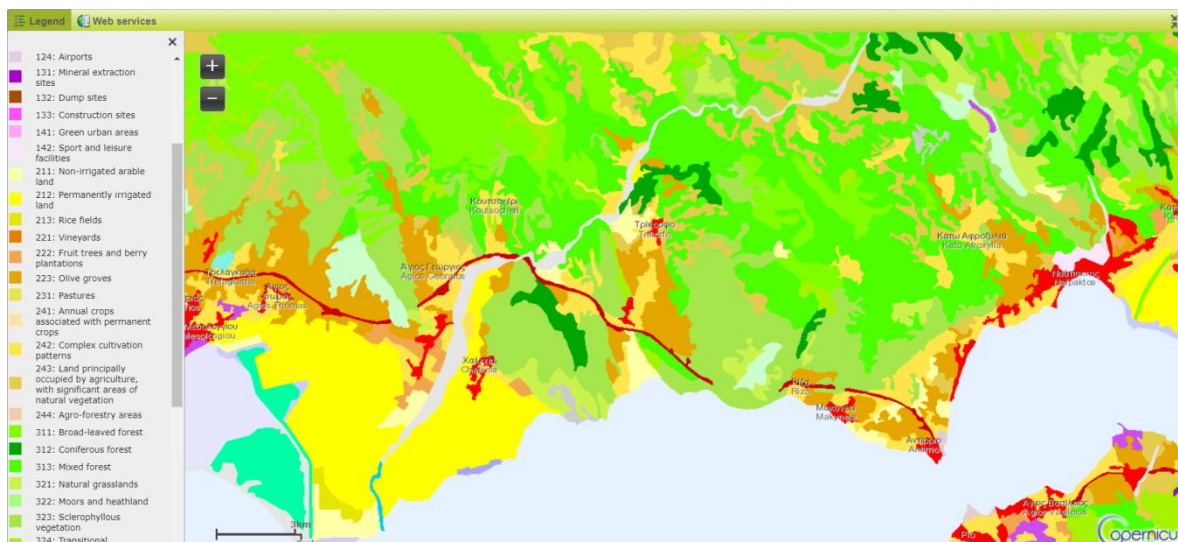
- i) Εσωμεσογειακός όροφος (infra-Mediterranean): $m > 3^{\circ}\text{C}$,
- ii) Θερμομεσογειακός όροφος (Thermo-Mediterranean): $3^{\circ}\text{C} < m < 10^{\circ}\text{C}$,
- iii) Μεσομεσογειακός όροφος (Meso-Mediterranean): $0^{\circ}\text{C} < m < 3^{\circ}\text{C}$,
- iv) Παραμεσογειακός ή υπομεσογειακός όροφος (Supra-Mediterranean):
 $-3^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$,
- v) Ορεινός Μεσογειακός όροφος (Mountain-Mediterranean): $-7^{\circ}\text{C} < m < -3^{\circ}\text{C}$,
- vi) Ορομεσογειακός όροφος (Oromediterranean): $m > -7^{\circ}\text{C}$.

3.7.1.1. ΧΛΩΡΙΔΑ ΣΤΟΝ ΕΥΗΝΟ ΠΟΤΑΜΟ

Στον ποταμό Εύηνο το οικοσύστημα είναι πολύπλοκο και με πολλές εναλλαγές μεγάλης οικολογικής αξίας. Από τα παραπάνω, σε ότι αφορά τις ζώνες βλάστησης στον Εύηνο υπάρχουν τέσσερις ζώνες. Συγκεκριμένα όμως, στην περιοχή μελέτης απαντώνται η Ευμεσογειακή ζώνη και η Παραμεσογειακή ζώνη. Με βάση τα κλιματολογικά δεδομένα των μετεωρολογικών σταθμών (Πίνακες 3.1.-3.3.) που διερευνήθηκαν η ορόφωση στο μεσο και κάτω ρου του ποταμού είναι θερμομεσογειακή και μεσομεσογειακή (Εικόνες 3.15. & 3.16.) Στον όροφο αυτό απαντώνται περισσότερα δασικά και προδασικά είδη, αλλά επίσης και πολλά άλλα είδη που προέρχονται από άλλους ορόφους (**Παραμεσογειακούς, Μεσομεσογειακούς**).



Εικόνα 3.15. Ζώνες βλάστησης στην ευρύτερη περιοχή του ποταμού Εύηνου (Πηγή: ΙΓΜΕ1991).



Εικόνα 3.16. Χαρτογράφηση βλάστησης και υγροτόπων Corine 2018 στον ποταμό Εύηνο (Πηγή: www.corine.gr, 18/3/20).

Τα χαρακτηριστικότερα είδη αυτού του ορόφου είναι η ελιά (*Olea europaea*) και η χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*). Τα είδη αυτά παρουσιάζουν μια θερμομεσογειακή δομή που είναι ευρέως συναντώμενη σε όλη τη Μεσογειακή περιοχή. Οι σχηματισμοί αυτοί υποβαθμίσθηκαν σε μεγάλο βαθμό από τον άνθρωπο. Σε πολλές περιοχές τα αυτοφυή δένδρα αντικαταστάθηκαν από άλλες ποικιλίες πιο φρουτοπαραγωγικές που σήμερα δύσκολα μπορούμε πλέον να διακρίνουμε ποια είναι ενδημικά και ποια όχι. Τα είδη αυτά συνυπάρχουν με άλλα θερμομεσογειακά είδη και κυρίως με τον Σχοίνο (*Pistacia lentiscus*) και τη Μυρτιά (*Myrtus communis*). Φυτοκοινωνιολογικά εντάσσονται στο *Oleo ceratonion* (Παπαδόπουλος, 2019).

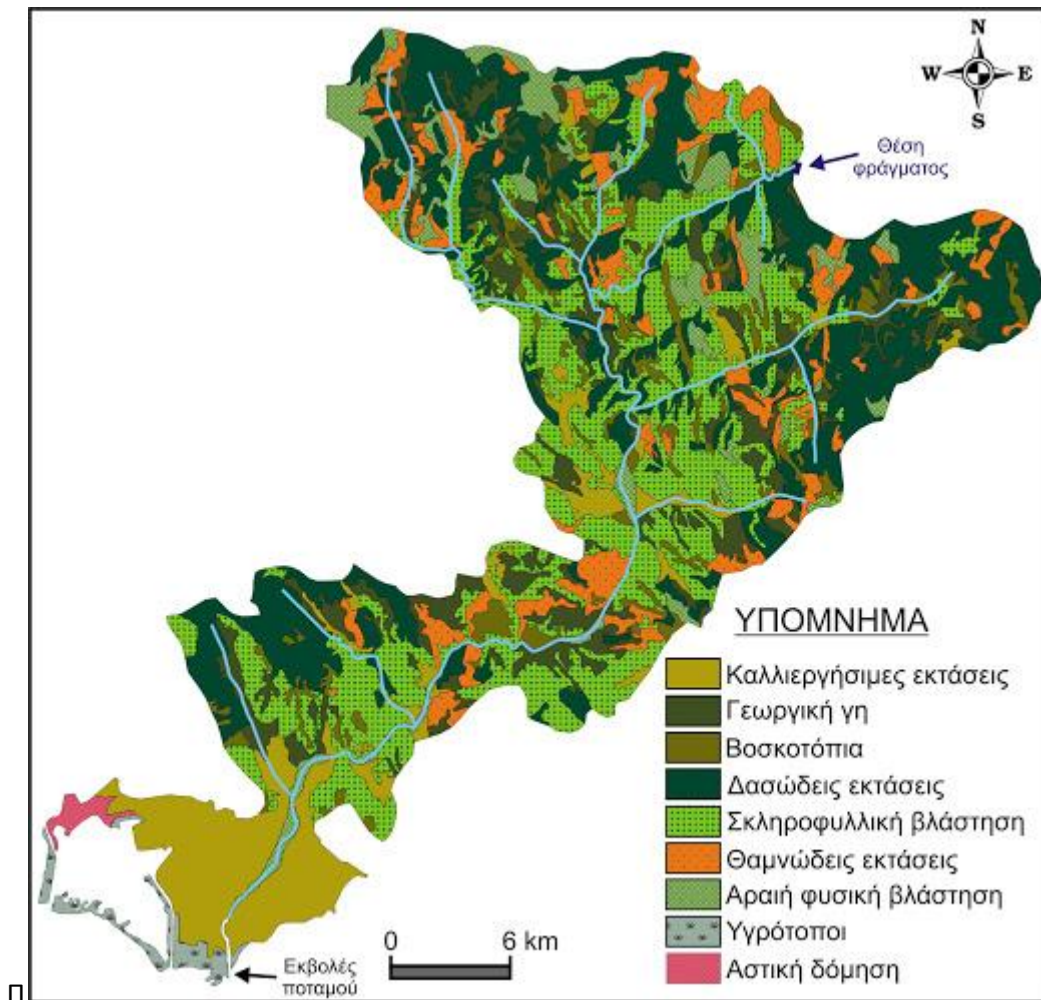
Τα περισσότερα στοιχεία αντλήθηκαν από το *Natura_2000*, Τεχνικός Οδηγός Χαρτογράφησης των οικοτόπων της Ελλάδας (Ντάφης κ. α. & ΥΠΕΧΩΔΕ, 2001), από τον Φορέα Διαχείρισης του Συμπλέγματος Λιμνοθαλασσών Μεσολογίου-Αιτωλικού (Ειδική Περιβαλλοντική μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ, 1999), από το www.Votaniki.gr, (τελευταία επίσκεψη 28/7/20) και τις μεταπτυχιακές διατριβές του Ανδριόπουλου (2005) και της Κυριακοπούλου (2013).

Μια πλήρη καταγραφή των ειδών στον κάτω ρου έχει γίνει από την Κυριακοπούλου (2013) η οποία καταγράφει 322 είδη taxa. Κάποια από αυτά είναι ενδημικά.

3.7.1.1.1. Χερσαία Οικοσυστήματα στο μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού

Στα χέρσα οικοσυστήματα (Εικόνα 3.17.) οι ζώνες είναι ορεινές και πεδινές. Στις ορεινές ζώνες τα είδη που πρωτοπορούν είναι αείφυλλα πλατύφυλλα, στο μεσαίο υψόμετρο των ορεινών όγκων περιβάλλεται από Καστανιές (*Castanea sativa*), Καρυδιές (*Juglans regia*), Αριές (*Quercus ilex*), Σχοίνα (*Pistacia lentiscus*), Πουρνάρια (*Quercus coccifera*), Ρείκια (*Erica arborea*), Κουμαριές (*Arbutus unedo*), Πεύκα (*Pinus sp.*), Βελανιδιές (*Quercus macrolepis*), Κυπαρίσσια (*Cupressus sempervirens*), Θαμνοκυπάρισσια (*Juniperus phoenicea*) ενώ στα χαμηλότερα υψόμετρα, κάποια από αυτά έχουν υποβαθμιστεί λόγω της βόσκησης ή από άλλες διάφορες ενέργειες όπως η πυρκαγιά. Τα Σπάρτα (*Spartium junceum*), οι Ασφάκες (*Phlomis fruticosa*), οι

Ασπάλαθοι (*Calycotome villosa*), το Θυμάρι (*Thymus capitatus*), τα Λαδανιά (*Cistus* sp.) κυριαρχούν στον υπόροφο της γύρω περιοχής.



Εικόνα 3.17. Απεικόνιση χάρτη βλάστησης στο άνω-μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού. (Πηγή: www.greekscapes.gr, 30/3/20).

Ο Ανδριόπουλος (2005), αναφέρει για το όρος Βαράσοβα ότι στο κατώτερο τμήμα της δυτικής πλευράς καλύπτεται από φρύγανα, ενώ το υψηλότερο χαρακτηρίζεται από απότομες πλαγιές, με αραιή χασμοφυτική βλάστηση. Στους πρόποδες του νότιου τμήματός του, μεταξύ δύο κάθετων πλαγιών, σχηματίζεται κατά τη διάρκεια του χειμώνα ένα μικρό έλος. Εκεί κυριαρχούν τα βούρλα (*Juncus maritimus*, *J. Acutus*). Στις πλαγιές πάνω από αυτό το έλος αναπτύσσεται θαμνώδης βλάστηση, που αποτελείται κυρίως από *Pistacia lentiscus*. Επίσης, στην περιοχή αυτή απαντούν λιθώνες. Στους ανατολικούς πρόποδες του όρους εκτείνονται ελαιώνες, ενώ στους

δυτικούς υπάρχουν μεγάλες εκτάσεις καλλιεργούμενων αγρών και λιβαδιών (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, 1999).

Παράλληλα στο όρος αυτό έχει καταγραφεί ένα ενδημικό είδος το οποίο υπάρχει μόνο στην γύρω περιοχή και είναι το *Centaurea heldreichii* (Εικόνα 3.18.), άλλα ενδημικά είδη τα οποία βρίσκονται στην περιοχή είναι *Inula methane*, *Campanula dradifolia* και *Stachys spreitzenhoferi*.



Εικόνα 3.18. Το ενδημικό φυτό *Centaurea heldreichii*, το οποίο εντοπίζεται μόνο στο Όρος της Βαράσοβας (Πηγή: www.portal.cybertaxonomy.org/greekflora).

Δεν γίνεται να μην αναφερθούν και τα ξενικά είδη τα οποία έχουν εισχωρήσει στην ελλαδική χλωρίδα και καταλαμβάνουν χώρο από τα αυτοφυή Ελληνικά φυτά. Στην περιοχή κοντά στις εκβολές υπάρχουν Ευκαλύπτοι (*Eucalyptus sp.*) αλλά και Ψευδακακίες (*Robinia pseudacacia*) στα χαμηλά υψόμετρα υπάρχουν πολλές καλλιέργειες αποτελούμενες και από οπωροκηπευτικά δέντρα (πορτοκαλιές, λεμονιές, ελιές, κ.α.) και διάφορα σπαρτά (Βαμβάκι, καλαμπόκι, τριφύλλι, βρώμη κ.α.) (Εικόνα 3.19.). Ανάμεσα από το ποτάμι και τις καλλιέργειες υπάρχει μια μικρή ζώνη βλάστησης αποτελούμενη κυρίως από αγριοκάλαμα (*Phragmites australis*), αρμυρίκια (*Tamarix sp.*), βούρλα (*Juncus sp.*), Ιτιές (*Salix sp.*), Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*), κ.α. Φυσικά, καταγράφηκαν και Αγριοφουντουκιές (*Corylus sp.*).



Εικόνα 3.19. Καλλιεργήσιμη έκταση στην περιοχή του Γαλατά στο δέλτα του ποταμού Εύηνου (Πηγή: Ανδριόπουλος, 2005).

3.7.1.1.2. Υδάτινα Οικοσυστήματα στο μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού

Το οικοσύστημα δίπλα από το ποτάμι είναι περίπλοκο λόγο ότι η υδάτινη ροή κάποιες φορές είναι έντονη και κάποιες άλλες είναι πολύ αδρανής. Στα έλη αναπτύσσεται υποβρύχια βλάστηση από διάφορα υδροχαρή φυτά όπως οι Νεραγκούλες (*Ranunculus sp.*), Νεροκοτσίδες (*Chara sp.*), Νούφαρα (*Nymphaea alba*), το Βούτιμο (*Butomus sp.*) και τα Αρμυρίκια (*Tamarix sp.*). Το παραποτάμιο οικοσύστημα, το οποίο έχει μειωθεί δραματικά λόγω των καλλιεργειών φιλοξενεί πολύ ενδιαφέρον χλωρίδα. Η παρόχθια βλάστηση του ποταμού Εύηνου είναι πολύ διαφορετική από τους γειτονικούς του ποταμούς για το λόγο ότι ο Εύηνος δεν έχει συνεχόμενη ροή νερών καθόλη τη διάρκεια του χρόνου. Ένα δέντρο που πολύ σπάνια παρατηρείται στο ποτάμι αυτό είναι ο Φράξος (*Fraxus sp.*) γιατί αυτό το δέντρο είναι πολύ απαιτητικό σε νερό. Το δέντρο το οποίο υπάρχει σε περίσσια και έχει αναπτυχθεί πολύ τα τελευταία χρόνια είναι η Πικροδάφνη (*Nerium oleander*) η οποία εμπλουτίζει τον υπόροφο των συστάδων με αποτέλεσμα να εκτοπίζει τα

Αγριοκάλαμα (*Phragmites australis*). Η Πικροδάφνη (*Nerium oleander*) μαζί με τη Λυγαριά (*Vitex agnus-castus*) καταλαμβάνουν πολύ χώρο σε ορισμένα σημεία μέσα στην κοίτη του ποταμού Εύηνου, ειδικότερα εκεί που η ροή του ποταμού δεν είναι έντονη (Περγαντής, 2000).

Η παραποτάμια βλάστηση καλύπτεται με παρόχθιες συστάδες δέντρων. Τα είδη αυτά που καταγράφηκαν σε αυτές τις συστάδες είναι η Ιτιά (*Salix sp.*), η Λεύκα (*Populus alba & Populus nigra*), η Φτελιά (*Ulmus sp.*), ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*), το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) και πάρα πολύ λίγους Φράξους (*Fraxinus sp.*). Στον υπόροφο βρίσκονται πολύ θάμνοι, πόες αλλά και αναρριχώμενα είδη όπως η Πικροδάφνη (*Nerium oleander*), η Λυγαριά (*Vitex agnus-castus*), *Sambucus*, *Verbena officinalis*, *Plantago lagopus*, *Imperaia cylindrica*, *Anagallis aquatica*, *Ranunculus sp.*, *Centaurea aetolica*, *Petrorrhagia ssp.*, *Portulaca sp.*, η Κληματίδα (*Clematis sp.*), η Οβρασιά (*Tamus communis*), ο Κράταιγος ο λείος συν. Κράταιγος η Οξυάκανθα (*Crataegus laevigata, syn.C. Oxycantha*), *Avena sterilis*, *Bromus sterilis*, *Aegilops geniculata*, Κοινό Καλάμι (*Arundo donax*), Αγριοκάλαμο (*Phragmites australis*), Αρκουδόβατοι (*Smilax aspera*), Περικλάδι (*Cynanchum acutum*), Καληστέγη (*Calystegia sp.*), Βάτα ή αλλιώς Βατομουριές (*Rubus sp.*), Αγριοτριανταφυλλιάς (*Rosa canina*), Στρώχνος ο γλυκύπικρος (*Solanum dulcamara*), Ψαθιά (*Typha sp.*), Λυκίσκο (*Humulus lupulus*), Πολυτρίχι (*Adiantum capillis-veneris*).

Οι συστάδες της παρόχθιας βλάστησης σήμερα έχουν μειωθεί σημαντικά σε έκταση και απομένουν στο χώρο ως γραμμές κάποτε ήταν αρκετά πυκνές και είχαν μεγάλη ποικιλία ειδών. Με αποτέλεσμα, τα τελευταία χρόνια να παραμένουν κάποιες πολύ πυκνές και να ποικίλουν σε είδη αλλά έχουν μικρύνει σε έκταση και έχουν αλλάξει θέση (Εικόνα 3.20.).

Τα αειθαλή και φυλλοβόλα είδη που εντοπίστηκαν στο μέσο και κάτω ρου του ποταμού είναι *Sorghum halapense*, *Pimpinella saxifraga*, *Alyssum ssp.*, *Paraver somniferum*, *Onopordon illyricum*, *Scolymus hispanicus*, *Beta vulgaris*, *Notobasis syriaca*, *Verbascum sinuatum*, *Spartium junceum*, *Calystegia sepium*, *Inula viscosa*, *Daucus carota*, *Geranium molle*, *Geranium brutium*, *Medicago polymorpha*,

Sherardia arvensis, *Saponaria calabrica*, *Anchusa cretica*, *Arabidopsis thaliana*, *Bromus hordeaceus*, *Trifolium resupinatum*, *Symphytum bulbosum*, *Linum ssp.*, *Ophrys ssp.*, *Aristolochia rotunda*, *Bellis perennis*, *Petrorhagia velutina*, *Parentucelia latifolia*, *Centaurea aetolica*, *Cercis siliquastrum*, *Calicotome villosa* (αιθαλή), *Celtis australis* (φυλλοβόλο).



Εικόνα 3.20. Παρόχθια συστάδα δέντρων Ιτιάς (πολύ πυκνή) στην κοίτη του ποταμού Εύηνου στον κάτω ρου (Φωτογραφία: Τσιριμιάγγου, 28/9/19).

Στην παράκτια ζώνη των εκβολών του ποταμού αναπτύσσεται βλάστηση η οποία μπορεί να επιβιώσει στην άμμο. Τα είδη αυτά είναι *Agropyron repens*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Chrithmum maritimum*, *Cakile maritima*, *Inula crithmoides*, *Inula viscosa*, *Imperata cylindrica*.

Στις λουρονησίδες που βρίσκονται στη Δυτική πλευρά του ποταμού απαντούν είδη όπως *Cakile maritima*, *Eryngium maritimum*, *Inula viscosa*, *Euphorbia paralias*, αλλά και "ruderal" βλάστηση όπως *Senecio ssp.* Επίσης, *J. acutus* καθώς και νιτρόφιλα

είδη όπως *Carex ssp.* Μέσα στη θάλασσα εμφανίζεται το είδος *Zostera noltii*, καθώς και τα γένη *Acetabularia*, *Posidonia* και *Ulva* (Ανδριόπουλος, 2000).

Στο νοτιοανατολικό κομμάτι των εκβολών βρίσκονται σε αφθονία διαπλάσεις ελοφύτων με κυρίαρχα είδη τα Αγριοκάλαμα (*Phragmites australis*), το Κλάδιο ο μαρίσκος (*Cladium mariscus*) και το κοινό Καλάμι (*Arundo donax*). Σε ενδιάμεσες θέσεις, εμφανίζονται η Κίτρινη Ίριδα (*Iris pseudacorus*), το Νεροκάρδαμο (*Nasturtium officinale*). Στην περιφέρεια αυτών των διαπλάσεων, εντοπίζονται αραιές συστάδες με Βούρλα (*Juncus effusus*), καθώς και δενδρώδεις συστάδες με *Salix sp.* και *Populus sp.*

Ο Ανδριόπουλος (2005) αναφέρει ότι στην παραλιακή ζώνη που εκτείνεται από την ανατολική ακτή της Κλείσοβας μέχρι τα δυτικά των εκβολών του ποταμού Εύηνου, το έδαφος είναι χαμηλότερο από το επίπεδο της θάλασσας και η στράγγισή του εμποδίζεται με αποτέλεσμα να πλημμυρίζει εξαιτίας των βροχοπτώσεων. Σ' αυτήν την περιοχή αναπτύσσεται ένα εκτεταμένο αλμυρό έλος με διαδοχική φυσική βλάστηση (*Tamarix*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Salicornietum*) (Dafis et al., 2001).

Ο μέσος και ο κάτω ρους του ποταμού Εύηνου αποτελούνται από πολύ πλούσια οικοσυστήματα και οι φυτοκοινωνίες στις περιοχές αυτές βρίσκονται σε πολύ καλή κατάσταση. Συγκεκριμένα στην παραλιακή ζώνη μεταξύ της Λιμνοθάλασσας της Κλείσοβας και του ποταμού Εύηνου η βλάστηση ποικίλει και βρίσκεται σε πολύ καλή φυσική κατάσταση, οι οποίες αποτελούν το μεγαλύτερο ενιαίο τμήμα φυσικού αλμυρού έλους λόγω και της θέσης τους αλλά και της στάθμης τους από τη θάλασσα όπου είναι χαμηλότερη.

Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. (1999), αναφέρει ότι η περιοχή αυτή έχει μεγάλο οικολογικό ενδιαφέρον γιατί παρουσιάζει αμμόφιλη βλάστηση η οποία αναπτύσσεται στις νησίδες της λιμνοθάλασσας της Κλείσοβας. Με την χλωρίδα και την πανίδα να παρουσιάζουν πολλά ενδημικά, σπάνια ή απειλούμενα είδη και σε μεγάλη ποικιλία.

Τα σημαντικότερα είδη που έχουν καταγραφεί σε αυτή την περιοχή του μικρού έλους (τα νερά σε όλη την έκταση παρουσιάζουν μικρό βάθος και λασπώδη βυθό μέχρι 6 m) είναι *Ruppia maritima*. Είδη των διατόμων *Navicula*, *Licmorhora*, *Achnanthes*, *Synendra*, *Cocconeis*, *Mastoglia* κ.α.

3.7.1.1.3. Τύποι Οικοτόπων στο μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού.

Οι τύποι οικοτόπων που καταγράφηκαν στην περιοχή του μέσου και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού φαίνονται στον (Πίνακα 3.7.) που έγινε σύμφωνα με τον «Τεχνικό Οδηγό Χαρτογράφησης-Δίκτυο *Natura_2000*», το Φορέα Διαχείρισης Μεσολογίου (Αιτωλικό), την Κυριακοπούλου (2013), τους Ντάφη κ.α. (2001) και το www.Votaniki.gr, 15/7/20.

Πίνακας 3.7. Οι τύποι οικοτόπων που υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή του μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού.

Κατηγορίες Οικοσυστημάτων		Κωδικός τύπου οικοτόπου	Ονομασία τύπου οικοτόπου
Παράκτιοι και αλοφυτικοί οικοτόποι	Θαλάσσια και παράκτια οικοσυστήματα	1110	Αμμώδεις που καλύπτονται διαρκώς με θαλασσινό νερό μικρού βάθους
		1120	Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδωνίες)
		1130	Εκβολές ποταμών
		1140	Λασπώδεις και αμμώδεις επίπεδες εκτάσεις που αποκαλύπτονται κατά την αμπώτιδα
		1150	Λιμνοθάλασσες
	Απόκρημνες βραχώδης ακτές και παραλίες με κροκάλες	1210	Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και άμπωτης
		1240	Απόκρημνες βραχώδεις ακτές με βλάστηση στη Μεσόγειο με ενδημικά <i>Limonium</i> sp.
	Έλη και αλίπεδα και ενδοχωρικά παράκτια του Ατλαντικού	1310	Μονοετής βλάστηση με <i>Salicornia</i> και άλλα είδη των λασπωδών και αμμωδών ζωνών
	Μεσογειακά και θερμοατλαντικά παραθαλάσσια έλη και αλίπεδα	1410	Μεσογειακά αλίπεδα (<i>Juncetalia maritimi</i>)
		1420	Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (<i>Arthrocnemetalia fructicisae</i>)
Παράκτιες και ενδοχωρικές θίνες	Παράκτιες θίνες των ακτών του	2110	Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες

	Ατλαντικού		
Λόχμες με σκληρόφυλλη βλάστηση (Matorrals)	Φρύγανα	5420	Φρύγανα <i>Sarcopoterium spinosum</i>
Φυσικές και ημιφυσικές χλωώδεις διαπλάσεις	Ημιφυσικοί υγροί λειμώνες με υψηλή χλόη	6420	Μεσογειακοί λειμώνες με υψηλές πόες και βούρλα (<i>Molinio-Holoschoenion</i>)
Υψηλή τυρφώνες, χαμηλοί τυρφώνες και βάλτοι	Ασβεστούχοι βάλτοι	7210	Ασβεστούχα έλη με <i>Cladium mariscus</i>
Βραχώδεις οικότοποι και σπήλαια	Βραχώδεις πρηνή με χασμοφυτική βλάστηση	8210	Χασμοφυτική βλάστηση βραχωδών πρηνών /Ασβεστόφιλες υποδιαιρέσεις
Δάση	Δάση εύκρατων περιοχών της Ευρώπης	9180	Δάση με χαράδρες από <i>Tilio-Acerion</i>
		91M0	Παννωνικά δάση Δρυός με <i>Quercus cerris-Quercus petraeae</i>
	Μεσογειακά δάση φυλλοβόλων	9260	Δάση Καστανιάς
		92A0	Στοές με <i>Salix alba</i> και <i>Populus alba</i>
		92C0	Δάση Ανατολικού Πλατάνου (<i>Platanus orientalis</i>)
		92D0	Θερμό-Μεσογειακές παραποτάμιες στοές (<i>Nerio-Tamaricetea</i>)
	Μεσογειακά δάση σκληρόφυλλων	9340	Δάση Αριάς <i>Quercus ilex</i>
	Μεσογειακά και μακαρονησιωτικά ορεινά εύκρατα δάση κωνοφόρων	9540	Μεσογειακά Πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου

Α. Παράκτιοι και αλοφυτικοί οικότοποι

Α.1. Θαλάσσια ύδατα και περιοχές στις οποίες εκδηλώνεται παλίρροια

1110: Αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλασσινό νερό μικρού βάθους

Το κυρίαρχο είδος στις αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλασσινό νερό μικρού βάθους είναι το *Cymodocea nodosa* (φυτοκοινωνία *Cymodoceum nodosae*) και το *Halophila stipulacea* είναι υποθαλάσσια λιβάδια τα οποία δεν είναι μόνιμα. Οι παρουσία τους εξαρτάται από τη συχνότητα των ακραίων καιρικών φαινομένων. Μετά από μία έντονη θαλασσοταραχή (μια φορά ανά 5-10 έτη) τα υποθαλάσσια λιβάδια ξεριζώνονται, αλλά μπορεί να ξαναεμφανιστούν την επόμενη άνοιξη επειδή

το *Cymodocea nodosa* ανθοφορεί και καρποφορεί κάθε χρόνο. Οι υποπαράλιες αμμοσύρσεις είναι μόνιμα κατακλυσμένες με νερό με το βάθος του να μην ξεπερνάει τα 20 m. Οι αμμοσύρσεις αυτές μπορεί να μην είναι καλυμμένες με βλάστηση ή να καλύπτονται με τύπους βλάστησης που ανήκουν στη *Zosteretum marinae* και *Cymodoceion nodosae*. Όταν ο υδροδυναμισμός είναι μεγάλος ο οικότοπος δεν καλύπτεται με βλάστηση.

Τα οικολογικά χαρακτηριστικά της αμμώδης σύστασης του βυθού και ο μεγάλος υδροδυναμισμός μπορούν να μετακινούν την άμμο. Συνεπώς, ο οικότοπος αυτός είναι πολύ σημαντικός γιατί συνδέει την ύπαρξη εκτεταμένων ακτών με άμμο με ομαλή κλίση και την επικράτηση συνθηκών υψηλού υδροδυναμισμού.

Οι συγκεκριμένοι οικότοποι είναι πολύ ευπαθείς και γρήγορα εξαφανίζονται. Απειλούνται και υποβαθμίζονται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες όπως, η αλιεία, οι βιομηχανίες, οι υδατοκαλλιέργειες, τα εμπορικά λιμάνια και ο τουρισμός, που είναι συγκεντρωμένες στην θαλάσσια ακτογραμμή.

Στο Παράρτημα I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, οι αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλασσινό νερό μικρού βάθους, των λιβαδιών του αγγειόσπερμου φυτού *Cymodocea nodosa* τα χαρακτηρίζει ως τύπο οικοτόπου μη μόνιμο.

1120: Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδωνίες)

Στις Ποσειδωνίες το κυριάρχων είδος είναι το *Posidonia oceanica*, τα λιβάδια αυτά είναι χαρακτηριστικά της υποπαραλιακής ζώνης της Μεσογείου, το βάθος τους κυμαίνεται από 0 έως 30-40 m. Το υπόστρωμα το οποίο, αναπτύσσονται είναι μαλακό και μπορούν να αντιπαρέρχονται σε σχετικά μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και της κίνησης του νερού, η αλατότητα που απαιτούν κυμαίνεται ανάμεσα στα 36-39%, καθώς είναι ευαίσθητα στη μείωση της διαύγειας του νερού και της αλατότητας του.

Οι οικολογικές παράμετροι από τις οποίες εξαρτάται το βάθος ανάπτυξης αλλά και η πυκνότητα του λιβαδιού είναι το φώς και ο υδροδυναμισμός. Τα περισσότερα τέτοια λιβάδια είναι ύψους μεταξύ 5-35 m. Ο οικοτόπος αυτός έχει μεγάλη σημασία στο οικοσύστημα γιατί συμβάλλει στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και στη μείωση του υδροδυναμισμού των ακτών (δεν αφήνουν την άμμο να μετακινηθεί από τα θαλάσσια ρεύματα). Ένα άλλο πλεονέκτημα των λιβαδιών αυτών είναι ότι καταφύγιο στο να αναπτυχθούν και να αναπαραχθούν περισσότερα από 1200 θαλάσσια είδη. Επιπλέον παράγουν μεγάλη ποσότητα οξυγόνου απορροφώντας το διοξείδιο του άνθρακα με αποτέλεσμα να είναι ένας φυσικός σύμμαχος ενάντια στις κλιματικές αλλαγές. Ακόμα προστατεύουν τις ακτές από τη διάβρωση και προσφέρουν ενέργεια στην τροφική αλυσίδα.

Η μεγαλύτερη απειλή των λιβαδιών Ποσειδωνίας είναι η χαμηλή αλατότητα, η κακή ανανέωση των νερών ή η ρύπανση αυτών και η εξάπλωση των *Caulerpa racemosa* και *Caulerpa taxifolia*, υποθαλάσσιων ειδών που έχουν εισβάλλει τα τελευταία χρόνια στη Μεσόγειο και παίρνουν τη θέση της Ποσειδωνίας στο βυθό της Μεσογείου. Μια άλλη μεγάλη απειλή όπου υποβαθμίζει τα λιβάδια αυτά είναι ο ευτροφισμός αλλά και τα συρόμενα αλιευτικά εργαλεία (τράτες).

Στο Παράρτημα I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ τα υποθαλάσσια λιβάδια του αγγειόσπερμου φυτού *Posidonia oceanica* τα χαρακτηρίζει ως τύπο οικοτόπου προτεραιότητας.

1130: Εκβολές ποταμών

Τα κυρίαρχα είδη που ποικίλουν στις εκβολές των ποταμών είναι *Bolboschoenus maritimus* και *Crypsis aculeate*. Οι εκβολή ενός ποταμού είναι το κατώτερο σημείο της κοίτης του, το οποίο είναι εκτεθειμένο στις παλίρροιες και εκτείνεται από το όριο των υφάλμυρων νερών. Συνήθως στις εκβολές υπάρχουν νησίδες που δέχονται επίδραση από τα γλυκά νερά του ποταμού. Η ανάμειξη μεταξύ γλυκού, αλμυρού νερού και η μειωμένη ροή του ποταμού οδηγούν στην εναπόθεση λεπτόκοκκου

ιζήματος, το οποίο συχνά σχηματίζει εκτεταμένες μεσοπαλιρροιακές- αμμώδεις και ιλυώδης αποθέσεις. Όταν τα παλιρροιακά ρεύματα είναι ταχύτερα από την πλημμυρίδα, περισσότερα ιζήματα εναποτίθενται και σχηματίζουν δέλτα στο στόμιο της εκβολής.

Το κυριότερο οικολογικό χαρακτηριστικό είναι η παρουσία του γλυκού νερού που φθάνει στις παράκτιες ακτές μέσω ενός ποταμού ή ενός χειμάρου. Αν η εκβολή του ποταμού καταλήγει στη θάλασσα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτός ο οικότοπος. Αντίθετα, αν η εκβολή καταλήγει σε αβαθείς όρμους τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτός ο τύπος οικοτόπου επειδή ο ημίκλειστος χαρακτήρας της περιοχής επιτρέπει τη διαβάθμιση της αλατότητας και της βλάστησης, έστω και σε μικρές ποσότητες γλυκού νερού.

Στις εκβολές των ποταμών η υδρόβια βλάστηση απειλείται και υποβαθμίζεται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, εξαιτίας των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που είναι συγκεντρωμένες στην ακτογραμμή. Κάποιες από αυτές τις δραστηριότητες είναι οι εκβαθύνσεις, αμμοληψίες, κ.α. Η υδρόβια βλάστηση είναι πολύ ευαίσθητη στις μεταβολές της υδρολογικής ισορροπίας και της ρύπανσης των υδάτων.

Στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, διευκρινίζει ότι οι εκβολές των ποταμών είναι πολύ σημαντικά οικοσυστήματα για την τροφοληψία σημαντικών ειδών πουλιών και την ιχθυοπανίδα και ιδιαίτερα για τα ευρύαλα είδη και τη διατροφή των ψαριών. Η βυθισμένη στο νερό υδρόβια βλάστηση αποτελεί σημαντικό τμήμα των υγροτοπικών οικοσυστημάτων και των οικολογικών διεργασιών που συντελούνται σε αυτά.

1140: Λασπώδεις και αμμώδεις επίπεδες εκτάσεις που αποκαλύπτονται κατά την αμπώτιδα

Οι λασπώδεις (ιλυώδεις) και αμμώδεις εκτάσεις που καλύπτονται από την αμπώτιδα. Δεν καλύπτονται με αγγειώδη φυτά αλλά συνήθως με κυανοφύκη και διάτομα. Η βλάστηση στον οικοτόπο αυτό δεν είναι μόνιμη γιατί ο βυθός εκτίθεται στους ατμοσφαιρικούς παράγοντες κατά τη ρηχία. Τα είδη που μπορούν να

αναπτυχθούν κατά περιόδους πάνω στο βυθό είναι ο χλωροφύκος *Caulerpa prolifera* και τα θαλάσσια αγγειόσπερμα *Zostera noltii* και *Cymodocea nodosa*.

Τα κύρια οικολογικά χαρακτηριστικά είναι η παρουσία επίπεδων αβαθών περιοχών του βυθού που καλύπτονται με λεπτόκοκκο ίζημα, η παρουσία έντονης παλίρροιας με αποτέλεσμα τα αβαθή νερά να αποκαλύπτονται κατά τη ρηχεία.

Οι κυριότερες απειλές είναι η έντονη παρουσία του ανθρώπου (ποδοπάτημα) και η αλιεία δολωμάτων. Τα τελευταία χρόνια, οι εκτάσεις αυτές έχουν υποβαθμιστεί εξαιτίας του ευτροφισμού αλλά και τον κατασκευαστικών έργων. Σε κάποιες περιοχές που εμφανίζεται δεν του δίνουν και ιδιαίτερη σημασία με αποτέλεσμα να αρχίζει να μειώνεται ώσπου καταστρέφεται τελείως.

Στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, οι λασπώδεις (ιλυώδεις) και αμμώδεις εκτάσεις που καλύπτονται από την αμπώτιδα τις χαρακτηρίζει ως ένα οικοσύστημα μεγάλης σημασίας επειδή αποτελείται από περιοχές τροφοληψίας των άγριων και υδρόβιων πουλιών.

1150: Λιμνοθάλασσες

Το επικρατέστερο είδος που εντοπίστηκε στα υποβρύχια λιβάδια μίας λιμνοθάλασσας που καλύπτει το σημαντικότερο τμήμα του πυθμένα είναι το *Ruppia maritima*. Η βλάστηση παρουσιάζει διαβαθμίσεις ανάλογα με την αλατότητα και το βαθμό απομόνωσης της λιμνοθάλασσας από τη θάλασσα. Πέρα από το *Ruppia maritima* συναντάμε και τα εξής είδη: *Cystoseira barbata*, *Enteromorpha spp*, *Ulva spp*, *Zostera noltii*, *Caulerpa prolifera*, *Ranunculus peltatus ssp. Baudotii*, *Chara vulgaris*, *Zannichellia palustris*, *Ruppia cirrhosa*.

Οι εκτάσεις των ρηχών νερών στις ακτές που ποικίλουν σε αλατότητα αλλά σε σχέση με το βάθος του νερού και είναι μερικώς ή ολικώς απομονωμένη από τη θάλασσα αυτό λέγεται λιμνοθάλασσα. Ο πυθμένας μπορεί να είναι αμμώδης ή και με κροκάλες ή και πιο σπάνια βραχώδης. Η αλατότητα μπορεί να ποικίλει από πολύ

χαμηλή (υφάλμυρη) έως πολύ υψηλή (υπερύαλη) και εξαρτάται από τις βροχοπτώσεις, την εξάτμιση, και την εισροή θαλασσινού ή γλυκού νερού από καταιγίδες ή κατάκλιση των πλημμυρών από τη θάλασσα τον χειμώνα. Κάποιες φορές καλύπτεται από βλάστηση ή δεν καλύπτεται καθόλου. Η βλάστηση που συναντάμε είναι των κλάσεων *Ruppiaetea maritima*, *Potametea*, *Zosteretea* ή *Charetea* και μακροφύκη.

Η σημαντικότητα των λιμνοθαλασσών στο υδρόβιο αλλά και στο βιοτικό οικοσύστημα είναι πολύ σημαντική για μεγάλο αριθμό πουλιών. Στηρίζουν επίσης, μεγάλο αριθμό ιχθυοπληθυσμών. Η βυθισμένη στο νερό υδρόβια βλάστηση αποτελεί τμήμα των υδροτοπικών οικοσυστημάτων και των οικολογικών διεργασιών που συντελούνται σε αυτά και η παρουσία της αποτελεί ένδειξη της καλής λειτουργίας τους. Είναι ο κατάλληλος οικοτόπος (ενδιαίτημα) για ορισμένους εξειδικευμένους οργανισμούς. Υπάρχουν διάφοροι αλοφυτικοί τύποι βλάστησης τριγύρω, ορισμένοι από τους οποίους είναι μικροί σε μέγεθος, σπάνιοι και απειλούμενοι.

Οι λιμνοθάλασσες είναι ευαίσθητοι οικοτόποι στις μεταβολές της υδρολογικής ισορροπίας, στην αλατότητα και στην ρύπανση των νερών της. Οι κυριότερες απειλές στην υποβάθμιση που παρατηρείται στις περισσότερες λιμνοθάλασσες εξαρτάται από τη μεγάλη ανάπτυξη των γεωργικών δραστηριοτήτων, των ιχθυοκαλλιεργειών, στην άναρχη και παράνομη δόμηση, στην απόθεση υλικών, στην διάνοιξη νέων δρόμων, στις καταπατήσεις γης αλλά και στην αποκοπή από την παραλία.

Στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, οι λιμνοθάλασσες χαρακτηρίζονται ως ένα οικοσύστημα μέγιστης σημασίας.

A.2. Απόκρημνες βραχώδεις ακτές και παραλίες με κροκάλες

1210: Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και άμπωτης

Στη μονοετή βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και άμπωτιδας σχηματίζονται από αντιπροσωπευτικά μονοετή και πολυετή είδη που καταλαμβάνουν εκτάσεις με συσσωρευμένο από τον κυματισμό υλικό (χονδρόκοκκοι άμμος και χαλίκια σε ποσοστό 70-90%). Το υπόστρωμα που σχηματίστηκε από αλλουβιακές ποτάμιες ή θαλάσσιες αποθέσεις είναι αμμώδες. Το ανάγλυφο είναι κατά κανόνα επίπεδο ή με ελαφρά κλίση προς τη θάλασσα με υψόμετρο 0-1 (-2, -3) m από τη θαλάσσια επιφάνεια (Ντάφης κ.α., 2001). Απαντάται κατά μήκος της ακτογραμμής που λόγω του κυματισμού γίνεται συγκέντρωση άφθονου οργανικού υλικού. Έτσι το υπόστρωμα είναι πλούσιο σε άζωτο και φιλοξενεί κατά κανόνα χαλαρής δομής βλάστηση που κυριαρχείται από ετήσια νιτρόφιλα είδη. Τέτοια είναι τα: *Salsola kali*, *Cakile maritima*, *Xanthium strumarium*, *Euphorbia peplis*, *Atriplex tatarica*, *Cynodon dactylon*, *Atriplex hastata*, *Polygonum maritimum* κ.ά.

Ο συγκεκριμένος οικότοπος είναι ιδιαίτερα σημαντικός, επειδή η βλάστηση που τον χαρακτηρίζει εμφανίζεται και διατηρείται σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες και αποτελεί το πρώτο στάδιο σχηματισμού των αμμοθινικών συστημάτων. Πρόκειται για ιδιαίτερα ευαίσθητους υγρότοπους, κυρίως κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού γιατί είναι πολυάριθμες και έντονες οι ανθρώπινες επιδράσεις. Τα κυρίαρχα είδη που χαρακτηρίζουν αυτών τον οικότοπο είναι πολύ ανθεκτικά και προσαρμοσμένα σε αντίξοες συνθήκες, τα είδη απειλούνται μόνο αν περιοριστεί, υποβαθμιστεί ή και μειωθεί ο βιότοπος.

Ο συγκεκριμένος τύπος οικοτόπου απειλείται από την ποδοπάτηση στα μονοπάτια που οδηγούν στην παραλία, τη συσσώρευση σκουπιδιών και μπαζών, της παράνομης ανοικοδόμησης στην παραλία, της έντονης διάβρωσης και οπισθοχώρησης των ακτών.

Στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, η Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και άμπωτης χαρακτηρίζεται ως ένα οικοσύστημα ιδιαίτερης σημασίας.

1240: Απόκρημνες βραχώδεις ακτές με Μεσογειακή βλάστηση

Το πέτρωμα στις απόκρημνες βραχώδεις ακτές με Μεσογειακή βλάστηση είναι ασβεστόλιθος, η βλάστηση είναι αραιή. Τα κυρίαρχα είδη που συνθέτουν αυτόν τον οικοτόπο είναι *Limonium virgatum*, *Trifolium scabrum*, *Matthiola tricuspidata*, *Silene colorata*, *Crithmum maritimum*, κ.α. Ο Ντάφης κ.α. (2001), αναφέρουν ότι η χλωριδική σύνθεση της ζώνης αυτής είναι φτωχή σε αριθμό ειδών, αλλά χαρακτηρίζεται από αυτά γιατί είναι προσαρμοσμένα και περιορισμένα σε αυτή τη ζώνη (Κυριακοπούλου, 2013).

Το μέγιστο υψόμετρο όπου βρίσκεται αυτός ο οικοτόπος είναι τα 20 m. Η οικολογική σημασία του τύπου 1240 είναι ότι εντοπίζεται στην ικανότητα του να εμφανίζεται και να διατηρείται σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες και στη σημασία του για τη βιοποικιλότητα τόσο από άποψη κοινοτήτων όσο και από άποψη ειδών. Αποτελεί βιότοπο απειλούμενων και προστατευμένων ειδών της ορνιθοπανίδας.

Η κατάσταση διατήρησης του οικοτόπου είναι από άριστη έως καλή στις περισσότερες θέσεις και διατηρεί αξιοσημείωτο βαθμό φυσικότητας. Πρόκειται για κοινότητες με ανθεκτικά είδη που γενικά αναπτύσσονται σε δυσπρόσιτες περιοχές και βρίσκονται εκτός άμεσης επίδρασης από διάφορες ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Ωστόσο, οι κοινότητες των ομαλότερων και πιο ευπρόσιτων βραχωδών θέσεων είναι πιο ευπρόσβλητες. Σε πολλές περιπτώσεις, η μεγαλύτερη απειλή και υποβάθμιση του οικοτόπου οφείλεται σε φυσικά αίτια, όταν για παράδειγμα η έκτασή τους περιορίζεται από τα είδη των θάμνων που κατεβαίνουν πολύ χαμηλά στα βράχια, αφήνοντας πολύ στενή ζώνη, όπου μπορούν να αναπτυχθούν τα αλοφυτικά είδη. Τα πολύ σπάνια είδη του οικοτόπου, όπως η

Anthemis glaberrima πρέπει οπωσδήποτε να προστατευθούν λαμβάνοντας ειδικά μέτρα (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, 2001).

A.3. Έλη και αλίπεδα και ενδοχωρικά παράκτια του Ατλαντικού

1310: Μονοετής βλάστηση με *Salicornia* άλλα είδη των λασπωδων και αμμωδών ζωνών

Στη μονοετή βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη λασπωδών και αμμωδών ζωνών η βλάστηση που τη χαρακτηρίζει είναι από ανθεκτικά μονοετή φυτά, κυρίως της οικογένειας Chenopodiaceae, του γένους *Salicornia*. Το υπόστρωμα, όπου αναπτύσσονται, προέρχεται από αλλουβιακές ποτάμιες ή θαλάσσιες αποθέσεις, είναι αργιλοπηλώδες, με σχετικά υψηλή αλατότητα, επίπεδο ή με ελαφρές κλίσεις, ελάχιστα ανυψωμένο σε σχέση με την επιφάνεια της θάλασσας και κατακλύζεται περιοδικά από την πλημμυρίδα. Σπάνια απαντάται και σε εσωτερικά αλατούχα εδάφη, που βρίσκονται σε μεγαλύτερο υψόμετρο. Η χαρακτηριστική βλάστηση από ανθεκτικά είδη φυτών σε αλατούχα εδάφη απαντάται σε ιλυώδεις και αμμώδεις, επίπεδες περιοχές κατακλυζόμενες από τη θάλασσα ή σε εσωτερικά αλατούχα έλη. Πιο συγκεκριμένα υπάρχουν εκτεταμένα εδάφη περιφερειακά λιμνοθαλασσών που κατακλύζονται περιοδικά από τα νερά κατά την πλημμυρίδα και που παρουσιάζουν σημαντική περιεκτικότητα σε αλάτι (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., 2001).

Το κυρίαρχο είδος της αλοφυτικής βλάστησης στο δέλτα του Εύηνου είναι το *Salicornia europaea* όμως συνοδεύεται και από *Parapholis incurva*, *Rostraria cristata*, *Salsola kali*, *Suaeda maritima*, *Atriplex portulacoides*, *Spergularia marina*, *Cynodon dactylon*, *Polygonum monspeliensis*, *Centaurium tenuiflorum*, *S. Soda*, κ.α. (Κυριακοπούλου, 2013).

Η σημαντικότητα στις φυτοκοινότητες που χαρακτηρίζουν αυτό τον οικότοπο είναι πολύ μεγάλη γιατί αποτελούν παράγοντες ισορροπίας των παράκτιων υγροτόπων. Στα οικοσυστήματα εμφανίζεται η βλάστηση σε παράκτιες αλατο-επηρεαζόμενες ζώνες. Είναι πολύ ευαίσθητα στις μεταβολές της υδρολογικής κατάστασης.

Απειλούνται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες γιατί πρόκειται για ένα ευαίσθητο οικοσύστημα που στις περισσότερες περιοχές η οικολογική του κατάσταση διαταράσσεται. Είναι πολύ ευαίσθητο στην ποιότητα του νερού, στην αποστράγγιση, στον αερισμό του εδάφους αλλά και στις περιοδικές ή μη περιοδικές, εποχιακές μεταβολές της στάθμης του νερού.

A.4. Μεσογειακά και θερμοατλαντικά παραθαλάσσια έλη και αλίπεδα

1410: Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*)

Τα Μεσογειακά αλίπεδα είναι παράκτια αλατούχα λιβάδια που περιλαμβάνονται από διάφορες μεσογειακές κοινωνίες του κυρίαρχου είδους *Juncetalia maritimi*. Τα μεσογειακά αλίπεδα δημιουργούν αλμυρόβαλτους στα δέλτα των ποταμών, σε εδάφη επίπεδα ή και σε κοιλώματα με κυριαρχία ψηλών βούρλων των ειδών *Juncus maritimus* και *Juncus acutus*. Οι οικολογικές απαιτήσεις της βλάστησης αυτού του τύπου την καταχωρούν σε εσωτερικές θέσεις ως προς την ακτή, όπου τα εδάφη έχουν υψηλή υγρασία αλλά και δεν κατακλύζονται από νερό. Λόγω της έντονης υγρασίας η βλάστηση χαρακτηρίζεται από ποικιλία φυτικών ειδών της οικογένειας των ψυχανθών, κάτι που κάνει τον οικοτόπο των υγρών λειμώνων κατάλληλο για βόσκηση. Επίσης η επέκταση των καλλιεργειών έχει οδηγήσει στην υποβάθμιση του οικοτόπου και την ανάμειξη ειδών “ζιζανίων” στη φυσική άγρια χλωρίδα. Αναπτύσσεται σε υγρά κατά κανόνα αλλουβιακά εδάφη, πηλώδη, αργιλλοπηλώδη, αμμοπηλώδη, στις παράκτιες ή παραλίμνιες περιοχές, που μπορεί να είναι ελαφρά αλατούχα ή όχι. Οι εκτάσεις που απαντάται ως εκ τούτου ο οικοτόπος ποικίλλει σε υψόμετρο, αλλά το ανάγλυφο είναι κατά κανόνα επίπεδο ή με ελαφρές κλίσεις, σίγουρα μικρότερο από το 10% (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.,2001).

Η χλωριδική σύνθεση των λιβαδιών αυτών αποτελείται από τα χαρακτηριστικά είδη και με μεγάλη συχνότητα επικρατούν τα: *Juncus acutus*, *Juncus heldreichianus*, *Juncus maritimus*, *Elymus elongatus*, *Aeluropus litoralis*, *Plantago crassifolia*, *Limonium narbonense*, *Puccinellia intermedia*, *Puccinellia distans*, *Scirpus holoschoenus*, *Spergularia salina*, *Carex divisa*, *Juncus subulatus*. Άλλα

χαρακτηριστικά είδη είναι τα *Aster tripolium*, *Asteriscus aquaticus*, *Triglochin bulbosa* ssp. *barrelieri*, *Carex distans*, *Elymus elongatus* ssp. *ponticus*, *Elytrigia bessarabica*, *Limonium gmelinii*, *Limonium serotinum*, *Limonium sinuatum*, *Limonium vulgare* agg., *Saccharum ravennae*. Συχνή συμμετοχή αλοφυτικών, αλόφιλων και νιτροαλόφιλων ειδών: *Limonium bellidifolium*, *Halimione portulacoides*, *Limonium bellidifolium*, *Sarcocornia perennis*, *Suaeda vera*, *Triglochin bulbosa*, *Atriplex prostrata*, *Cressa cretica*, *Polypogon maritimus*, *Salsola kali*, *Salsola soda*, *Limonium hirsuticalyx*, *Limonium hyssopifolium* και ανθεκτικών στο αλάτι ειδών της πρωτοπόρας βλάστησης: *Anthemis rigida*, *Frankenia hirsuta*, *Hordeum marinum*, *Parapholis filiformis*, *Parapholis incurva*, *Plantago coronopus*. Επίσης συμμετέχουν είδη των υγρών λιβαδιών και των καλαμώνων: *Dittrichia viscosa*, *Rumex conglomeratus*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Oenanthe silaifolia*, *Poa trivialis*, *Polypogon monspeliensis*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla reptans*, *Verbena officinalis*, *Lotus palustris*, *Pulicaria dysenterica*, *Cyperus laevigatus* ssp. *distachyos*, *Phragmites australis*, και είδη της αμφίβιας βλάστησης. όπως τα: *Isolepis cernua*, *Juncus bufonius*, *Juncus hybridus*, *Mentha pulegium*, *Juncus minutulus*. Κατά περίπτωση η βλάστηση συνοδεύεται από νιτρόφιλα είδη όπως τα: *Cynanchum acutum*, *Galium aparine*, άλλα υγρόφιλα είδη όπως ο *Ranunculus peltatus* ssp. *baudotii* και διάφορα θεροφυτικά είδη όπως τα *Euphorbia peplus*, *Geranium dissectum*, *Torilis nodosa*, *Trifolium nigrescens*, *Euphorbia helioscopia*, *Geranium brutium*, *Anagallis arvensis*, *Bromus hordaceus*, *Hedynois cretica*, *Plantago lagopus* (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., 2001).

Τα μεσογειακά αλίπεδα υποβαθμίζονται και απειλούνται από τις αποξηράνσεις των αλμυρόβαλτων για την επέκταση των καλλιεργειών, τη ρύπανση των νερών, τον ευτροφισμό, την εισβολή ζιζανίων εξαιτίας των γύρω αγροτικών και κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων αλλά και τη λειτουργία αποστραγγιστικών καναλιών.

1420: Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (*Arthrocnemetalia fruticosi*)

Οι μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες αποτελούνται από πολυετής βλάστηση σε παράκτια αλατούχα έλη, όπου τα είδη είναι κυρίως θαμνόμορφα. Η

εξάπλωση τους είναι Μεσογειακή-Ατλαντική (*Salicornia spp.*, *Limonium vulgare*, *Suaeda spp.* και *Atriplex spp.*) που ανήκουν στην κλάση *Sarcocornetea (Arthrocnemetea) fruticosi*.

Αναπτύσσεται σε υπόστρωμα με αλλουβιακά πηλώδη, αργιλλοπηλώδη ή και αμμοπηλώδη αλατούχα εδάφη των ακτών ή εσωτερικών περιοχών. Τα εδάφη που ή κατακλύζονται περιοδικά ή επηρεάζονται υπογείως από το αλμυρό νερό είναι κατά κανόνα επίπεδα, ελαφρώς ανυψωμένα. Τα (μεσογειακά και θερμοατλαντικά) αλίπεδα χαρακτηρίζονται από πολυετή βλάστηση θαμνόμορφων ειδών, όπως είναι τα: *Arthrocnemum perenne*, *Arthrocnemum fruticosum* και *Halocnemum strobilaceum*. Ο τύπος αυτός οικοτόπου χαρακτηρίζεται κυρίως από αλόφυτα, που αναπτύσσονται σε αλατούχα εδάφη που η αλατότητά τους υφίσταται διακυμάνσεις. Τα φυτά αυτά μπορούν να χαρακτηρισθούν ως δείκτες αλατότητας των εδαφών. Καταλαμβάνουν θέσεις που κατακλύζονται περιοδικά για μεγάλες περιόδους, όπως είναι οι παράκτιοι υγρότοποι και τα αλμυρά έλη, όπου δημιουργούν εντυπωσιακούς και σημαντικούς βιοτόπους τόσο για την ιχθυοπαραγωγή όσο και για την ορνιθοπανίδα. Σε αρκετές θέσεις παρατηρείται μια διαδοχή στα είδη των παραπάνω φυτών η οποία είναι συνακόλουθη διαβαθμίσεων κάποιων αβιοτικών παραμέτρων όπως είναι η έκταση και η επίδραση της παλίρροιας, η χημική εδαφική σύσταση, η κλίση και το υψόμετρο του εδάφους καθώς και η ικανότητά του να συγκρατεί βρόχινα ή άλλης προέλευσης νερά. Έτσι για παράδειγμα στα εσωτερικά τμήματα των “δέλτα” όπου υπάρχει αυξημένη αλατότητα και έντονη ξηρασία, κάτι που γίνεται αντιληπτό απ’ τον κατατεμαχισμό του εδάφους και τα λευκά επανθίσματα αλατιού στην επιφάνειά του, έχουμε την κυριαρχία του *Halocnemum strobilaceum*. Τα σημεία που έχουν διαταραχθεί από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η ρίψη σκουπιδιών ή οι προσπάθειες για επέκταση των καλλιεργειών, βόσκηση κλπ., παρουσιάζεται μια τάση σχηματισμού νιτρόφιλων φυτοκοινωνιών (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., 2001).

Ο τύπος οικοτόπου απειλείται και υποβαθμίζεται από τις μεταβολές της υδρολογικής ισορροπίας λόγω αποστραγγιστικών έργων, αρδευτικών έργων, διευθετήσεων της ροής ποταμών, την κατασκευή έργων (δρόμων, οικισμών), ο

τουρισμός, εναπόθεση απορριμμάτων με αποτέλεσμα να δημιουργείται ρύπανση, απόρριψη λυμάτων. Η εισβολή νιτρόφιλων ειδών και ζιζανίων λόγω αγροτικών και κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων είναι μια ακόμα μεγάλη απειλή για τον τύπο οικοτόπου αυτού.

B. Παράκτιες και Ενδοχωρικές θίνες

B.1. Παράκτιες θίνες των ακτών του Ατλαντικού, της Βόρειας θάλασσας και της Βαλτικής.

2110: Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες

Οι υποτυπώδεις κινούμενες θίνες έχουν απόσταση 5-10 m από την ακτή. Το ύψος τους είναι μεταξύ 0,5-2 m, αναπτύσσονται σε αλλουβιακές ποτάμιες ή θαλάσσιες αποθέσεις. Το έδαφος τους είναι αμμώδες και το ανάγλυφο τους έχει ελαφριές κλίσεις όπου, δεν ξεπερνάει το 5 %.

Η χλωριδική τους σύνθεση είναι η εξής: *Elymus farctus*, *Cyperus capitatus*, *Echium arenarium*, *Otanthus maritimus*, *Sporobolus pungens*, *Centaurea aegialophila*, κ.α. Η οικολογική τους σημασία είναι σημαντική καθώς συγκρατεί την άμμο, σταθεροποιεί την ακτογραμμή και λειτουργεί προστατευτικά για τις φυτοκοινότητες του εσωτερικού (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., 2001).

Ο τύπος οικοτόπου αυτός απειλείται και υποβαθμίζεται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες-επιδράσεις (τουρισμός) και εκχερσώσεις μεγάλων εκτάσεων για την ανοικοδόμηση νέων κατοικιών αλλά και για τη δημιουργία αγροτικών εκμεταλλεύσιμων εκτάσεων.

Γ. Λόχμες με Σκληρόφυλλη βλάστηση (Mattorals)

Γ.1. Φρύγανα

5420: Φρύγανα από *Sarcopoterium spinosum*

Τα φρύγανα στον συγκεκριμένο οικότοπο εμφανίζουν μεγάλη ποικιλία ως προς τη χλωρίδα τους και το γύρω περιβάλλον τους. Το κυρίαρχο είδος είναι το *Cistomicromerietea*. Τα εδάφη είναι ρηχά, ασβεστολιθικά αλλά μερικές φορές αποτελούνται από φλύσχη, μάργες κ.λ.π. Οι κλίσεις των εδαφών που επιλέγουν συνήθως είναι μικρές αλλά μπορεί να φθάνουν και τα 1000 m. Τα φρύγανα έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό χαμηλές διαπλάσεις (ύψους μέχρι 1,5 μέτρων), συχνά ακανθώδη, ημισφαιρικά κατά κανόνα θάμνοι, οι οποίοι σε αντίθεση με τα αείφυλλα πλατύφυλλα είδη, εμφανίζουν εποχιακό διμορφισμό, αποβάλλοντας μέρος του φυλλώματος κατά τη θερινή περίοδο. Ανήκουν στις οικογένειες *Euphorbiaceae* και *Lamiaceae*.

Η χλωριδική τους σύνθεση διαφέρει από περιοχή σε περιοχή. Σε δειγματοληψίες που έγιναν σε αυτόν τον τύπο οικοτόπου καταγράφηκαν περισσότερα από 1300 διαφορετικά είδη, 16-20% της Ελληνικής χλωρίδας. Τα είδη που τη χαρακτηρίζουν είναι *Sarcopoterium spinosum*, *Coridothymus capitatus*, *Phagnalon graecum*, *Genista acanthoclada*, *Helichrysum conglobatum*, *Cistus creticus*, *Erica manipuliflora*, *Fumana thymifolia*, *Anthyllis hermanniae*, *Fumana arabica* κ.α. Σε πολλές κοινότητες είναι χαρακτηριστική η συμμετοχή ειδών των *Quercus ilicis*, με συχνότερα τα: *Pistacia lentiscus*, *Calicotome villosa*, *Olea europaea*, *Prasium majus*, *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus lycioides*, *Quercus coccifera*, *Ceratonia siliqua*, *Osyris alba*, *Euphorbia dendroides*, *Juniperus macrocarpa*, *Clematis cirrhosa*, *Prunus webbii*, *Bryonia cretica*, *Rubia tenuifolia*. Σε δειγματοληψίες σε καμένα πευκοδάση συμμετέχουν τα πεύκα, *Pinus halepensis* και *P. brutia*. Και τα ποώδη φυτά που συναντάμε, τα οποία είναι πολλά διαφορετικά είδη, με κυρίαρχο το *Thero-Brachypodietae*. Πολλά από αυτά που συμμετέχουν στη ποώδη σύνθεση είναι ενδημικά-σπάνια είδη. Τα είδη που συμμετέχουν είναι *Leontodon tuberosus*, *Trifolium campestre*, *Urginea maritima*, *Anagallis arvensis*, *Dactylis glomerata*,

Hypochoeris achyrophorus, *Trifolium scabrum*, *Linum strictum*, *Valantia hispida*, *Asphodelus ramosus*, *Avena barbata*, κ.α. Στα βράχια συμμετέχουν χασμοφυτικά είδη, όπως τα *Ptilostemon chamaepeuce*, *Asperula taygetea*, *Campanula carpatha*, *Hypericum cuisinii*, κ.α. Και τέλος, στα παράκτια φρύγανα συμμετέχουν αλόφιλα είδη όπως τα *Limonium sp.*, *Atriplex halimus*, *Salsola aegaea*, *Lotus cytisoides*, *Silene sedoides*, κ.α.

Σε αυτόν τον οικότοπο είναι πολύ σημαντικός γιατί συγκρατεί τα εδάφη σε αντίξοες καιρικές συνθήκες. Οι φρυγανικές κοινότητες βρίσκονται σε πολύ μεγάλο εύρος. Είναι προσαρμοσμένες σε δύσκολες καιρικές συνθήκες είναι πολύ ανθεκτικές κοινότητες με μεγάλη δυνατότητα αποίκησης διαταραγμένων περιοχών (εγκαταλελειμμένοι αγροί, καμένες εκτάσεις, περιοχές που έχουν αναγεννηθεί πρόσφατα). Η αντιδιαβρωτική τους ικανότητα και η μεγάλη βιοποικιλότητα τους τα κατατάσσουν στους επικρατέστερους οικότοπους (Ντάφης κ.α., 2001).

Απειλούνται από την επέκταση των καλλιεργειών, την εκτενή βόσκηση αλλά και τις πυρκαγιές.

Δ. Φυσικές και ημιφυσικές χλωώδεις διαπλάσεις

Δ.1. Ημιφυσικοί υγροί λειμώνες με υψηλή χλόη

6420: Υγροί μεσογειακοί λειμώνες με υψηλές πόες από *Molinio Holoschoenion*

Το κυρίαρχο είδος σε αυτόν τον οικότοπο είναι *Tripidium ravennae* που συνυπάρχει μαζί με ελοφυτικούς σχηματισμούς από *Phragmites australis*. Τα χαρακτηριστικότερα είδη που υπάρχουν στον Εύηνο ποταμό είναι *Scirpoides holoschoenus*, *Polygonum monspeliensis*, *Dittrichia viscosa*, *Equisetum arvense*, *Juncus acutus*, *Tripidium ravennae*, *Elymus elongates*, *Phragmites australis*, *Carex flacca*. Το υπόστρωμα αναπτύσσεται από αλλουβιακές ποτάμιες αποθέσεις, με πηλώδες ή αμμοπηλώδες έδαφος. Οι κοινότητες αυτές αναπτύσσονται σε εκτάσεις με υφάλμυρα νερά κοντά στις εκβολές των ποταμών.

Η οικολογική σημασία του έχει να κάνει με τη διατήρηση της ισορροπίας και της βιοποικιλότητας των υγροτοπικών συστημάτων όπου αναπτύσσεται, προσφέρει ενδιαιτήματα σε πολλά είδη ορνιθοπανίδας και αμφιβίων. Λόγω θέσης και εξάρτησης από το νερό, οι υγροτοπικές περιοχές και τα έλη, ιδιαίτερα τα παράκτια είναι ανάμεσα στους πιο απειλούμενους οικοτόπους της Μεσογείου (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., 2001).

Οι απειλές που δέχεται αυτός ο τύπος οικοτόπου είναι οι μεταβολές της υδρολογικής ισορροπίας (αποστραγγίσεις, αντλήσεις νερού, διευθέτηση της ροής του νερού κ.α.) και η ρύπανση των υδάτων (από λιπάσματα, ζιζανιοκτόνα-παρασιτοκτόνα, σκουπίδια) Στην παράκτια ζώνη απειλείται και υποβαθμίζεται από την οικοδόμηση, τον τουρισμό αλλά και την κτηνοτροφία (βόσκηση).

Στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ διευκρινίζει ότι οι Υγροί μεσογειακοί λειμώνες με υψηλές πόες από *Molinio Holoschoenion* είναι εύθραυστα συστήματα.

Ε. Υψηλοί Τυρφώνες, Χαμηλοί τυρφώνες και Βάλτοι

Ε.1. Ασβεστούχοι βάλτοι

7210: Ασβεστούχοι βάλτοι με *Cladium mariscus* και είδη του *Caricion davallianae*

Τα ασβεστούχα έλη με *Cladium mariscus*, σύμφωνα με την Κυριακοπούλου (2013), εντοπίζονται στον υγρότοπο του Κρυονερίου υπό τη μορφή λειμώνα, στη ζώνη των αναδυόμενων μακροφύτων μόνο σε μερικά σημεία όμως, αναμειγνύονται με *Phragmites australis*. Η κοινότητα αυτή φύεται μόνο σε γλυκά νερά και συμπεριλαμβάνει τα εξής είδη: *Cladium mariscus*, *Phragmites australis*, *Nerium oleander*, *Iris pseudacorus*, κ.α. (Κυριακοπούλου, 2010).

Οι βασικότερες απειλές και υποβαθμίσεις του συγκεκριμένου οικοτύπου όπου τον απειλούν ακόμα και προς εξαφάνιση είναι η καταπάτηση των αποκαλυπτόμενων

εποχικά εκτάσεων, η βόσκηση, η επέκταση των αγροτικών εκτάσεων, η καύση των καλαμώνων αλλά και η διατάραξη του υδρολογικού ισοζυγίου.

ΣΤ. Βραχώδης οικότοποι και Σπήλαια

ΣΤ.1. Βραχώδη πρανή με χασμοφυτική βλάστηση

8210: Ασβεστολιθικά πρανή με χασμοφυτική βλάστηση

Η χασμοφυτική βλάστηση περιλαμβάνει ποικιλία ειδών και χαρακτηρίζει τα βράχια του ορεινού όγκου της Βαράσοβας. Τα κυρίαρχα είδη που συμπληρώνουν αυτών των οικότοπο είναι *Ballota acetabulosa*, *Centaurea heldreichi*, *Satureja Juliana*, *Inula methane*, *Aurinia saxatilis*, *Campanula drabifolia* κ.α. Η χασμοφυτική βλάστηση ασβεστολιθικών κρημνών. Πρόκειται για φυτοκοινότητες που αποτελούνται από χασμοφυτικά είδη τα οποία είναι προσαρμοσμένα να φυτρώνουν και να αναπτύσσονται μέσα στις σχισμές των βράχων ακόμα και σε πολύ μικρό κομμάτι εδάφους. Τα συναντάμε σε απόκρημνους βράχους με πολύ μεγάλες κλίσεις (περίπου 70%). Έχει μεγάλο εύρος εξάπλωσης η υψομετρική τους απόσταση κυμαίνεται από 0 m έως τα 2500 m.

Αποτελεί ενδιαίτημα σπάνιων και ενδημικών ειδών που καταγράφηκαν μόνο σε αυτόν το Όρος (Βαράσοβα) και εμπλουτίζουν την ποικιλότητα του τοπίου. Ο Ντάφης κ.α. (2001), αναφέρει ότι μεγάλο ποσοστό των ενδημικών ειδών της Ελληνικής χλωρίδας είναι χασμοφυτικά. Τα είδη που χαρακτηρίζουν τον συγκεκριμένο τύπο οικοτόπου είναι πολύ ανθεκτικά και προσαρμοσμένα σε ακραίες συνθήκες έλλειψης θρεπτικών στοιχείων, σκληρού υποστρώματος αλλά και στους ισχυρούς ανέμους. Οι μεγαλύτερες απειλές είναι η βόσκηση, οι τουριστικές δραστηριότητες (αναρρίχηση), τα λατομεία εξόρυξης φυσικού χαλικιού, αλλά η διάνοιξη δρόμων.

Z. Δάση

Z.1. Δάση εύκρατων περιοχών της Ευρώπης

9180: Δάση σε πλαγιές, λιθώνες ή χαράδρες από *Tilion-Acerion*

Τα δάση σε πλαγιές, λιθώνες ή χαράδρες από *Tilion-Acerion* είναι συνήθως μεικτά δάση φυλλοβόλων ειδών (*Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Tilia cordata*). Τα πετρώματα που καλύπτουν αυτό το έδαφος είναι ασβεστολιθικά αλλά και πυριτικά. Αναλυτικότερα, το υπόστρωμα τους μπορεί να είναι γνεύσιος, φλύσχης, σχιστόλιθος ή και κρυσταλλικός ασβεστόλιθος. Τα υψόμετρα που καταλαμβάνει είναι από τα 300-1500 m. Όπου οι πλαγιές έχουν έντονες κλίσεις (περίπου 80%).

Τα σημαντικότερα είδη που χαρακτηρίζουν αυτών τον οικοτόπο είναι *Acer hyrcanum*, *Acer opalus*, *Acer platanooides*, *Acer pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Aremonia agrimonoides*, *Clematis vitalba*, κ.α. (www.Votaniki.gr, 15/7/20).

Ο τύπος οικοτόπου 9180 απειλείται μόνο από φυσικά αίτια (κατολισθήσεις, έντονες βροχοπτώσεις, κ.α.). Γενικότερα λόγω της θέσης του δεν απειλείται σημαντικά.

Σύμφωνα με το Παράρτημα I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ είναι τύπος οικοτόπου προτεραιότητας και επειδή είναι σπάνιος διέπει πολύ μεγάλη οικολογική αξία.

91M0: Παννωνικά-βαλκανικά δάση τούρκικης δρυός-κοινής δρυός.

Τα Παννωνικά-Βαλκανικά Δάση τούρκικης και κοινής Δρυός είναι πολύ ευρύ στον Ελλαδικό χώρο. Σε υψόμετρα από 400-1200m καταγράφηκαν αυτά τα δάση, τα οποία είναι πυκνά με καλή ανάπτυξη των δέντρων τους όπου ξεπερνούν τα 15 m ύψος. Χρησιμοποιούν διάφορες κλίσεις, πετρώματα αλλά και εκθέσεις. Τα κυρίαρχα είδη αυτών το δασών είναι τα *Quercus frainetto*, *Quercus petraeae*, *Quercus cerris*.

Τα είδη που περιλαμβάνει ένα τέτοιο Δρυοδάσος είναι *Anemonia agrimonoides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula spatulata*, *Cornus mas*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus frainetto*, *Rosa arvensis*, κ.α. (www.Votaniki.gr, 15/7/20).

Η κατάλληλη διαχείριση ενός τέτοιου δάσους θα σταθεροποιήσει και θα προοδεύσει στην εξέλιξη του οικοτόπου. Η μόνη απειλή που έχει αυτός ο οικοτόπος είναι η λαθροϋλοτομία.

2.2. Μεσογειακά Δάση Φυλλοβόλων

9260: Δάση με *Castanea sativa*

Τα δάση με *Castanea sativa* περιλαμβάνουν υπερ-Μεσογειακά και υπο-Μεσογειακά δάση που κυριαρχεί η *Castanea sativa*, εμφανίζονται είτε από παλαιές φυτεύσεις με ημιφυσική παρεδαφιαία βλάστηση και είτε φυσικά σε πολύ καλή αντιπροσωπευτική μορφή και πλούσιο υπόροφο (www.Votaniki.gr, 15/7/20). Έχουν τεράστια οικολογική σημασία γιατί φιλοξενούν μεγάλο αριθμό φυτών και ζώων. Τα δάση καστανιάς βρίσκονται και σε αμιγής συστάδα αλλά και σε μεικτή με άλλα είδη και αποτελούν μοναδική φυσιογνωμία, σε πλαγιές με μικρή κλίση και σε υψόμετρα από 300-1000m. Το υπόστρωμα ποικίλει κατά περιοχή αλλά μπορεί να είναι ψαμμίτες, μαρμαρυγιανοί σχιστόλιθοι, γρανίτες, κ.α. Τα δάση καστανιάς είναι από τα παραγωγικότερα (καρποφορία, ξυλεία) στην Ελλάδα όμως, καταλαμβάνουν πολύ μικρή έκταση, περίπου 1%.

Η χλωριδική σύνθεση του τύπου οικοτόπου 9260 μπορεί να περιέχει τα είδη *Acer hyrcanum*, *Anemonia agrimonoides*, *Cornus mas*, κ.α. Οι βασικότεροι κίνδυνοι που προκαλούνται σε αυτά τα δάση είναι το έλκος (καρκίνος) της καστανιάς που προσβάλλονται από το μύκητα *Pseudonectria parasitica* και στα σπερμοφυή, η μελάνωση.

92A0: Δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba*

Τα δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba* είναι παραποτάμια δάση, στα οποία κυριαρχούν τα είδη Ιτιάς και Λεύκας. Σε αυτόν τον τύπο οικοτόπου δεν περιλαμβάνονται τα αλλουβιακά δάση *Alnus glutinosa*, τα παραποτάμια δάση με κυρίαρχα σκληρόξυλα είδη όπως *Quercus sp.*, *Ulmus sp.* και *Fraxinus sp.*, δάση Ανατολικού Πλατάνου (*Platanus orientalis*) και θερμόφιλοι παρόχθιοι θάμνοι με *Tamarix sp.* ή μη υγροτοπικά δάση με *Populus tremula*.

Τα κυρίαρχα και πιο κοινά είδη που βρίσκονται σε μια τέτοια συστάδα είναι τα *Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Salix amplexicaulis*, *Ulmus minor*, *Platanus orientalis*, *Nerum oleander*, *Tamarix parviflora*, *Vitex agnus-castus*, *Rubus ulmifolius*, κ.α.

Τα δάση αυτά επιλέγουν υψόμετρο από 0-1200m, αλλά σπάνια εμφανίζονται πάνω από τα 600m και η κλίση τους είναι πολύ μικρή. Η παρουσία πολλών αναρριχώμενων φυτών υποδηλώνει ένα σύνθετο οικολογικό περιβάλλον. Εξαπλώνονται κατά μήκος των ποταμών εντός των πλημμυρικών πεδίων και η παρουσία του εξαρτάται από τη στάθμη του υπεδάφιου νερού, όμως, για τη διατήρηση του είναι σημαντική η περιοδική κατάκλυση του από νερό. Το έδαφος έχει αμμοαργιλλώδη σύσταση που έχει προκύψει από αλλουβιακές αποθέσεις φερτών υλικών και το καθιστά πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά (www.Votaniki.gr, 15/7/20).

Στο μέσο και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου υπάρχουν συστάδες από το συγκεκριμένο οικοτόπο σε συνδυασμό με καλάμια, αλμυρίκια, πικροδάφνες, πλατάνια, φτελιές, πεύκα, κ.α. παράλληλα στο ανάχωμα του ποταμού.

Η Κυριακοπούλου (2013), αναφέρει ότι πρόκειται για δάση που συγκρατούν τμήμα της παραποτάμιας βλάστησης σε ποτάμια της Μεσογείου. Συνεπώς είναι πολύ ευαίσθητος οικότοπος στις μεταβολές της υδρολογικής ισορροπίας και της ρύπανσης του νερού. Δέχεται πιέσεις από τις αποστραγγίσεις και της άρδευσης των

γύρω καλλιεργειών, με αποτέλεσμα να έχουν μειωθεί, εκχερσωθεί τα δάση αυτά και να έχουν εγκατασταθεί ξενικά και νιτρόφιλα είδη όπως οι Ευκάλυπτοι και οι Ψευδοακακίες και πολλά ζιζάνια.

Ακόμα μεγάλες απειλές δέχονται τα δάση αυτά από την κοπή των δέντρων αλλά και από τη βόσκηση.

92C0: Δάση Ανατολικού Πλατάνου (*Platanus orientalis*)

Τα δάση *Platanus orientalis* συνυπάρχουν με τα εξής είδη *Populus alba*, *populus nigra*, *Quercus ilex*, *Salix alba*, *Salix amplexicaulis*, *Ulmus minor*, *Rosa sp.*, *Cercis siliquastrum*, *Alnus glutinosa*, *Nerium oleader*, *Vitex agnus-castus*, *Rubus sp.*, κ.α.

Πρόκειται για συστάδες με κυρίαρχο είδος τον Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*) όπου αποικίζουν σε σταθεροποιημένες ή μη αλλουβιακές αποθέσεις ποταμών. Εντοπίστηκαν σε πλευρικά αναχώματα του ποταμού Εύηνου σε μεικτές συστάδες με *Populus alba*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor* και *Rubus sp.*, αλλά και σε αμιγή συστάδα αποτελώντας έτσι σημαντικό τμήμα της παρόχθιας βλάστησης.

Ο τύπος οικοτόπου **92C0** αποτελεί δάσος παραποτάμιας Μεσογειακής βλάστησης όπου η παρουσία του εξαρτάται από το νερό του υπεδάφους. Η οικολογική αξία των δασών αυτών έχει σημαντικά οφέλη στην αντιδιαβρωτική ικανότητα, στη σταθεροποίηση της όχθης των ποταμών, στη διατήρηση της ποιότητας του εδάφους, στη διατήρηση των κλιματικών συνθηκών αλλά και στη συγκράτηση των νερών και των φερτών υλικών που ρέουν στο ποτάμι. Τα δάση πλατάνου προσφέρουν επιτοπλήστον και ψυχαγωγική αλλά και αισθητική αξία (Ντάφης κ.α., 2001).

Τα δάση Πλατάνου απειλούνται και υποβαθμίζονται από τη διατάραξη της υδρολογικής ισορροπίας (διευθέτηση ροής του ποταμού, έργα ύδρευσης και

άρδευσης), τη ρύπανση των νερών (προκαλεί υποβάθμιση της χλωρίδας), από κτηνοτροφικές και αγροτικές δραστηριότητες, την εναπόθεση απορριμμάτων γιατί είναι ένα πολύ ευαίσθητο οικοσύστημα.

92D0: Νότια παρόχθια δάση-στοές και λόχμες (*Nerio-Tamaricetea* και *Securigenion tinctoriae*)

Στο μέσο και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου τις στοές με *Nerio-Tamaricetea* τις εντοπίζουμε σε πολλά σημεία (τα *Tamarix sp.* στον κάτω ρου) μέσα στην κοίτη. Έχει παρατηρηθεί μεγάλος αριθμός από διάσπαρτες πικροδάφνες και λυγαριές σε μείξη με Καλαμώνες, Ιτιές, Λεύκες και Πλατάνια. Σε αντίθεση, τα Αλμυρίκια βρίσκονται σε μείξη με αλόφιλα είδη και *Juncus*, *Phragmites australis*, *Tripidium ravennae* και με δάση *Populus alba-Salix alba*.

Οι παρόχθιες συστάδες από Αλμυρίκια, Πικροδάφνες και Λυγαριές αναπτύσσονται σε αμμοπηλώδη, αργιλοαμμώδη και σε αλατούχα υποστρώματα που προέχονται από αλλουβιακές ποτάμιες αποθέσεις. Η ανάμειξη γλυκού και αλμυρού νερού περιορίζει μερικά υποχρεωτικά είδη αλοφύτων και έχει σαν αποτέλεσμα να εισβάλλουν τα *Tamarix sp.*, που είναι περιορισμένα είδη αλοφύτων.

Η Κυριακοπούλου (2010), σε μια εκτενή έρευνα εντοπίζει ότι τα κυρίαρχα είδη που χαρακτηρίζουν τον συγκεκριμένο τύπο οικοτόπου στον ποταμό Εύηνο είναι *Tamarix hampeana*, *Tamarix parviflora*, *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus*, *Tripidium ravennae*, *Phragmites australis*, *Juncus acutus* και *Spartium junceum*.

Οι φυτοκοινότητες με *Nerio-Tamaricetea* έχουν το εξής πλεονέκτημα, δεν εξαρτώνται από τη μόνιμη ροή του νερού με αποτέλεσμα να μπορούν να αναπτύσσονται και σε ξηρότερα εδάφη για αυτό το λόγο και καταλαμβάνουν περισσότερο χώρο από τους οικοτόπους με Ιτιές, Λεύκες και Πλατάνια.

Οι κυριότερες απειλές του τύπου οικοτόπου **92D0** είναι οι φυσικοί παράγοντες και όχι οι ανθρωπογενείς (Ντάφης κ.α., 2001). Όμως στον ποταμό Εύηνο λόγω των

εκχερνώσεων, της διευθέτησης της κοίτης και της απόληψης αδρανών υλικών (χαλίκια κ.α.) οι εκτάσεις με *Nerio-Tamaricetea* έχουν περιοριστεί σημαντικά.

2.2. Μεσογειακά δάση σκληρόφυλλων

9340: Δάση με *Quercus ilex*

Τα δάση αριάς εντοπίζονται στο μέσο και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου σε μερικές θέσεις μεικτών συστάδων. Το κυρίαρχο είδος των συστάδων αυτών είναι η *Quercus ilex* σε συνδυασμό με τα εξής είδη *Pteridium aquilinum*, *Quercus coccifera*, *Erica arborea*, *Cistus creticus* και *Phillyrea latifolia* καταλαμβάνουν χώρο στις συστάδες. Τα εδάφη όπου αναπτύσσονται τα δάση Αριάς είναι φλύσχης με αργιλικούς σχιστόλιθους και κροκαλοπαγή.

Η αισθητική τους αξία είναι πολύ σημαντική και αποτελούν παράδειγμα Μεσογειακού δάσους που μπορεί να αναπτυχθεί σε πιο υγρά εδάφη. Επιπλέον, στα δάση Αριάς ποικίλουν πολύ φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί.

Ο τύπος οικοτόπου των δασών της Αριάς απειλείται από την έντονη υλοτομία, τις εκχερνώσεις, τις πυρκαγιές (εύφλεκτη ξυλεία) και τις κτηνοτροφικές δραστηριότητες με αποτέλεσμα να υποβαθμίζεται η οικολογική αξία του τοπίου.

2.3. Μεσογειακά και μακαρονησιωτικά ορεινά εύκρατα δάση κωνοφόρων

9540: Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη Πεύκων της Μεσογείου

Τα Μεσογειακά πευκοδάση περιλαμβάνουν δασικούς σχηματισμούς των θερμόφιλων πευκών της Μεσογειακής περιοχής (κυρίαρχα είδη *Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Pinus brutia*). Τα είδη που κατακλύζουν ένα τέτοιου τύπου δάσους στον υπόροφο είναι *Arbutus andrachne*, *Arbutus unedo*, *Asperagus acutifolius*, *Asperagus aphyllus*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, κ.α. (www.Votaniki.gr, 15/7/20).

Η αξία και η σημασία των πευκοδασών είναι πολλαπλή, γιατί έχουν ρυθμιστικό ρόλο στο μικροκλίμα της περιοχής, στους ρύπους αλλά και στην προστασία του εδάφους. Έχουν δηλαδή υδρολογική αξία, αισθητική αξία και αξία αναψυχής. Συνήθως ο υπόροφος τους είναι πολύ πυκνός και αποτελείται από αείφυλλα πλατύφυλλα της Ευμεσογειακής ζώνης και φρυγανικά είδη. Τα εδάφη που αναπτύσσεται είναι αβαθή και σπάνια μέτρια και η σύσταση τους είναι αμμοπηλώδη, πηλώδη. Οι κλίσεις που προτιμούν είναι μέτριες έως πολύ ισχυρές. Τα δάση αυτά τα συναντάμε από τις παράκτιες περιοχές (εσωτερικά από τις αμμώδεις παραλίες και στις πλαγιές των βουνών) μέχρι το υψόμετρο των 1000m (www.Votaniki.gr, 15/7/20).

Οι κυριότερες απειλές που υποβαθμίζουν ή καταστρέφουν ένα θερμόφιλο δάσος Πεύκης είναι οι δασικές πυρκαγιές, οι καταπατήσεις, οι επεκτάσεις των καλλιεργειών, η ανοικοδόμηση-οικοπεδοποίηση αλλά και η εξέλιξη της βλάστησης.

3.7.2. ΠΑΝΙΔΑ

Οι περιοχές στον νομό Αιτωλοακαρνανίας είναι πλούσιες σε βιοκοινότητες λόγω των πολλών υγροτοπικών συστημάτων που υπάρχουν (Εικόνα 3.21.). Συγκεκριμένα, στο μέσο και κάτω ρου το ποταμού Εύηνου η πανίδα ποικίλει περισσότερο φυσικά στο νοτιότερο κομμάτι που συνδέεται με το Σύμπλεγμα Υγροτόπων Μεσολογγίου-Αιτωλικού. Η περιοχή αυτή λόγω της πλούσιας βλάστησης και των λιμνοθαλασσών είναι το ιδανικό μέρος να σταματήσουν για λίγο τα μεταναστευτικά είδη για το λόγο ότι θα βρουν τροφή και ασφαλές μέρος να μετοικήσουν. Τα φυσικά χαρακτηριστικά των περιοχών, τη μορφολογία του εδάφους, το κλίμα, τα άφθονα νερά (υφάλμυρα), η πλούσια πυκνή βλάστηση, το ποτάμιο και λιμνοθαλάσσιο σύστημα ευνοούν την πανίδα της περιοχής. Στην περιοχή υπάρχει μεγάλη ποικιλία τόσο σε ασπόνδυλα (ανθρώποδα, έντομα) όσο και σε σπονδυλωτά (πουλιά, ερπετά, ψάρια, αμφίβια αλλά και θηλαστικά).

Οι εκβολές των ποταμών Αχελώου και Εύηνου σε συνδυασμό με τις λιμνοθάλασσες του Μεσολογγίου και της Κλείσοβας αλλά και τους γύρω ορεινούς όγκους δημιουργούν ένα πλούσιο υγροτοπικό οικοσύστημα όπου συναντάμε πλούσια χλωρίδα αλλά και πανίδα, πολλά ζωικά είδη ανήκουν στα απειλούμενα προς εξαφάνιση και προστατεύονται από τη Δασική Νομοθεσία.



Εικόνα 3.21. Οικολογικός χάρτης του νομού Αιτωλοακαρνανίας (Πηγή: <http://medlab.cs.uoi.gr/env/oikolog.htm>. & Φρουζή, 2009).

Τα είδη τα οποία έχουν εντοπιστεί και καταγραφεί στην περιοχή είναι τα ακόλουθα με βάση τους Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. (1999), *Natura_2000*, Ανδριόπουλος (2005), Φρουζή (2009):

3.7.2.1. ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑ

Στην Ελλάδα εφαρμόζεται υψηλός βαθμός προστασίας των ειδών πτηνών. Αναλυτικότερα, έχουν χαρακτηριστεί 207 Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ). Σε ότι αφορά την Ορνιθοπανίδα, ισχύει η απόφαση με αρ. Η.Π. 37338/1807/Ε. 103 (ΦΕΚ1495/Β/2010), με την οποία έχουν καθοριστεί μέτρα και διαδικασίες για τη

διατήρηση της άγριας Οрниθοπανίδας και των Οικοτόπων/ενδιαιτημάτων της, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ, όπως ισχύει. Η ΚΥΑ (Κοινή Υπουργική Απόφαση) Αρ. Η.Π. 8353/276/Ε103 (ΦΕΚ 415/Β/2012), με την οποία τροποποιείται και συμπληρώνεται η ανωτέρω Απόφαση, θεσπίζει ειδικά μέτρα, όρους διαδικασίες και παρεμβάσεις ώστε να επιτυγχάνεται η αποτελεσματική προστασία, διατήρηση και αποκατάσταση των ειδών και των ενδιαιτημάτων/οικοτόπων της άγριας ορνιθοπανίδας στις ΖΕΠ. Η Ορνιθοπανίδα της περιοχής είναι σπάνια και ποικίλει. Στην ευρύτερη περιοχή του συμπλέγματος των Λιμνοθαλασσών Μεσολογίου-Αιτωλικού και Εκβολές Εύηνου έχουν καταγραφεί, κατά περιόδους, πάνω από 280 είδη πουλιών. Να προστεθεί ότι το Σύμπλεγμα αυτό, είναι δεύτερος σε αριθμό υγρότοπος που φιλοξενεί τόσα είδη. Ο μέγιστος αριθμός (περίπου 80.100 άτομα) καταγράφηκε τον Ιανουάριο του 2007. Η πλειονότητα των ατόμων ήταν Φαλαρίδες (*Fulica atra*) και Κιρκίρια (*Anas crecca*) (Φρουζή, 2009). Τα πιο σημαντικά είδη που παρατηρούνται και κατοικούν στην ευρύτερη περιοχή του μέσο και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου είναι τα:

Αρπακτικά

- Βασιλαετός (*Aquila heliaca*),
- Μαυρογύπας (*Aegypius monachus*),
- Ψαλιδιάρης (*Milvus milvus*),
- Όρνιο (*Gyps fulvus*),
- Γυπαετός (*Gypaetus barbatus*),
- Γερακίνα (*Buteo buteo*),
- Χρυσαιετός (*Aquila chrysaetos*),
- Θαλασσαετός (*Haliaeetus albicilla*),
- Φιδαετός (*Circaetus gallicus*)
- Πετρίτης (*Falco peregrinus*),
- Διπλοσάινο (*Accipiter gentilis*),
- Βραχοκιρκίνεζο (*Falco tinnunculus*),
- Ξεφτέρη (*Accipiter nisus*),
- Τυτώ (*Tyto alba gutata*),

- Κοράκι (*Corvus corax*),

Κοινά πτηνά

- Νεροχελίδονα (*Glareola pratincola*),
- Κοκκινোসκέλης (*Tringa totanus*),
- Καλαμοκάννας (*Himantopus himantopus*),
- Αργυροτσικνιάς (*Egretta alba*),
- Γλάροι (*Lari sp.*),
- Σκαλίδρες (*Calidris sp.*),
- Τρύγγες (*Tringa sp.*),
- Τουρλιά- Δεντροσκαρήθρα (*Lulula arborea*),
- Φαλαρίδα (*Fulica atra*),
- Κικίρι (*Anas crecca*),
- Σφυρικτάρι (*Anas penelope*),
- Βαρβάρα (*Todorna todorna*),
- Κυνηγόπαπια (*Aythya ferina*),
- Πρασινοκεφαλόπαπια (*Anas platyrhynchos*),
- Κρυπτοτσικνιάς (*Ardeola ralloides*),
- Ασπροκωλίνα (*Oenanthe hispanica*),
- Γαλαζοκότσιφας (*Monticola solitarius*),
- Βραχοσοπανάκος (*Sitta neumayer*),
- Κάργια (*Corvus monedula*),
- Μαυροτσιροβάκος (*Sylvia melanocephala*),
- Παπαδίτσες (*Parus Major*).

Σπάνια και απειλούμενα πτηνά

- Αργυροπελεκάνος (*Pelecanus crispus*),
- Χουλιαρομούτα (*Platalea leucordia*),
- Φοινικόπετρος (*Phoenicopterus ruber*),

- Αλκυόνη (*Alcedo atthis*).

3.7.2.2. ΑΜΦΙΒΙΑ

Τα αμφίβια εντοπίζονται περισσότερο στις καλλιέργειες όπου υπάρχει αρκετή υγρασία και για αυτό το λόγο είναι σε αφθονία στις γύρω περιοχές. Στα αμφίβια κατατάσσονται οι βάτραχοι, η ευρύτερη περιοχή του ποταμού Εύηνου είναι πλούσια σε αμφίβια. Κάποια από αυτά είναι:

- Δενδροβάτραχος (*Hyla arborea*),
- *Rana graeca*,
- *Rana rinibunda*,
- *Rana dalmatina*,
- Φρύνος (*Bufo bufo*)
- Πρασινόφρυκος (*Bufo viridis*).

3.7.2.3. ΕΡΠΕΤΑ

Τα ερπετά έχουν μετοικήσει σε ιδανικούς βιοτόπους για διατροφή και για αναπαραγωγή. Τα είδη που συναντάμε στην περιοχή είναι:

Χελώνες

- Νεροχελώνες (*Emys orbicularis & Mauremys caspica*),
- Χερσοχελώνες (*Testudo hermanni & Testudo marginata*),
- Θαλάσσια χελώνα (*Caretta caretta*)

Φίδια

- Νερόφιδα (*Natrix natrix*),
- Καναλόφιδο (*Natrix tessellata*),
- Οχιά (*Vipera ammodytes*),

- Σαπίτης (*Malpolon monspesulanus*),
- Σαΐτα (*Coluber najadum*),
- Γιατρόφιδο (*Elaphe longissima*),
- Λαφίτης (*Elaphe quatuorlineata*),
- Τυφλίτης (*Typhlops vermicularis*).

Σαύρες

- *Lacerta viridis*,
- *Lacerta trilineata*,
- *Podarcis muralis*,
- *Podarcis taurica*,
- *Anguis fragilis*,
- *Ophisaurus apodus*,
- *Algiroides nigropunctata*,
- *Ablepharus kitaibelii*,
- *Cytrodactylus kotschy*.

3.7.2.4. ENTOMA

Κάποιες δειγματοληψίες που έγιναν στην περιοχή από τον επιστήμονα Δροσόπουλο (αδημοσίευτα στοιχεία) μέχρι το 1990, ανακάλυψε ότι τα έντομα της ευρύτερης περιοχής του ποταμού Εύηνου αριθμούν περίπου σε 1000 είδη (Ανδριόπουλος, 2005). Η ευρύτερη περιοχή της Αιτωλοακαρνανίας είναι πλούσια σε πεταλούδες. Όμως, έχουν παρατηρηθεί κατά καιρούς, από εντομολόγους, σπάνιες κατηγορίες ορθόπτερων, λεπιδόπτερων, κολεόπτερων αλλά και υμενόπτερων.

Διάφορα έντομα

- *Herbrus sp.*,
- *Phragmites communis*,

- *Delphax meridionalis*,
- *Aglena ornata*,
- *Calamotettix sp.*,
- *Paramesus paludosus*,
- *Cicadella viridis*.

Πεταλούδες

- *Iphioides podalirius*,
- *Papilion machaon*,
- *Pieris brassicae*,
- *Pieris rapae*,
- *Colias crocea*,
- *Aporia crateagi*,
- *Vanessa cardui*,
- *Vanessa atalada*,
- *Inarchis lo*.

3.7.2.5. ΨΑΡΙΑ

Αρχικά, στη Λιμνοθάλασσα του Μεσολογγίου έχουν παρατηρηθεί 40 είδη ψαριών που αλιεύονται μερικά από αυτά εισβάλλουν και στις εκβολές του Εύηνου για να γονιμοποιηθούν. Κάποια από αυτά είναι:

- Κεφαλοειδή με ποσοστό περίπου 50%,
- Τσιπούρες με ποσοστό περίπου 20%,
- Λαυράκια με ποσοστό περίπου 10%,
- Χέλια με ποσοστό περίπου 10%,
- Γοβιοί, Γλώσσες, Μπαρμπούνια με ποσοστό περίπου 10% συνολικά.

Συγκεκριμένα στο υδάτινο συγκρότημα του ποταμού Εύηνου τα ψάρια γλυκού νερού που συναντάμε είναι:

- Γοβιοί (*Gobius gobius*),
- Δροσίνα (*Leuciscus svallize*),
- Γλανίδι (*Silurus aristotelis*),
- Τσερούκλα (*Scardinius acarnanicus*),
- Χέλι (Ασημόχελο ή Σουβλοமுτάρι και Καβάτσα) (*Anquila anquilla*),
- Γουρνάρα (*Tropidophoxinellus hellenicus*),
- Στρωσίδι (*Barbus albanicus*),
- Ιριδίζουσα πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*),
- Κυπρίνος (*Cyprinus carpio*).

Επειδή παρατηρείται και Ιριδίζουσα πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*) (Εικόνα 3.22.) αυτό δηλώνει ότι τα νερά του ποταμού είναι καθαρά, γιατί η πέστροφα εντοπίζεται να κολυμπά και να αναπαράγεται μόνο σε καθαρά νερά είναι δηλαδή δείκτης καθαρότητας των νερών των ποταμών.



Εικόνα 3.22. Ιριδίζουσα ποταμίσια πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*) (Πηγή: www.blogs.sch.gr, 12/9/20).

3.7.2.6. ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ

Τα θηλαστικά τα οποία έχουν εντοπισθεί στη γύρω περιοχή του μέσου και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού είναι:

- Ασβός (*Meles meles*),
- Κουνάβι (*Martes foina*),
- Αλεπού (*Vulpes vulpes*),
- Νυφίτσα (*Mustela rivalis*),
- Σκατζόχοιρος (*Erinaceus concolor*),
- Λαγός (*Lepus capencis*),
- *Myotis mystacinus*,
- Νυχτερίδα (*Pipistrelus pipistrelus*),
- Βίδα (*Lutra lutra*),
- Αγριογούρουνο (*Sus scrofa*),
- Ζαρκάδι (*Capreolus capreolus*),
- Αγριόγατος (*Felis silvestris*),
- Σκίουρος (*Sciurus vulgaris*),
- Λύκος (*Canis lupus*).

Πολύ σπάνια βέβαια αλλά κάποιες φορές έχει βρεθεί στην περιοχή του μέσο ρου, ακόμα και Αρκούδα (*Ursus arctos*), η οποία έχει μεταναστεύσει από τους γύρω ορεινούς όγκους της οροσειράς της Πίνδου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1. ΕΡΕΥΝΑ ΔΟΜΗΣ

Για την έρευνα δομής των δασικών σταθμών χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι μέθοδοι. Για τη συγκεκριμένη μελέτη των διαφορετικών χαρακτηριστικών δομής του παρόχθιου δάσους στο μέσο και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου ακολουθήθηκε η μέθοδος IUFRO (γνωστή και ως σύστημα κατάταξης κορμών IUFRO).

Πάρθηκαν έξι (6) δειγματοληπτικές επιφάνειες του παρόχθιου δάσους διαφορετικής έκταση ανάλογα τη θέση και τη σύνθεση της κάθε δειγματοληπτικής επιφάνειας. Οι έξι (6) αυτές δειγματοληπτικές επιφάνειες διαφορετικών καταστάσεων δάσους με κριτήριο διάκρισης τη σύνθεση της κυριάρχουσας δενδρώδους βλάστησης, αντιπροσωπεύουν έξι (6) διαφορετικούς τύπους δομής (ΤΔ1-ΤΔ6), αμιγών και μεικτών συστάδων, οι οποίες και ομαδοποιήθηκαν σε δύο (2) σταθμικούς τύπους I και II, ειδών μαλακού και σκληρού παρόχθιου ξύλου αντίστοιχα. Μόνο η δεύτερη δειγματοληπτική επιφάνεια (ΤΔ2) είναι αμιγής συστάδα, όλες οι υπόλοιπες είναι μεικτές.

Για να καταγραφεί η κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω βήματα:

- a) Η τοποθεσία και η θέση των επιφανειών
- b) Η απόστασή τους από την κοίτη του ποταμού
- c) Με μια μετροταινία μεγέθους 30 m μετρήθηκε το μέγεθος της κάθε επιφάνειας, το σχήμα των οποίων προσπαθήσαμε να είναι ορθογώνιο παραλληλόγραμμο.
- d) Παχυμετρήθηκαν με το παχύμετρο όλα τα δέντρα με διάμετρο μεγαλύτερη των 4 cm, με ακρίβεια εκατοστού.
- e) Μετρήθηκε το ύψος των δέντρων με το όργανο Haga.
- f) Υπολογίστηκε το μήκος κόμης κάθε δέντρου.

- g) Μετρήθηκε το ύψος κόμης του άκλαδου κορμού (ΕΚ) πάλι με το όργανο Haga.
- h) Και τέλος, έγινε η κοινωνική ταξινόμηση των δέντρων κάθε δειγματοληπτικής επιφάνειας σύμφωνα με το σύστημα κατάταξης κορμών IUFRO ανάλογα με την ορόφωση (τάξεις ύψους), τις τάσεις ζωτικότητας τους και τις τάσεις εξέλιξής τους.

α. Τάξεις ύψους (Ορόφωση)

- **100** Ανώροφος: τα δέντρα με ύψος μεγαλύτερο από τα 2/3 του μέσου ανώτερου ύψους της συστάδας.
- **200** Μεσώροφος: τα δέντρα με ύψος που κυμαίνονται ανάμεσα στο 1/3-2/3 του μέσου ανώτερου ύψους.
- **300** Υπόροφος: τα δέντρα με ύψος μικρότερο από τα 1/3 του μέσου ανώτερου ύψους.

β. Τάσεις ζωτικότητας

- **10** : δέντρα που αναπτύσσονται ζωηρά και γρήγορα
- **20** : δέντρα που αναπτύσσονται κανονικά με μέτριους ρυθμούς
- **30** : δέντρα που είτε είναι νεκρά, είτε δεν αναπτύσσονται καθόλου, είτε αναπτύσσονται με πολύ αργούς ρυθμούς ή είναι καχεκτικά.

γ. Τάσεις εξέλιξης

- **1** : δέντρα που είναι αναπτυγμένα (προσαυξανόμενα)
- **2** : δέντρα που αναπτύσσονται με πιο αργούς ρυθμούς (συναυξανόμενα)
- **3** : δέντρα που είναι καχεκτικά και δεν αναπτύσσονται καθόλου ή αναπτύσσονται πάρα πολύ αργά (υπολειπόμενα).

Για το χαρακτηρισμό της ζωτικότητας έχουν οριστεί τρεις κλίμακες διαβάθμισης: πολύ καλή, κανονική και καχεκτική. Όταν η ζωτικότητα παρουσιάζει χαμηλή τιμή,

μέχρι 15, τότε χαρακτηρίζεται από πολύ καλή έως καλή, όταν παίρνει τιμές από 15 μέχρι 20, χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική, ενώ για τιμές μεγαλύτερες από 20, θεωρείται από κανονική έως καχεκτική. Για την **τάση κοινωνικής εξέλιξης** ορίστηκαν τρεις κλίμακες διαβάθμισης: πολύ καλή-έντονα ανερχόμενη, κανονική-ανερχόμενη και κατερχόμενη ή υπολειπόμενη. Όταν η τάση εξέλιξης παίρνει τιμές κοντά στο ένα (1,0) χαρακτηρίζεται ως πολύ καλή-έντονα ανερχόμενη. Όταν οι τιμές κυμαίνονται από 1 έως 1,5 χαρακτηρίζεται από πολύ καλή έως κανονική-έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη, ενώ όταν τάση κοινωνικής εξέλιξης κυμαίνεται από 1,5 έως 2 χαρακτηρίζεται από κανονική έως υπολειπόμενη-ανερχόμενη έως παραμένουσα.

Το σύστημα κατάταξης κορμών IUFRO, χρησιμοποιήθηκε σε όλη την παρούσα μελέτη για την ταξινόμηση των δέντρων του παρόχθιου δάσους στο μέσο και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού.

4.2. ΒΛΑΣΤΗΣΗ

Στην περιοχή μελέτης καταγράφηκε η κυρίαρχη βλάστηση, δηλαδή αυτή των ξυλωδών ειδών του μεσόροφου και του ανώροφου. Αυτό επιτεύχθηκε με ακρίβεια, καθώς σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια έγινε μέτρηση του μήκους της κόμης κάθε δέντρου, καθώς και άλλων δεδομένων που σχετίζονται με τη δομή του δάσους.

4.3. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Τα στοιχεία δομής που μετρήθηκαν στην ύπαιθρο περάστηκαν σε Η/Υ και συγκεκριμένα στο πρόγραμμα Excel και μετά στο στατιστικό πρόγραμμα SPSS (Έκδοση 23) όπου έγινε στατιστική επεξεργασία. Έγινε εφαρμογή σε συγκεκριμένα στοιχεία στατιστικής, τα οποία βρέθηκαν για κάθε τύπο δομής συνολικοί, κατά είδος και κατά όροφο. Οι στατιστικές αναλύσεις που έγιναν περιλαμβάνουν το μη

παραμετρικό έλεγχο προσαρμογής της κατανομής των συχνοτήτων ενός δείγματος στις θεωρητικές κατανομές, με κριτήριο ελέγχου καλής προσαρμογής. Για τη διευκρίνιση των σχέσεων (H/D) ύψος-διαμέτρου έγινε απλή και πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση με κριτήρια R^2 , το τυπικό σφάλμα, το προσαρμοσμένο R^2 και ο βαθμός εμπιστοσύνης για κάθε είδος, σε κάθε τύπο δομής σε συγκεκριμένα μαθηματικά μοντέλα.

Έγινε στατιστική περιγραφή η οποία περιλάμβανε να καταγραφούν τα αποτελέσματα:

- του αριθμητικού μέσου όρου, την τυπική απόκλιση, το τυπικό σφάλμα, τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή για τη διάμετρο,
- του αριθμητικού μέσου όρου, την τυπική απόκλιση, τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή για το ύψος,
- τον αριθμητικό μέσο όρο, την τυπική απόκλιση, τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή για το μήκος κόμης και το μήκος του άκλαδου κορμού,
- τη συνολική κυκλική επιφάνεια στο εκτάριο (m^2/ha).

Τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής μελετήθηκαν για κάθε τύπο δομής συνολικά, κατά είδος και κατά όροφο. Υπολογίστηκαν στην στατιστική ανάλυση επίσης:

- η κατανομή των κορμών κατά κλάσεις διαμέτρου εύρους τεσσάρων εκατοστών (4 cm),
- η κατανομή των κορμών κατά κλάσεις ύψους εύρους δύο μέτρων (2 m).

Η κατανομή των κορμών κατά κλάσεις διαμέτρου έγινε συνολικά και ανά είδος αλλά και κατά ορόφους συνολικά σε κάθε όροφο κατά είδος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Για τη μελέτη του παρόχθιου δάσους του μέσου και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου πάρθηκαν συνολικά έξι (6) δειγματοληπτικές επιφάνειες οι οποίες ανήκουν σε έξι (6) διαφορετικούς τύπους δομής (ΤΔ1 έως ΤΔ6), ομαδοποιήθηκαν σε δύο (2) σταθμικούς τύπους (I έως II). Στη συνέχεια περιγράφονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων της δομής τους.

5.1. ΣΤΑΘΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ I

Ο σταθμικός τύπος I αποτελείται από συστάδες αποκλειστικά ειδών μαλακού ξύλου, όπως η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*), η Λευκή Λεύκα (*Populus alba*) και το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) τα οποία συναντώνται σε αμιγείς ή μεικτές συστάδες. Οι Ιτιές μαζί με τα Σκλήθρα είναι είδη εισβολείς (Ζάγκαρης et all., 2007), τα οποία καταλαμβάνουν χώρο από τα υπόλοιπα είδη της συστάδας και θέλουν να κυριαρχήσουν μέσα σε αυτή. Το μέγιστο ύψος των δέντρων αυτών δεν ξεπερνά τα 30 m. Είναι συστάδες παραποτάμιου δάσους οι οποίες απαντώνται μέσα και δίπλα στην κεντρική κοίτη του ποταμού.

5.1.1. ΤΥΠΟΣ ΔΟΜΗΣ (ΤΔ1): ΛΕΥΚΗΣ ΙΤΙΑΣ-ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΛΑΤΑΝΟΥ

Πρόκειται για μεικτή συστάδα με Λευκή Ιτιά και Ανατολικό Πλάτανο, η οποία φύτεται σε τμήμα του μέσου ρου του ποταμού Εύηνου, αναφέρεται στη δειγματοληπτική επιφάνεια 1, η συστάδα μας βρίσκεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων με μέση διάμετρο 14,03 cm, στην οποία η Λευκή Ιτιά είναι στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων με μέση διάμετρο 14,26 cm και ο Ανατολικός Πλάτανος είναι στο στάδιο των χονδρών κορμιδίων με μέση διάμετρο 11,33 cm.

Βλάστηση

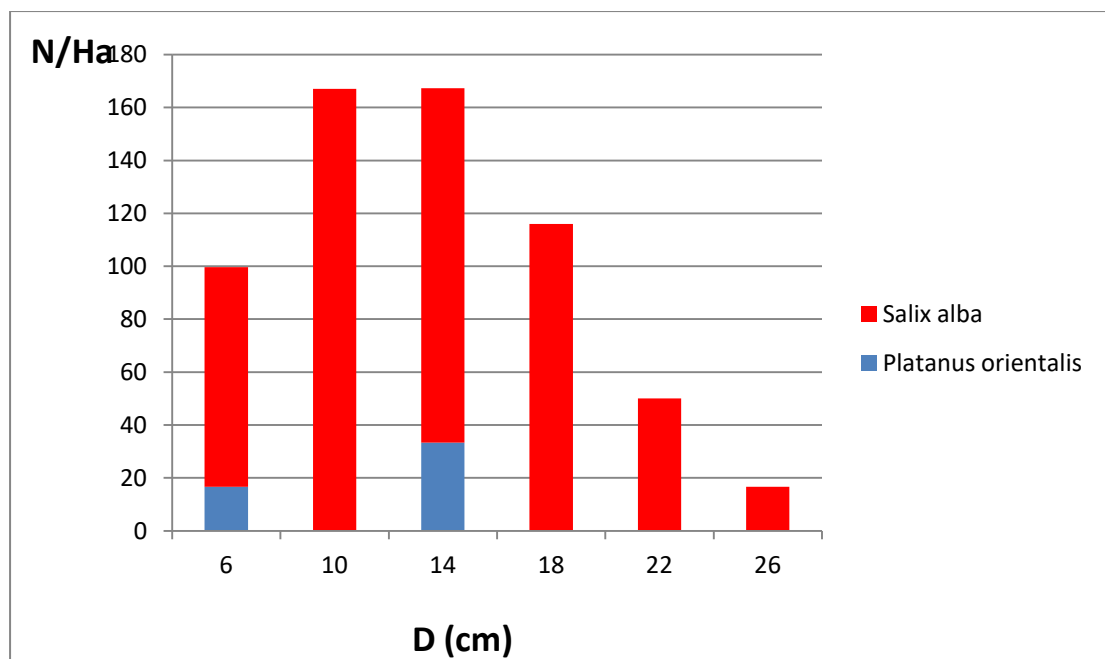
Αυτός ο τύπος δομής αποτελεί τις μεικτές παραποτάμιες συστάδες Λευκής Ιτιάς – Ανατολικού Πλατάνου που απαντώνται σε απόσταση περίπου 20m από την όχθη του ποταμού. Στον Υπόροφο απαντώνται ή κυριαρχούν τα είδη το Αλμυρίκι (*Tamarix* sp.), Κοινό Καλάμι (*Arundo donax*), Αγριοκάλαμο (*Phragmites australis*), Πικροδάφνη (*Nerum oleader*), Κληματσίδες (*Clematis* sp.), Αρκουδόβατοι (*Smilax aspera*), Περικλάδι (*Cynanchum acutum*) και Καληστέγη (*Calystegia* sp.) ενώ μεγάλο τμήμα του υπορόφου καταλαμβάνεται από βάτα ή αλλιώς βατομουριές (*Rubus* sp.) με αποτέλεσμα να δημιουργεί συνθήκες ακατάλληλες για την ανάπτυξη σπόρων Λευκής Ιτιάς και Ανατολικού Πλατάνου. Οι κορμοί της Λευκής Ιτιάς καλύπτονται από κισσούς (*Hedera helix*) οι οποίοι προκαλούν προβλήματα στις Λευκές Ιτιές ακόμα και την ξήρανση τους.

Ανάλυση Δομής

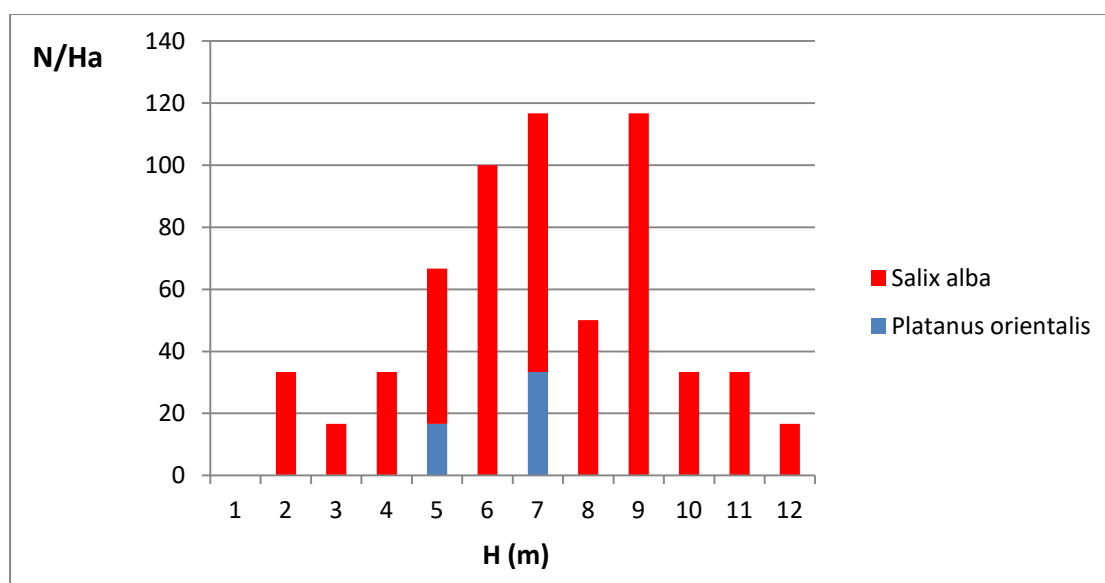
Πρόκειται για μεικτή συστάδα Λευκής Ιτιάς-Ανατολικού Πλατάνου όπως δείχνει η κατανομή των κλάσεων διαμέτρων στην (Εικόνα 5.1.).

Το *Salix alba* παρουσιάζεται σε όλες τις κλάσεις διαμέτρου μέχρι αυτή των 26cm. Το *Platanus orientalis* παρουσιάζεται στις μικρές κλάσεις διαμέτρου από 6 μέχρι και αυτή των 14 cm.

Η κατανομή του ύψους που δίνεται στην (Εικόνα 5.2.) δείχνει μια πολυώροφη συστάδα με ευδιάκριτους ορόφους με 5 (πέντε) μέγιστων υψών στις βαθμίδες των 5,6,7,8 και 9 m.



Εικόνα 5.1. Κατανομή των διαμέτρων των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ1.



Εικόνα 5.2. Κατανομή του ύψους των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ1.

Άλλα στοιχεία δομής όπως μέσες τιμές διαμέτρου, ύψους, μήκος κόμης κυκλική επιφάνεια και κοινωνικά χαρακτηριστικά δίνονται στους (Πίνακες 5.1. & 5.2.) τόσο συνολικά όσο και κατά όροφο και κατά είδος. Η συνολική πυκνότητα της συστάδας ανέρχεται σε 617 άτομα στο εκτάριο, εκ των οποίων 350 άτομα βρίσκονται στον ανώροφο, 234 άτομα στον μεσώροφο και στον υπόροφο είναι 33 άτομα ενώ η συνολική κυκλική επιφάνεια είναι 0,001084 m²/Ha. Η μέση διάμετρος της συστάδας είναι 14,03 cm, το μέσο ύψος είναι 13,68 m και το μέσο μήκος κόμης είναι 11,99 m.

Όσο αφορά τη ζωτικότητα από (10-15) χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, από (15-20) χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική και αν η τιμή ξεπερνάει (>20) χαρακτηρίζεται από κανονική έως καχεκτική. Για την τάση εξέλιξης όταν οι τιμές είναι από (1-1,5) χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη) ενώ αν η τιμή είναι ανάμεσα στο (1,5-2) χαρακτηρίζεται από κανονική έως υπολειπόμενη (ανερχόμενη έως παραμένουσα). Η μέση τιμή της ζωτικότητας είναι 12,97, χαρακτηρίζεται καλή και η μέση τιμή της τάσης κοινωνικής εξέλιξης να είναι 1,32 και αυτή χαρακτηρίζεται κανονική (ανερχόμενη).

Άρα, η ζωτικότητα της Λευκής Ιτιάς έχει μέση τιμή 13,24 και χαρακτηρίζεται καλή ενώ η τάση εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,33 και χαρακτηρίζεται κανονική (ανερχόμενη). Σε αυτή τη δομή παρατηρήθηκε ένα νεκρό δέντρο Λευκής Ιτιάς, το οποίο είναι σπασμένο πιθανόν από τους εκτενείς ανέμους που διέπουν την ευρύτερη περιοχή του ποταμού Εύηνου.

Η ζωτικότητα του Ανατολικού Πλατάνου έχει μέση τιμή 10,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή ενώ η τάση εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή (έντονα ανερχόμενη).

Πίνακας 5.1. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δομής του τύπου (ΤΔ1) δομής Λευκής Ιτιάς-Ανατολικού Πλατάνου.

	N/Ha	Διάμετρος σε cm (STDEV)	Ύψος σε m (STDEV)	Μήκος Κόμης σε m (STDEV)	G m²/ha (STDEV)
Σύνολο	617	14,03 (5,28)	13,68 (4,71)	11,99 (4,80)	0,001084 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	350	17,38 (4,12)	16,76 (3,10)	15,03 (2,66)	0,000875 (0,000)
<i>Μεσώροφος</i>	234	9,54 (2,93)	10,77 (2,09)	9,11 (3,37)	0,000168 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	33	10,00 (2,65)	4,67 (1,15)	3,17 (2,84)	0,000041 (0,000)
<i>Salix alba</i>	567	14,26 (5,28)	13,85 (4,85)	12,10 (4,93)	0,001026 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	317	17,68 (4,22)	17,16 (2,99)	15,28 (2,67)	0,000820 (0,000)
<i>Μεσώροφος</i>	217	9,92 (2,71)	10,92 (2,11)	9,28 (3,46)	0,000165 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	33	10,00 (2,65)	4,67 (1,15)	3,17 (2,84)	0,000041 (0,000)
<i>Platanus orientalis</i>	50	11,33 (5,51)	11,67 (2,31)	10,77 (3,28)	0,000058 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	33	14,5 (0,71)	13,00 (0,00)	12,65 (0,49)	0,000055 (0,000)
<i>Μεσώροφος</i>	17	5,00 -	9,00 -	7,00 -	0,000003 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	-	- -	- -	- -	- -

Πίνακας 5.2. Μέσοι όροι και σχετικές συχνότητες των κοινωνικών χαρακτηριστικών του τύπου δομής (ΤΔ1) δομής Λευκής Ιτιάς-Ανατολικού Πλατάνου.

	N/Ha	Τάση ζωτικότητας				Τάση εξέλιξης			
		Μ.Ο.	10	20	30	Μ.Ο.	1	2	3
Σύνολο	617	12,97	76,00	19,00	5,00	1,32	76,00	16,00	8,00
<i>Ανώροφος</i>	350	12,86	71,43	28,57	0,00	1,33	71,43	23,81	4,76
<i>Μεσώροφος</i>	234	12,31	84,62	7,69	7,69	1,23	84,62	7,69	7,69
<i>Υπόροφος</i>	33	16,67	66,67	0,00	33,33	1,67	66,67	0,00	33,33
<i>Salix alba</i>	567	13,24	73,53	20,59	5,88	1,35	73,53	17,65	8,82
<i>Ανώροφος</i>	317	13,16	68,42	31,58	0,00	1,37	68,42	26,31	5,27
<i>Μεσώροφος</i>	217	12,50	83,34	8,33	8,33	1,25	83,34	8,33	8,33
<i>Υπόροφος</i>	33	16,67	66,67	0,00	33,33	1,67	66,67	0,00	33,33
<i>Platanus orientalis</i>	50	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Ανώροφος</i>	33	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Μεσώροφος</i>	17	10,00	0,00	0,00	100,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Υπόροφος</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5.1.2. ΤΥΠΟΣ ΔΟΜΗΣ (ΤΔ2): ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΛΑΤΑΝΟΥ

Πρόκειται για αμιγή συστάδα Ανατολικού Πλατάνου, η οποία φύεται σε τμήμα του μέσου ρου του ποταμού Εύηνου, αναφέρεται στη δειγματοληπτική επιφάνεια 2, στην οποία ο Ανατολικός Πλάτανος είναι στο στάδιο των χοντρών κορμών, με μέση διάμετρο 63,53 cm.

Βλάστηση

Αυτός ο τύπος δομής αποτελεί τις αμιγείς παραποτάμιες συστάδες Ανατολικού Πλατάνου που απαντώνται σε απόσταση περίπου 100 m από την όχθη του ποταμού. Στον Υπόροφο κυριαρχούν τα είδη: πικροδάφνη (*Nerum oleader*), πουρνάρι (*Quercus coccifera*), αγριοτριανταφυλλιάς (*Rosa canina*), *Avena sterilis* και *Bromus sterilis*, Αρκουδόβατος (*Smilax aspera*), Οβρωνιά (*Tamus communis*)

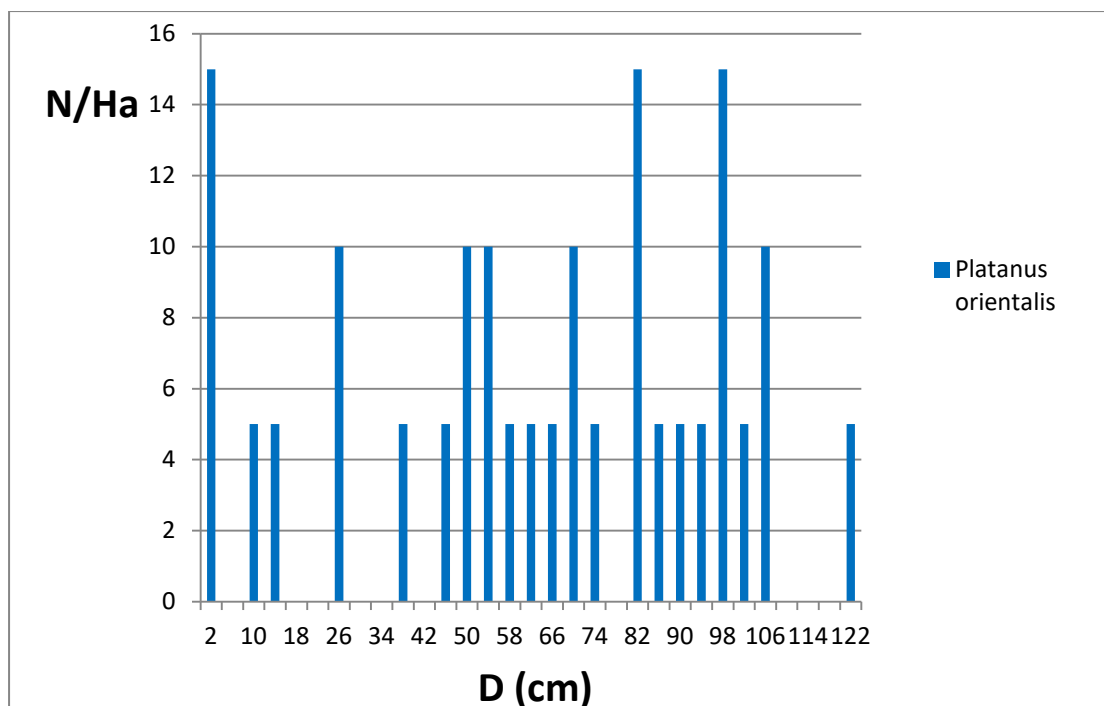
Στρώχνος ο γλυκύπικρος (*Solanum dulcamara*), σκυλοκρέμμυδο (*Drimys aphylla*) ενώ μεγάλο τμήμα του υπορόφου καταλαμβάνεται από βάτα ή αλλιώς βατομουριές (*Rubus* sp.) με αποτέλεσμα να δημιουργεί συνθήκες ακατάλληλες για την ανάπτυξη σπόρων Πλατάνου. Οι κορμοί μερικών Πλατάνων καλύπτονται από κισσούς (*Hedera helix*) και βρύα τα οποία προκαλούν προβλήματα σε αυτούς και στα κλαδιά τους με αποτέλεσμα να προκαλούν ακόμα και την ξήρανση τους. Επίσης καταγράφηκε αναγέννηση δρυός (*Quercus* sp.).

Ανάλυση Δομής

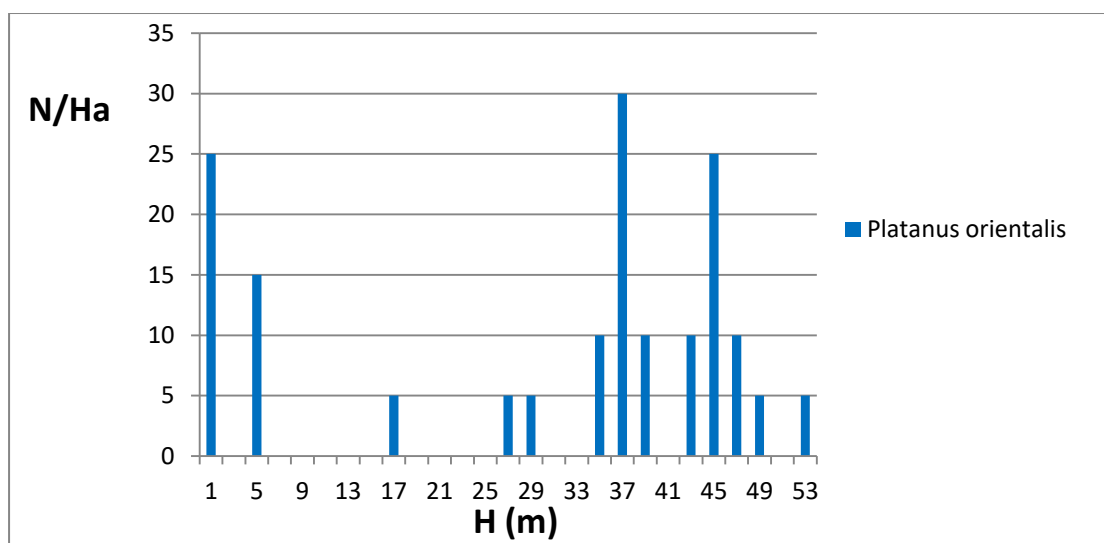
Πρόκειται για αμιγής συστάδα Ανατολικού Πλατάνου όπως δείχνει η κατανομή των κλάσεων διαμέτρων στην (Εικόνα 5.3.).

Το *Platanus orientalis* παρουσιάζεται και σε όλες τις κλάσεις διαμέτρου από 2 έως και 108 cm.

Η κατανομή του ύψους που δίνεται στην (Εικόνα 5.4.) δείχνει μια πολυώροφη συστάδα με ευδιάκριτους ορόφους με τέσσερα (4) μέγιστα στις βαθμίδες των 1, 5, 37 και 45 m.



Εικόνα 5.3. Κατανομή των διαμέτρων των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ2



Εικόνα 5.4. Κατανομή του ύψους των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ2.

Άλλα στοιχεία δομής όπως μέσες τιμές διαμέτρου, ύψους, μήκος κόμης κυκλική επιφάνεια και κοινωνικά χαρακτηριστικά δίνονται στους (Πίνακες 5.3. & 5.4.), τόσο συνολικά όσο και κατά όροφο και κατά είδος. Η συνολική πυκνότητα της συστάδας ανέρχεται σε 160 άτομα στο εκτάριο (Ha), εκ των οποίων τα 125 άτομα βρίσκονται στον ανώροφο, τα 10 άτομα στον μεσώροφο και στον υπόροφο είναι 25 άτομα ενώ η συνολική κυκλική επιφάνεια είναι 0,00654 m²/Ha. Η μέση διάμετρος της συστάδας είναι 63,53 cm, το μέσο ύψος είναι 30,69 m και το μέσο μήκος κόμης

ανέρχεται στα 28,28 m. Όσο αφορά τη ζωτικότητα από (10-15) χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, από (15-20) χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική και αν η τιμή ξεπερνάει (>20) χαρακτηρίζεται από κανονική έως καχεκτική. Για την τάση εξέλιξης όταν οι τιμή είναι από (1-1,5) χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη) ενώ αν η τιμή είναι ανάμεσα στο (1,5-2) χαρακτηρίζεται από κανονική έως υπολειπόμενη (ανερχόμενη έως παραμένουσα).

Άρα, η ζωτικότητα του Ανατολικού Πλατάνου έχει μέση τιμή 13,44 και χαρακτηρίζεται καλή ενώ η τάση εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,32 και χαρακτηρίζεται κανονική (ανερχόμενη).

Η συστάδα πλατάνου του ΤΔ2 χαρακτηρίζεται μια καλή ως κανονική (ανερχόμενη) σε εξέλιξη αμιγής συστάδα Ανατολικού Πλατάνου. Σε αυτήν την επιφάνεια παρατηρήθηκαν 3 νεκρά δέντρα λόγω καύσης.

Πίνακας 5.3. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δομής του τύπου (ΤΔ2) δομής Ανατολικού Πλατάνου.

	N/Ha	Διάμετρος σε cm (STDEV)	Ύψος σε m (STDEV)	Μήκος Κόμης σε m (STDEV)	G σε m² /ha (STDEV)
Σύνολο	160	63,53 (34,59)	30,69 (17,96)	28,28 (17,52)	0,00654 (0,319)
<i>Ανώροφος</i>	125	82,10 (21,29)	42,31 (5,22)	39,50 (5,697)	0,00592 (0,27)
<i>Μεσώροφος</i>	10	50,00 (22,91)	24,67 (6,81)	22,83 (6,898)	0,000336 (0,168)
<i>Υπόροφος</i>	25	19,88 (23,74)	2,46 (2,52)	0,85 (1,588)	0,000279 (0,122)

Πίνακας 5.4. Μέσοι όροι και σχετικές συχνότητες των κοινωνικών χαρακτηριστικών του τύπου δομής (ΤΔ2) δομής Ανατολικού Πλατάνου.

	N/Ha	Τάση ζωτικότητας				Τάση εξέλιξης			
		Μ.Ο.	10	20	30	Μ.Ο	1	2	3
Σύνολο	160	13,44	75,00	15,62	9,38	1,32	75,00	15,62	9,38
<i>Ανώροφος</i>	125	10,95	90,48	9,52	0,00	1,33	90,48	9,52	0,00
<i>Μεσώροφος</i>	10	10,00	100,00	0,00	0,00	1,23	100,00	0,00	0,00
<i>Υπόροφος</i>	25	21,25	25,00	37,50	37,50	1,67	25,00	37,50	37,50

5.1.3. ΤΥΠΟΣ ΔΟΜΗΣ (ΤΔ3): ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΛΑΤΑΝΟΥ-ΛΕΥΚΗΣ ΛΕΥΚΗΣ-ΛΕΥΚΗΣ ΙΤΙΑΣ

Πρόκειται για μεικτή συστάδα με Ανατολικό Πλάτανο, Λευκή Λεύκη και Λευκή Ιτιά η οποία αποτελεί τμήμα του κάτω ρου του ποταμού Εύηνου, αναφέρεται στη δειγματοληπτική επιφάνεια 3, η συστάδα βρίσκεται στο στάδιο των λεπτών κορμών με μέση διάμετρο στα 22,46 cm, από τα οποία η Λευκή Ιτιά είναι στο στάδιο των χοντρών κορμών με μέση διάμετρο 67 cm, η Λευκή Λεύκη απαντάται σε όλα τα στάδια από αυτό των χοντρών κορμιδίων μέχρι κι αυτό των χοντρών κορμών με μέση διάμετρο 28 cm και ο Ανατολικός Πλάτανος είναι στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων και λεπτών κορμών με μέση διάμετρο 18,85 cm.

Βλάστηση

Αυτός ο τύπος δομής αποτελεί τις μεικτές παραποτάμιες συστάδες Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Λεύκας-Λευκής Ιτιάς που απαντώνται σε απόσταση περίπου 80 m από το ποτάμι. Στον Υπόροφο απαντώνται (ή κυριαρχούν) τα είδη: πικροδάφνη (*Nerum oleader*), *Aegilops geniculata*, *Avena sterilis*, Λυγαριά (*Vitex agnus castus*), Αρκουδόβατο (*Smilax aspera*), Ψαθιά (*Typha* sp.), Λυκίσκο (*Humulus lupulus*), σκυλοκρέμμυδο (*Drimia aphylla*) ενώ μεγάλο τμήμα του υπορόφου καταλαμβάνεται από βάτα ή αλλιώς βατομουριές (*Rubus* sp.) με αποτέλεσμα να δημιουργεί συνθήκες ακατάλληλες για την ανάπτυξη σπόρων Ανατολικού Πλατάνου, Λευκής Λεύκας και Λευκής Ιτιάς. Οι κορμοί της Ιτιάς και της Λεύκας καλύπτονται από

κισσούς (*Hedera helix*) οι οποίοι προκαλούν προβλήματα στις Ιτιές και στις Λεύκες ακόμα και την ξήρανση τους ενώ πολλά Πλατάνια είναι καμένα από διάφορα αίτια.

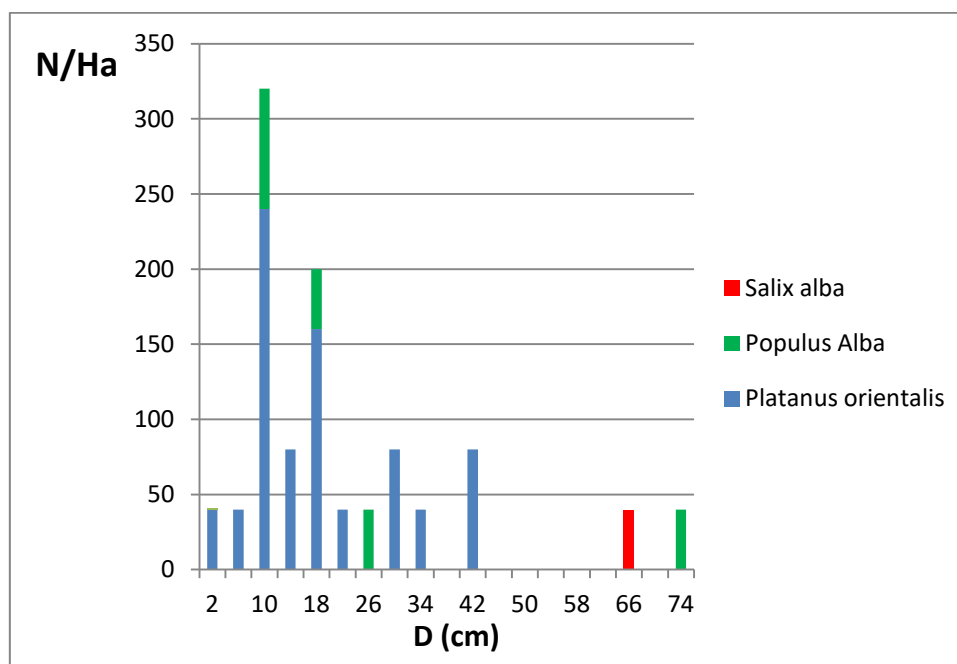
Ανάλυση Δομής

Πρόκειται για μεικτή συστάδα Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Λεύκας-Λευκής Ιτιάς όπως δείχνει η κατανομή των κλάσεων διαμέτρων στην (Εικόνα 5.5.).

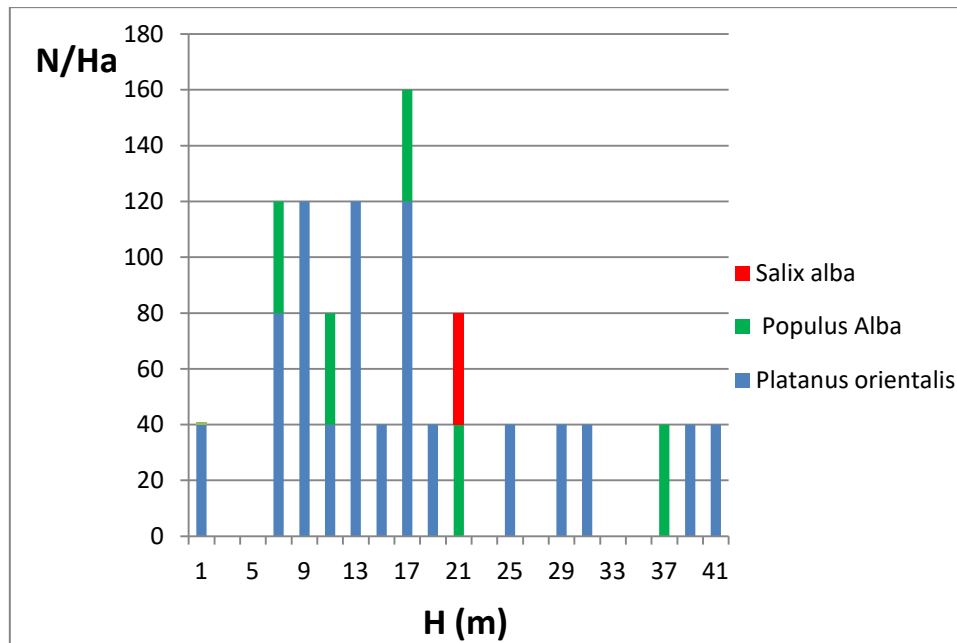
Το *Platanus orientalis* παρουσιάζεται στις μικρές αλλά και στις μεγάλες κλάσεις διαμέτρου, από 8 cm μέχρι και 42 cm.

Το *Populus alba* παρουσιάζεται σχεδόν σε όλες τις κλάσεις διαμέτρου, από 9 και φτάνει μέχρι και 76 cm, ενώ η *Salix alba* παρουσιάζεται μόνο σε μια κλάση και αυτή είναι 67 cm.

Η κατανομή του ύψους που δίνεται στην (Εικόνα 5.6.) δείχνει μια πολυώροφη συστάδα με ευδιάκριτους ορόφους με έξι (6) μέγιστα στις βαθμίδες των 7, 9, 11, 13, 17 και 21 m.



Εικόνα 5.5. Κατανομή των διαμέτρων των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ3.



Εικόνα 5.6. Κατανομή του ύψους των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ3.

Άλλα στοιχεία δομής όπως μέσες τιμές διαμέτρου, ύψους, μήκος κόμης κυκλική επιφάνεια και κοινωνικά χαρακτηριστικά δίνονται στους (Πίνακες 5.5. & 5.6.) τόσο συνολικά όσο και κατά όροφο και κατά είδος. Η συνολική πυκνότητα της συστάδας ανέρχεται σε 1040 άτομα στο εκτάριο, εκ των οποίων τα 360 βρίσκονται στον ανώροφο, τα 480 στον μεσώροφο και στον υπόροφο είναι 200 άτομα ενώ η συνολική κυκλική επιφάνεια είναι 0,0066 m²/Ha. Η μέση διάμετρος της συστάδας είναι 22,46 cm, το μέσο ύψος είναι 17,96 m και το μέσο μήκος κόμης ανέρχεται στα 14,70 m. Όσο αφορά τη ζωτικότητα από (10-15) χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, από (15-20) χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική και αν η τιμή ξεπερνάει (>20) χαρακτηρίζεται από κανονική έως καχεκτική. Για την τάση εξέλιξης όταν οι τιμή είναι από (1-1,5) χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη) ενώ αν η τιμή είναι ανάμεσα στο (1,5-2) χαρακτηρίζεται από κανονική έως υπολειπόμενη (ανερχόμενη έως παραμένουσα). Η μέση τιμή ζωτικότητας της συστάδας είναι 12,31 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή και η μέση τιμή της τάσης εξέλιξης είναι 1,23 και χαρακτηρίζεται και αυτή καλή (έντονα ανερχόμενη).

Η ζωτικότητα του Ανατολικού Πλατάνου έχει μέση τιμή 13,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή ενώ η τάση εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,30 και χαρακτηρίζεται κανονική (ανερχόμενη).

Η ζωτικότητα της Λευκής Λεύκης έχει μέση τιμή 10,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή ενώ η τάση εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη).

Η τάση ζωτικότητας της Λευκής Ιτιάς έχει μέση τιμή 10,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή και η τάση εξέλιξης 1,00 με αποτέλεσμα να χαρακτηρίζεται και αυτή καλή (έντονα ανερχόμενη).

Συμπερασματικά, η ΤΔ3 χαρακτηρίζεται με πολύ καλή τάση εξέλιξης, μεικτή συστάδα παραποτάμιου δάσους Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Λεύκης και Λευκής Ιτιάς. Σε αυτήν την επιφάνεια παρατηρήθηκαν 3 νεκρά δέντρα Ανατολικού Πλατάνου και αρκετά με στρεβλούς κορμούς λόγο έλλειψης φωτεινότητας, ενώ το ένα άτομο Λευκής Ιτιάς έχει διχαλωμένο κορμό. Πολλά δέντρα ήταν καμένα στη βάση τους, πιθανά για να απομακρύνουν την παρόχθια βλάστηση και να επεκτείνουν τις καλλιέργειες προς το ποτάμι. Γιατί ένα παρόχθιο οικοσύστημα έχει πολύ καλή άρδευση λόγω του ποταμού και είναι πολύ εύπορα τα εδάφη του.

Πίνακας 5.5. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δομής του τύπου (ΤΔ3) δομής Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Λεύκης-Λευκής Ιτιάς.

	N/Ha	Διάμετρος σε cm (STDEV)	Ύψος σε m (STDEV)	Μήκος Κόμης σε m (STDEV)	G m ² /ha (STDEV)
Σύνολο	1040	22,46 (17,75)	17,96 (10,44)	14,70 (8,81)	0,0066 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	400	36,90 (20,409)	27,60 (9,336)	22,80 (7,757)	0,00545 (0,000)
<i>Μεσώροφος</i>	440	15,36 (7,12)	14,55 (3,75)	11,73 (3,79)	0,00097 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	200	9,20 (5,17)	6,20 (3,56)	5,04 (2,98)	0,00017 (0,000)
<i>Platanus orientalis</i>	800	18,85 (11,32)	17,50 (10,68)	14,11 (8,47)	0,002998 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	320	28,25 (10,11)	27,13 (9,73)	21,75 (7,55)	0,00065 (0,000)
<i>Μεσώροφος</i>	320	14,63 (7,03)	13,63 (3,07)	11,00 (2,82)	0,00012 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	160	8,50 (5,69)	6,00 (4,08)	5,05 (3,44)	0,00012 (0,000)
<i>Populus alba</i>	200	28,00 (27,59)	19,00 (11,51)	16,00 (11,55)	0,00219 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	40	76,00 (-)	37,00 (-)	34,00 (-)	0,00181 (-)
<i>Μεσώροφος</i>	120	17,33 (8,50)	17,00 (5,00)	13,67 (6,03)	0,00033 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	40	12,00 (-)	7,00 (-)	5,00 (-)	0,000045 (-)
<i>Salix alba</i>	40	67,00 (-)	22,00 (-)	20,00 (-)	0,00141 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	40	67,00 (-)	22,00 (-)	20,00 (-)	0,00141 (-)
<i>Μεσώροφος</i>	-	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
<i>Υπόροφος</i>	-	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)

Πίνακας 5.6. Μέσοι όροι και σχετικές συχνότητες των κοινωνικών χαρακτηριστικών του τύπου δομής (ΤΔ3) δομής Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Λεύκης-Λευκής Ιτιάς.

	N/Ha	Τάση ζωτικότητα				Τάση εξέλιξης			
		Μ.Ο.	10	20	30	Μ.Ο.	1	2	3
Σύνολο	1040	12,31	88,46	0,00	11,54	1,23	88,46	0,00	11,54
<i>Ανώροφος</i>	400	12,00	90,00	0,00	10,00	1,20	90,00	0,00	10,00
<i>Μεσώροφος</i>	440	11,82	90,90	0,00	9,10	1,18	90,90	0,00	9,10
<i>Υπόροφος</i>	200	14,00	80,00	0,00	20,00	1,40	80,00	0,00	20,00
<i>Platanus orientalis</i>	800	13,00	85,00	0,00	15,00	1,30	85,00	0,00	15,00
<i>Ανώροφος</i>	320	12,50	87,50	0,00	12,50	1,25	87,50	0,00	12,50
<i>Μεσώροφος</i>	320	12,50	87,50	0,00	12,50	1,25	87,50	0,00	12,50
<i>Υπόροφος</i>	160	15,00	75,00	0,00	25,00	1,50	75,00	0,00	25,00
<i>Populus alba</i>	200	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Ανώροφος</i>	40	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Μεσώροφος</i>	120	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Υπόροφος</i>	40	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Salix alba</i>	40	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Ανώροφος</i>	40	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Μεσώροφος</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Υπόροφος</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5.1.4. ΤΥΠΟ ΔΟΜΗΣ (ΤΔ4): ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΛΑΤΑΝΟΥ-ΛΕΥΚΗΣ ΙΤΙΑΣ-ΣΚΛΗΘΡΟΥ-ΛΕΥΚΗΣ ΛΕΥΚΗΣ.

Πρόκειται για μεικτή συστάδα με Ανατολικό Πλάτανο, Λευκή Ιτιά, Σκλήθρο και Λευκή Λεύκη η οποία αποτελεί τμήμα του μέσου του ποταμού Εύηνου και βρίσκεται ακριβώς μέσα στην κοίτη του αναφέρεται στη δειγματοληπτική επιφάνεια 4, όπου η συστάδα μας βρίσκεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων με μέση διάμετρο 12,02 cm, στην οποία ο Ανατολικός Πλάτανος και η Λευκή Ιτιά είναι στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων με μέση διάμετρο 11,90 cm και 11,27 cm αντίστοιχα. Το Σκλήθρο είναι στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων και λεπτών

κορμών με μέση διάμετρο 16,00 cm, ενώ η Λευκή Λεύκη ανήκει στο στάδιο των μέτριων κορμιδίων με μέση διάμετρο 9,25 cm.

Βλάστηση

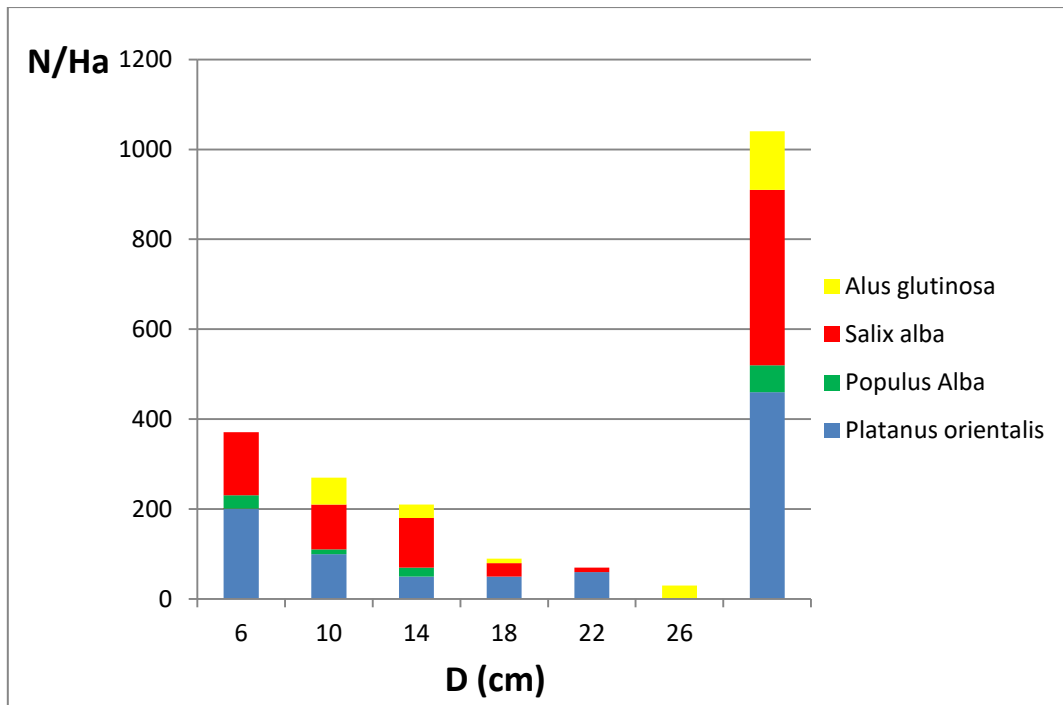
Αυτός ο τύπος δομής αποτελεί τις μεικτές παραποτάμιες συστάδες Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Ιτιάς-Σκλήθρου και Λευκής Λεύκης που απαντώνται σε απόσταση περίπου 10 m από το ποτάμι. Στον Υπόροφο απαντώνται ή κυριαρχούν τα είδη πικροδάφνη (*Nerum oleader*), *Aegilops geniculata*, *Avena sterilis*, Λυγαριά (*Vitex agnus-castus*), βάτα ή αλλιώς βατομουριές (*Rubus* sp.), Καλαμιές (*Arundo donax*), Αρκουδόβατο (*Smilax aspera*), Ψαθιά (*Typha* sp.), Κράταιγος ο λείος συν. Κράταιγος η Οξυάκανθα (*Crataegus laevigata*), σκυλοκρέμυδο (*Drimia arphylla*). Κάποιοι κορμοί δέντρων καλύπτονται από κισσούς (*Hedera helix*) οι οποίοι προκαλούν προβλήματα στην ανάπτυξη αυτών ακόμα και την ξήρανση τους.

Ανάλυση Δομής

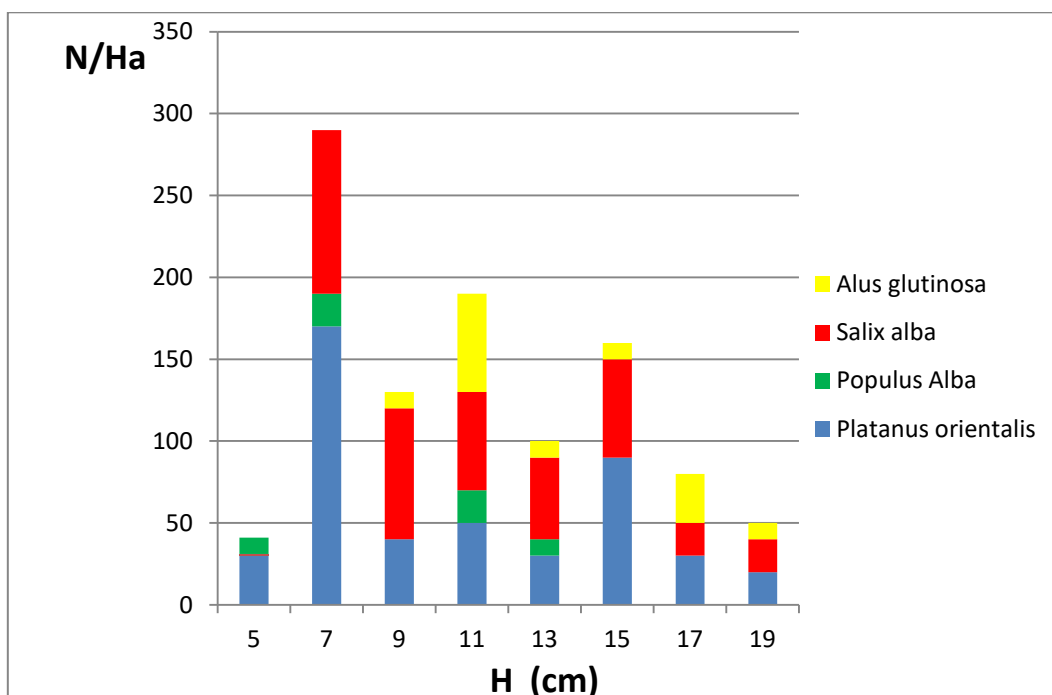
Πρόκειται για μεικτή συστάδα Ανατολικού Πλατάνου- Λευκής Ιτιάς-Σκλήθρου και Λευκής Λεύκης όπως δείχνει η κατανομή των κλάσεων διαμέτρων στην (Εικόνα 5.7.).

Το *Platanus orientalis* παρουσιάζεται σε όλες τις κλάσεις διαμέτρου, από 5 cm μέχρι και 24 cm. Το *Salix alba* παρουσιάζεται σχεδόν σε όλες τις κλάσεις διαμέτρου, από 6 έως 22 cm. Το *Alnus glutinosa* καταλαμβάνει όλες τις κλάσεις διαμέτρου, από 5,5 έως 27cm και τέλος το *Populus alba* καταλαμβάνει μικρό χώρο στη συστάδα και παρουσιάζεται σε μικρές έως μεσαίες κλάσεις, από 5 έως 13 cm. Γενικά είναι μια συστάδα που έχει αναγεννηθεί πρόσφατα λόγω των παραποτάμιων συνθηκών.

Η κατανομή του ύψους που δίνεται στην (Εικόνα 5.8.) δείχνει μια πολυώροφη συστάδα με ευδιάκριτους ορόφους με τρία (3) μέγιστα στις βαθμίδες των 7, 11 και 15 m.



Εικόνα 5.7. Κατανομή των διαμέτρων των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ4.



Εικόνα 5.8. Κατανομή του ύψους των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ4.

Άλλα στοιχεία δομής όπως μέσες τιμές διαμέτρου, ύψους, μήκος κόμης κυκλική επιφάνεια και κοινωνικά χαρακτηριστικά δίνονται στους (Πίνακες 5.7. & 5.8.) τόσο συνολικά όσο και κατά όροφο και κατά είδος. Η συνολική πυκνότητα της συστάδας ανέρχεται σε 1040 άτομα στο εκτάριο, εκ των οποίων τα 390 βρίσκονται στον

ανώροφο, τα 610 άτομα στον μεσώροφο και στον υπόροφο είναι μόνο 40 άτομα ενώ η συνολική κυκλική επιφάνεια είναι 0,00142 m²/Ha. Η μέση διάμετρος της συστάδας είναι 12,02 cm, το μέσο ύψος είναι 11,60 m και το μέσο μήκος κόμης ανέρχεται στα 9,69 m. Όσο αφορά τη ζωτικότητα από (10-15) χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, από (15-20) χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική και αν η τιμή ξεπερνάει (>20) χαρακτηρίζεται από κανονική έως καχεκτική. Για την τάση εξέλιξης όταν οι τιμή είναι από (1-1,5) χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη) ενώ αν η τιμή είναι ανάμεσα στο (1,5-2) χαρακτηρίζεται από κανονική έως υπολειπόμενη (ανερχόμενη έως παραμένουσα). Οπότε, η μέση τιμή ζωτικότητας της συστάδας έχει τιμή 10,38 και χαρακτηρίζεται **πολύ καλή** ενώ η μέση τιμή της τάσης εξέλιξης είναι 1,04 και χαρακτηρίζεται και αυτή καλή (έντονα ανερχόμενη).

Η ζωτικότητα του Ανατολικού Πλατάνου έχει μέση τιμή 10,87 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή ενώ η τάση εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,09 και χαρακτηρίζεται αντίστοιχα και αυτή καλή (έντονα ανερχόμενη).

Η ζωτικότητα της Λευκής Ιτιάς έχει μέση τιμή 10,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή ενώ η τάση εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη).

Η τάση ζωτικότητας του Σκλήθρου έχει μέση τιμή 10,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή και η τάση εξέλιξης με τιμή 1,00 με αποτέλεσμα να χαρακτηρίζεται και αυτή καλή (έντονα ανερχόμενη).

Η τάση ζωτικότητας και η τάση εξέλιξης της Λευκής Λεύκης είναι 10,00 και 1,00 αντίστοιχα και χαρακτηρίζονται ως καλή (έντονα ανερχόμενη).

Με λίγα λόγια η ΤΔ4 χαρακτηρίζεται ως μια πολύ καλή σε εξέλιξη μεικτή συστάδα παραποτάμιου δάσους Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Ιτιάς-Σκλήθρου και Λευκής Λεύκης. Πρόκειται για μια ζωτική σε εξέλιξη και νεαρής ηλικίας συστάδα.

Πίνακας 5.7. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δομής του τύπου (ΤΔ4) δομής Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Ιτιάς-Σκλήθρου-Λευκής Λεύκης.

N/Ha		Διάμετρος σε cm (STDEV)	Ύψος σε m (STDEV)	Μήκος Κόμης σε m (STDEV)	G m ² /ha (STDEV)
Σύνολο	1040	12,02 (5,42)	11,60 (3,81)	9,69 (3,86)	0,00142 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	390	17,04 (4,79)	15,74 (2,08)	13,42 (3,18)	0,00096 (0,000)
<i>Μεσώροφος</i>	610	9,21 (3,01)	9,33 (1,87)	7,66 (2,04)	0,00044 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	40	6,00 (1,35)	5,75 (0,50)	4,25 (0,96)	0,000012 (0,000)
<i>Platanus orientalis</i>	460	11,90 (5,97)	11,14 (4,11)	9,15 (3,96)	0,00064 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	170	17,76 (5,03)	15,88 (1,76)	13,44 (2,37)	0,00045 (0,000)
<i>Μεσώροφος</i>	260	8,71 (3,19)	8,67 (1,77)	6,95 (1,96)	0,00017 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	30	6,33 (1,44)	5,67 (0,58)	4,00 (1,00)	0,000010 (0,000)
<i>Salix alba</i>	390	11,27 (4,00)	11,62 (3,52)	9,59 (3,57)	0,00044 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	150	14,83 (2,93)	15,30 (2,27)	12,53 (3,66)	0,00027 (0,000)
<i>Μεσώροφος</i>	240	9,04 (2,79)	9,31 (1,74)	7,75 (1,92)	0,00017 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	-	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
<i>Alnus glutinosa</i>	130	16,00 (6,10)	13,96 (3,18)	12,54 (3,80)	0,00030 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	60	20,83 (5,91)	16,75 (2,48)	15,83 (2,93)	0,00022 (0,000)
<i>Μεσώροφος</i>	70	11,86 (1,34)	11,57 (3,18)	9,71 (3,80)	0,000078 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	-	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
<i>Populus alba</i>	60	9,25 (4,31)	9,83 (2,99)	8,25 (2,82)	0,000048 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	10	15,00 (-)	14,00 (-)	12,00 (-)	0,000018 (-)

Μεσώροφος	40	8,88 (3,70)	9,75 (2,06)	8,13 (2,25)	0,000028 (0,000)
Υπόροφος	10	5,00 (-)	6,00 (-)	5,00(-)	0,000002 (0,000)

Πίνακας 5.8. Μέσοι όροι και σχετικές συχνότητες των κοινωνικών χαρακτηριστικών του τύπου δομής (ΤΔ4) δομής Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Ιτιάς-Σκλήθρου-Λευκής Λεύκης.

	N/Ha	Τάση ζωτικότητα				Τάση εξέλιξης			
		Μ.Ο.	10	20	30	Μ.Ο.	1	2	3
Σύνολο	1040	10,38	96,15	3,85	0,00	1,04	96,15	3,85	0,00
<i>Ανώροφος</i>	390	10,26	97,43	2,57	0,00	1,03	97,43	2,57	0,00
<i>Μεσώροφος</i>	610	10,49	95,08	4,92	0,00	1,05	95,08	4,92	0,00
<i>Υπόροφος</i>	40	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Platanus orientalis</i>	460	10,87	91,30	8,70	0,00	1,09	91,30	8,90	0,00
<i>Ανώροφος</i>	170	10,59	94,12	5,88	0,00	1,06	94,12	5,88	0,00
<i>Μεσώροφος</i>	260	11,15	88,46	11,54	0,00	1,12	88,46	11,54	0,00
<i>Υπόροφος</i>	30	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Salix alba</i>	390	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Ανώροφος</i>	150	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Μεσώροφος</i>	240	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Υπόροφος</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i>	130	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Ανώροφος</i>	60	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Μεσώροφος</i>	70	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Υπόροφος</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus alba</i>	60	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Ανώροφος</i>	10	10,00	100,00	0,00	0,00	1,00	100,00	0,00	0,00
<i>Μεσώροφος</i>	40	10,00	100,00	0	0	1,00	100,00	0	0
<i>Υπόροφος</i>	10	10,00	100,00	0	0	1,00	100,00	0	0

5.1.5. ΤΥΠΟΣ ΔΟΜΗΣ (ΤΔ5): ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΛΑΤΑΝΟΥ-ΛΕΥΚΗΣ ΛΕΥΚΗΣ

Πρόκειται για μεικτή συστάδα με Ανατολικό Πλάτανο και Λευκή Λεύκη, η οποία αποτελεί τμήμα του κάτω ρου του ποταμού Εύηνου, αναφέρεται στη δειγματοληπτική επιφάνεια 5, η συστάδα μας βρίσκεται στο στάδιο των λεπτών κορμών με μέση διάμετρο 23,67 cm στην οποία η Λευκή Λεύκη είναι κυρίως στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων έως και μέτριων κορμών με μέση διάμετρο 38,14 cm και ο Ανατολικός Πλάτανος είναι κυρίως στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων με μέση διάμετρο 14,45 cm.

Βλάστηση

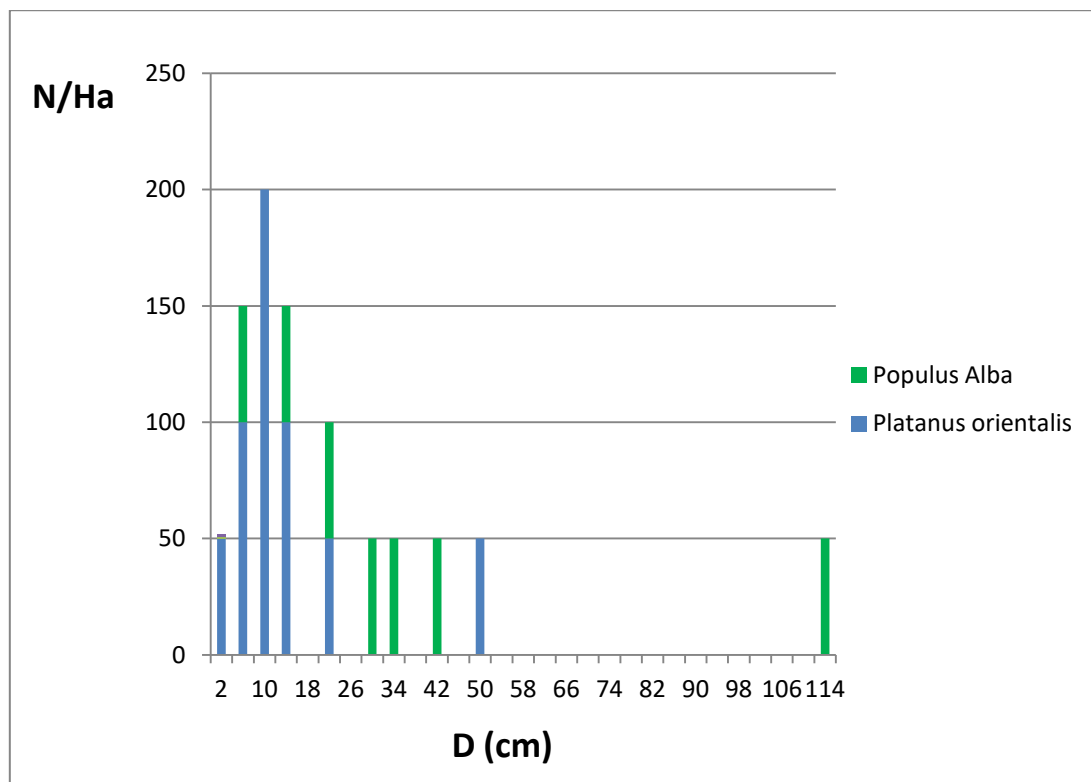
Αυτός ο τύπος δομής αποτελεί τις μεικτές παραποτάμιες συστάδες Ανατολικού Πλατάνου και Λευκής Λεύκας που απαντώνται σε απόσταση περίπου 50m από την όχθη του ποταμού. Στον Υπόροφο απαντώνται (ή κυριαρχούν) τα είδη καλαμιές (*Arundo donax*), πικροδάφνη (*Nerum oleader*), λυγαριά (*Agnus vitex-castus*), Καληστέγη (*Calystegia sp.*), Περικλάδι (*Cynanchum acutum*), Πολυτρίχι (*Adiantum capillus-veneris*), Οβρονιά (*Tamus communis*), Κληματίδες (*Clematis vitalba*), Αρκουδόβατο (*Smilax aspera*), Ψαθιά (*Typha sp.*), *Aegilops geniculata*, *Draba muralis*, *Cruciata rademontana*, σκυλοκρέμμυδο (*Drimia aphylla*), *Hypericum perforatum*, Συκιές (*Ficus carica*) ενώ μεγάλο τμήμα του υπορόφου καταλαμβάνεται από βάτα ή αλλιώς βατομουριές (*Rubus sp.*) με αποτέλεσμα να δημιουργεί συνθήκες ακατάλληλες για την ανάπτυξη σπόρων Λευκής Λεύκας και Ανατολικού Πλατάνου. Οι κορμοί μερικών δέντρων Λευκής Λεύκας και Ανατολικού Πλατάνου καλύπτονται από κισσούς (*Hedera helix*) οι οποίοι προκαλούν προβλήματα στα δέντρα αυτά ακόμα και την ξήρανση τους.

Ανάλυση Δομής

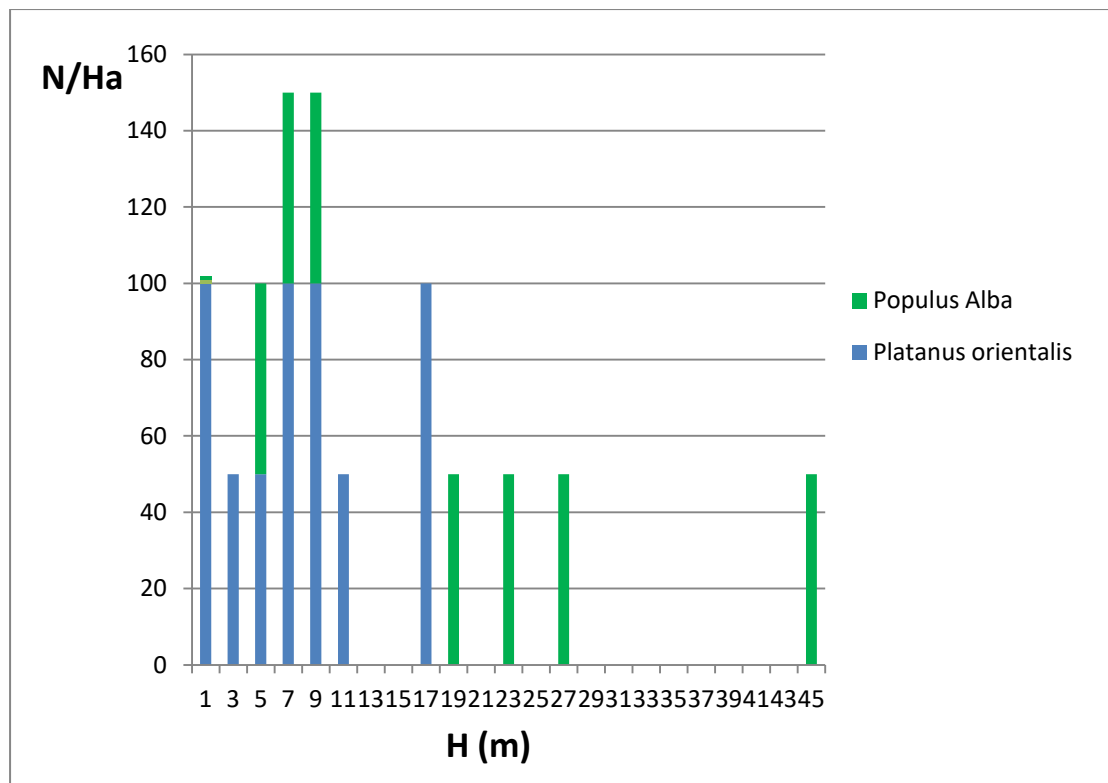
Πρόκειται για μεικτή συστάδα Ανατολικού Πλατάνου- Λευκής Λεύκας όπως δείχνει η κατανομή των κλάσεων διαμέτρων στην (Εικόνα 5.9.).

Το *Populus alba* παρουσιάζεται σε όλες τις κλάσεις διαμέτρου από 2 μέχρι αυτή των 114 cm. Το *Platanus orientalis* παρουσιάζεται στις μικρές κλάσεις διαμέτρου από 2 μέχρι αυτή των 45 cm. Αυτό δείχνει ότι ο Ανατολικός Πλάτανος βρίσκεται σε νεαρότερη ηλικία από τις Λευκές Λεύκες.

Η κατανομή του ύψους που δίνεται στην (Εικόνα 5.10.) δείχνει μια πολυώροφη συστάδα με ευδιάκριτους ορόφους με πέντε (5) μέγιστα στις βαθμίδες των 1, 5, 7, 9 και 17 m.



Εικόνα 5.9. Κατανομή των διαμέτρων των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ5.



Εικόνα 5.10. Κατανομή του ύψους των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ5.

Άλλα στοιχεία δομής όπως μέσες τιμές διαμέτρου, ύψους, μήκος κόμης κυκλική επιφάνεια και κοινωνικά χαρακτηριστικά δίνονται στους (Πίνακες 5.9. & 5.10.) τόσο συνολικά όσο και κατά όροφο και κατά είδος. Η συνολική πυκνότητα της συστάδας ανέρχεται σε 900 άτομα στο εκτάριο, εκ των οποίων 300 άτομα βρίσκονται στον ανώροφο, 350 άτομα στον μεσώροφο και στον υπόροφο είναι 250 άτομα ενώ η συνολική κυκλική επιφάνεια είναι 0,00876 m²/Ha. Η μέση διάμετρος της συστάδας είναι 23,67 cm, το μέσο ύψος είναι 12,92 m και το μέσο μήκος κόμης είναι 9,50 m. Όσο αφορά τη ζωτικότητα από (10-15) χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, από (15-20) χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική και αν η τιμή ξεπερνάει (>20) χαρακτηρίζεται από κανονική έως καχεκτική. Για την τάση εξέλιξης όταν οι τιμή είναι από (1-1,5) χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη) ενώ αν η τιμή είναι ανάμεσα στο (1,5-2) χαρακτηρίζεται από κανονική έως υπολειπόμενη (ανερχόμενη έως παραμένουσα). Οπότε, η μέση τιμή ζωτικότητας της συστάδας έχει τιμή 17,22 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική

ενώ η μέση τιμή της τάσης εξέλιξης είναι 1,72 και χαρακτηρίζεται και αυτή κανονική (ανερχόμενη).

Η ζωτικότητα του Ανατολικού Πλατάνου έχει μέση τιμή 17,27 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική ενώ η τάση εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,73 και χαρακτηρίζεται και αυτή κανονική (ανερχόμενη).

Παρόμοιες τιμές παρουσιάζει και η ζωτικότητα της Λευκής Λεύκας με μέση τιμή 17,14 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική και η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,71 και χαρακτηρίζεται αντίστοιχα και αυτή κανονική (ανερχόμενη). Σε αυτή τη μικρή συστάδα παρατηρήθηκαν αρκετά καμένα δέντρα κυρίως Λεύκες και αρκετά σπασμένα τα οποία είναι σπασμένα λογικά από τους εκτενείς ανέμους που διέπουν την ευρύτερη περιοχή του κάτω ρου ποταμού Εύηνου από τις δυτικές ακτές του Ιονίου πελάγους.

Πίνακας 5.9. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δομής του τύπου (ΤΔ5) δομής Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Λεύκης.

	N/Ha	Διάμετρος σε cm (STDEV)	Ύψος σε m (STDEV)	Μήκος Κόμης σε m (STDEV)	G m ² /ha (STDEV)
Σύνολο	900	23,67 (26,81)	12,92 (10,85)	9,50 (8,91)	0,00876 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	300	43,50 (36,57)	25,17 (10,30)	18,33 (9,60)	0,00708 (0,000)
<i>Μεσώροφος</i>	350	13,14 (5,76)	9,14 (1,68)	6,86 (1,95)	0,00055 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	250	14,60 (21,17)	3,50 (1,66)	2,00 (1,90)	0,00112 (0,000)
<i>Platanus orientalis</i>	550	14,45 (13,77)	8,68 (5,65)	6,45 (5,01)	0,000165 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	100	19,50 (4,95)	18,00 (0,00)	14,00 (2,83)	0,00031 (0,000)
<i>Μεσώροφος</i>	250	10,40 (2,97)	9,40 (1,67)	7,40 (2,07)	0,00023 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	200	17,00 (23,65)	3,13 (1,65)	1,50 (1,78)	0,00111 (0,000)
<i>Populus alba</i>	350	38,14 (36,35)	19,57 (13,99)	14,29 (11,81)	0,00711 (0,000)
<i>Ανώροφος</i>	200	55,50 (40,55)	28,75 (11,21)	21,25 (11,29)	0,00678 (0,00)
<i>Μεσώροφος</i>	100	20,00 (5,66)	8,50 (2,12)	5,50 (0,71)	0,00033 (0,000)
<i>Υπόροφος</i>	50	5,00 (-)	5,00 (-)	4,00 (-)	0,00001 (0,000)

Πίνακας 5.10. Μέσοι όροι και σχετικές συχνότητες των κοινωνικών χαρακτηριστικών του τύπου δομής (ΤΔ5) δομής Ανατολικού Πλατάνου-Λευκής Λεύκης.

	N/Ha	Τάση ζωτικότητας				Τάση εξέλιξης			
		Μ.Ο.	10	20	30	Μ.Ο.	1	2	3
Σύνολο	900	17,22	44,00	39,00	17,00	1,72	44,00	39,00	17,00
<i>Ανώροφος</i>	300	15,00	50,00	50,00	0,00	1,50	50,00	50,00	0,00
<i>Μεσώροφος</i>	350	15,71	57,00	28,00	15,00	1,57	57,00	28,00	15,00
<i>Υπόροφος</i>	250	22,00	20,00	40,00	40,00	2,20	20,00	40,00	40,00
<i>Platanus orientalis</i>	550	17,27	45,00	36,00	19,00	1,72	45,00	36,00	19,00
<i>Ανώροφος</i>	100	15,00	50,00	50,00	0,00	1,50	50,00	50,00	0,00
<i>Μεσώροφος</i>	250	16,00	60,00	20,00	20,00	1,60	60,00	20,00	20,00
<i>Υπόροφος</i>	200	20,00	25,00	50,00	25,00	2,00	25,00	50,00	25,00
<i>Populus alba</i>	350	17,14	43,00	43,00	14,00	1,71	43,00	43,00	14,00
<i>Ανώροφος</i>	200	15,00	50,00	50,00	0,00	1,50	50,00	50,00	0,00
<i>Μεσώροφος</i>	100	15,00	50,00	50,00	0,00	1,50	50,00	50,00	0,00
<i>Υπόροφος</i>	50	30,00	0,00	0,00	100,00	3,00	0,00	0,00	100,00

5.2. ΣΤΑΘΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ II

Ο σταθμικός τύπος II αποτελείται από συστάδες αποκλειστικά ειδών σκληρού ξύλου, όπως η Φτελιά (*Ulmus* sp.), ο Φράξος (*Fraxinus* sp.) κ.α. Στην συγκεκριμένη συστάδα συναντάμε μόνο την Φτελιά (Καμποφτελιά), η οποία εντοπίστηκε σε μεικτή συστάδα. Το μέγιστο ύψος των δέντρων αυτών δεν ξεπερνά τα 20 m. Είναι συστάδες παρόχθιου ή παραποτάμιου δάσους οι οποίες απαντώνται μέσα και δίπλα στην κεντρική κοίτη του ποταμού.

5.2.1. ΤΥΠΟΣ ΔΟΜΗΣ (ΤΔ6): ΛΕΥΚΗ ΛΕΥΚΗ-ΦΤΕΛΙΑ (ΚΑΜΠΟΦΤΕΛΙΑ) ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ ΠΛΑΤΑΝΟΣ

Πρόκειται για μεικτή συστάδα Λευκής Λεύκης, Φτελιάς (Καμποφτελιάς) και Ανατολικού Πλάτανου, η οποία αποτελεί τμήμα του νοτιότερου σημείου του κάτω ρου του ποταμού Εύηνου, αναφέρεται στη δειγματοληπτική επιφάνεια 6, η συστάδα βρίσκεται στο στάδιο των λεπτών κορμών με μέση διάμετρο 24,71 cm, στην οποία η Λευκή Λεύκη απαντάται σε όλα τα στάδια των κορμιδίων έως και αυτό των λεπτών κορμών, με μέση διάμετρο 27,94 cm, η Φτελιά (Καμποφτελιά) είναι στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων με μέση διάμετρο 10,69 cm και ο Ανατολικός Πλάτανος είναι στο στάδιο των μέτριων κορμών με μέση διάμετρο 37,00 cm.

Βλάστηση

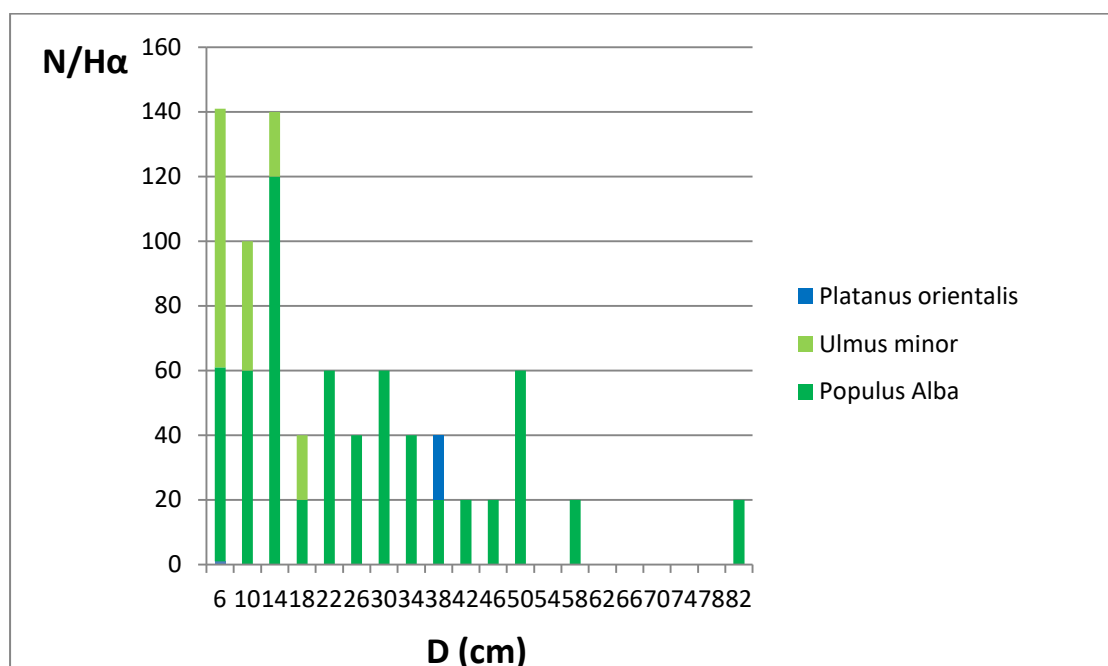
Αυτός ο τύπος δομής αποτελεί τις μεικτές παραποτάμιες συστάδες Λευκής Λεύκης-Καμποφτελιάς-Ανατολικού Πλατάνου που απαντώνται σε απόσταση περίπου 70m από την όχθη του ποταμού. Στον Υπόροφο απαντώνται (ή κυριαρχούν) τα είδη καλαμιές (*Arundo donax*) και Αγριοκάλαμα (*Phragmites australis*), Καληστέγη (*Calystegia sp.*), Αρκουδόβατος (*Smilax aspera*), Πολυτρίχι (*Adiantum capillis-veneris*), Λυκίσκος (*Humulus lupulus*), *Medicago minima*, *Papaver rhoeas*, *Aegilops geniculata*, Αγριοτριανταφυλλιές (*Rosa canina*), Συκιές (*Ficus carica*) και διάφορα είδη μανιταριών ενώ μεγάλο τμήμα του υπορόφου καταλαμβάνεται από βάτα ή αλλιώς βατομουριές (*Rubus sp.*) με αποτέλεσμα να δημιουργεί συνθήκες ακατάλληλες για την ανάπτυξη σπόρων Λεύκης, Φτελιάς και Πλατάνου. Οι κορμοί μερικών δέντρων Λεύκης και Φτελιάς καλύπτονται από κισσούς (*Hedera helix*) οι οποίοι προκαλούν προβλήματα στα δέντρα αυτά ακόμα και την ξήρανση τους.

Ανάλυση Δομής

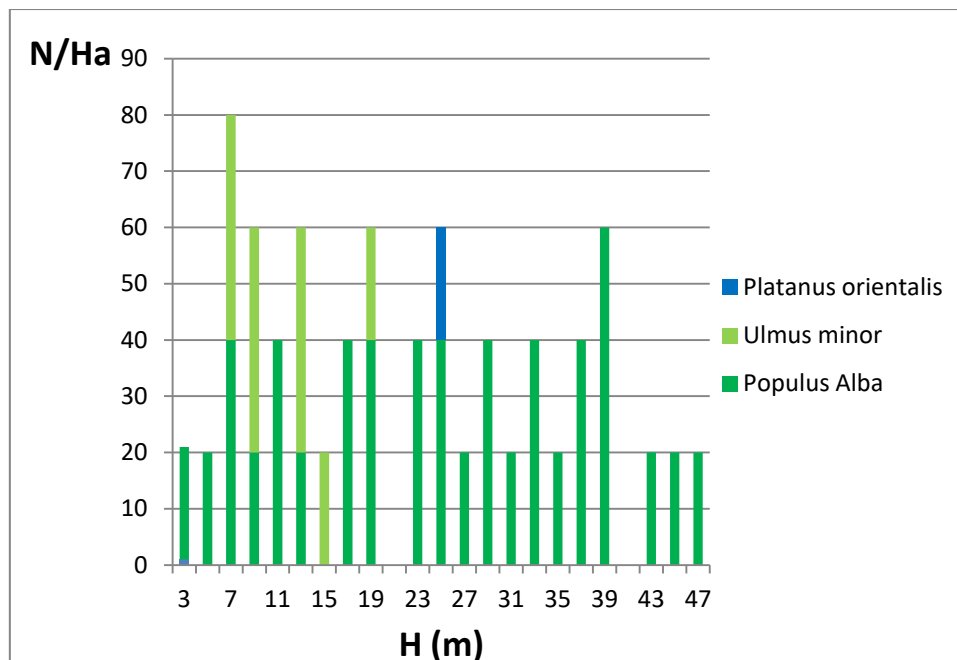
Πρόκειται για μεικτή συστάδα Λευκής Λεύκης-Φτελιάς (Καμποφτελιάς)-Ανατολικού Πλατάνου όπως δείχνει η κατανομή των κλάσεων διαμέτρων στην (Εικόνα 5.11.)

Το *Populus alba* παρουσιάζεται σε όλες τις κλάσεις διαμέτρου (μέχρι αυτή των 84 cm). Το *Ulmus minor* παρουσιάζεται στις μικρές και σε μια μεσαία κλάσεις διαμέτρου (μέχρι αυτή των 20 cm) και το *Platanus orientalis* παρουσιάζεται μόνο σε μια κλάση διαμέτρου αυτή των 37 cm.

Η κατανομή του ύψους που δίνεται στην (Εικόνα 5.12.) δείχνει μια πολυώροφη συστάδα με ευδιάκριτους ορόφους με δώδεκά (12) μέγιστα στις βαθμίδες των 7,9,11,13,17,19,23,25,29,33,37 και 39 m.



Εικόνα 5.11. Κατανομή των διαμέτρων των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ6.



Εικόνα 5.12. Κατανομή του ύψους των δέντρων στον τύπο δομής ΤΔ6.

Άλλα στοιχεία δομής όπως μέσες τιμές διαμέτρου, ύψους, μήκος κόμης κυκλική επιφάνεια και κοινωνικά χαρακτηριστικά δίνονται στους (Πίνακες 5.11. & 5.12.) τόσο συνολικά όσο και κατά όροφο και κατά είδος. Η συνολική πυκνότητα της συστάδας ανέρχεται σε 800 άτομα στο εκτάριο, εκ των οποίων 300 βρίσκονται στον ανώροφο, 280 στον μεσώροφο και στον υπόροφο είναι 220 άτομα ενώ η συνολική κυκλική επιφάνεια είναι $0,00576 \text{ m}^2/\text{Ha}$. Η μέση διάμετρος της συστάδας είναι 24,71 cm, το μέσο ύψος είναι 22,92 m και το μέσο μήκος κόμης είναι 19,05 m. Όσο αφορά τη ζωτικότητα από (10-15) χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, από (15-20) χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική και αν η τιμή ξεπερνάει (>20) χαρακτηρίζεται από κανονική έως καχεκτική. Για την τάση εξέλιξης όταν οι τιμή είναι από (1-1,5) χαρακτηρίζεται από καλή έως κανονική έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη ενώ αν η τιμή είναι ανάμεσα στο (1,5-2) χαρακτηρίζεται από κανονική έως υπολειπόμενη (ανερχόμενη έως παραμένουσα). Οπότε, η μέση τιμή ζωτικότητας της συστάδας έχει τιμή 12,50 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή ενώ η μέση τιμή της τάσης εξέλιξης είναι 1,25 και χαρακτηρίζεται και αυτή καλή (έντονα ανερχόμενη).

Η τάση ζωτικότητας της Λευκής Λεύκης έχει μέση τιμή 12,90 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή ενώ η τάση εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,29 και χαρακτηρίζεται

κανονική (ανερχόμενη). Μόνο η Λευκή Λεύκη καταλαμβάνει τον ανώροφο, όπου τα δέντρα είναι ψηλά.

Η ζωτικότητα της Φτελιάς (Καμποφτελιάς) έχει μέση τιμή 11,25 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή ενώ η τάση εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,13 και χαρακτηρίζεται αντίστοιχα και αυτή καλή (έντονα ανερχόμενη). Τα άτομα αυτά είναι μικρά σε ηλικία και εξελίσσονται συνεχώς. Τα άτομα αυτά επιπλέον αλλάζουν το σταθμικό τύπο της συστάδας σε δύο λόγο της σκληρότητας του ξύλου τους.

Και τέλος, ένα άτομο Ανατολικού Πλατάνου το οποίο βρίσκεται στο μεσώροφο έχει μέση τιμή ζωτικότητας 10,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή και μέση τιμή εξέλιξης 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη).

Πίνακας 5.11. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των παραμέτρων δομής του τύπου δομής (ΤΔ6) Λεύκης Λεύκης-Φτελιάς (Καμποφτελιάς)-Ανατολικού Πλατάνου.

	N/Ha	Διάμετρος σε cm (STDEV)	Ύψος σε m (STDEV)	Μήκος Κόμης σε m (STDEV)	G m ² /ha (STDEV)
Σύνολο	800	24,71 (17,72)	22,92 (12,57)	19,05 (12,82)	0,00576 (0,000)
Ανώροφος	300	40,93 (16,44)	36,73 (5,99)	32,83 (5,96)	0,00454 (0,000)
Μεσώροφος	280	19,79 (10,01)	19,64 (4,25)	14,55 (7,95)	0,00106 (0,000)
Υπόροφος	220	8,86 (3,32)	8,27 (2,28)	6,00 (2,85)	0,00015 (0,000)
Populus alba	620	27,94 (18,29)	25,65 (12,71)	21,43 (13,29)	0,00538 (0,000)
Ανώροφος	300	40,93 (16,44)	36,73 (5,99)	32,83 (5,96)	0,000454 (0,000)
Μεσώροφος	180	20,22 (10,30)	20,67 (3,87)	14,69 (8,83)	0,00071 (0,000)
Υπόροφος	140	10,00 (3,70)	8,29 (2,87)	5,64 (3,52)	0,00012 (0,000)
Ulmus minor	160	10,69 (4,82)	12,13 (4,58)	9,38 (4,90)	0,00017 (0,000)
Ανώροφος	-	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
Μεσώροφος	80	14,50 (3,79)	16,00 (2,83)	12,13 (5,86)	0,00014 (0,000)
Υπόροφος	80	6,88 (1,03)	8,25 (0,96)	6,63 (1,18)	0,00003 (0,000)
Platanus orientalis	20	37,00 (-)	25,00 (-)	23,00 (-)	0,00021 (0,000)
Ανώροφος	-	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
Μεσώροφος	20	37,00 (-)	25,00 (-)	23,00 (-)	0,00021 (0,000)
Υπόροφος	-	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση το Σταθμικό Τύπο δηλαδή τη σύνθεση της βλάστησης η Δομή των Παρόχθιων- Παραποτάμιων δασών του μέσου και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου αποτελείται από δύο (2) Σταθμικούς Τύπους (I & II) αποτελούμενοι από αμιγείς ή μεικτές παραποτάμιες συστάδες μαλακόξυλων (Σ.Τ. I) ή σκληρόξυλων (Σ.Τ. II). Οι δύο (2) αυτοί διαφορετικοί σταθμικοί τύποι αποτελούνται από έξι (6) διαφορετικούς τύπους δομής συστάδων (ΤΔ1-ΤΔ6) και από είδη μαλακού και σκληρού ξύλου σε αμιγείς και μεικτές συστάδες.

Ο Heller (1963) και οι Dister und Drescher (1987) υποστηρίζουν ότι η δομή και η δυναμική των δασών είναι βασική προϋπόθεση για την καταγραφή του δάσους, την ικανότητα του από δασοκομικής πλευράς και τη λήψη αποφάσεων και προτάσεων για την καλλιέργεια και την ανάπτυξη τους. Με τον Smith (1976) και τον Dister (1988), να ορίζουν ως δομή του δάσους την ποικιλία των ειδών, την ηλικία, την κατανομή τους σε κλάσεις διαμέτρου και ύψους και την κατάταξη των ειδών στους διάφορους ορόφους (Ευθυμίου, 2000).

A. Στον σταθμικό τύπο I (Σ.Τ. I) και στους διαφορετικούς τύπους δομής τους στην παραποτάμια βλάστηση του μέσου και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού διαπιστώθηκαν τα παρακάτω είδη μαλακού ξύλου:

α) Ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*), η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*), η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) και το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) εμφανίζονται στο σταθμικό τύπο I και στους τύπους δομής (ΤΔ1, ΤΔ2, ΤΔ3, ΤΔ4, ΤΔ5) σε αμιγείς και μεικτές συστάδες

α1) Στον **(ΤΔ1)** τύπο δομής ένα (1) εμφανίζεται ο σταθμικός τύπος I, με σύνθεση τη **Λευκή Ιτιά (*Salix alba*)** και τον **Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*)**. Πρόκειται για μεικτή συστάδα όπου κυριαρχεί η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) και ακολουθεί ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*). Η συστάδα έχει συνολικό αριθμό 617

ατόμων στο εκτάριο (Ha) και μέση συνολική διάμετρο 14,03 cm (Πίνακας 5.1.) όπου κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων. Ο μεγαλύτερος αριθμός ατόμων παρουσιάζεται στον ανώροφο με 350 άτομα στο εκτάριο (Ha) ή 56,72% της συνολικής επιφάνειας της συστάδας και ακολουθούν στο μεσώροφο 234 άτομα ή 37,92% και στον υπόροφο 33 άτομα ή 5,35%. Η μέση διάμετρος στον ανώροφο είναι 17,38 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων, στο μεσώροφο είναι 9,54 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων και τέλος ο υπόροφος έχει μέση διάμετρο 10,00 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων. Το συνολικό μέσο ύψος της ανέρχεται στα 13,68 m και η μέση τιμή της κυκλικής επιφάνειας ανέρχεται στα 0,00108 m²/Ha με μέγιστη τιμή να παρουσιάζει στον ανώροφο με 0,00087 m²/Ha. Η μέση τάση ζωτικότητας της συστάδας είναι 12,97 και χαρακτηρίζεται καλή ενώ η τάση εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,32 και χαρακτηρίζεται κανονική (Πίνακας 5.2.).

Το 80,71% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας της συστάδας είναι συγκεντρωμένο στον ανώροφο, ενώ η πυκνότητα των δέντρων της στο μεσώροφο είναι ελαφρώς μικρότερη από τον ανώροφο. Ο μεσώροφος συγκεντρώνει μόλις το 15,50% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας και η σύνθεση του είναι 37,92% του συνολικού αριθμού των δέντρων. Ο υπόροφος διαθέτει στη σύνθεση του το 5,35% του συνολικού αριθμού των δέντρων ενώ συγκεντρώνει μόλις το 3,78% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας.

Ο ανώροφος και ο μεσώροφος συγκροτούνται κυρίως από συναυξανόμενα κανονικά αναπτυσσόμενα άτομα. Αντίθετα, ο υπόροφος απαρτίζεται από κοινωνικά ανερχόμενα δέντρα. Διαπιστώνουμε ότι στον υπόροφο ο Ανατολικός Πλατάνος (*Platanus orientalis*) αποίκησε στην περιοχή και τώρα είναι ένα συγκυρίαρχο είδος και μαζί με τη Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) σχηματίζουν τη μεικτή συστάδα *Salix alba* και *Platanus orientalis*

Η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) συμμετέχει στον ανώροφο ως μεικτό είδος με 55,91% έναντι το 56,72% του συνολικού αριθμού του ανωρόφου, ο Ανατολικός Πλάτανος στον ίδιο όροφο συμμετέχει με ποσοστό 66,00%, στο μεσώροφο η Λευκή Ιτιά (*Salix*

alba) συμμετέχει με 38,27% ενώ ο Ανατολικός Πλάτανος συμμετέχει με 34,00% και στον υπόροφο υπάρχει μόνο η συμμετοχή της Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) με ποσοστό 5,82%.

Η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) παρουσιάζεται με 567 άτομα στο εκτάριο (Ha). Η συστάδα μας καλύπτεται με ποσοστό 91,89% από Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) με συνολική μέση διάμετρο 14,26 cm όπου κατατάσσετε στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων και μέσο ύψος 13,85 m. Παρουσιάζει μεγαλύτερο αριθμό ατόμων στον ανώροφο 317 άτομα ή 55,91%, στο μεσώροφο 217 άτομα ή 38,27% και ο υπόροφος καλύπτεται από 33 άτομα ή 5,82%. Η μέση τιμή της κυκλικής επιφάνειας να είναι 0,001026 m²/Ha ενώ μεγαλύτερη τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται στον ανώροφο με 0,00082 m²/Ha (Πίνακας 5.1.). Η ζωτικότητα της Ιτιάς (*Salix alba*) χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή με την μεγαλύτερη τιμή στον υπόροφο (Πίνακας 5.2.) και η τάση εξέλιξης χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή με την μέγιστη τιμή να παρουσιάζει στον υπόροφο.

Ο ανατολικός πλάτανος (*Platanus orientalis*) που παρουσιάζεται σε μεικτή συστάδα με Ιτιά λευκή (*Salix alba*) με συνολικό αριθμό 50 ατόμων στο εκτάριο (Ha) όπου καταλαμβάνει χώρο στη συστάδα με ποσοστό 8,1% (Πίνακας 5.1.) αλλά δεν είναι το κυρίαρχο είδος της συστάδας. Ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) εμφανίζει τον μεγαλύτερο αριθμό ατόμων στον ανώροφο με 33 άτομα στο εκτάριο (Ha) ή 66,00% και ακολουθεί ο μεσώροφος με 17 άτομα ή 34% (Πίνακας 5.1.). Ο μέσος όρος διαμέτρου του Ανατολικού Πλατάνου (*Platanus orientalis*) να ανέρχεται στα 11,33 cm και να κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων. Στον ανώροφο η μέση διάμετρος είναι 14,5 cm, στον μεσώροφο είναι 5,00 cm ενώ στον υπόροφο δεν υπάρχουν δέντρα αυτού του είδους. Η μεγαλύτερη τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται στον ανώροφο (Πίνακας 5.1.) με τιμή 0,000055 m²/Ha. Η ζωτικότητα χαρακτηρίζεται ως πολύ καλή ενώ οι τιμές είναι ίδιες στον ανώροφο και στον μεσώροφο της συστάδας. Η τάση εξέλιξης χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως κανονική με πάλι ίδιες τιμές στον ανώροφο και το μεσώροφο (Πίνακας 5.2.).

Παρόμοιο τύπο δομής μεικτής παρόχθιας συστάδας *Salix alba-Platanus orientalis* αναφέρεται στην ανάλυση, δυναμικής και προτεινόμενης διαχείρισης μέτρων του παρόχθιου δάσους του ποταμού Ρήχειου που σχηματίζει ο *Platanus orientalis*, η *Populus alba* και η *Salix alba* (Ευθυμίου κ.α., 2016) όπου ο *Platanus orientalis* και η *Salix alba* σχηματίζουν το μεσώροφο και τον υπόροφο ενώ ο ανώροφος σχηματίζεται και από τα τρία (3) είδη. Στον ποταμό Πηνειό που σχηματίζει ο *Platanus orientalis* και η *Salix alba* (Πιπινής, 2003) με τον *Platanus orientalis* και τη *Salix alba* να καταλαμβάνουν χώρο σε όλους τους ορόφους της συστάδας. Ένας ανάλογος /παρόμοιος τύπος δομής αναφέρεται στα μεικτά δάση *Platanus orientalis-Salix alba*, στην Νότια Βουλγαρία και συγκεκριμένα στον ποταμό Struma και των παραποτάμων του αλλά και στους ποταμούς Mesta, Άρδα, Vacha, Chaia και των παραποτάμων τους (Doncheva et al., 2018). Το *Salix alba* L. (λευκή ιτιά) είναι ένα είδος δείκτης ενός υγιούς παραποτάμιου οικοσυστήματος με μεγάλο δυναμικό ανανεώσιμης ενέργειας. Αυτή η μελέτη είχε ως στόχο την γενετική αξιολόγηση της δομής των πληθυσμών της *S. alba* σε δύο πολύ υποβαθμισμένα και κατακερματισμένα ποτάμια συστήματα. Η λευκή ιτιά διασπείρεται κυρίως από την αναπαραγωγή τόσο των συστημάτων των ποταμών Göksu και Kizilirmak. Οι χαμηλές τιμές υποδηλώνουν ότι σημειώθηκε μείωση του μεγέθους των πληθυσμών λόγω του ότι βίωσε γενετική συμφόρηση στο παρελθόν σε συνδυασμό με τυχαία γενετική μετατόπιση εξαλείφοντας αλληλόμορφα χαμηλής συχνότητας. Η ποικιλομορφία γενικά χάνεται γρηγορότερα από την ετεροζυγωτικότητα όταν ο πληθυσμός υφίσταται συμφόρηση (Nei et al., 1975). Επιπλέον, η επικονίαση του ανέμου, η διασπορά σπόρων μέσω ζώων και οι κινήσεις φυτικού υλικού από τους ντόπιους θα μπορούσαν επίσης συμβάλλουν στην αύξηση της ετεροζυγωτικότητας των πληθυσμών λευκής ιτιάς (Degirmenci et al., 2019).

Είδη εισβολείς (Invaders) που παράγουν μεγάλους αριθμούς σπόρων, οι οποίοι παρασύρονται από το νερό και τον άνεμο για να αποικίσουν νέες αποθέσεις φερτών υλικών (ιτιές, σκλήθρο) (Ζάγκαρης et al., 2007). Με λίγα λόγια μπορούμε να χαρακτηρίσουμε την Λευκή Ιτιά στη συστάδα της ΤΔ1 ως εισβολέα προς τον Ανατολικό Πλάτανο.

α2) ΤΔ2. Στον (ΤΔ2) εμφανίζεται ο σταθμικός τύπος Ι. Πρόκειται για αμιγή συστάδα **Ανατολικού Πλατάνου (*Platanus orientalis*)** με συνολικό αριθμό 160 ατόμων στο εκτάριο (Ha) (Πίνακας 5.3.). Ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) εμφανίζει τον μεγαλύτερο αριθμό ατόμων στον ανώροφο με 125 άτομα στο εκτάριο (Ha) ή 78,12% της συνολικής επιφάνειας της συστάδας, ακολουθεί ο μεσώροφος με 10 ή 5,35% και συνεχίζει ο υπόροφος με 25 άτομα ή 15,62% στο εκτάριο (Ha)(Πίνακας 5.3). Ο συνολικός μέσος όρος διαμέτρου της συστάδας του (ΤΔ2), ανέρχεται στα 63,53 cm (Πίνακας 5.3.) και κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμών. Ο μεγαλύτερος αριθμός ατόμων παρουσιάζεται στον ανώροφο με 125 άτομα στο εκτάριο (Ha) ή 78,12% της συνολικής επιφάνειας της συστάδας και ακολουθούν στο μεσώροφο 10 άτομα ή 6,25% και στον υπόροφο 25 άτομα ή 15,62% αυτό οφείλεται στην λαθροϋλοτομία, όπου τα δέντρα του υπορόφου είναι περισσότερα από του μεσώροφου. Η μέση διάμετρος στον ανώροφο είναι 82,10 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμών, στο μεσώροφο είναι 50,00 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των μετρίων κορμών και τέλος ο υπόροφος έχει μέση διάμετρο 19,88 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων. Το συνολικό μέσο ύψος της ανέρχεται στα 30,69 m και η μέση τιμή της κυκλικής επιφάνειας ανέρχεται στα 0,00654 m²/Ha με μέγιστη τιμή να παρουσιάζει στον ανώροφο με 0,00592 m²/Ha. Η μέση τάση ζωτικότητας της συστάδας είναι 13,44 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή ενώ η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,32 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (Πίνακας 5.4.).

Το 90,52% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας της συστάδας είναι συγκεντρωμένο στον ανώροφο, ενώ η πυκνότητα των δέντρων της στο μεσώροφο είναι πολύ μικρότερη από τον ανώροφο. Ο μεσώροφος συγκεντρώνει μόλις το 5,14% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας και η σύνθεση του είναι 6,25% του συνολικού αριθμού των δέντρων. Ο υπόροφος διαθέτει στη σύνθεση του το 15,62% του συνολικού αριθμού των δέντρων ενώ συγκεντρώνει μόλις το 4,27% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας.

Ο μεσώροφος απαρτίζεται από λιγότερα δέντρα σε σχέση με τον υπόροφο για το λόγο ότι υπάρχει λαθρούλοτομία. Αντίθετα, ο υπόροφος απαρτίζεται από κοινωνικά ανερχόμενα δέντρα.

Παρόμοιο τύπο δομής αμιγούς παρόχθιας συστάδας *Platanus orientalis* αναφέρεται στην ανάλυση, δυναμικής και προτεινόμενης διαχείρισης μέτρων του παρόχθιου δάσους *Platanus orientalis* του ποταμού Πηνειού (Πιπινής, 2003) όπου ο *Platanus orientalis* βρίσκεται σε όλους τους ορόφους, όμως παρατηρούνται περισσότερα άτομα στον ανώροφο των αμιγών συστάδων Ανατολικού Πλατάνου (*Platanus orientalis*).

α3) Στον (ΤΔ3) τύπο δομής τρία (3) εμφανίζεται ο σταθμικός τύπος Ι. Με σύσταση τον Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*), τη Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) και τη Λευκή Ιτιά (*Salix alba*). Πρόκειται για μεικτή συστάδα όπου κυριαρχεί ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*), ακολουθεί η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) και έπεται η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*). Η συστάδα έχει συνολικό αριθμό 1040 ατόμων στο εκτάριο (Ha) και μέση συνολική διάμετρο 22,46 cm (Πίνακας 5.5.) και κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμών. Ο μεγαλύτερος αριθμός ατόμων παρουσιάζεται στο μεσώροφο με 440 άτομα στο εκτάριο (Ha) ή καταλαμβάνει το 42,31% της συνολικής επιφάνειας της συστάδας και ακολουθούν στον ανώροφο με συνολικό αριθμό ατόμων 400 ή 38,46% και στον υπόροφο 200 άτομα ή 19,23% της συστάδας βρίσκεται σε αυτόν τον όροφο. Η μέση διάμετρος στον ανώροφο είναι 36,90 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των μετρίων κορμών, στο μεσώροφο είναι 15,36 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των χονδρών κορμιδίων και τέλος ο υπόροφος έχει μέση διάμετρο 9,20 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων. Το συνολικό μέσο ύψος της συστάδας ανέρχεται στα 17,96 m και η μέση τιμή της κυκλικής επιφάνειας ανέρχεται στα 0,0066 m²/Ha με μέγιστη τιμή να παρουσιάζει στον ανώροφο με 0,00545 m²/Ha. Η μέση τάση ζωτικότητας της συστάδας είναι 12,31 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή ενώ η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,23 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη) (Πίνακας 5.6.).

Το 82,57% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας της συστάδας είναι συγκεντρωμένο στον ανώροφο, ενώ η πυκνότητα των δέντρων της είναι 38,46%, στο μεσώροφο είναι ελαφρώς μικρότερη από τον ανώροφο. Ο μεσώροφος συγκεντρώνει μόλις το 14,70% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας και η σύνθεση του είναι 42,31% του συνολικού αριθμού των δέντρων. Ο υπόροφος διαθέτει στη σύνθεση του το 19,23% του συνολικού αριθμού των δέντρων ενώ συγκεντρώνει μόλις το 2,73% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας.

Ο ανώροφος και ο μεσώροφος συγκροτούνται κυρίως από συναυξανόμενα κανονικά αναπτυσσόμενα άτομα. Αντίθετα, ο υπόροφος απαρτίζεται από κοινωνικά ανερχόμενα δέντρα. Διαπιστώνεται ότι στον υπόροφο ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) και η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) αποίκησαν στην περιοχή και τώρα είναι συγκυρίαρχα είδη, μαζί και με τη Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) σχηματίζουν τη μεικτή συστάδα *Platanus orientalis*-*Populus alba*- *Salix alba*.

Ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) συμμετέχει στον ανώροφο με ποσοστό 80,00% έναντι 38,46% του συνολικού αριθμού του ανωρόφου, η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) στον ίδιο όροφο συμμετέχει με ποσοστό 10,00% και η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) συμμετέχει στον ανώροφο με ποσοστό 10,00%. Στο μεσώροφο ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) συμμετέχει με ποσοστό 72,73%, η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) με 27,27% ενώ η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) δεν εμφανίζεται στο μεσώροφο. Στον υπόροφο όπως και στον μεσώροφο δεν συμμετέχει η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) όμως συμμετέχουν τα άλλα δύο (2) είδη, με τον Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*) να καταλαμβάνει ποσοστό 80,00% και η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) 20,00%.

Ο Ανατολικός πλάτανος (*Platanus orientalis*) που παρουσιάζεται σε μεικτή συστάδα με τη Λευκή Λεύκη (*Popoulus alba*) και τη Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) με συνολικό αριθμό 800 άτομα στο εκτάριο (Ha) όπου καταλαμβάνει χώρο στη συστάδα με ποσοστό 76,92% (Πίνακας 5.5.) είναι το κυρίαρχο είδος της συστάδας. Ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) εμφανίζει τον ίδιο αριθμό ατόμων στον ανώροφο και στο μεσώροφο με 320 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 40,00% αντίστοιχα και

ακολουθεί ο υπόροφος με 160 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 20% (Πίνακας 5.5.). Ο μέσος όρος διαμέτρου του Ανατολικού Πλατάνου (*Platanus orientalis*) να ανέρχεται στα 18,85 cm και να κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων. Στον ανώροφο η μέση διάμετρος είναι 28,25 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμών), στον μεσώροφο είναι 14,63 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων) ενώ στον υπόροφο είναι 8,50 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων). Η μεγαλύτερη τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται στον ανώροφο (Πίνακας 5.5.) με τιμή 0,00065 m²/Ha. Η ζωτικότητα του έχει μέση τιμή 13,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, οι τιμές είναι ίδιες στον ανώροφο και στον μεσώροφο της συστάδας 12,50 (πολύ καλή έως καλή) ενώ στον υπόροφο η μέση τιμή είναι 15,00 και χαρακτηρίζεται ως καλή. Η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,30 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη). Στον ανώροφο και στο μεσώροφο οι μέσες τιμές είναι πάλι ίδιες 1,25 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη) ενώ στον υπόροφο η μέση τιμή είναι 1,50 και χαρακτηρίζεται κανονική (ανερχόμενη) (Πίνακας 5.6.).

Η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) που παρουσιάζεται σε μεικτή συστάδα με τον Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*) και τη Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) με συνολικό αριθμό 200 ατόμων στο εκτάριο (Ha) όπου καταλαμβάνει χώρο στη συστάδα με ποσοστό 19,23% (Πίνακας 5.5.) δεν είναι το κυρίαρχο είδος της συστάδας. Η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) εμφανίζει μικρότερο αριθμό ατόμων στον ανώροφο σε σχέση με το μεσώροφο. Στον ανώροφο παρουσιάζεται με 40 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 20,00%, στο μεσώροφο παρουσιάζεται με 120 άτομα και ποσοστό 60,00% και ακολουθεί ο υπόροφος με 40 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 20,00% (Πίνακας 5.5.). Ο μέσος όρος διαμέτρου της Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) ανέρχεται στα 28,00 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμών. Στον ανώροφο η μέση διάμετρος είναι 76,00 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμών), στον μεσώροφο είναι 17,33 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων) ενώ στον υπόροφο είναι 12,00 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων). Η μεγαλύτερη τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται στον ανώροφο (Πίνακας 5.5.) με τιμή 0,00181 m²/Ha. Η ζωτικότητα του έχει μέση τιμή 10,00 και

χαρακτηρίζεται πολύ καλή, οι τιμές είναι ίδιες στον ανώροφο, στον μεσώροφο και στον υπόροφο της συστάδας με μέση τιμή 10,00 όπου χαρακτηρίζεται ως πολύ καλή. Η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη). Στον ανώροφο, στο μεσώροφο αλλά και στον υπόροφο οι μέσες τιμές είναι πάλι ίδιες με τιμή 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη) (Πίνακας 5.6.).

Η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) παρουσιάζεται μόνο με 40 άτομα στο εκτάριο (Ha). Η συστάδα μας καλύπτεται με ποσοστό 3,85% από Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) με συνολική μέση διάμετρο 67,00 cm όπου κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμών και μέσο ύψος τα 22,00 m. Παρουσιάζει αριθμό ατόμων μόνο στον ανώροφο με 40 άτομα ή 100,00%. Η μέση τιμή της κυκλικής επιφάνειας να είναι 0,00141 m²/Ha ενώ τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται μόνο στον ανώροφο με 0,00141m²/Ha (Πίνακας 5.5.). Η ζωτικότητα της Λευκής Ιτιάς (*Salix alba*) χαρακτηρίζεται πολύ καλή με τιμή 10,00 (Πίνακας 5.6.) και η τάση κοινωνικής εξέλιξης χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη) με τιμή 1,00 όπου παρουσιάζεται μόνο στον ανώροφο.

Παρόμοιο τύπο δομής μεικτής παρόχθιας συστάδας *Platanus orientalis-Salix alba - Populus alba* αναφέρεται στην ανάλυση, δυναμικής και προτεινόμενης διαχείρισης μέτρων του παρόχθιου δάσους του ποταμού Ρήχειου (Ευθυμίου κ.α., 2016) όπου ο *Platanus orientalis* και η *Salix alba* απαρτίζουν το μεσώροφο και τον υπόροφο ενώ ο ανώροφος σχηματίζεται και από τα τρία (3) είδη. Στον ποταμό Πηνειό και στους παραποτάμους του αναφέρει τις σταθμολογικές απαιτήσεις και δυνατότητες αξιοποίησης στον Πλατάνου που σχηματίζει ο *Platanus orientalis* και η *Salix alba* (Πιπινής, 2003) με τον *Platanus orientalis* και τη *Salix alba* να καταλαμβάνουν χώρο σε όλους τους ορόφους της συστάδας. Σύμφωνα με τους Dimitrov και Tsonev (2015) αντίστοιχο τύπο δομής αναφέρεται στις κοιλάδες της Νότιας Βουλγαρίας και συγκεκριμένα κατά μήκος των ποταμών Μαρίτσα, Tundzha, Struma, Mesta και των παραποτάμων τους σε υψόμετρο 50-200m σε πλούσια αλλουβιακά εδάφη σε έκταση περίπου 10.000 Ha (Doncheva et al., 2018).

α4) Στον **(ΤΔ4)** τύπο δομής τέσσερα (4) εμφανίζεται ο σταθμικός τύπος Ι. Με σύσταση τον **Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*)**, τη **Λευκή Ιτιά (*Salix alba*)**, το **Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*)** και τη **Λευκή Λεύκη (*Populus alba*)**. Πρόκειται για μεικτή συστάδα όπου κυριαρχεί ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*), συνεχίζει η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*), ακολουθεί το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) και τελειώνει με τη Λευκή Λεύκη (*Populus alba*). Η συστάδα έχει συνολικό αριθμό 1040 ατόμων στο εκτάριο (Ha) και μέση συνολική διάμετρο 12,02 cm (Πίνακας 5.7.) και κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων. Ο μεγαλύτερος αριθμός ατόμων παρουσιάζεται στο μεσώροφο με 610 άτομα στο εκτάριο (Ha) ή καταλαμβάνει το 58,65% της συνολικής επιφάνειας της συστάδας και ακολουθούν στον ανώροφο με συνολικό αριθμό ατόμων 390 ή 37,50% και στον υπόροφο συγκεντρώνονται μόνο 40 άτομα ή 3,85% της συστάδας βρίσκεται σε αυτόν τον όροφο. Η μέση διάμετρος στον ανώροφο είναι 17,04 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων, στο μεσώροφο είναι 9,21 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων και τέλος ο υπόροφος έχει μέση διάμετρο 6,00 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων. Το συνολικό μέσο ύψος της συστάδας ανέρχεται στα 11,60 m και η μέση τιμή της κυκλικής επιφάνειας ανέρχεται στα 0,00142 m²/Ha με μέγιστη τιμή να παρουσιάζει στον ανώροφο με 0,00096 m²/Ha. Η μέση τάση ζωτικότητας της συστάδας είναι 10,38 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή ενώ η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,04 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη) (Πίνακας 5.8.).

Το 67,80% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας της συστάδας είναι συγκεντρωμένο στον ανώροφο, ενώ η πυκνότητα των δέντρων της είναι 37,50%, στο μεσώροφο είναι ελαφρώς μικρότερη από τον ανώροφο. Ο μεσώροφος συγκεντρώνει μόλις το 31,28% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας και η σύνθεση του είναι 58,65% του συνολικού αριθμού των δέντρων. Ο υπόροφος διαθέτει στη σύνθεση του το 3,85% του συνολικού αριθμού των δέντρων ενώ συγκεντρώνει μόλις το 0,92% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας.

Ο ανώροφος και ο μεσώροφος συγκροτούνται κυρίως από συναυξανόμενα κανονικά αναπτυσσόμενα άτομα. Αντίθετα, ο υπόροφος απαρτίζεται από κοινωνικά

ανερχόμενα δέντρα. Διαπιστώνουμε ότι ο ανώροφος και ο μεσώροφος αποτελούνται από όλα τα είδη δομής (*Platanus orientalis-Salix alba-Alnus glutinosa-Populus alba*) ενώ στον υπόροφο ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*), η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*), το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) μαζί και η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) αποίκησαν στην περιοχή και τώρα είναι συγκυρίαρχα είδη και σχηματίζουν τη μεικτή συστάδα *Platanus orientalis-Salix alba-Alnus glutinosa-Populus alba*.

Ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) συμμετέχει στον ανώροφο ως μεικτό είδος με ποσοστό 43,59% έναντι 37,50% του συνολικού αριθμού του ανωρόφου, η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) στον ίδιο όροφο συμμετέχει με ποσοστό 38,46%, το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) συμμετέχει στον ανώροφο με ποσοστό 15,38% και η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) συμμετέχει στον ανώροφο με ποσοστό 2,56%. Στο μεσώροφο ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) συμμετέχει με ποσοστό 42,62%, η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) με 39,34%, το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) με 11,47% ενώ η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) με 6,56%. Στον υπόροφο δεν συμμετέχει η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) και το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) όμως συμμετέχουν τα άλλα δύο (2) είδη, με τον Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*) να καταλαμβάνει ποσοστό 75,00% και η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) με 25,00%.

Ο **Ανατολικός πλάτανος (*Platanus orientalis*)** που παρουσιάζεται σε μεικτή συστάδα με τη Λευκή Ιτιά (*Salix alba*), το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) και τη Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) συμμετέχει με συνολικό αριθμό 460 ατόμων στο εκτάριο (Ha) όπου καταλαμβάνει χώρο στη συστάδα με ποσοστό 44,23% (Πίνακας 5.7.) είναι το κυρίαρχο είδος της συστάδας. Ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) εμφανίζει αριθμό 170 ατόμων στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 43,59% στον ανώροφο, στο μεσώροφο 260 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 42,62% και ακολουθεί ο υπόροφος με μόλις 30 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 75,00% (Πίνακας 5.7.). Ο μέσος όρος διαμέτρου του Ανατολικού Πλατάνου (*Platanus orientalis*) να ανέρχεται στα 11,90 cm και να κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων. Στον ανώροφο η μέση διάμετρος είναι 17,76 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων), στον μεσώροφο είναι 8,71 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των

λεπτών κορμιδίων) ενώ στον υπόροφο είναι 6,33 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων). Η μεγαλύτερη τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται στον ανώροφο (Πίνακας 5.7.) με τιμή 0,00045 m²/Ha έναντι της συνολικής που ανέρχεται σε 0,00064 m²/Ha. Η ζωτικότητα του έχει μέση τιμή 10,87 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, η μέση τιμή στον ανώροφο είναι 10,59 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, στο μεσώροφο της συστάδας η μέση τιμή είναι 11,15 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή ενώ στον υπόροφο η μέση τιμή είναι 10,00 και χαρακτηρίζεται ως πολύ καλή. Η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,09 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη). Στον ανώροφο η μέση τιμή είναι 1,06 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη), στο μεσώροφο η μέση τιμή είναι 1,12 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη) ενώ στον υπόροφο η μέση τιμή είναι 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη) (Πίνακας 5.8.).

Η **Λευκή Ιτιά (*Salix alba*)** παρουσιάζεται με 390 άτομα στο εκτάριο (Ha). Η συστάδα μας καλύπτεται με ποσοστό 37,50% από Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) με συνολική μέση διάμετρο 11,27 cm όπου κατατάσσετε στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων, στον ανώροφο η μέση διάμετρος είναι 14,83 cm (κατατάσσεται στο στάδιο χοντρών κορμιδίων), στο μεσώροφο η μέση διάμετρος είναι 9,04 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων), στον υπόροφο δεν υπάρχουν είδη Λευκής Ιτιάς (*Salix alba*) και μέσο ύψος 11,62 m. Παρουσιάζει μεγαλύτερο αριθμό ατόμων στον μεσώροφο με 240 άτομα ή 61,54%, στον ανώροφο υπάρχουν 150 άτομα ή 38,46% ενώ στον υπόροφο δεν εμφανίζεται η Λευκή Ιτιά (*Salix alba*). Η μέση τιμή της κυκλικής επιφάνειας να είναι 0,00044 m²/Ha ενώ μεγαλύτερη τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται στον ανώροφο με 0,00027 m²/Ha (Πίνακας 5.7.). Η ζωτικότητα της Λευκής Ιτιάς (*Salix alba*) έχει μέση τιμή 10,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή όπου οι μέσες τιμές και στους δύο (2) ορόφους (ανώροφο-μεσώροφο) είναι 10,00 (Πίνακας 5.8.) και η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη). Στον ανώροφο και στο μεσώροφο η μέση τιμή είναι 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη) ενώ στον

υπόροφο δεν υπάρχει τιμή γιατί δεν καλύπτεται από Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) (Πίνακας 5.8.).

Το **Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*)** παρουσιάζεται με 130 άτομα στο εκτάριο (Ha). Η συστάδα μας καλύπτεται με ποσοστό 12,50% από Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) με συνολική μέση διάμετρο 16,00 cm όπου κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων, στον ανώροφο η μέση διάμετρος είναι 20,83 cm (κατατάσσεται στο στάδιο χοντρών κορμιδίων), στο μεσώροφο η μέση διάμετρος είναι 11,86 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων), στον υπόροφο δεν υπάρχουν άτομα Σκλήθρου (*Alnus glutinosa*). Το μέσο ύψος του σκλήθρου είναι 13,96 m. Το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) παρουσιάζει μεγαλύτερο αριθμό ατόμων στον μεσώροφο με 70 άτομα ή 11,47%, στον ανώροφο υπάρχουν 60 άτομα ή 15,38% και δεν εμφανίζεται στον υπόροφο. Η μέση τιμή της κυκλικής επιφάνειας να είναι 0,00030 m²/Ha ενώ μεγαλύτερη τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται στον ανώροφο με 0,00022 m²/Ha (Πίνακας 5.7.). Η ζωτικότητα του Σκλήθρου (*Alnus glutinosa*) έχει μέση τιμή 10,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή όπου οι μέσες τιμές και στους δύο (2) ορόφους (ανώροφο-μεσώροφο) είναι 10,00 (Πίνακας 5.8.) και η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη). Στον ανώροφο και στο μεσώροφο η μέση τιμή είναι 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη) ενώ στον υπόροφο δεν υπάρχει καθόλου το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) (Πίνακας 5.8.).

Η **Λευκή Λεύκη (*Populus alba*)** που παρουσιάζεται σε μεικτή συστάδα με τον Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*), τη Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) και το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) έχει συνολικό αριθμό 60 ατόμων στο εκτάριο (Ha) όπου καταλαμβάνει χώρο στη συστάδα με ποσοστό μόλις 5,77% (Πίνακας 5.7.). Η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) εμφανίζει μικρότερο αριθμό ατόμων στον ανώροφο σε σχέση με το μεσώροφο. Στον ανώροφο παρουσιάζεται με μόλις 10 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 2,56%, στο μεσώροφο εκπροσωπείται από 40 άτομα και ποσοστό 6,57% και ακολουθεί ο υπόορφος με 10 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 25,00% (Πίνακας 5.7.). Ο μέσος όρος διαμέτρου της Λευκής Λεύκης (*Populus alba*) ανέρχεται στα 9,25 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων. Στον

ανώροφο η μέση διάμετρος είναι 15,00 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων), στον μεσώροφο είναι 8,88 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων) ενώ στον υπόροφο είναι 5,00 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων). Η μεγαλύτερη τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται στον ανώροφο (Πίνακας 5.7.) με τιμή 0,000018 m²/Ha. Η ζωτικότητα του έχει μέση τιμή 10,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή, οι τιμές είναι ίδιες στον ανώροφο, στον μεσώροφο και στον υπόροφο της συστάδας με μέση τιμή 10,00 όπου χαρακτηρίζεται ως πολύ καλή. Η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη). Στον ανώροφο, στο μεσώροφο αλλά και στον υπόροφο οι μέσες τιμές είναι πάλι ίδιες με τιμή 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη) (Πίνακας 5.8.).

Παρόμοιο τύπο δομής μεικτής παρόχθιας συστάδας *Platanus orientalis-Salix alba-Alnus glutinosa-Populus alba* αναφέρεται στην ανάλυση, δυναμικής και οικολογικής ερμηνείας των παρόχθιων δασών του ποταμού Νέστου που σχηματίζει *Salix alba-Alnus glutinosa* (Ευθυμίου, 2000) όπου το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) παρουσιάζεται περισσότερο στον μεσώροφο και στον υπόροφο σε σχέση με την Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) η οποία κυριαρχεί στον ανώροφο αυτό έχει να κάνει επειδή πιθανά το Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*) εισβάλλει στη συστάδα και τείνει να εκτοπίσει τη Λευκή Ιτιά (*Salix alba*) ώστε σταδιακά να κυριαρχήσει σε όλους τους ορόφους. Σύμφωνα με τους Dimitrov και Tsonev (2015) παρόμοιος τύπος δομής αναφέρεται στις κοιλάδες της Νότιας Βουλγαρίας και συγκεκριμένα κατά μήκος των ποταμών Μαρίτσα, Tundzha, Struma, Mesta και των παραποτάμων τους σε υψόμετρο 50-200m σε πλούσια αλλουβιακά εδάφη εκτάσεις περίπου 10.000 Ha (Doncheva et al., 2018).

Αναφέρεται, επίσης, στην ανάλυση δυναμικής και προτεινόμενης διαχείρισης μέτρων του παρόχθιου δάσους του ποταμού Glogozka στη Βουλγαρία (Zlatanov κ.α., 2007), όπου τα δέντρα στο μεσώροφο είναι περισσότερα από τους άλλους δυο ορόφους με αποτέλεσμα σαν δέντρα εισβολείς που χαρακτηρίζονται να θέλουν να κυριαρχήσουν στις συστάδες για το λόγο ότι είναι χωροκατακτητικά είδη. Αυτό φυσικά οφείλετε και στην υλοτομία (ενδεχομένως και να είναι λαθραία) που

μειώνετε ο ανώροφος σε σχέση με τον μεσώροφο και τον υπόροφο. Η συστάδες βέβαια είναι και φυσικά ανερχόμενες.

α5) Στον **(ΤΔ5)** τύπο δομής πέντε (5) εμφανίζεται ο σταθμικός τύπος Ι. Με σύσταση τον **Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*)** και τη **Λευκή Λεύκη (*Populus alba*)**. Πρόκειται για μεικτή συστάδα όπου κυριαρχεί ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) και ακολουθεί η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*). Η συστάδα έχει συνολικό αριθμό 900 ατόμων στο εκτάριο (Ha) και μέση συνολική διάμετρο 23.67 cm (Πίνακας 5.9.) και κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμών. Ο μεγαλύτερος αριθμός ατόμων παρουσιάζεται στο μεσώροφο με 350 άτομα στο εκτάριο (Ha) ή καταλαμβάνει το 38,89% της συνολικής επιφάνειας της συστάδας και ακολουθούν ο ανώροφος με συνολικό αριθμό ατόμων 300 ή 33,33% και τέλος ο υπόροφος με 250 άτομα ή 27,78% της συστάδας βρίσκεται σε αυτόν τον όροφο. Σε γενικές γραμμές εμφανίζεται μια σχεδόν ισόποση κατανομή των δέντρων της συστάδας και στους τρεις ορόφους. Η μέση διάμετρος στον ανώροφο είναι 43,50 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των μετρίων κορμών, στο μεσώροφο είναι 13,14 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των χονδρών κορμιδιών και τέλος ο υπόροφος έχει μέση διάμετρο 14,60 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδιών. Το συνολικό μέσο ύψος της συστάδας ανέρχεται στα 12,92 m και η μέση τιμή της κυκλικής επιφάνειας ανέρχεται στα 0,00876 m²/Ha με μέγιστη τιμή να παρουσιάζει στον ανώροφο με 0,00708 m²/Ha. Η μέση τάση ζωτικότητας της συστάδας είναι 17,22 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική, ενώ η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,72 και χαρακτηρίζεται κανονική έως υπολειπόμενη (ανερχόμενη έως παραμένουσα) (Πίνακας 5.10.).

Το 80,82% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας της συστάδας είναι συγκεντρωμένο στον ανώροφο, ενώ η πυκνότητα των δέντρων της είναι 33,33%, στο μεσώροφο είναι αρκετά μικρότερη από τον ανώροφο. Ο μεσώροφος συγκεντρώνει μόλις το 6,40% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας και η σύνθεση του είναι 38,89% του συνολικού αριθμού των δέντρων. Ο υπόροφος διαθέτει στη σύνθεση του το 27,78% του συνολικού αριθμού των δέντρων ενώ συγκεντρώνει μόλις το 12,78% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας.

Ο ανώροφος και ο μεσώροφος συγκροτούνται κυρίως από συναυξανόμενα κανονικά αναπτυσσόμενα άτομα. Αντίθετα, ο υπόροφος απαρτίζεται από κοινωνικά ανερχόμενα δέντρα. Διαπιστώνουμε ότι στον υπόροφο ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) και η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) αποίκησαν στην περιοχή και τώρα είναι συγκυρίαρχα είδη όπου σχηματίζουν τη μεικτή συστάδα *Platanus orientalis*-*Populus alba*.

Ο **Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*)** συμμετέχει στον ανώροφο ως μεικτό είδος με ποσοστό 61,11% έναντι του 33,33% του συνολικού αριθμού του ανωρόφου και η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) στον ίδιο όροφο συμμετέχει με ποσοστό 22,22%. Στο μεσώροφο ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) συμμετέχει με ποσοστό 71,43% ενώ η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) με 28,57%. Στον υπόροφο ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) καταλαμβάνει ποσοστό 80,00% και η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) 20,00%.

Ο Ανατολικός πλάτανος (*Platanus orientalis*) που παρουσιάζεται σε μεικτή συστάδα με τη Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) με συνολικό αριθμό 550 άτομα στο εκτάριο (Ha) όπου καταλαμβάνει χώρο στη συστάδα με ποσοστό 61,11% (Πίνακας 5.9.) είναι το κυρίαρχο είδος της συστάδας. Ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) εμφανίζει αριθμό 100 ατόμων στον ανώροφο με ποσοστό 18,18%, στο μεσώροφο συμμετέχει με 250 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 45,45% και ακολουθεί ο υπόροφος με 200 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 36,36% (Πίνακας 5.9.). Ο μέσος όρος διαμέτρου του Ανατολικού Πλατάνου (*Platanus orientalis*) ανέρχεται στα 14,45 cm και να κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων. Στον ανώροφο η μέση διάμετρος είναι 19,50 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων), στον μεσώροφο είναι 10,40 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων) ενώ στον υπόροφο είναι 17,00 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων). Αμέσως καταλαβαίνουμε έμεσα συμπεραίνεται η πιθανή ύπαρξη παράνομης υλοτομίας για διάφορους σκοπούς (όπως μείωση των παρόχθιων ειδών για ανάπτυξη των αγροτικών καλλιεργειών, κ.α.). Η μεγαλύτερη τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται στον υπόροφο (Πίνακας 5.9.) με τιμή 0,00111 m²/Ha. Η ζωτικότητα του έχει μέση τιμή 17,27 και χαρακτηρίζεται καλή έως

κανονική, η μέση τιμή στον ανώροφο είναι 15,00 και χαρακτηρίζεται καλή, στον μεσώροφο της συστάδας είναι 16,00 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική ενώ στον υπόροφο η μέση τιμή είναι 20,00 και χαρακτηρίζεται ως κανονική. Η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,72 και χαρακτηρίζεται κανονική έως υπολειπόμενη (ανερχόμενη έως παραμένουσα). Στον ανώροφο η μέση τιμή της κοινωνικής εξέλιξης είναι 1,50 και χαρακτηρίζεται κανονική (ανερχόμενη), στο μεσώροφο η μέση τιμή είναι 1,60 και χαρακτηρίζεται κανονική έως υπολειπόμενη (ανερχόμενη έως παραμένουσα) ενώ στον υπόροφο η μέση τιμή είναι 2,00 και χαρακτηρίζεται υπολειπόμενη (παραμένουσα) (Πίνακας 5.10.).

Η **Λευκή Λεύκη (*Populus alba*)** που παρουσιάζεται σε μεικτή συστάδα με τον Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*) έχει συνολικό αριθμό 350 ατόμων στο εκτάριο (Ha) όπου καταλαμβάνει χώρο στη συστάδα με ποσοστό 38,89% (Πίνακας 5.9.) δεν είναι το κυρίαρχο είδος της συστάδας. Η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) εμφανίζει μεγαλύτερο αριθμό ατόμων στον ανώροφο σε σχέση με το μεσώροφο και τον υπόροφο. Στον ανώροφο παρουσιάζεται με 200 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 66,67%, στο μεσώροφο παρουσιάζεται με 100 άτομα και ποσοστό 28,57% και ακολουθεί ο υπόροφος με μόλις 50 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 20,00% (Πίνακας 5.9.). Ο μέσος όρος διαμέτρου της Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) ανέρχεται στα 38,14 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των μετρίων κορμών. Στον ανώροφο η μέση διάμετρος είναι 55,50 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμών), στον μεσώροφο είναι 20,00 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων) ενώ στον υπόροφο είναι 5,00 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων). Η μεγαλύτερη τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται στον ανώροφο (Πίνακας 5.9.) με τιμή 0,00678 m²/Ha. Η ζωτικότητα της έχει μέση τιμή 17,14 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική, η μέση τιμή της ζωτικότητας στον ανώροφο ανέρχεται στο 15,00 και χαρακτηρίζεται καλή, στον μεσώροφο η μέση τιμή είναι 15,00 και πάλι χαρακτηρίζεται καλή ενώ στον υπόροφο της συστάδας η μέση τιμή της ζωτικότητας είναι 30,00 όπου χαρακτηρίζεται νεκρό. Η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,71 και χαρακτηρίζεται κανονική έως υπολειπόμενη (ανερχόμενη έως παραμένουσα). Στον ανώροφο η μέση τιμή είναι 1,50 και χαρακτηρίζεται καλή (ανερχόμενη), στο μεσώροφο είναι 1,50 και χαρακτηρίζεται καλή (ανερχόμενη) και

στον υπόροφο η μέση τιμή είναι 3,00 και όπου τα δέντρα της Λευκής Λεύκης (*Populus alba*) στον υπόροφο είναι νεκρά (Πίνακας 5.10.).

Παρόμοιο τύπο δομής μεικτής παρόχθιας συστάδας *Platanus orientalis*-*Salix alba* - *Populus alba* αναφέρεται στην ανάλυση, δυναμικής και προτεινόμενης διαχείρισης μέτρων του παρόχθιου δάσους του ποταμού Ρήχειου που σχηματίζει ο *Platanus orientalis*, η *Populus alba* και η *Salix alba* (Ευθυμίου κ.α., 2016) όπου ο *Platanus orientalis* και η *Salix alba* σχηματίζουν το μεσώροφο και τον υπόροφο ενώ ο ανώροφος σχηματίζεται και από τα τρία (3) είδη. Σύμφωνα με τους Dimitrov και Tsonev (2015) αντίστοιχο τύπο δομής αναφέρεται στις κοιλάδες της Νότιας Βουλγαρίας και συγκεκριμένα κατά μήκος των ποταμών Μαρίτσα, Tundzha, Struma, Mesta και των παραποτάμων τους σαν γκαλερί *Salix alba* -*Populus alba*, σε υψόμετρο 50-200m σε πλούσια αλλουβιακά εδάφη με έκταση περίπου 10.000 Ha (Doncheva et al., 2018).

B. Στον σταθμικό τύπο II (Σ.Τ. II) και στους διαφορετικούς τύπους δομής τους στην παραποτάμια βλάστηση του μέσου και κάτω ρου του Εύηνου ποταμού διαπιστώθηκαν τα παρακάτω είδη σκληρού ξύλου:

β) Η Καμποφτελιά (*Ulmus minor*), η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) και ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) εμφανίζονται στο σταθμικό τύπο II και στον τύπο δομής (ΤΔ6) σε μεικτή συστάδα.

β1) Στον **(ΤΔ6)** τύπο δομής έξι (6) εμφανίζεται ο σταθμικός τύπος II. Με σύσταση τη **Λευκή Λεύκη (*Populus alba*)**, τη **Καμποφτελιά (*Ulmus minor*)** και τον **Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*)**. Πρόκειται για μεικτή συστάδα όπου κυριαρχεί η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*), συνεχίζει η Καμποφτελιά (*Ulmus minor*) και ακολουθεί ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*). Η συστάδα έχει συνολικό αριθμό 800 ατόμων στο εκτάριο (Ha) και μέση συνολική διάμετρο 24,71 cm (Πίνακας 5.11.) και κατατάσσεται στο **στάδιο των λεπτών κορμών**. Ο μεγαλύτερος αριθμός ατόμων παρουσιάζεται στον ανώροφο με 300 άτομα στο εκτάριο (Ha) ή καταλαμβάνει το 37,50% της συνολικής επιφάνειας της συστάδας, ακολουθούν ο μεσώροφος με

συνολικό αριθμό ατόμων 280 ή 35,00% και ο υπόροφος με 220 άτομα ή 27,50% της συστάδας βρίσκεται σε αυτόν τον όροφο. Η μέση διάμετρος στον ανώροφο είναι 40,93 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των μετρίων κορμών, στο μεσώροφο είναι 19,79 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των χονδρών κορμιδίων και τέλος ο υπόροφος έχει μέση διάμετρο 8,86 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων. Το συνολικό μέσο ύψος της συστάδας ανέρχεται στα 22,92 m και η μέση τιμή της κυκλικής επιφάνειας ανέρχεται στα 0,0066 m²/Ha με μέγιστη τιμή να παρουσιάζει στον ανώροφο με 0,00576 m²/Ha. Η μέση τάση ζωτικότητας της συστάδας είναι 12,50 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή ενώ η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,25 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη) (Πίνακας 5.12.).

Το 78,82% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας της συστάδας είναι συγκεντρωμένο στον ανώροφο, ενώ η πυκνότητα των δέντρων της συγκεντρώνει το 37,50%, στο μεσώροφο είναι ελαφρώς μικρότερη από τον ανώροφο. Ο μεσώροφος συγκεντρώνει μόλις το 18,40% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας και η σύνθεση του καταλαμβάνει το 35,00% του συνολικού αριθμού των δέντρων. Ο υπόροφος διαθέτει στη σύνθεση του το 27,50% του συνολικού αριθμού των δέντρων ενώ συγκεντρώνει μόλις το 2,78% της συνολικής κυκλικής επιφάνειας.

Ο ανώροφος και ο μεσώροφος συγκροτούνται κυρίως από συναυξανόμενα κανονικά αναπτυσσόμενα άτομα. Αντίθετα, ο υπόροφος απαρτίζεται από κοινωνικά ανερχόμενα δέντρα. Διαπιστώνουμε ότι στον υπόροφο, η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) και η Καμποφτελιά (*Ulmus minor*) αποίκησαν στην περιοχή και τώρα είναι συγκυρίαρχα είδη, μαζί και με τον Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*) σχηματίζουν τη μεικτή συστάδα *Populus alba-Ulmus minor-Platanus orientalis*.

Η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) συμμετέχει με ποσοστό 100,00% στον ανώροφο της συστάδας. Η Καμποφτελιά (*Ulmus minor*) συμμετέχει στο μεσώροφο με ποσοστό 28,57% έναντι του συνολικού αριθμού του μεσώροφου που είναι 35,00% και στον υπόροφο συμμετέχει με ποσοστό 36,36% έναντι του συνολικού αριθμού του υπορόφου που ανέρχεται με ποσοστό 27,50% και τέλος ο Ανατολικός Πλάτανος

(*Platanus orientalis*) συμμετέχει μόνο στο μεσώροφο της συστάδας ως μεικτό είδος με ποσοστό 2,50% έναντι 35,00% του συνολικού αριθμού του μεσώροφου.

Η **Λευκή Λεύκη (*Populus alba*)** που παρουσιάζεται σε μεικτή συστάδα με την Καμποφτελιά (*Ulmus minor*) και με τον Ανατολικό Πλάτανο (*Platanus orientalis*) με συνολικό αριθμό 620 ατόμων στο εκτάριο (Ha) όπου καταλαμβάνει χώρο στη συστάδα με ποσοστό 77,50% (Πίνακας 5.11.) είναι το κυρίαρχο είδος της συστάδας. Η Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) εμφανίζει μεγαλύτερο αριθμό ατόμων στον ανώροφο σε σχέση με το μεσώροφο και τον υπόροφο. Στον ανώροφο συμμετέχει μόνο αυτό το είδος και παρουσιάζεται με 300 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 100,00%, στο μεσώροφο παρουσιάζεται με 180 άτομα και ποσοστό 64,28% και ακολουθεί ο υπόροφος με 140 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 63,64% (Πίνακας 5.11.). Ο μέσος όρος διαμέτρου της Λευκής Λεύκης (*Populus alba*) ανέρχεται στα 27,94 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμών. Στον ανώροφο η μέση διάμετρος είναι 40,93 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των μετρίων κορμών), στον μεσώροφο είναι 20,22 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων) ενώ στον υπόροφο είναι 10,00 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών προς χοντρών κορμιδίων). Η μεγαλύτερη τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται στον ανώροφο (Πίνακας 5.11.) με τιμή 0,000454 m²/Ha. Η ζωτικότητα τους έχει μέση τιμή 12,90 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, η μέση τιμή στον ανώροφο ανέρχεται σε 11,33 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, στον μεσώροφο είναι 14,44 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή και στον υπόροφο της συστάδας με μέση τιμή 14,29 χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή. Η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,29 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη). Στον ανώροφο η μέση τιμή είναι 1,13 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη-ανερχόμενη), στο μεσώροφο είναι 1,44 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη-ανερχόμενη) αλλά και στον υπόροφο η μέση τιμή είναι 1,43 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη-ανερχόμενη) (Πίνακας 5.12.).

Η **Καμποφτελιά (*Ulmus minor*)** η οποία είναι σκληρόξυλο είδος, παρουσιάζεται σε μεικτή συστάδα με τη Λευκή Λεύκη (*Popoulus alba*) και τον Ανατολικό Πλάτανο

(*Platanus orientalis*), με συνολικό αριθμό 160 άτομα στο εκτάριο (Ha) όπου καταλαμβάνει χώρο στη συστάδα με ποσοστό 20,00% (Πίνακας 5.11.) δεν είναι το κυρίαρχο είδος της συστάδας. Η Καμποφτελιά (*Ulmus minor*) δεν εμφανίζεται στον ανώροφο, μόνο στο μεσώροφο με 80 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 50,00% και ακολουθεί ο υπόροφος με 80 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 50,00% (Πίνακας 5.11.). Ο μέσος όρος διαμέτρου της Καμποφτελιάς (*Ulmus minor*) ανέρχεται στα 10,69 cm και να κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων. Στο μεσώροφο είναι 14,50 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των χοντρών κορμιδίων) ενώ στον υπόροφο είναι 6,88 cm (κατατάσσεται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων) και μέσο ύψος 12,13 m. Η μεγαλύτερη τιμή της κυκλικής επιφάνειας εμφανίζεται στο μεσώροφο (Πίνακας 5.11.) με τιμή 0,00014 m²/Ha. Η ζωτικότητα των δέντρων έχει μέση τιμή 11,25 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, στον μεσώροφο της συστάδας η μέση τιμή είναι 12,50 όπου χαρακτηρίζεται πολύ καλή έως καλή, ενώ στον υπόροφο η μέση τιμή είναι 10,00 και χαρακτηρίζεται ως πολύ καλή. Η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,13 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη). Στο μεσώροφο η μέση τιμή είναι 1,25 και χαρακτηρίζεται καλή έως κανονική (έντονα ανερχόμενη έως ανερχόμενη) ενώ στον υπόροφο η μέση τιμή είναι 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη) (Πίνακας 5.12.).

Ο **Ανατολικός πλάτανος (*Platanus orientalis*)** που παρουσιάζεται σε μεικτή συστάδα με τη Λευκή Λεύκη (*Populus alba*) και τη Καμποφτελιά (*Ulmus minor*) συμμετέχει μόνο στον μεσώροφο της συστάδας με συνολικό αριθμό 20 ατόμων στο εκτάριο (Ha) όπου καταλαμβάνει χώρο στη συστάδα με ποσοστό 2,50% (Πίνακας 5.11.) δεν είναι το κυρίαρχο είδος της συστάδας. Ο Ανατολικός Πλάτανος (*Platanus orientalis*) εμφανίζεται μόνο στο μεσώροφο με 20 άτομα στο εκτάριο (Ha) και ποσοστό 7,14% του συνόλου του μεσώροφου (Πίνακας 5.11.). Ο μέσος όρος διαμέτρου του Ανατολικού Πλατάνου (*Platanus orientalis*) να ανέρχεται στα 37,00 cm και κατατάσσεται στο στάδιο των μετρίων κορμών. Η τιμή της κυκλικής επιφάνειας (Πίνακας 5.11.) είναι 0,00021 m²/Ha. Η ζωτικότητα του έχει μέση τιμή 10,00 και χαρακτηρίζεται πολύ καλή ενώ η τάση κοινωνικής εξέλιξης έχει μέση τιμή 1,00 και χαρακτηρίζεται καλή (έντονα ανερχόμενη) (Πίνακας 5.12.).

Παρόμοιο τύπο δομής μεικτής παρόχθιας συστάδας *Populus alba-Ulmus minor-Platanus orientalis* αναφέρεται στην ανάλυση δομής-δυναμική και οικολογική ερμηνεία των παρόχθιων δασών του ποταμού Νέστου που σχηματίζει η *Populus alba* και η *Ulmus minor* (Ευθυμίου, 2000) όπου σχηματίζει η *Populus alba* μαζί με τη *Ulmus minor* μεικτές συστάδες σε όλους τους ορόφους όμως η *Populus alba* έχει μεγάλες διαμέτρους (κατατάσσονται στο στάδιο των χοντρών κορμών) σε αντίθεση με τη *Ulmus minor* που είναι μικροί και κατατάσσονται στο στάδιο των λεπτών κορμιδίων. Αυτό έχει να κάνει με το ότι η *Ulmus minor* αναγεννήθηκε πρόσφατα. Αντίστοιχος τύπος δομής με *Ulmus minor-Populus alba-Platanus orientalis-Fraxinus angustifolia* (δεν υπάρχει στη συστάδα ΤΔ6) εμφανίζεται κυρίως σε μέρη κοντά στη Μαύρη Θάλασσα, στις κοιλάδες των ποταμών Veleka, Ropotamo, Kamchia, Batona καθώς και τοπικά στην πεδιάδα του ποταμού Ton dzha και στα πεδινά της Άνω Θράκης σε πλούσια, υγρά και βαθιά αλλουβιακά και ελλώδη εδάφη. Η συσχέτιση που επικρατεί με τα παραπάνω είναι το μεταβατικό ηπειρωτικό και μεσογειακό κλίμα με ήπιους και υγρούς χειμώνες. Τα χαρακτηριστικά αυτής της συστάδας είναι η συμμετοχή ξυλωδών αναρριχώμενων φυτών όπως *Clematis vitalba*, *Hedera helix* κ.α. ενώ η συστάδα αποτελείται από τα παρακάτω είδη *Acer campestre*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus oxycarpa*, *Salix alba*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Ulmus minor* (Doncheva et al., 2018).

6.1. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η αποκατάσταση της λειτουργίας των παράκτιων δασικών οικοσυστημάτων έχει καταστεί πρωταρχικός στόχος πολλών οργανισμών διαχείρισης γης (Steele et al., 2013), τα παραποτάμια δάση είναι η αναπαράσταση του τοπίου των υδρόβιων και χερσαίων οικοτόπων της περιοχής βλάστησης στο έδαφος που έχει αλληλεπιδράσεις με τα νερά και της περιοχής μετάβασης μεταξύ των υδάτων και της ορεινής βλάστησης (Hongbing Deng et al., 2001). Ο Τσιούρης (1999) και αργότερα ο Ευθυμίου (2001) αναφέρουν ότι έως το 1950 τα παρόχθια δάση καταλάμβαναν το 15% της επιφάνειας της γης, όμως τη δεκαετία του 1990-2000 μειώθηκαν κατά το μισό της αρχικής τους έκτασης δηλαδή καλύπτουν μόνο το 7%.

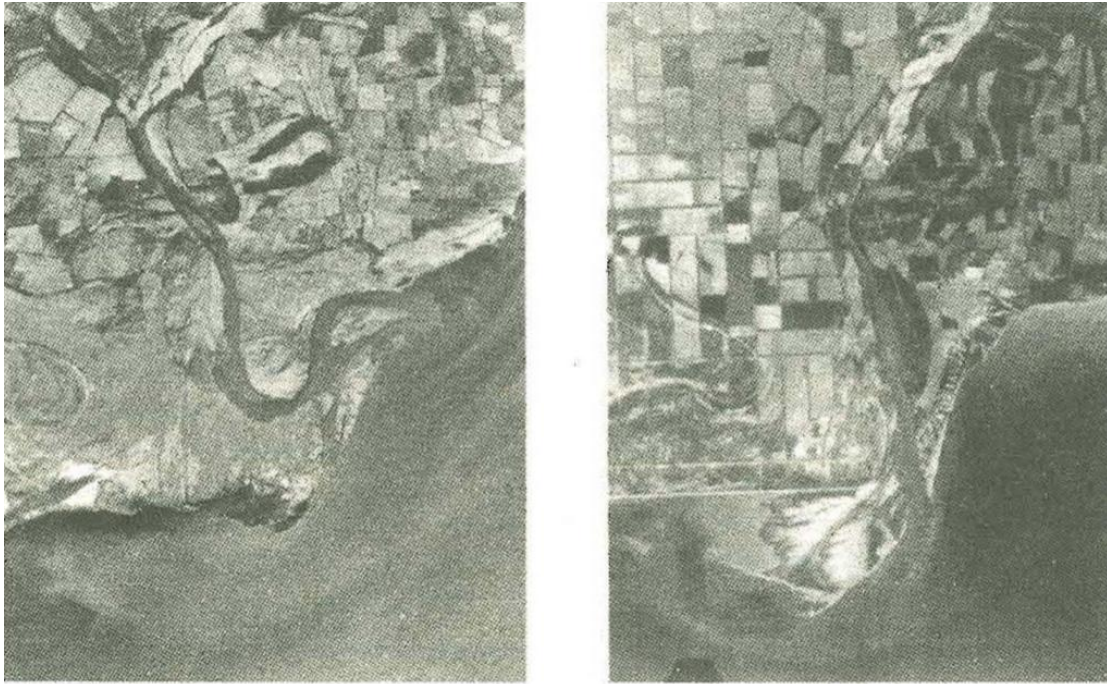
Η πολιτιστική, οικονομική και κοινωνική πρόοδος του ανθρώπου, από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα, στηρίχθηκε σε μεγάλο βαθμό στην ύπαρξη ποταμών. Ο έλεγχος των πλημμυρών, η εκτροπή μέρους των νερών, η επέκταση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων αποτελούν ακόμα και σήμερα κυρίαρχες ανθρώπινες επιδιώξεις. Ο άνθρωπος ανέπτυξε οικισμούς κοντά στις όχθες των ποταμών και σπουδαίους πολιτισμούς (Μεσοποταμία). Στη χώρα μας έχουν ανακαλυφθεί προϊστορικοί οικισμοί κατά μήκος του Πηνειού στον Θεσσαλικό κάμπο. Μη λησμονούμε ότι σπουδαίες πόλεις αναπτύχθηκαν κατά μήκος των ποταμών: Νείλος-Αλεξάνδρεια, Τίβερης-Ρώμη, Τάμεσης-Λονδίνο, Σηκουάνας-Παρίσι (Τσινίδης, 2013).

Τα ποτάμια χαρακτηρίζονται από μια σχετική συνέχεια και σταθερή τροφοδοσία. Δημιουργούν πλούσιους βιότοπους και τροφοδοτούν με καθαρό νερό τους γειτονικούς οικισμούς και τις γεωργικές καλλιέργειες, αλλά και την πόλη της Αθήνας (μεγάλες πόλεις) όπως ο Εύηνος και ο Μόρνος. Σε πολλά ποτάμια έχουν δημιουργηθεί φράγματα όπως για παράδειγμα υδροηλεκτρικά, που έχουν σαν αποτέλεσμα να ενισχύουν τη παροχή ρεύματος της Ελλάδας (ποταμός Αχελώος, Αλιάκμονας κ.α.). Αντίστοιχα παραδείγματα τροφοδότησης νερού και ρεύματος που ενισχύουν με νερό τις χώρες τους και εμπλουτίζουν το φυσικό οικοσύστημα και τη βιοποικιλότητα, παρατηρούνται και σε άλλα μεγάλα ποτάμια της Ευρώπης αλλά και

του κόσμου (όπως ο ποταμός Δούναβης, ο Ρήνος, ο Γάγγης, ο Αμαζόνιος, ο Νείλος, ο Γιανγκτσέ, ο Κολοράντο, κ.α.).

Τα κυριότερα προβλήματα της παρόχθιας βλάστησης του ποταμού Εύηνου είναι κυρίως οι έμμεσες και οι άμεσες ανθρωπογενείς επεμβάσεις. Τα παραποτάμια δάση του ποταμού Εύηνου δέχονται υψηλή πίεση από ανθρώπινες δραστηριότητες κυρίως λόγω της τοποθεσίας του διότι βρίσκονται σε μικρή απόσταση από την παλαιά και νέα εθνική οδό Αग्रινίου-Αντιρρίου και Ιωαννίνων-Αντιρρίου (Ιόνια Οδός) αντίστοιχα, αλλά και κοντά στους οικισμούς Ευηνοχωρίου, Παραδείσι, Περιθώρι, Κρυνερίου, Γαλατά, κ.α.

Η συγκριτική παρατήρηση των αεροφωτογραφιών του δέλτα του Εύηνου ποταμού (Εικόνα 6.1.) μεταξύ των αεροφωτογραφιών του 1945 και του 1986 οδηγεί στη διαπίστωση ότι έχουν πραγματοποιηθεί σημαντικές επεμβάσεις στον κάτω ρου του ποταμού. Στους χάρτες (α), (β) που προέκυψε από υπαίθρια χαρτογράφηση (κλίμακας 1/10.000 έχουν απεικονισθεί οι σημαντικότερες άμεσες ανθρωπογενείς επεμβάσεις στο δέλτα του Εύηνου ποταμού) κατά τις τελευταίες δεκαετίες εντοπίστηκαν τα παρακάτω προβλήματα. Άμεσο αποτέλεσμα της τεχνητής ευθυγράμμισης της κοίτης ήταν αλλαγή της θέσης των εκβολών του ποταμού. Οι παλαιές εκβολές πληρώθηκαν τεχνητά και σήμερα συνιστούν μια ελώδη περιοχή του υποχωρεί από τις θαλάσσιες διεργασίες (Καρύμπαλης, 1999).



(α)

(β)

Εικόνα 6.1. α) Αεροφωτογραφία του 1945 της περιοχής των εκβολών του ποταμού Εύηνου, β) Αεροφωτογραφία του 1986 της περιοχής των εκβολών του ποταμού Εύηνου (Πηγή: Καρύμπαλης, 1999).

Οι περιοχές του μέσου και κάτω ρου του παραποτάμιου δάσους του ποταμού Εύηνου επιβαρύνονται λόγω της εντατικής καλλιέργειας, τη χρήση λιπασμάτων-φυτοφαρμάκων, την ύπαρξη του αρδευτικού δικτύου, το δίκτυο αποχέτευσης, τον τρόπο διαχείρισης των οικιακών απορριμμάτων και τα κτηνοτροφικά-ελαιουργικά απόβλητα της ανεξέλεγκτης βόσκησης μιας και οι στάβλοι των ζώων βρίσκονται παράλληλα στον ποταμό, της αλιείας καθώς υπάρχει ένα μικρό λιμάνι για σκάφη στην περιοχή του Κρουονερίου, του τουρισμού, οι υλοτομίες, οι αμμοχαλικοληψίες από την κοίτη του, οι παράνομες χωματερές, απολήψεις νερού, τα ξενικά και χωροκατακτητικά είδη, το μεταχρωματικό έλκος Πλατάνου αλλά και η ανεξέλεγκτη λαθροθηρία. Η συμπύκνωση του εδάφους και η καταστροφή της βλάστησης από τα αυτοκίνητα και τα φορτηγά είναι ένα σοβαρό πρόβλημα για το παραποτάμιο δάσος.

Ένας άλλος κίνδυνος που απειλεί την περιοχή είναι η ύπαρξη αγροτικών δρόμων και η εύκολη πρόσβαση στις περιοχές. Καθώς στην περιοχή παρατηρείται μεγάλη διέλευση φορτηγών όπου γίνονται αμμοχαλικοληψίες.

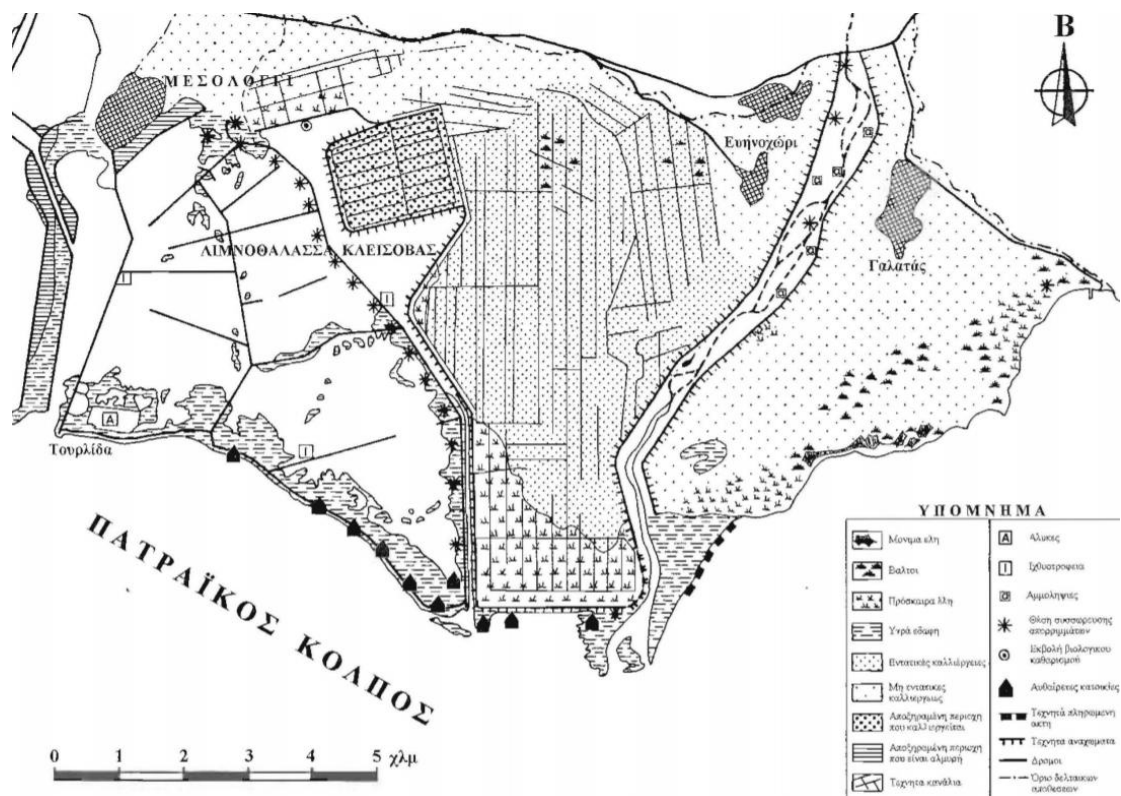
Όσον αφορά την λαθροϋλοτομία-υλοτομία (Εικόνα 6.2.) αντίστοιχα προβλήματα εντοπίστηκαν σε δύο χώρες της Ανατολικής Ευρώπης τη Λετονία με ποσοστό που δεν ξεπερνά το 20% και την Εσθονία με πολύ μεγαλύτερο ποσοστό περίπου 50%, στις χώρες της Ασίας την Ινδονησία και την Μαλαισία όπου λαθροϋλοτομείται το 80% των δασών και το περίπου 40% αντίστοιχα, στη Μιανμάρ το ποσοστό φτάνει έως και το 50%, στο Λάος, την Ταϊλάνδη και το Βιετνάμ το 40-45% και στην Παπούα-Νέα Γουινέα περίπου το 70%, σε τρεις χώρες της Αφρικής το Καμερούν και την Γκαμπόν με ποσοστό περίπου 50-70% και 50% αντίστοιχα και τη Λιβερία με πολύ μεγαλύτερο όπου φθάνει τα 80%. Το μεγαλύτερο ποσοστό υλοτόμησης-λαθροϋλοτομίας των δασών εντοπίζεται στην Βραζιλία όπου ξεπερνάει το 90% και στην Καμβοδία όπου φθάνει μέχρι και 90% (www.wwf.org.au, 23/9/20). Στον Ελλαδικό χώρο αντίστοιχα προβλήματα λαθροϋλοτομίας-υλοτομίας παρουσιάζονται και στους ποταμούς Σπερχιό (Efthimiou et al., 2015), στο Έβρο, στο Στρυμόνα και στον Αλιάκμονα (Gerakis et al., 2007).



Εικόνα 6.2. Χάρτης λαθροϋλοτόμησης του κόσμου με τα μεγαλύτερα ποσοστά (Πηγή:<https://www.wwf.org.au/#gs.gd3r42>, 23/9/20).

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει και υποβαθμίζει τα παρόχθια δάση είναι η γεωργία και οι εντατικές καλλιέργειες. Σε αρκετές θέσεις αποτίθενται ανεξέλεγκτα μπάζα περιορίζοντας ακόμη περισσότερο το πλάτος της ενεργού κοίτης. Τις τελευταίες δεκαετίες εντατικοποιήθηκαν οι καλλιέργειες ιδιαίτερα στο τμήμα της δελταϊκής πεδιάδας δυτικά της κοίτης του ποταμού (περιοχή Ευηνοχωρίου). Από το 1945 μέχρι σήμερα οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις αυξήθηκαν κατά 60%. Στην περιοχή αυτή έχουν κατασκευαστεί δίκτυα άρδευσης και αποστράγγισης με αντλιοστάσια που είχαν σαν αποτέλεσμα την αποξήρανση ελωδών περιοχών και άλλαξαν τις φυσικές συνθήκες ισορροπίας. Επιπλέον αυξήθηκε τόσο το μήκος της διαδρομής που διανύουν τα νερά μέχρι να καταλήξουν στη θάλασσα όσο και η επιφάνεια και ο χρόνος εξάτμισής τους, μεταβάλλοντας το υδρολογικό ισοζύγιο της περιοχής. Τα εγγειοβελτιωτικά έργα καταλήγουν ως τις ακτές προσπαθώντας να μετατρέψουν και τις τελευταίες ελώδεις περιοχές σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Είναι γνωστό όμως, από παραδείγματα άλλων παρόμοιων περιοχών στον ελλαδικό χώρο, ότι οι προσπάθειες μετατροπής αλμυρών περιοχών σε καλλιεργήσιμες (Εικόνα 6.3.) είναι οικονομικά ασύμφωρες και τα αποτελέσματά τους είναι σχεδόν πάντα τα μη επιθυμητά. Προσπάθειες οργάνωσης και εντατικοποίησης των καλλιεργειών γίνονται και στο ανατολικό δέλτα (περιοχή Γαλατά), με την κατασκευή εγγειοβελτιωτικών έργων και την διανομή γης (Καρύμπαλης, 1999). Πολλές πιέσεις σχετικά με την επέκταση των γεωργικών εκτάσεων δέχονται σύμφωνα με ΚΕΠΑΜΕ κ.α. (1997) οι ποταμοί Αξιός, Λουδίας, Γαλλικός, Αλιάκμονας μεγαλύτερα προβλήματα όμως παρουσιάζονται στον ποταμό Έβρο γιατί την εικοσαετία του 1950-1970 οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις αναπτύχθηκαν ραγδαία με αποτέλεσμα να ελατωθούν κατά μεγάλο ποσοστό τα παρόχθια δάση της περιοχής (Καζαντζίδης κ.α., 1995). Σε προηγούμενες έρευνες ο Sakio (2020) αναφέρει ότι από το 1950 η περιοχή του παραποτάμιου δάσους της Oogamazawa ορίστηκε ως ειδική ζώνη κατηγορίας II, όπου η γεωργία, η δασοκομική και οι αλιευτικές δραστηριότητες πρέπει να συντονίζονται ώστε να ταιριάζουν στο περιβάλλον. Άλλη μια έρευνα που εντοπίστηκε για την υποβάθμιση των παρόχθιων δασών από τις επεκταμένες γεωργικές καλλιέργειες ήταν αυτή στην παραποτάμια δασική ζώνη της Νοτιοανατολικής Νιγηρίας Η χρήση γης καλύπτονταν σε πολλά τροπικά τοπία όμως τώρα έχει υποστεί τεράστιες αλλαγές ως αποτέλεσμα να μεταβάλλεται η δυναμική

των παρόχθιων δασών της. Οι παράγοντες που έπαιξαν καθοριστικό ρόλο ήταν κυρίως αποτέλεσμα της αύξησης των καλλιεργειών. Λόγο της αλλαγής της πυκνής σε αραιή βλάστηση είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας της επιφάνειας του εδάφους (Nwabueze, 2019).



Εικόνα 6.3. Καλλιεργήσιμες εκτάσεις και χρήσης γης στο κάτω ρου του Ευηνου ποταμού μετά της εκτροπή των εκβολών του (Πηγή: Καρύμπαλης, 1999).

Η βόσκηση ή αλλιώς η κτηνοτροφία είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει αρνητικά αλλά και σε μερικές περιπτώσεις θετικά τα παρόχθια δάση. Στην έρευνα που έγινε για το παραποτάμιο δάσος της Νέας Μάδυτου, περιγράφει ότι η έντονη βόσκηση στην περιοχή ενέχει σοβαρό κίνδυνο και υπονομεύει τη διατήρηση και την ανάπτυξη της φυσικής παραγωγής αλλά της αναγέννησης των παραποτάμιων δασών (Efthimiou et al., 2014). Στον ποταμό Έβρο η συνεχής επέκταση των καλλιεργειών μείωσε κατά πολύ την επιφάνεια της ελεύθερης βόσκησης με αποτέλεσμα ο αριθμός των αιγοπροβάτων και των βοοειδών, που βόσκουν ελεύθερα και ανεξέλεγκτα σε όλη την έκταση του ποτάμιου δέλτα του και καθόλη τη διάρκεια του έτους, πιθανών να ξεπερνά τη βοσκοικανότητα των περιοχών. Η

υπερβόσκηση έχει σαν αποτέλεσμα να καταστρέφει και να υποβαθμίζει τα πυκνόφυτα παραποτάμια δάση του ποταμού (Gerakis et al., 2014). Η Φυτώκα κ.α. (2000) για το ποταμό Στρυμόνα και η Γιαννάκου κ.α. (1995), για το ποταμό Γαλλικό αναφέρουν ότι δέχονται πιέσεις τα παραποτάμια δάση τους από τη βόσκηση, όμως οι Αθανασίου και Δημητρίου (1998) αναφέρουν για τον ποταμό Αλιάκμονα ότι η υπερβόσκηση δημιουργεί μεγάλα προβλήματα αρχικά στην αισθητική αξία της περιοχής όπου έχει υποβαθμιστεί αλλά και στην άγρια πανίδα λόγω της όχλησης των πουλιών και της καταστροφής των φωλιών τους και στα παραποτάμια δάση όπου τα έχει εκτοπίσει σε στενές λωρίδες κατά μήκος της κοίτης και της παραλιακής ζώνης με αποτέλεσμα να καταστρέφει και να υποβαθμίζει τη βλάστηση (Gerakis et al., 2014). Στο παραποτάμιο δάσος *Northofagus Pumilio* της νήσος *Tierra del Fuego*, της Χιλής, το 1946, εισήχθει ένα εξωτικό είδος κάστορα (*Castor canadensis*) όπου προκαλούσε τεράστιες ζημιές στους κορμούς των δέντρων με αποτέλεσμα, στην πάροδο του χρόνου, να νεκρώνει τα δέντρα, να μην αφήνει τα νεαρά δεντράκια να αναγεννηθούν και έτσι να υποβαθμίζονται έως και να καταστρέφονται τα δάση (Arismendi et al., 2008) Σε αντίθεση, στην Κολομβία ένα βιώσιμο πρόγραμμα εκτροφής βοοειδών αποκαθιστά την υποβαθμισμένη γη ενισχύοντας παράλληλα την κτηνοτροφία και καθιστώντας τις αγροτικές εκτάσεις πιο ανθεκτικές στις κλιματικές αλλαγές, που προσπαθούν να εμπλουτίσουν τα παραποτάμια δάση (Palmer, 2014). Στην περιοχή της Καραϊβικής στην Κολομβία, μια άλλη έρευνα ανακαλύπτει ότι η κτηνοτροφική εκμετάλλευση και εκτροφή των βοοειδών βελτιώνει τα παρόχθια και παραποτάμια δάση στην κοιλάδα του ποταμού Cesar λόγω της θρεπτικότητας των κοπράνων τους με αποτέλεσμα τα οφέλη να είναι περισσότερα από τις ζημιές που δημιουργούν τα βοοειδή στο δάσος (ενισχύουν τη θρεπτικότητα του εδάφους) (Montoya-Molina et al., 2015).

Ο σημαντικότερος και ο πιο επικίνδυνος ανθρωπογενείς παράγοντας που υποβαθμίζει αλλά πολλές φορές και καταστρέφει ένα παραποτάμιο δάσος είναι η ρύπανση των υπόγειων αλλά και των επιφανειακών υδάτων από άρδευση, ύδρευση, φυτοφάρμακα των γύρω καλλιεργούμενων εκτάσεων αλλά και από τα απορρίμματα, βιομηχανικά λύματα που εναποτίθενται στις κοίτες των ποταμών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα έρχεται να αποδειχτεί από τους Μαντζανά και

Παρασκευαΐδη (1991), για τον ποταμό Λουδία, ο οποίος έχει υποστεί και έχει αποσαφηνιστεί με Κοινή Υπουργική Απόφαση ΚΥΑ 204119/2522/2001 σε τεράστιο βαθμό υποβαθμίσει στα ύδατα του από βιομηχανικούς ρύπους (λίγες από αυτές έχουν υιοθετήσει βιολογικούς καθαρισμούς υγρών αποβλήτων) και αστικά λύματα (Gerakis et al., 2014). Σε έναν άλλο μεγάλο Ελληνικό ποταμό, τον Αξιό, έχει εντοπιστεί πολύ έντονα η ρύπανση των υδάτων του από νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης αλλά και άλλα προβλήματα όπως αναφέρουν οι Gerakis et al. (2014) είναι: α) Αλλαγές στο υδρολογικό καθεστώς, με επακόλουθη μείωση της παροχής και περιοδικής ξήρανσης του ποταμού, εξαιτίας της απόληψης νερού για άρδευση, β) Υποβάθμιση της ποιότητας των νερών του ποταμού, η οποία οφείλεται σε γεωργικούς και βιομηχανικούς ρύπους από την Ελλάδα και τα Σκόπια, γ) Μείωση της υγροτοπικής έκτασης, λόγω επέκτασης των καλλιεργειών και των παράνομων κατασκευών. Αισθητική υποβάθμιση και αλλοίωση ενδιαιτημάτων, λόγω της ανεξέλεγκτης απόθεσης απορριμμάτων και δ) Αλλαγές στη βιοποικιλότητα των οικοσυστημάτων (υποβάθμιση θινών, αλλοελών και παρόχθιων δασών), λόγω των αμμοληψιών (μεταβολή της κοίτης), επέκτασης καλλιεργειών και υδατοκαλλιεργειών. Η χρήση λιπασμάτων και γεωργικών φαρμάκων στις καλλιέργειες, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι πιθανές δυσμενείς συνέπειες για τα γειτονικά υγροτοπικά οικοσυστήματα, έχει επισημανθεί και από άλλους ερευνητές (Γεράκης κ.ά., 1988), ενώ έχει βρεθεί ότι οι μέγιστες τιμές συγκέντρωσης υπολειμμάτων ζιζανιοκτόνων στο νερό και στο ίζημα του δέλτα Αξιού συνέπεσαν χρονικά με τη εποχή εφαρμογής τους στις καλλιέργειες (Albanis κ.ά. 1993, Albanis κ.ά., 1994). Στο νερό του Αξιού έχουν μετρηθεί υψηλές συγκεντρώσεις ανόργανου φωσφόρου και αμμωνιακού αζώτου (Γανίδου και Πιτσάβας, 1999, Υπουργείο Γεωργίας, 2001) και σε υπόγεια νερά μικρού βάθους έχουν μετρηθεί υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών (Βουτσά, 1993). Η βιομηχανική δραστηριότητα προκαλεί πρόσθετες πιέσεις που σχετίζονται με την κατανάλωση νερού και την επεξεργασία και διάθεση των βιομηχανικών αποβλήτων. Ο μέσος ετήσιος όγκος των υγρών βιομηχανικών αποβλήτων που δέχεται ο Αξιός, μόνο από τις ελληνικές βιομηχανίες, ανέρχεται σε 1.140.000 m³ ανά έτος, με αντίστοιχο ρυπαντικό φορτίο 226.950 kg COD (Τσαγκαρλής, 1998). Έχει, επίσης, αναφερθεί ότι ο χρόνος ανανέωσης των θαλάσσιων μαζών του Κόλπου Θεσσαλονίκης διπλασιάζεται στην περίπτωση

μειωμένης παροχής των ποταμών, λόγω μείωσης του όγκου των μαζών που ανταλλάσσονται στο όριο Ακρωτηρίου Επανομής-Αθερίδας (Κρεστενίτης, 1999). Στον ποταμό Έβρο η ρύπανση των υδάτων είναι το κυριότερο πρόβλημα, προκαλείται από τα αστικά λύματα, τα βιομηχανικά απόβλητα και τα υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων που χρησιμοποιούνται στις παρακείμενες καλλιέργειες. Δυστυχώς, αυτός ο ποταμός επιβαρύνεται και από άλλες δύο χώρες όπου τις διασχίζει τη Βουλγαρία και την Τουρκία. Ο Καζαντζίδης κ.α. (1995) επισημαίνει ότι το δεύτερο και σημαντικότερο πρόβλημα είναι η διατάραξη του υδρολογικού καθεστώτος του υγροτόπου με έργα όπως: α) ευθυγράμμιση της κοίτης του ποταμού, β) υπεράντληση για άρδευση, γ) κατασκευή στραγγιστικών τάφρων και αρδευτικών διωρύγων, δ) διάνοιξη και ευθυγράμμιση στον ανατολικό βραχίονα του Έβρου, ε) κατακράτηση νερού σε μικρά φράγματα σε παραποτάμους του Έβρου (στη Βουλγαρία) ή σε χειμάρρους που καταλήγουν σε αυτόν (στην Ελλάδα). Η χρησιμοποίηση των νερών του ποταμού Έβρου σε συνδυασμό με τις αποξηράνσεις και τις διευθετήσεις της κοίτης για τις καλλιεργούμενες εκτάσεις προκαλούν τεράστια προβλήματα. Ξεκινώντας από την κατασκευή τάφρων και διωρύγων όπου αυτό είχε σαν αποτέλεσμα τη στράγγιση των ελών και των υγρών εδαφών και εν συνεχεία την απομάκρυνση της παρόχθιας βλάστησης, ενώ η κατασκευή των αντλιοστασίων για την αντιπλημμυρική προστασία των καλλιεργούμενων εδαφών, διοχέτευσε, κατά την περίοδο των πλημμυρών, μεγάλες ποσότητες γλυκού νερού του δέλτα, κατευθείαν στη θάλασσα. Αυτές οι δραστηριότητες οδήγησαν στον υποβιβασμό της στάθμης των υπογείων και επιφανειακών νερών. Επίσης, επήλθε καταστροφή εκτεταμένων φυσικών τοποθεσιών όπως παρόχθια δάση, ενώ πολλές άλλες εκτάσεις υποβαθμίστηκαν, πιθανώς από την εισροή γεωργικών ρύπων (Gerakis et al., 2014). Ίδια προβλήματα με τη ρύπανση των υδάτων παρουσιάζονται και στην Coimbatore του Tamil Nadu μία πόλη της νότιας Ινδίας και συγκεκριμένα στον ποταμό Νογγαί όπου κατά τη διάρκεια της εποχής της πλημμύρας πλημμυρίζει, ενώ κατά τη διάρκεια της ξηροθερμικής περιόδου, μεταφέρει τεράστιες ποσότητες λυμάτων και άλλα απόβλητα, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων των υγροτόπων (Perur, Ukkadam) αλλά και της παρόχθιας παραποτάμιας βλάστησης ήταν εμφανή εδώ και δεκαετίες, ειδικά σε εκείνους τους υγροτόπους που βρίσκονται κοντά σε πόλεις και οικισμούς (Chandra et al., 2009).

Τελειώνοντας για τη ρύπανση των υδάτων μια σύγχρονη έρευνα που έγινε από τους Mensah και Gordon (2016), δηλώνουν ότι η ρύπανση των υδάτων από αστικά-βιομηχανικά απόβλητα, ύδρευση, άρδευση, επιδεινώθηκε από τη δεκαετία του 1990 στην πλειονότητα των ποταμών της Λατινικής Αμερικής, της Αφρικής και της Ασίας από παθογόνα με αποτέλεσμα να επηρεάζει ήδη το 1/3 όλων των εκτάσεων των ποταμών και να προκαλεί τεράστια προβλήματα στην αειφόρο ανάπτυξη των παραποτάμιων δασών ακόμα και την καταστροφή τους. Επιπλέον η ρύπανση είναι τόσο σοβαρή που προκαλεί σοβαρούς κινδύνους ακόμα και για την υγεία των ανθρώπων από την κατανάλωση μολυσμένου νερού, πολλοί άνθρωποι κινδυνεύουν επίσης από θανατηφόρες ασθένειες όταν έρχονται σε επαφή με μολυσμένα επιφανειακά νερά για μπάνιο, καθαρισμό ρούχων και άλλες οικιακές δραστηριότητες. Ο αριθμός των αγροτών που κινδυνεύουν με αυτόν τον τρόπο μπορεί να κυμαίνεται στα εκατοντάδες εκατομμύρια σε αυτές τις ηπείρους. Η σοβαρή οργανική ρύπανση επηρεάζει ήδη περίπου το 1/7 όλων των ποταμών που εκτείνονται στη Λατινική Αμερική, την Αφρική και την Ασία, οι κυριότερες αιτίς αυτού του αποτελέσματος είναι η αύξηση του πληθυσμού (χρήση επιφανειακών νερών), η αύξηση της οικονομικής δραστηριότητας, η εντακτική αλλά και η αυξανόμενη γεωργία (άντληση και ύδρευση επιφανειακών-υπόγειων υδάτων), αλλά και οι αυξημένες συνδέσεις αποχέτευσης χαμηλού επιπέδου έως και καθόλου επεξεργασία των λυμμάτων αυτών.

Πολύ μεγάλο πρόβλημα που επηρεάζει τα ποτάμια και εν συνεχεία τα παράρθια δάση και της βλάστηση των δελταϊκών υγροτόπων είναι η διατάραξη του υδρολογικού καθεστώτος με έργα όπως δημιουργία μεγάλων αλλά και μικρών φραγμάτων (υδροηλεκτρικών-υδροληπτικών-αρδοληπτικών) στο κύριως μέρος ενός ποταμού αλλά και στους παραποτάμους του ή στους χειμάρρους που καταλήγουν σε αυτόν, η υπεράντληση για άρδευση, κατασκευή στραγγιστικών ταφρών και αρδευτικών διωρύγων (Εικόνα 6.4.). Σε ολόκληρο τον κόσμο οι παραποτάμιοι υγρότοποι τροποποιήθηκαν δραματικά από τη φυσική τους κατάσταση λόγω των φραγμάτων, τα οποία είναι μια κύρια αιτία των αλλαγών των καθεστώτων νερού και ιζημάτων ενός ποταμού (Nilsson and Berggren, 2000). Έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες αποκατάστασης παραποτάμιων οικοτόπων και άλλων ποταμών που

έχουν οικοσυστήματα που περιελάμβανε τη διαχείριση των απελευθερώσεων ροής στα κατάντη του φράγματος για να μιμούνται πιο στενά τις φυσικές ροές (Poff et al., 1997), αλλά η απομάκρυνση των φραγμάτων έχει λάβει λίγη προσοχή ως πιθανή προσέγγιση για την αποκατάσταση των παράκτιων. Η παραποτάμια βλάστηση που αναπτύσσεται μετά την απομάκρυνση των φραγμάτων τα περιβάλλοντα συστήματα αλληλεπιδρούν έντονα με άλλους παράγοντες που γενικά δίδονται πιο άμεση προσοχή στις προσπάθειες απομάκρυνσης των φραγμάτων. Για παράδειγμα, η παρόχθια βλάστηση μπορεί να σταθεροποιήσει τα ιζήματα σε πρώην δεξαμενές δεξαμενών, μειώνοντας ίσως τα κατάντη ιζήματα μεταφορές που μπορούν να βλάψουν τα υδρόβια οικοσυστήματα (Bednarek, 2001). Η παραποτάμια βλάστηση που καταλαμβάνει νέες επιφάνειες κατάντη και εντός η πρώην δεξαμενή θα επηρεάσει τη χρήση από την άγρια φύση και για ανθρώπινη αναψυχή (AR / FE / TU, 1999).

Η βλάστηση στην απομάκρυνση του φράγματος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό σχετικά με τις αλλαγές στο φυσικό περιβάλλον. Η παραποτάμια βλάστηση στη επαφή μεταξύ ενός υδατικού συστήματος και των γύρω υψίπεδων εδαφών κυριαρχείται από την υδρολογική κλίση (Εικόνα 6.5.). Ιστότοποι κατά μήκος αυτής της διαβάθμισης διαφέρουν στη διάρκεια, τη συχνότητα και το χρόνο της πλημμύρας. Διαφορές ειδών στις ανοχές και τις απαιτήσεις της υδροπεριόδου παράγουν ζώνες και μοτίβο στη σύνθεση των ειδών και τους γενικούς τύπους κάλυψης κατά μήκος της υδρολογικής κλίσης. Η απομάκρυνση του φράγματος μπορεί να αλλάξει πτυχές του υδρολογικού καθεστώτος όπως, τη δομή της παραποτάμιας βλάστησης, συμπεριλαμβανομένων των καθεστώτων πλημμύρας και χαμηλής ροής και συναφών δυναμικών υδάτινων πινάκων. Επιπλέον, η απομάκρυνση του φράγματος θα έχει γενικώς ως αποτέλεσμα τη δημιουργία δύο τάξεων γυμνού ιζήματος που μπορεί να αποικιστεί από παραποτάμια φυτά, το ένα μέρος που θα μετοικήσουν θα βρίσκεται στα κατάντη μεταφορών που μεταφέρονται από τις πρώτες δεξαμενές και πηγές ανάντη και μετά στις επιφάνειες εντός των πρώην δεξαμενών. Η κατανομή και ο χαρακτήρας των νέων γυμνών υποστρωμάτων θα ποικίλλει πάρα πολύ μεταξύ των ιστότοπων. Η αφαίρεση μικρών φραγμάτων σε παραποτάμια συστήματα με χαμηλή μεταφορά ιζημάτων μπορεί να

οδηγήσει σε λίγες μεταγενέστερες αλλαγές και σχετικά λίγες αλλαγές ανάντη που σχετίζονται με τον αποικισμό της βλάστησης και τη διαδοχή στο πρώην πυθμένα της λίμνης. Αφαίρεση φραγμάτων που έχουν παγιδεύσει μεγάλες ποσότητες ιζημάτων θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε διάβρωση αυτών και εναποθέσεις και μεταφορά ιζημάτων στα κατάντη. Η φυσική (π.χ. κατανομή μεγέθους σωματιδίων) και η χημική ουσία (π.χ. κατάσταση μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών συστατικών) ο χαρακτήρας των ιζημάτων μπορεί να διαφέρει από τις συνθήκες που υπήρχαν πριν την αφαίρεση φράγματος, που ενδέχεται να επηρεάσει τη σύνθεση των ειδών δηλαδή, φυτά που αποικίζουν στα υποστρώματα εντός της πρώην δεξαμενής ή κατάντη στις καταθέσεις των νερών ενός ποταμού (Shafroth et al., 2009).

Στον ποταμό Εύηνο η δημιουργία φράγματος το 1992-2001 όπου και λειτούργησε στην περιοχή του Αγίου Δημητρίου, είχε ως σκοπό να εμπλουτίσει την Αθήνα με πόσιμο νερό. Στο άνω ρου του ποταμού δεν δημιουργεί προβλήματα αντιθέτως έχει δημιουργηθεί ένας νέος υγρότοπος με πλούσια παρόχθια βλάστηση όμως τα παραποτάμια-παρόχθια δάση του μέσο και κάτω ρου του ποταμού έχουν υποστεί αρκετά προβλήματα έως και εξαφάνιση, λόγο της παροδικής ροής των νερών. Ο Καζαντζίδης κ.α. (1995) αλλά και οι Gerakis et al. (2014) αναφέρουν ότι στον ποταμό Εβρο η κατασκευή τάφρων και διωρύγων οδήγησε στη στράγγιση των ελών και των υγρών εδαφών, ενώ η κατασκευή των αντλιοστασίων για την αντιπλημμυρική προστασία των καλλιεργούμενων εδαφών, διοχέτευσε, κατά την περίοδο των πλημμυρών, μεγάλες ποσότητες γλυκού νερού του δέλτα, κατευθείαν στη θάλασσα. Αυτές οι δραστηριότητες οδήγησαν στον υποβιβασμό της στάθμης των υπογείων και επιφανειακών νερών. Επίσης, επήλθε καταστροφή εκτεταμένων φυσικών τοποθεσιών, ενώ πολλές άλλες εκτάσεις κυρίως παρόχθια δάση υποβαθμίστηκαν, πιθανώς από την εισροή γεωργικών ρύπων. Η δημιουργία των πλατιών διωρύγων, και κυρίως της διώρυγας της ευθυγράμμισης, έφερε τα γλυκά νερά του υγροτόπου σε απ' ευθείας επικοινωνία με τη θάλασσα, αυξάνοντας έτσι την αλατότητα των νερών αυτών. Σύμφωνα με πληροφορίες από την περιοχή, κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών, το μέτωπο της αυξημένης αλατότητας ανεβαίνει στα νερά της ευθυγράμμισης και από τις εκβολές, όπου βρίσκεται κατά τους χειμερινούς μήνες, το θαλασσινό νερό φθάνει και μέχρι τους Κήπους, σε

απόσταση περίπου 40 km από τις εκβολές του ποταμού. Στον ποταμό Νέστο έχουν δημιουργηθεί δυο μεγάλα φράγματα, του Θησαυρού και της Πλατανόβρυσης, για παραγωγή ενέργειας και αποθήκευσης νερού για άρδευση, τα οποία έχουν μεταβάλει το καθεστώς ροής των νερών του ποταμού με αποτέλεσμα ο ποταμός αλλά και η παραποτάμια βλάστησή του να έχει υποστεί τεράστιες αλλοιώσεις (Gerakis et al., 2014). Στον ποταμό Νέστο η δημιουργία αυτών των δύο (2) φραγμάτων αποτέλεσε μείωση έως και εξαφάνιση σε μερικές περιοχές των υδροχαρών δασών σκληρού ξύλου. Σε αντίθεση στους ποταμούς Στρυμώνα και Αλιάκμονα η δημιουργία φραγμάτων εμπλούτισε την παρόχθια βλάστηση των τεχνητών λιμνών όπου δημιουργήθηκαν και συνέβαλλαν και στην τοπική οικονομία με τον τουρισμό όμως ένα ακόμα θετικό των φραγμάτων αυτών είναι η παροχευτικότητα των λιμνών να μην εμφανίζονται πλημμυρικά φαινόμενα στις εκβολές των ποταμών, όμως όπως και στον ποταμό Εύηνο η παρόχθια βλάστηση του κάτω ρου των δύο ποταμών αυτών υπέστη υποβάθμιση. Στο παραποτάμιο δάσος του Minas Gerais της Βραζιλίας και μετά από μελέτη τεσσάρων (4) ετών από τους (Santiago do Vale et al., 2016) κατέληξαν ότι η κατασκευή φράγματος μείωσε την υγρασία του εδάφους με αποτέλεσμα να μεταβάλλει τις «δενδροκοινωνίες» των υδροχαρών δασών για το λόγο ότι έκανε την όχθη του ποταμού ξηρή κατά την περίοδο της ξηρασίας. Τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα είναι σημαντικά επειδή επηρεάζουν έντονα τη σύνθεση των ειδών, κοινοτική δομή και βιολογική ποικιλομορφία των δασών (Ehleringer & Dawson, 1992, Fujieda et al., 1997, Munoz-Reinoso, 2001, Stromberg et al., 2001). Όταν μειώνεται το νερό του εδάφους η διαθεσιμότητα μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τη φωτοσύνθεση και τη μετατροπή βιομάζας (Breshears & Barnes, 1999) αυτό έχει ως συνέπεια να μειώνονται τα παραποτάμια δασικά είδη, να μην μπορούν να αναπτυχθούν και να επιβιώσουν (Smith et al., 1991). Αυτό μπορεί να είναι ο κύριος παράγοντας για την υψηλή θνησιμότητα των δέντρων στις όχθες του ποταμού, επειδή πολλά είδη εξαρτώνται από το νερό, πολλά είδη του υπορόφου εξαφανίστηκαν στα τέσσερα (4) χρόνια της μελέτης (Vale et al., 2015b) πιθανώς επειδή το ριζικό τους σύστημα δεν ήταν αρκετά βαθύ και δυσκολεύτηκαν να φτάσουν πολύ βαθιά για πρόσβαση στα υπόγεια νερά. Ο θάνατος/ Η νέκρωση πολλών υδροχαρών δέντρων ήταν η κύρια

αιτία της αλλαγής της ποικιλομορφίας, η οποία ήταν διακριτή μεταξύ της όχθης ποταμού προς την ενδοχώρα πριν από το φράγμα.

Ένας υγρότοπος για να εξελίσσεται θα πρέπει η δυναμική του να έχει ένα συνδυασμό πολλών παραγόντων. Πιο συγκεκριμένα μια έρευνα που έγινε στο ποτάμιο σύστημα του κάτω ρου του ποταμού Καλαμά, αναφορικά με τις οικολογικές συσχετίσεις οικοτόπων βλάστησης με τα εδαφολογικά τους χαρακτηριστικά. Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών είναι ο συνδυασμός δεδομένων δομής της βλάστησης σε σχέση με τον προσδιορισμό των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του εδάφους: όπως μηχανική ανάλυση, οργανική ουσία, ηλεκτρική αγωγιμότητα, ανθρακικό ασβέστιο, υγρασία, pH (Ζαχαράκη κ.α., 2008).



Εικόνα 6.4. Προβλήματα σε ένα παραποτάμια δάσος που σχετίζονται από τα ιζήματα που μεταφέρονται και κατατίθενται μετά από αποτυχία του φράγματος στο Rocky Mountain National Park, Κολοράντο (Πηγή: Shafroth et al., 2009).

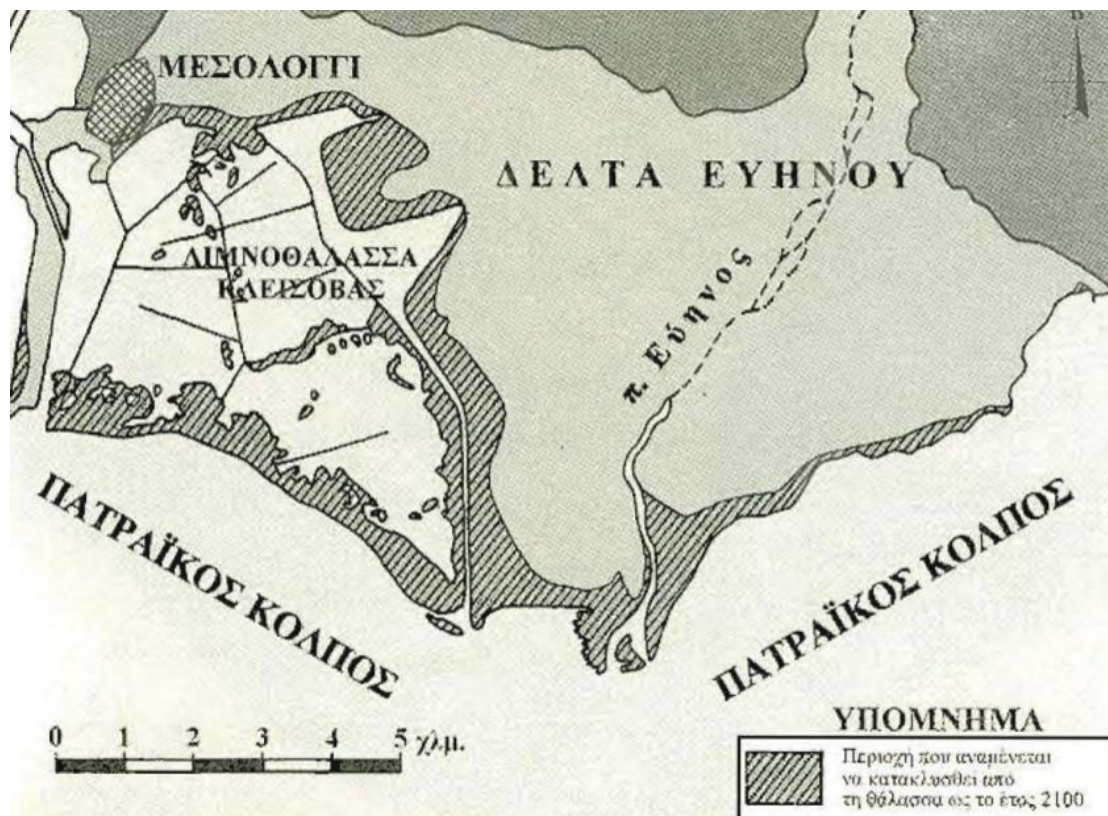


Εικόνα 6.5. Αναγέννηση παραποτάμιας βλάστησης μετά την αφαίρεση φράγματος στον ποταμό Κολοράντο (Πηγή: Shafroth et al., 2009).

Ένα ακόμα πρόβλημα στον ποταμό Εύηνο, που δημιουργεί μεγάλα προβλήματα στα παρόχθια-παραποτάμια δάση είναι οι αμμοχαλικοληψίες. Είναι ένα ιδιαίτερα έντονο φαινόμενο σε ποτάμια όπου κατεβάζουν μεγάλη ποσότητα φερτών υλικών από την κοίτη για λογαριασμό τσιμεντοβιομηχανιών, με τα βυθίσματα που προκύπτουν από τις αμμοληψίες όπου αποτίθενται και καίγονται απορρίμματα (παράνομες χωματερές). Οι Gerakis et al. (2014) αναφέρουν ότι αυτό συμβαίνει και σε δύο (2) μεγάλα ποτάμια της Βόρειας Ελλάδας στον Στρυμώνα (τεράστιες ποσότητες) και τον Αξιό (πολλές ποσότητες) ενώ στους ποταμούς Έβρο, Νέστο και Αλιάκμονα οι ποσότητες είναι απροσδιόριστες. Στον ποταμό Ριανε της Ιταλίας η παραποτάμια βλάστηση αλλοιώθηκε και προκλήθηκαν σημαντικά προβλήματα στην παραποτάμια ισορροπία τόσο στα δέντρα όσο και στο έδαφος (διαβρώθηκε) λόγω της απόληψης χαλικιών από την κοίτη του (Picco et al., 2012).

Ένα πολύ μεγάλο πρόβλημα το οποίο αναφέρει ο Καρύμπαλης (1999) που θα δημιουργήσει τις σημαντικότερες επιπτώσεις για τον δελταϊκό σχηματισμό του Εύηνου ποταμού αποτελεί η υποχώρηση της ακτογραμμής στο άμεσο μέλλον λόγω της αναμενόμενης ανόδου της θαλάσσιας στάθμης κατά 50 cm ως το έτος 2100 (Maroukian et al., 1995). Εκτιμάται ότι η έκταση του δέλτα που πρόκειται να

κατακλυσθεί από τη θάλασσα ανέρχεται σε 12,5 km² εκ των οποίων τα 10,5 km² βρίσκονται δυτικά της κοίτης (Εικόνα 6.6.). Οι συνέπειες θα είναι σημαντικές τόσο για τις ιχθυοκαλλιέργειες αφού θα επιτραπεί πλήρης επικοινωνία του Πατραϊκού κόλπου με τη λιμνοθάλασσα της Κλείσοβας, όσο και για την αγροτική οικονομία αφού οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις θα περιοριστούν σημαντικά επιπλέον από την υφαλμύριση των υδροφόρων οριζόντων και των εδαφών που θα γειτνιάζουν με την ακτογραμμή. Παρόμοιες μελέτες με τις ίδιες παρατηρήσεις ότι δηλαδή θα κατακλυστεί η δελτιακή του πεδιάδα έχουν γίνει και για του ποταμούς Νέστο, Έβρο, Αξιό, Γαλλικό (Gerakis et al., 2014).



Εικόνα 6.6. Περιοχή του δέλτα του ποταμού Εύηνου που αναμένεται να κατακλυσθεί από τη θάλασσα έως το 2100 (Πηγή: Καρύμπαλης, 1999).

Τέλος το πιο πρόσφατο και πλέον ο πιο επικίνδυνος παράγοντας σε φυσικά οικοσυστήματα πλατάνου είναι η ασθένεια του μεταχρωματικού έλκους του ανατολικού πλατάνου.

Σύμφωνα με τον Τσόπελα (2010), η ασθένεια του μεταχρωματικού έλκους του πλατάνου, που προκαλείται από το μύκητα *Ceratocystis platani*, έχει πλέον επεκταθεί σε 4 Περιφερειακές Ενότητες (Νομούς) της Πελοποννήσου: Αρκαδίας, Αχαΐας, Ηλείας και Μεσσηνίας, ενώ το 2010 διαπιστώθηκε και στις Περιφερειακές Ενότητες Θεσπρωτίας και Ιωαννίνων στην Ήπειρο. Σε αρκετές περιοχές της Πελοποννήσου η ασθένεια έχει πάρει μεγάλες διαστάσεις στα φυσικά οικοσυστήματα πλατάνου κατά μήκος ποταμών και χειμάρρων. Έχουν διαπιστωθεί πολλές εστίες προσβολής στους ποταμούς Λάδωνα, Αλφειό και Νέδα, αλλά και σε μικρότερους ποταμούς και χειμάρρους. Επίσης, το παθογόνο έχει βρεθεί να προκαλεί εκτεταμένες νεκρώσεις δένδρων πλατάνου σε δασωμένους αγρούς, αλλά και σε κατοικημένες περιοχές σε πάρκα, πλατείες, δρόμους και χώρους αναψυχής. Στις περισσότερες περιπτώσεις είναι εμφανής η διασπορά του *C. Platani* με ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως είναι τα δημόσια έργα και αυτά της τοπικής αυτοδιοίκησης. Τα μηχανήματα εκσκαφής παίζουν σημαντικό ρόλο στη διάδοση της ασθένειας σε μακρινές αλλά και κοντινές αποστάσεις, ενώ συχνή είναι η διάδοση του παθογόνου με εργαλεία κοπής και κλάδευσης δένδρων. Τα μέτρα αντιμετώπισης της ασθένειας πρέπει είναι προληπτικά και να αποβλέπουν στον περιορισμό της διασποράς του παθογόνου σε νέες περιοχές μέσω των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Παράλληλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ζιζανιοκτόνα για τη νέκρωση των ζώντων προσβεβλημένων δένδρων καθώς και των γειτονικών τους υγιών, για την ανάσχεση της διάδοσης του μύκητα μέσω της επικοινωνίας των ριζών. Στην Ελλάδα ο μύκητας εντοπίστηκε το 2003 και κατά πάσα πιθανότητα έχει εισαχθεί με φυτευτικό υλικό από την Ιταλία, χωρίς να αποκλείεται όμως η είσοδος του με κάποιο μολυσμένο μηχάνημα ή εργαλείο ή ακόμα και με ξύλο από προσβεβλημένα δένδρα που χρησιμοποιήθηκε ως υλικό συσκευασίας. (Tsorelas & Angelopoulos, 2004, Ocasio-Morales κ.ά., 2007). Στα επόμενα χρόνια το παθογόνο επεκτάθηκε σε αρκετές περιοχές της Δυτικής Πελοποννήσου, νεκρώνοντας χιλιάδες δένδρων πλατάνου, ενώ πρόσφατα (2010) διαπιστώθηκε στην Ήπειρο (Τσόπελας και Σουλιώτη, 2010). Είναι η πρώτη φορά παγκοσμίως που ο *C. platani* έχει επεκταθεί σε μεγάλη έκταση στα φυσικά οικοσυστήματα ανατολικού πλατάνου (*Platanus orientalis*), όπου είναι ένα δασικό είδος με μεγάλη ευπάθεια στην ασθένεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ-ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Το αβιοτικό περιβάλλον και η βλάστηση δέχονται πολλές εξωγενείς επιδράσεις με αποτέλεσμα να υποβαθμίζεται η περιοχή του μέσω και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου, κάποιες από αυτές είναι: οι άστοχες επιλογές στις αγροτικές καλλιέργειες, η μη ορθολογική χρήση της βόσκησης (κτηνοτροφίας), η άρδευση και η ύδρευση των γύρω περιοχών που αντλούν νερό από το ποτάμι, η απόρριψη απορριμμάτων και δίκτυα αποχέτευσης, η παράνομη υλοτομία, οι διάνοιξη δρόμων, η παράνομη αλίευση στον ποταμό αλλά και το παράνομο κυνήγι. Αλλά τα περισσότερα προβλήματα τα δημιουργεί το τεχνητό φράγμα του Αγίου Δημητρίου.

7.1. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

7.1.1. ΒΛΑΣΤΗΣΗ-ΧΛΩΡΙΔΑ

Το μεγαλύτερο πρόβλημα στη βλάστηση έχει να κάνει με τις εκχερσώσεις οι οποίες πρέπει να αποφεύγονται για να διατηρηθεί η φυσιολογία των περιοχών, η διατήρηση της ποικιλομορφίας του φυσικού περιβάλλοντος όπως οι θαμνοφράχτες, τα αυτοφυή δάση αλλά και τα υδρόφυλλα παρόχθια είδη δασικής βλάστησης. Τεράστιο πρόβλημα που δημιουργείται μέχρι και σήμερα είναι η δημιουργία αυθαίρετης δόμησης κοντά τις περιοχές των εκβολών του ποταμού με αποτέλεσμα να δρουν εις βάρος του υγροτοτικού συστήματος του δέλτα. Στην γύρω περιοχή της κοίτης του μέσο και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου έχει παρατηρηθεί η εναπόθεση απορριμμάτων σε αυτά τα σημεία ή θα πρέπει να μαζεύονται ή να θάβονται και να τοποθετούνται με ειδικά με αργιλικά υλικά και από πάνω να φυτεύονται με αυτοφυή υδρόφιλα δέντρα, «ώστε να επιταχυνθεί ο ρυθμός φυσικής αναγέννησης της φυσικής βλάστησης» (Ανδριόπουλος, 2005).

Στο μέσο και κάτω ρου του ποταμού Εύηνου που προστατεύεται από Διεθνής Συμβάσεις (*Natura_2000*, *Ramsar*) αποτελείται από σπάνια ενδημικά είδη Χλωρίδας και Πανίδας όπου πρέπει οι επισκέπτες και οι μαθητές να ενημερώνονται για αυτά

σε ένα ειδικό κέντρο Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με έδρα τις γύρω περιοχές στο Δέλτα του ποταμού Εύηνου.

Συχνή παρακολούθηση της βλάστησης από αρμόδιους φορείς με σκοπό να προστατεύονται και να προλαμβάνουν τυχόν προβλήματα που εντοπίζονται σε αυτά τα ευαίσθητα δάση. Επιπλέον, προτείνεται η παρακολούθηση της σύνθεσης και της δομής του παραποτάμιου δάσους.

Συχνοί καθαρισμοί του υπορόφου από φύλλα και ξερά κλαδιά περιμετρικά του οδικού δικτύου, για την αποφυγή κινδύνου πυρκαγιάς.

Συχνές περιπολίες από τους αρμόδιους φορείς για το παράνομο κυνήγι και την λαθροϋλοτομία με σκοπό να προστατεύουν τη βιοποικιλότητα των περιοχών.

Επιπλέον, είναι απαραίτητο να υλοποιηθούν και να συνταχθούν μελέτες σχετικές με τις επιπτώσεις των φραγμάτων στην ιχθυοπανίδα αλλά και στη παραποτάμια βλάστηση του ποταμού Εύηνου ενώ αναγκαίος είναι και ο προσδιορισμός των απαιτήσεων σε υδρολογικό καθεστώς της βλάστησης και των ειδών που ζουν στον ποταμό και στο δέλτα.

7.1.2. ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ-ΕΔΑΦΟΥΣ

Για τον περιορισμό της ρύπανσης των υδάτων και του εδάφους προτείνονται τα παρακάτω μέτρα αντιμετώπισης:

7.1.2.1. ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ:

Θα πρέπει να εξοπλιστούν οι αρμόδιοι δήμοι με σύγχρονα αποχετευτικά δίκτυα και να στεγανοποιηθούν οι υπάρχοντες βόθροι όπου διοχετεύουν στο έδαφος διάφορα απορρίμματα. Να φυλάσσεται η ευρύτερη περιοχή από φύλακες για να μην επιτρέπεται η απόληψη παράνομων απορριμμάτων, η καύση των απορριμμάτων ή

η διοχέτευση τους να γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένη και οριοθετημένη περιοχή μακριά από την κοίτη του ποταμού Εύηνου.

7.1.2.2. ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ:

Για τον περιορισμό της ρύπανσης του εδάφους και των νερών κατά την απόληψη υλικών της κοίτης του ποταμού στις συμβατικές υποχρεώσεις του αναδόχου να προστεθούν τα ακόλουθα: Τα απορρίμματα και άχρηστα υλικά των εγκαταστάσεων να συγκεντρώνονται σε κατάλληλους κάδους, να συλλέγονται τακτικά με ευθύνη του αναδόχου του έργου και να διατίθενται σε κατάλληλους χώρους υποδοχής που θα προταθούν από τον ανάδοχο και θα εγκριθούν από την αρμόδια Περιφερειακή Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Ο χώρος αυτός θα πρέπει:

- i. να καταλαμβάνει τη μικρότερη δυνατή έκταση,
- ii. να είναι περιφραγμένος,
- iii. να βρίσκεται τουλάχιστον 1km μακριά από οικισμούς,
- iv. να μην βρίσκεται σε μεγάλης περατότητας εδάφη και εφ' όσον αυτό δεν είναι εύκολα εφικτό να προβλεφθούν μέτρα προστασίας του υδροφόρου.

Η πλύση, η αλλαγή των λαδιών και ο ανεφοδιασμός με καύσιμα των οχημάτων και των μηχανημάτων, εφόσον γίνονται στα εργοτάξια, να πραγματοποιείται σε ειδικούς στεγανούς χώρους, συλλογής και στη συνέχεια να διαθέτονται σε ειδικούς κάδους μετά από συνεννόηση με τις αρμόδιες Περιφερειακές Υπηρεσίες Περιβάλλοντος του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., μαζί με τα υπόλοιπα απορρίμματα του εργοταξίου. Τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια και λιπαντικά από τα μηχανήματα και οχήματα να συλλέγονται σε ειδικά δοχεία και να διατίθενται για ανακύκλωση σύμφωνα με την ΚΥΑ 71650/3035 (ΦΕΚ 655B/85) (Ανδριόπουλος, 2005).

7.1.2.3. ΓΕΩΡΓΙΑ:

1) Να επιμορφωθούν οι αγρότες σχετικά με την ορθολογική χρήση λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και τη χρήση του νερού, επίσης, προτείνεται να ενισχυθούν τοπικά Γραφεία Γεωργικής Ανάπτυξης με το απαιτούμενο προσωπικό (γεωπόνους, γραμματείς, κ.α.), προς εκπαίδευση των παραγωγών στη εφαρμογή σύγχρονων παραγωγικών μεθόδων φιλικών προς το περιβάλλον, καθώς και σε σύγχρονες εφαρμογές στην τεχνολογία των αρδεύσεων και τις νέες μεθόδους τους (Ανδριόπουλος, 2005).

2) Να ενημερώνονται οι αγρότες για την καταπολέμηση των ζιζανίων-εντόμων που δημιουργούν προβλήματα στις καλλιέργειες για να αποφεύγεται η λελογισμένη χρήση των φυτοφαρμάκων και δημιουργούν προβλήματα στο φυσικό περιβάλλον.

3) Όσον αφορά για τους εξοπλισμούς των αρδευτικών δικτύων στο να προτιμούν εκτοξευτήρες με ένταση βροχής (μπέκ, κ.τ.λ.) μικρότερη από την διηθητική ικανότητα του εδάφους ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα με τη διάβρωση του.

4) Να υπάρξει πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας των νερών της θαλάσσιας περιοχής στην εκβολή των αποστραγγιστικών τάφρων, ώστε να παρακολουθούνται οι ποσότητες των γεωργικών καταλοίπων, που μέσω των αποπλύσεων καταλήγουν στη θάλασσα. Το πρόγραμμα αυτό προτείνεται να περιλαμβάνει μηνιαίες μετρήσεις, που θα καλύπτουν όλο το έτος κι όλο το εύρος των παρακάτω παραμέτρων (θερμοκρασία, pH, φωσφορικά και νιτρικά άλατα, βαρέα μέταλλα (Zn, Cu, Cd), BOD5, αιωρούμενα στερεά) (Ανδριόπουλος, 2005).

7.1.2.4. ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ:

Θα πρέπει να δοθούν κίνητρα στους κτηνοτρόφους για την ενίσχυση του οργανωμένου ενσταβλισμού των ζώων με κατάλληλη υποδομή συλλογής, επεξεργασίας και διάθεσης των κτηνοτροφικών αποβλήτων για το λόγο ότι έχει

αυξηθεί σημαντικά η παραγωγή ζωοτροφών και ο αριθμός του ζωικού κεφαλαίου στην περιοχή, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για τον έλεγχο των κτηνοτροφικών αποβλήτων. Σε ένα παραγωγικό χώρο, όπως είναι το δέλτα του ποταμού Εύηνου, η ελεγχόμενη βόσκηση θα μπορούσε να συμβάλλει στην κτηνοτροφική οικονομία της περιοχής, χωρίς να προκαλεί προβλήματα και να ζημιώνει τις άλλες αξίες του παραποτάμιου δέλτα του (άγρια πανίδα, παραποτάμια δάση κ.α.).

7.1.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ-ΓΕΩΛΟΓΙΑ

1) Για την εξασφάλιση της έγκαιρης αντιμετώπισης των προβλημάτων διάβρωσης της ακτογραμμής στην ευρύτερη περιοχή του δέλτα, λόγω των έργων που έχουν αναφερθεί, προτείνεται να εφαρμοστεί πρόγραμμα παρακολούθησης της εξέλιξής της, με σύγκριση αεροφωτογραφιών ανά τακτά χρονικά διαστήματα βάση σταθερών σημείων αναφοράς. Στην περίπτωση που εμφανιστούν προβλήματα οπισθοχώρησης της ακτογραμμής, θα πρέπει να εφαρμοστούν κατάλληλα μέτρα προστασίας αυτής.

2) Για την προστασία του τοπίου και της κοίτης του ποταμού Ευήνου, που έχει αλλοιωθεί από τις συνεχείς αμμοχαλικοληψίες, προτείνεται να γίνει από την ανάδοχο εταιρία αποκατάσταση του χώρου απόληψης υλικών για την κατασκευή του έργου. Οι εργασίες αποκατάστασης θα γίνουν με βάση μελέτη εφαρμογής που θα εκπονήσει ο ανάδοχος και θα εγκρίνει ο κύριος του έργου σε συνεργασία με τη αρμόδια Περιφερειακή Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Οι εργασίες αυτές θα περιλαμβάνουν την ομοιόμορφη επίστρωση των υλικών που δεν χρησιμοποιούνται και την εξομάλυνση των εδαφών.

3) Εκτιμάται ότι θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για την αποκατάσταση της ευρύτερης περιοχής της κοίτης του Ευήνου κατάντη του γέφυρας Περιθωρίου, η οποία έχει αλλοιωθεί σημαντικά από τις αμμοχαλικοληψίες με αποτέλεσμα τον έντονο τραυματισμό του τοπίου. Προς την κατεύθυνση αυτή προτείνεται και από τον Ανδριόπουλο (2005):

- a) η εκπόνηση μελέτης διαχείρισης των φερτών υλών στο δέλτα του ποταμού, η οποία με γνώμονα τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης θα καθορίζει κάθε χρόνο τις δυνατές απολήψιμες ποσότητες, λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη κατάσταση, τις ανάγκες της περιοχής σε υλικά και την ετήσια στερεοπαροχή του ποταμού,
- b) αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης ανάγλυφου της κοίτης, ώστε να προσδιοριστεί ο βέλτιστος τρόπος αποκατάστασης και διεύρυνσης της κύριας κοίτης ροής, προς αποφυγή διαβρωτικών και πλημμυρικών φαινομένων,

4) Να μην αποψιλώνονται τα παρόχθια δάση για να μην διαβρώνονται τα εδάφη από τη ροή του ποταμού και καταστρέφεται το τοπίο.

7.2. ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Προτείνεται μια ειδική περιβαλλοντική μελέτη, η οποία θα περιέχει έκθεση κατάστασης του οικοσυστήματος του ποταμού Εύηνου, στην οποία θα παρουσιάζονται:

- a) τα αποτελέσματα παρακολούθησης της βλάστησης, της ορνιθοπανίδας, της διακύμανσης της στάθμης του ποταμού και της ποιότητας των υδάτων,
- β) θα αναφέρονται οι τυχόν πρόσθετες επεμβάσεις, που κρίθηκε αναγκαίο να πραγματοποιηθούν κατά τα προηγούμενα 5 έτη,
- γ) θα γίνεται σύγκριση της κατάστασης του ποταμού με την επιθυμητή κατάσταση (σε ότι αφορά το ανώτερο και κατώτερο απόλυτο υψόμετρο στάθμης, την έκταση του καλαμώννα, τις καλλιεργούμενες εκτάσεις την κατάσταση της ορνιθοπανίδας και την ποιότητα των υδάτων σε σχέση με τους ρύπους)

δ) προτάσεις διορθωτικών ενεργειών, στην περίπτωση που παρατηρούνται αποκλίσεις από τους προκαθορισμένους στόχους.

ε) Μεταχρωματικό έλκος Πλατάνου (*Ceratocystis platani*)

Τα μέτρα αντιμετώπισης της ασθένειας είναι:

- i. Καταγραφή
- ii. καθορισμός περιφερειακών ζωνών
- iii. Αποφυγή εργασιών στις οριοθετημένες ζώνες
- iv. Ενημέρωση υπηρεσιών και πολιτών
- v. Μέτρα καταστολής, περιορισμού και παρακολούθησης της ασθένειας.

στ) Αφαίρεση του φράγματος του Αγίου Δημητρίου για την αποκατάσταση των παραποτάμιων δασών στον ποταμό Εύηνο, αυτό φυσικά θα πάρει πολλά έτη για να αποκατασταθεί η παρόχθια βλάστηση του ποταμού και θα επιφέρει περαιτέρω προβλήματα όσον αφορά στις παροχές πόσιμου νερού στην πόλη της Αθήνας. Όπως αναφέρει ο Petts (1987) και ο Johnson (1998) ότι τα οικολογικά συστήματα παρουσιάζουν συχνά υστέρηση και καθυστερημένες αποκρίσεις, οι λεπτομέρειες των οποίων δεν είναι σαφείς σε σχέση με την παρόχθια βλάστηση, αν και μια παροδική φάση 50 έως 100 ετών έχει παρατηρηθεί όταν τα συστήματα ανταποκρίνονται μετά την κατασκευή και λειτουργία ενός φράγματος (Shafroth et al., 2009).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. Αθανασιάδης Ν., Δρόσος Ε., 1989, «Leucojo-Fraxinetum parvifoliae Glavac 59 and Pruno-Fraxinetum Oberd. 53 του Δέλτα του Θεσσαλικού Πηνειού», Επιστημονική Επιτηρίδα, Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, τόμος 32/1, σελ. 543-558.
2. Αθανασίου Χ. και Δημητρίου Α., 1998, «Διαδρομές ξενάγησης επισκεπτών στο Δέλτα Αλιάκμονα, Λουδία, Αξιού, Γαλλικού και Αλυκές Κίτρους», Αναπτυξιακή εταιρία νομού Θεσσαλονίκης Α.Ε. & Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση WWF-Ελλάς, Θεσσαλονίκη.
3. Αϊδινίδης Σ., 2019, «Υλοτομίες-Λαθροϋλοτομίες», Πανεπιστημιακές Διδακτικές Μεταπτυχιακές σημειώσεις του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, Μη δημοσιευμένες, Καρπενήσι.
4. Ανδριόπουλος Γ., 2005, «Ανθρώπινες Επιδράσεις στο Αβιοτικό Περιβάλλον και τη βλάστηση του κάτω μέρους του Εύηνου ποταμού», Μεταπτυχιακή διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.
5. Βουτσά Δ., 1993, «Μελέτη και χαρακτηρισμός των υπόγειων νερών της ευρύτερης περιοχής Θεσσαλονίκης», Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Χημείας, ΑΠΘ, σελ.194.
6. Γαλατσιάτος Π., 2007, «Παράγοντες διαμόρφωσης των ποτάμιων δέλτα και η σημασία τους», Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
7. Γανίδου Μ., Πιτσάβας Χ., 1999, «Αποτελέσματα Μετρήσεων Δικτύου Ελέγχου Ρύπανσης Επιφανειακών Νερών», Έτος 1998, Υπουργείο Μακεδονίας Θράκης, Αυτοτελές Τμήμα Προστασίας Περιβάλλοντος, Θεσσαλονίκη.
8. Γεράκης Π. Α., 1993, «Υγρότοποι», Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας (Ελληνικό Κέντρο Υγροτόπων-Βιοτόπων-ΕΚΒΥ), Θεσσαλονίκη.
9. Γεράκης Π., Βερεσόγλου Δ., Καλμπουρτζή Κ., 1988, «Γεωργικές δραστηριότητες στο Δέλτα του Αξιού και εκτίμηση της επικινδυνότητάς τους για τον υγρότοπο», Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, σελ.63
10. Γιαννάκου Α., Αγγελής Ε., Σχοινάς Χ., Ταυρίδης Σ., Βαλιούλης Η., Αδαμακόπουλος Τ., Μαστρογεωργόπουλος Σ. και Νατσίνας Θ., 1995, «Μελέτη περιβαλλοντικών συνθηκών στον Αναπτυξιακό Σύνδεσμο Ιωνίας-Σίνδου-Καλοχωρίου», Αναπτυξιακός Σύνδεσμος Ιωνίας-ΣίνδουΚαλοχωρίου, Πρόγραμμα LEADER I N. Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, σελ. 85.

11. Δημόπουλος Π., Bergmeier E., Θεοδωρόπουλος Κ., Fischer P., Τσιαφούλη Μ., 2005, «Οδηγός Παρακολούθησης Τύπων Οικοτόπων και Φυτικών ειδών», ΟΔΗΓΙΑ 92/43/ΕΟΚ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Τμήμα διαχείρισης περιβάλλοντος και φυσικών πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα.
12. Δωρικός, Σ., 1981, «Βασικοί υγρότοποι της χώρας, Υπουργείο Συντονισμού», Υπηρεσία Χωροταξίας και Περιβάλλοντος, Αθήνα, σελ. 400
13. Ευθυμίου Γ., 2000, «Ανάλυση δομής-δυναμική και οικολογική ερμηνεία των παρόχθιων δασών του Νέστου», Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
14. Ευθυμίου Γ., 2001, «Βιολογικές οικολογικές απαιτήσεις των παρόχθιων δασοπονικών ειδών σκληρού ξύλου στις προστατευόμενες περιοχές. Η περίπτωση του δέλτα του Νέστου», Α.Π.Θ. Επιστημονική επετηρίδα του Τμ. Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ. Τόμος:ΜΔ, Vol.44: 319-332.
15. Ευθυμίου Γ., 2010, «Η συμβολή των παρόχθιων δασικών οικοσυστημάτων στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και της ποιότητας του τοπίου - αναπτυξιακές προοπτικές». Πρακτικά 2ο Αναπτυξιακό Συνέδριο Ν. Καρδίτσας, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Καρδίτσας, 19-21 Φεβρουαρίου 2010, ΙΤΕΔΑ, Καρδίτσα, σελ. 243-248.
16. Ευθυμίου Γ., Μερτζάνης Α., Σαπουντζής Μ., Ζακυνθινός Γ., 2005, «Ανθρωπογενείς επιδράσεις στο δέλτα του Σπερχειού-μέτρα προστασίας», ανάδειξης και διαχείρισης των φυσικών οικοσυστημάτων, Helesco'05, Αθήνα.
17. Ευθυμίου Γ., 2013, «Παρόχθια δάση: Λειτουργίες και διαχείρισή τους.» Εισήγηση στο τριήμερο επιμορφωτικό Σεμινάριο καθηγητών με τίτλο «Δυνατότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στο δάσος – πολυλειτουργική αξιοποίηση των δασικών πόρων» που διοργάνωσε το Κ.Π.Ε. Μουζακίου, Μουζάκι, 5-7 Απριλίου 2013.
18. Ευθυμίου Γ., 2014, «Παρόχθια δασικά οικοσυστήματα: Λειτουργίες, διαχείριση και αξιοποίηση αυτών». Εισήγηση στην Ημερίδα «Πηνειός, ένα ποτάμι στη ζωή μας» που διοργάνωσε ο Σύλλογος Φίλων του Πηνειού και του Παραποτάμιου Πολιτισμού την Πέμπτη 27 Νοεμβρίου 2014, Λάρισα.
19. Ευθυμίου Γ., 2016, «Παρόχθια δασικά οικοσυστήματα, ένας ανεκτίμητος θησαυρός». Εισήγηση στην Ημερίδα «Περιβάλλον και Νερό» που διοργάνωσε το Τμήμα Δασοπονίας και Δ.Φ.Π. της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τ.Τ.Δ. του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας, Καρπενήσι 2 Ιουνίου 2016, ως κεντρική εκδήλωση της εβδομάδας περιβαλλοντικών δράσεων (30/5 έως 6/6/2016).
20. Ευθυμίου Γ., 2019, «Παρόχθιες ζώνες-Παρόχθια δάση», Πανεπιστημιακές Διδακτικές Μεταπτυχιακές σημειώσεις του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, Καρπενήσι, σελ. 24

21. Ζάγκας Θ., 1995, «Δυνατότητες ανόρθωσης των δασικών οικοσυστημάτων μετά από μακροχρόνιες υποβαθμιστικές επιδράσεις», Επιστημονική Επετηρίδα Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ, Τόμος σελ: 72-89.
22. Ζαλίδης, Γ., (συντον. εκδ.), 1993, «Απογραφή των ελληνικών υγροτόπων ως φυσικών πόρων», Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ).
23. Ζαχαράκη Τ., Ζώτος Α., Δημόπουλος Π., 2008, « Οικοτοπική διαφοροποίηση και εδαφικές συνθήκες στον κάτω ρου του ποταμού Καλαμά», Συνέδριο: Σύγχρονες τάσεις της έρευνας στην οικολογία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος 9-12/10/2008, σελ.190.
24. Ζόγκαρης Σ., Χατζηρβασάνης Β., Οικονόμου Α.Ν., Χατζηνικολάου Γ., Γιακουμή Σ., Δημόπουλος Π., 2007, «Παρόχθιες ζώνες στην Ελλάδα-Προστατεύοντας τις παραποτάμιες οάσεις ζωής», ΕΛΚΕΘΕ-Ινστιτούτο εσωτερικών υδάτων, Σελ.13
25. Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ), 1991, Εποπτευόμενο από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Ν. 272/76), Αθήνα.
26. Καζαντζίδης Σ., Αναγνωστοπούλου Μ., Γεράκης Π.Α., 1995, «Προβλήματα 35 Ελληνικών υγροτόπων και ενέργειες για την αντιμετώπισή τους: Πρόγραμμα Παρακολούθησης Υγροτόπων 1992-1994», Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ), σελ.249
27. Καραγεωργίου Μ., 2005, «Διαχρονική εκτίμηση των μεταβολών της ακτογραμμής του δέλτα του ποταμού Καλαμά», Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
28. Καρύμπαλης Ε., 1996, «Γεωμορφολογικές Παρατηρήσεις στη Λεκάνη Απορροής του Εύηνου Ποταμού», Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
29. Καρύμπαλης Ε., 1999, «Γεωμορφολογική μελέτη του υδρογραφικού δικτύου του Εύηνου ποταμού», 5^ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο, Ελληνική Γεωγραφική Εταιρεία, Πρακτικά, Αθήνα.
30. Καρύμπαλης Ε., 2004, «Σημειώσεις Παράκτιας Γεωμορφολογίας», Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
31. Καρύμπαλης Ε., Γάκη-Παπαναστασίου Κ., 2008, «ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΔΕΛΤΑ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ ΠΗΝΕΙΟΥ, ΚΑΛΑΜΑ, ΕΥΗΝΟΥ ΚΑΙ ΜΟΡΝΟΥ», Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών.
32. Κατσικάτσος Χ., 1989, "Γεωλογία της Ελλάδας", Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, Πάτρα.

33. ΚΕΠΑΜΕ, Διαμαντόπουλος, Γρ. και Συνεργάτες Ε.Ε., Οικονόμου Γ., Περλέρος Β., Αποστολίδης Η., Μπότσογλου Π., Σύμβουλος ENVESCO, 1997, «Πρόγραμμα αντιμετώπισης ειδικών περιβαλλοντικών προβλημάτων και συστήματος λειτουργίας και διαχείρισης της προστατευόμενης περιοχής των εκβολών των ποταμών Γαλλικού, Αξιού, Λουδία, Αλιάκμονα, της Αλυκής Κίτρους και της Λιμνοθάλασσας Καλοχωρίου και της ευρύτερης περιοχής τους», Φάση Α', ΥΠΕΧΩΔΕ.
34. Κοντόπουλος Ν., Πανάγος Α., 1979, «Μορφομετρική Ανάλυση Κροκαλών του Ποταμού Εύηνου», Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ., 14 (1), σελ. 23-59, Αθήνα.
35. Κουτούμπας Η., 2012, «Δομή του παραποτάμιου δάσους Φράξου στη περιοχή Λεσίνοι Αιτ/νίας», Μεταπτυχιακή διπλωματική, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
36. Κρεστενίτης Ι., 1999, «Μεταβολές στην υδρογραφία του Θερμαϊκού κόλπου λόγω των μειωμένων απορροών των ποταμών», Πρακτικά Συνεδρίου, HELECO '99 Τεχνολογία Περιβάλλοντος για τον 21ο Αιώνα, 3-6 Ιουνίου, Θεσσαλονίκη, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Τόμος Ι, σελ. 200-207.
37. ΚΥΑ (Κοινή Υπουργική Απόφαση) 71650/3035 (ΦΕΚ 655B/85).
38. ΚΥΑ (Κοινή Υπουργική Απόφαση) 1319/93 (ΦΕΚ 755/28.9.93).
39. ΚΥΑ (Κοινή Υπουργική Απόφαση) 19652/1906/1999.
40. ΚΥΑ (Κοινή Υπουργική Απόφαση) 204119/2522/2001.
41. Κυριακοπούλου Ν., 2010, «Χαρτογράφηση και Αξιολόγηση των Τύπων Οικοτόπων της Περιοχής Δέλτα Εύηνου-Όρους Βαράσοβα με την Χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S.)», Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.
42. Κυριακοπούλου Ν., 2013, «Οικολογική αξιολόγηση εκβολικών οικοσυστημάτων στον Πατραϊκό κόλπο με τη χρήση των συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών (GIS)», Μεταπτυχιακή διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Βιολογίας, Πάτρα.
43. Λέκκας Ε., Παπανικολάου Δ., Βασιλάκης Ε., Παπανικολάου Ι., 1997, «Εκπόνηση Νεοτεκτονικού Χάρτη της Ελλάδας», Νομός "ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ" (κλίμακα 1:100.000), Εφαρμοσμένο Ερευνητικό Πρόγραμμα, Τομέας Δυναμικής, Τεκτονικής και Εφαρμοσμένης Γεωλογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, σελ.148.
44. Μαντζανάς Φ. και Παρασκευαΐδης Β., 1991, "Προβλήματα που δημιουργούνται από τη διάθεση βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων σε αποδέκτες της περιοχής Σκύδρας και Γιαννιτσών", Έδεσσα.

45. Μαυρομάτης Γ., 1980, «Το βιοκλίμα της Ελλάδας. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως. Βιοκλιματικοί χάρτες», Δασ. Έρευνα, τομ. 1.
46. Μουντράκης Δ., 1985, «Γεωλογία της Ελλάδας», University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
47. Μουντράκης Δ., 2010, «Γεωλογία και Γεωτεκτονική εξέλιξη της Ελλάδας», Θεσσαλονίκη, University Studiopress.
48. Μπαλαφούτης Χ. και Π., Μαχαίρας Π., 1985, «Συμβολή στη μελέτη του βιοκλίματος του Ελληνικού χώρου (εφαρμογή της μεθόδου Emberger)»
49. Μπούζος Δ., Ζελελίδης Α., Κοντόπουλος Ν., 1994, «Ολοκαινικά και Πλειοπλειστοκαινικά Αποθετικά Περιβάλλοντα Δελταϊκής Πλατφόρμας. Παράδειγμα από τη Δυτική Ελλάδα», Πρακτικά 7ου Επιστημονικού Συνεδρίου, Θεσσαλονίκη.
50. Ντάφης Σ., 1986, «Δασική Οικολογία», Εκδόσεις Γιαχούδη, Θεσσαλονίκη.
51. Ντάφης Σ., 1992, «Σταθερότητα-ισορροπία και αυτορρύθμιση (ομοιόσταση) των δασικών οικοσυστημάτων», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιστημονική Επιτηρίδα, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εκδ. Σάκκουλα, Θεσσαλονίκη, σελ: 521-531.
52. Ντάφης Σ., 1993, «Τι είναι υγροτοπικά δάση;», Εκδόσεις Αμφίβιον, Τεύχος 2, Θεσσαλονίκη.
53. Ντάφης Σ., Παπαστεργιάδου Ε., Γεωργίου Κ., Μπαμπαλώνας Δ., Γεωργιάδης Θ., Παπαγεωργίου Μ., Λαζαρίδου Ε., Τσιαούση Β., 1997, «Το Έργο Οικοτόπων στην Ελλάδα: Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000», Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, Συμβόλαιο αριθμός Β4-3200/84/756, Γενική Διεύθυνση XI Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ), Θέρμη, σελ. 932.
54. Ντάφης Σ., Παπαστεργιάδου, Ε., Λαζαρίδου, Ε., Τσιαφούλη, Μ., 2001, «Τεχνικός Οδηγός Αναγνώρισης, Περιγραφής και Χαρτογράφησης Τύπων Οικοτόπων της Ελλάδας», Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ).
55. Παναγιώτου Α., 2000, «Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και Μελέτη Εκμετάλλευσης Αδρανών Κοίτης Εύηνου», Δήμος Μεσολογγίου.
56. Παπαδόπουλος Α., 2011, «Φυσική ραδιενέργεια σε σχέση με την ορυκτολογία Ουρανίου και Θωρίου μαγματικών πετρωμάτων από τον Ελλαδικό χώρο: συμβολή στη χρήση φυσικών δομικών υλικών», Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη, σελ. 5.

57. Παπαδόπουλος Α., 2019, «Κλιματολογικών αλλαγών και Μεσογειακών Οικοσυστημάτων», Πανεπιστημιακές Διδακτικές Μεταπτυχιακές σημειώσεις του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας, Μη δημοσιευμένες, Καρπενήσι.
58. Περγαντής Φ., 2000, «Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και Μελέτη Εκμετάλλευσης Αδρανών Κοίτης Εύηνου», Δήμος Χάλκειας.
59. Πιπινής Η., 2003, «Ανάλυση δομής, σταθμολογικές απαιτήσεις και δυνατότητες αξιοποίησης του Πλατάνου (*Platanus orientalis*)», Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη.
60. Σμύρης Π., 1996, «Καλλιέργεια βιοτόπων στο δάσος», “Αξιοποίηση Δασικών πόρων”, Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας, 11-13/10/95. Καρδίτσα, σελ. 112-122.
61. Στάικου Β., 2014, «Ακολουθώντας τους Νεότερνταλ», Αρχαιολογικό έργο στη βορειδυτική Ελλάδα και τα νησιά του Ιονίου, Ιωάννινα, Πρακτικά, σελ.509-520.
62. Σταυριανός Ε., Καραπέτσας Ν., Αλεξανδρίδης Θ., Μισοπολίνος Ν., 2010, «Χωρική και Χρονική μεταβολή των παθογόνων αλατούχων και νατριωμένων εδαφών με τη χρήση GIS στην πεδιάδα του ποταμού Εύηνου Ν. Αιτ/νίας την περίοδο 1983-2008», Πρακτικά από 13^ο Εδαφολογικό Συνέδριο, Λάρισα, σελ. 215-226.
63. Τσαγκαρλής Γ., 1998, «Τα υγρά απόβλητα στον Νομό Θεσσαλονίκης», Έκθεση 1^η, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης.
64. Τσιλίδης Ι., 2013, «Η ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ», Πτυχιακή εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, Χανιά, σελ.8.
65. Τσιούρης Σ. Ε., 1999, «Θέματα Προστασίας Περιβάλλοντος», Εκδ. Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη, σελ. 352
66. Τσόπελας Π. & Σουλιώτη Ν., 2010, «Εισβολή του μύκητα *Ceratocystis platani* στην Ήπειρο: Μια επαπειλούμενη οικολογική καταστροφή στα φυσικά οικοσυστήματα πλατάνου», Περίληψεις ανακοινώσεων 15ου Πανελληνίου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου, Κέρκυρα 5-8/10/2010, Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρεία, σελ. 31-32.
67. Υ.Π.Ε.Κ.Α, 2012, «Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Ν. 3199/2003 και του Π.Δ. 51/2007 (Αρ. Έργου: 2010ΣΕ07580000)», Παραδωτέο: Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Σχεδίου Διαχείρισης της Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού (Υδατικού Διαμερίσματος) Δυτικής Στερεάς Ελλάδας.

68. Υ.Π.Ε.Κ.Α, 2012, «Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Ν. 3199/2003 και του Π.Δ. 51/2007 (Αρ. Έργου: 2010ΣΕ07580000)», Παραδωτέο: Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων, Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας.
69. Υ.Π.Ε.Κ.Α., 2017, «Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ», Παραδοτέο: Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων, Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας.
70. Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε., 1986, «Πρόγραμμα οριοθέτησης υγροβιότοπων σύμβασης Ramsar Υγροβιότοπο-Μεσολογγίου», Αθήνα
71. Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε, 1992, «Προμελέτη Ενίσχυσης του Υδατικού Δυναμικού του Ταμειυτήρα Μόρνου από τη Λεκάνη του Ποταμού Ευήνου, Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων», Αθήνα.
72. Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε., 1997, «Ειδική περιβαλλοντική μελέτη συμπλέγματος υγροτόπων Μεσολογγίου – Αιτωλικού», Αθήνα
73. Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε, 1999, «Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη Συμπλέγματος Υγροτόπων Μεσολογγίου Αιτωλικού», Αθήνα.
74. Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε., 2001, «ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΕΣ ΥΓΡΟΤΟΠΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ», αρ. Απόφασης 84938/3732/26.8.1999, Πρόγραμμα υλοποίησης ΥΠΕΧΩΔΕ-ΕΚΒΥ 1999-2001, Θεσσαλονίκη.
75. Υπουργείο Γεωργίας, ΥΕΒ, 1972, Υ.ΓΕ./ΥΕΒ, «Εδαφολογική Μελέτη Περιοχής Γαλατά».
76. Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Δ/νση Εγγειοβελτιωτικών Έργων και Γεωργικών Διαρθρώσεων, Δ/νση Σχεδιασμού Εγγειοβελτιωτικών Έργων, Αξιοποίησης Εδαφοϋδατικών Πόρων, 2001, «Ποιοτικά χαρακτηριστικά υδάτων των ποταμών και λιμνών της χώρας», Τόμος Β', Αθήνα, σελ. 193-268.
77. Φλόκας Α., 1990, «Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας», Θεσ/νικη.
78. Φλόκας Α, 1997, «Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας», Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
79. Φοίτος Δ., Κωνσταντινίδης Θ., Καμάρη Γ., 2009, «Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας», Τόμος 1 (Α-Δ), Τόμος 2 (Ε-Ζ), Ελληνική Βοτανική Εταιρία, Πάτρα.

80. Φρουζή Ά., 2009, «Γεωργια και περιβάλλονστη Λιμνοθάλασσα Μεσολογίου-Αιτωλικού», Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος, Μυτιλήνη.

81. Φυτώκα Ελένη, Α. Παρτόζης, Δ. Χουβαρδάς, Π.Α. Γεράκης και Μ. Καρτέρης, 2000, «Ενημέρωση και Εμπλουτισμός Εθνικής Βάσης Δεδομένων για τους Ελληνικούς Υγροτόπους», Απογραφή υγροτόπων στο πλαίσιο του έργου, Βάση Δεδομένων. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ) και Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

82. Ψιλοβίκος Α., Χαχαμίδου Ε., 1987, «Συμβολή στην έρευνα των Ολοκαινικών Ελληνικών Δέλτα». –Β΄ Παν. Συμπ. Ωκεαν. και Αλιείας, Αθήνα, σελ. 456-463

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

83. Albanis T., Danis T., Kourgia. M., 1993, «Transportation of herbicides in estuaries of Axios, Loudias and Aliakmon rivers (Thermaikos Gulf)», In: Proceedings of Conference: Restoration and protection of the environment in the '90s, Aristotle University of Thessaloniki, 19-21 August 1992, Thessaloniki, p: 42-52.

84. Albanis T., Danis T., Kourgia. M., 1994, «Transportation of pesticides in estuaries of Axios, Loudias and Aliakmon rivers (Thermaikos gulf)», The Science of the Total Environment 156, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, p: 11-22.

85. American Rivers, Friends of the Earth, Trout Unlimited [AR/FE/TU], 1999, «Dam Removal Success Stories: Restoring Rivers through Selective Removal of Dams That Don't Make Sense». Washington (DC): AR/FE/TU.

86. Arismendi I., Szejner P., Lara A., Gonzalez E. M., 2008, «Impact of beavers on Nothofagus pumilio riparian forest structure in Tierra del Fuego, Chile», Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Valdivia, Chile, BOSQUE 29(2), p: 146-154.

87. Baker W.L., 1990, «Species richness of Colorado riparian vegetation», J. Veg. Scien., 1, p: 119-124.

88. Bangouls F., Gausson H., 1953, «Saison sèche et indice xérothermique», Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 33, p: 193-239.

89. Bagnouls F., Gausson H., 1957, «Les climats biologiques et leur classification. Annales De Geographie», 355, p:193-220.

90. Bednarek A.T., 2001, «Undamming rivers: A review of the ecological impacts of dam removal», Environmental Management 27, p: 803–814.

91. Biserkov V., Gusev Ch., Popov V., Hibaum G., Roussakova V., Pandurski I., Uzunov Y., Dimitov M., Tronev R., Tzoneva F., (eds.), 2015, «Red Data Book of the Republic of Bulgaria», Volume 3, Natural Habitats, IBEI-BAS & MOEW, Sofia.
92. Braun-Blanquet J., 1964, «Pflanzensoziologie», Grundzüge der Vegetationskunde, Wien und New York.
93. Breshears D.D. & Barnes F.J., 1999, «Interrelationships between plant functional types and soil moisture heterogeneity for semiarid landscapes within the grassland/forest continuum: a unified conceptual model», *Landscape Ecology* 14, p: 465-478.
94. Brünig E., Mayer H., 1980, «Waldbauliche Terminologie», Fachwörter der forstlichen Produktion, Inst. für Waldbau, Uni. für Bodenkultur, Wien, p: 207.
95. Burschel P., Huss J., 1987, «Grundriss des Waldbaus», Hamburg und Berlin : P. Parey, p: 352.
96. Chandra R., Nishadh K. A., Azeez P. A., 2009, «Monitoring water quality of Coimbatore wetlands, Tamil Nadu, India», *Environmental Monitoring and Assessment* (2010), Environmental Impact Assessment Division, Sálim Ali Center for Ornithology and Natural History (SACON), Anaikatty (PO), Coimbatore, India, Vol:169, p:671–676.
97. Degirmenci O. F., Acar P., Kaya Z., 2019, «Consequences of habitat fragmentation on genetic diversity and structure of *Salix alba* L. populations in two major river systems of Turkey», Article in *Tree Genetics & Genomes*, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Ahi Evran University, Kırşehir, Turkey.
98. Dister E. und A. Drescher, 1987. Zur Struktur, Dynamik und Ökologie lang überschwemmter Hartholzauenwälder an der unteren March (Niederösterreich). *Verh. Ges. für Ökologie*. (Graz 1985), Göttingen 1987, XV : 295-302.
99. Dister E., 1988, «Ökologie der mitteleuropäischen Auenwälder», In *Die Auenwälder*, Wilhelm Müncher Stiftung, Gem, Stift, Für Volksgesundheit, Wandern, Natur- und Heimatschutz, p: 6-26.
100. Doncheva N., Rakovska K., Hristov I., Dunchev A., Burdarov A., 2018, «Guidelines for Restoration and Management of Riparian Forest Habitats in Bulgaria», WWF-Danube-Carpathian Programme, Bulgaria, Sofia.
101. Efthimiou G., Kaskaneta C., Dimitriadou T., Samouilidou P., 2014, «Restoration of lake Volvi riparian forest. The Nea Madytos case», Conference Paper, Proceedings of the 12th International Conference on Protection and Restoration of the Environment, Skiathos island, Greece, p: 414-418.

102. Efthimiou G., 2015a, «The Management of riparian forests in protected areas in Central Greece». The case of Spercheios and Pineios River. International Scientific Conference "Forestry: Bridge to the Future", 6-9 May 2015, Sofia, Bulgaria, ISBN: 978-954-332-134-6, pages: 119-120
103. Efthimiou G., Tsirekis E., Mertzanis A., Sakellarakis F.N., 2015b, «Riparian forest ecosystems and anthropogenic effects: The case of the middle course of the Sperchios River (GR2440002) Central Greece», Conference Paper, Proceedings of the Fifth International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning & Economics, Mykonos island, Greece, p:698-705.
104. Ehleringer J.R. & Dawson T.E., 1992, «Water-uptake by plants - perspectives from stable isotope composition», *Plant Cell and Environment* 15, p: 1073-1082.
105. Ellenberg H., 1986, «Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen», 4th ed., Fischer, Stuttgart.
106. Emberger L., 1955, «Une classification biogéographique des climats. – Recueil Trav», *Lab. Bot. Geol. Zool. Univ. Fac. Sci. Montpellier* 7: 3-43.— 1959: Orientation actuelle au service de la C.G.V. de la cartographie physiologique appliquée. – *Bull. Serv. Carte Phytogéogr. Ser. B: 4(2)*, p: 119-146
107. Fujieda M., Kudoh T., deCicco V., deCalvarcho J.L., 1997, «Hydrological processes at two subtropical forest catchments: The Serra do Mar», Sao Paulo, Brazil, *Journal of Hydrology* 196, p: 26-46.
108. Gerakis P.A., Tsiouris S., Tsiaoussi V.(Editors), 2007, «Water regime and biota: proposed minimum values of lakes water level and of rivers discharge in Macedonia and Thrace, Greece», *The Goulandris Natural History Museum/Greek Biotope-Wetland Centre, Thermi*, p.:256 (In Greek, summary in English).
109. Gregory S.V., Swanson F.J., Mckee W.A., Cummins K.W., 1991, «An ecosystem perspective of riparian zones», *BioScience*, 41 p: 540-551.
110. Hair J.D., Hepp G.T., Luckett L.M., Reese K.P., Woodward D.K., 1978, «Beaver pond ecosystems and their relationships to multi-use natural resource management. P:80 – 92 in R.R.», Johnson and McCormick J.F., «technical coordinators. Strategies for Protection and Management of Floodplain Wetlands and Other Riparian Ecosystems», *Proceedings of the National Riparian Symposium, 11-13 December 1978, Callaway Gardens, Georgia. Forest Service General Technical Report WO-12, United States Department of Agriculture, Washington, D.C., USA*
111. Heller H., 1963. *Struktur und Dynamik von Auenwäldern*. Verlag Hans Huber, Bern, s. 75.

112. Hupp C.R., Osterkamp W.R., 1985, «Bottomland vegetation distribution along Passage Creek», Virginia, in relation to fluvial landforms. *Ecology*, 66(3), p: 670-681.
113. Johnson W.C., 1998, «Adjustment of riparian vegetation to river regulation in the Great Plains», USA, *Wetlands* 18, p: 608–618.
114. Kladis G., Panitsa M., Tsiripidis I., Sarris D. and Dimopoulos P., 2011, «Vegetation ecology and diversity relationships in a riparian forest remnant of Western Greece», *Journal of Biological Research, Thessaloniki*, p: 237-254.
115. Kuhn N., 1991, «Die Eigenart des Auenwaldes als Lebensraum», Schweiz, *Zeits, Forstwesen*, 142 No 9, p: 731-749.
116. Maltby E., 1986, «Waterlogged Wealth», Earthscan.
117. Maroukian H., Gaki-Papanastassiou K., Pavlopoulos K., Zamani, A., 1995, «Comparative geomorphological observations in the Kalamas delta in Western Greece and the Sperkhios delta in Eastern Greece». XXXIV Congres de la CIESM, Valette.
118. Maroukian H., Karymbalis E., 2004, «Geomorphic evolution of the fan delta of the Evinos river in the western Greece and the human impacts in the last 150 years», *Z. Geomorph N.F.*, Berlin-Stuttgart, p:201-217.
119. Mayer H., 1984, «Walder Europas», Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
120. Mensah A. M., Gordon C., 2016, «Water Pollution in River Basins: River Basin 3 – Volta», In book: *A Snapshot of the World's Water Quality: Towards a global assessment*, Chapter: 4 Section 4.3, Publisher: United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya, Editors: Joseph Alcamo, Dietrich Borchardt.
121. Mitsch W.J. and Gosselink J.G., 2000, «The Value of Wetlands: Importance of Scale and Landscape Setting», *Ecological Economics*, p: 35, 25-33
122. Montoya-Molina S., Giraldo-Echeverri C., Montoya-Lerma J., Escobar F., Chara J., Murgueitio E., 2015, «Diversidad de escarabajos coprófagos en sistemas silvopastoriles del Valle del río Cesar, Colombia», 3° Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles : VII Congreso Internacional Sistemas Agroforestales, compilado por Pablo L. Peri. - 1a ed. – Santa Cruz : Ediciones INTA, Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo, Misiones, Argentina, p:662-666.
123. Moor M., 1958, «Die Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen», *Mitt. Schweiz, Anst. Forstl, Versuchsw.* 34, p: 221-360.

124. Munoz-Reinoso J.C., 2001, «Vegetation changes and groundwater abstraction in SW Donana», Spain, *Journal of Hydrology* 242, p: 197-209.
125. Nei M, Maruyama T, Chakraborty R, 1975, «The bottleneck effect and genetic variability in populations», *Evolution* 29, p:1–10.
126. Nilsson C, Berggren K., 2000, «Alterations of riparian ecosystems caused by river regulation», *BioScience* 50, p: 783–792.
127. Nwabueze I. I., 2019, «Land Conversions and Forest Dynamics in a Riparian Forest Zone in South East Nigeria», Article, Department of Geography and Meteorology, Nnamdi Azikiwe University, Awka.
128. Ocasio-Morales R. G., Tsopelas P., Harrington T. C., 2007, «The Origin of *Ceratocystis platani* on Native *Platanus orientalis* in Greece and Its Impact on Natural Forests», *Plant Dis.* 91 (7), p: 901-904.
129. Odum E.P., 1971, «Fundamental of Ecology», 3rd Edition, W.B. Saunders, Philadelphia.
130. Oliver C.D., Larson B.C., 1996, «Forest Stand Dynamics», John Wiley & Sons, Inc., p: 520.
131. Palmer L., 2014, «A new climate for grazing livestock», Article, *Nature Climate Change*, Columbia, Vol. 4, p:321.
132. Pergantis P.C., 1988, «Study on the integrated management of coastal wetlands in Western Greece», Report prepared for CEC(DG XI), p:116.
133. Petts G.E., 1987, «Time-scales for ecological change in regulated rivers», p: 257–266 in Craig JF, Kemper JB, eds. *Regulated Streams: Advances in Ecology*. New York: Plenum Press.
134. Picco L., Mao L., Rigon E., Moretto J., Ravazzolo D., Delai F., Lenzi M.A., 2012, «Riparian forest structure, vegetation cover and flood events in the Piave River», Conference Paper, DOI: 10.2495/DEB120121.
135. Piper D.W. & Panagos A. G., 1981, «Growth patterns of the Acheloos and Evinos deltas», western Greece" *Sedim, Geol.* No 28, p: 111-132.
136. Piper D.W., Panagos A. G., Kontopoulos N. & Spiliotopoulou M., 1982, «Coastal Processes and Morphology, Gulf of Patras, Greece», *Z Geomorphol., N. F.*, p: 26, 365-374.
137. Poff N.L., Allan J.D., Bain M.B., Karr J.R., Prestegard K.L., Richter B.D., Sparks R.E., Stromberg J.C., 1997, «The natural flow regime: A paradigm for river conservation and restoration». *BioScience* 47, p: 769–784.

138. Quezel P., Médail F., 2003, «Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen», Elsevier, Paris, p: 570.
139. Sakio H., 2020, «Long-Term Ecosystem Changes in Riparian Forests», Department of Bioscience, Kwansai-Gakuin University, Hyogo, Japan.
140. Santiago do Vale V., Afonso do Prado (Junior) J., De Faria Lopes S., De Silverio Arantes C., Raymundo Nascimento D., Custódio Dias-Neto O., Gusson A. E., Da Silva Santos L. C., Schiavini I., 2016, «Changes in soil moisture and riparian forest structure after a dam construction», *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, 73(3), p:250-260, 31 de dezembro de 2018, Brazil.
141. Sauvage Ch., 1961, «Recherches geobotaniques sur les suberaies marocaines.» Tr. Inst. Sci. Cher. Ser. Botanique 21, Rabat.
142. Shafroth P.B., Friedman J.M., Auble G.T., Scott M.L., Braatne J.H., 2009, «Potential Responses of Riparian Vegetation to Dam Removal», August 2002 / Vol. 52 No. 8, *BioScience*, p:703-712.
143. Siegrist R., 1913, «Die Auenwälder der Aare», Mitt, Aargauen Naturforsch, Ges.
144. Smith D. G., 1976. Effect of vegetation on lateral migration of a glacier meltwater river. *Geol. Soc. of America Bull.* 87 : 857-860.
145. Smith S.D., Wellington A.B., Nachlinger J.L., Fox C.A., 1991, «Functional-responses of riparian vegetation to streamflow diversion in the eastern Sierra-Nevada», *Ecological Applications* 1, p: 89-97.
146. Sotiropoulos S., Kamberis E., Triantaphyllou M. & Doutsos T., 2003, «Thrust Sequencies in the Central Part of the External Hellenides», *Geol. Mag.*, 140(6), pp: 661-668.
147. Steele K. L., Kabrick J.M., Dey D. C., Jensen R.J., 2013, «Restoring Riparian Forests in the Missouri Ozarks», Article in *Northern Journal of Applied Forestry*, April 2013, USA, p: 109-117.
148. Stromberg, J.C., 2001c, «Restoration of riparian vegetation in the south-western United States: importance of flow regimes and fluvial dynamism», *Journal of Arid Environments*, 49, p: 17-34.
149. Tiniakos L., Lambrakis N., Voudouris K., 1996, «Hydrogeological Regime and Environmental Consideration of the Coastal Carstic Spring Kryoneri (Messolongi district. W. Greece)» – *Proceedings of an International Conference Chania, Greece, in Protection and Restoration of the environment III.*, p:40-47.

150. Tsopelas P., Angelopoulos A., 2004, «First report of canker stain disease of plane trees, caused by *Ceratocystis fimbriata f.sp. platani* in Greece», Pl. Path. 53, p: 531.
151. UNESCO, 1971, «Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat».
152. Vale V.S., Schiavini I., Araújo G.M., Gusson A.E., Lopes S.F., Oliveira A.P., Prado-Júnior J.A., Arantes C.S., Dias-Neto O.C., 2015b, «Effects of reduced water flow in a riparian forest community: a conservation approach», Journal of Tropical Forest Science 27(1), p: 13–24.
153. Yon D., 1980, «Evolution des forets alluviales en Europe facteurs de destruction et elements strategiques de conservation», Colloques phytosociologiques, Strasburg, p: 1-18.
154. Yon D. & Tendron G., 1981, «Alluvial forests of Europe, Nature and Environment», Series No.22, Council of Europe, Strasbourg, p: 65.
155. Zlatanov T., Hinkov G., Stankova T., 2007, «Structure and dynamics of the black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.) population along Glogozka river in Osogovo mountain», Forest Research Institute - Sofia Bulgarian Academy of Sciences, Sofia.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ

156. www.river.bio.auth.gr, Μονάδα ποιότητας ποτάμιων συστημάτων, τελευταία πρόσβαση 15/12/19
157. www.evinochori-kalidona.gr, Ευνοχώρι Καλυδώνα, τελευταία πρόσβαση, 17/3/20
158. www.aitoliki.gr, Αιτωλική Αναπτυξιακή, τελευταία πρόσβαση, 17/3/20
159. www.google.com/intl/el/earth/, Η πιο λεπτομερής υδρόγειος στον κόσμο, επεξεργασία 20/2/20, 20/8/20.
160. <https://www.google.com/search>, Εικόνα 2.3., τελευταία πρόσβαση 9/10/19
161. www.mathsitias.weekly.com, Εικόνα 2.6., τελευταία πρόσβαση 19/8/20

162. http://visibleearth.nasa.gov/view_rec.php?id=4927, Εικόνα 2.10, τελευταία πρόσβαση 15/6/20)
163. <https://www.naturanrg.gr/ellhnikoi-ygrotopoi-thhsayroi-biopoikilothtas>, NATURAnrg, Εικόνα 2.11., τελευταία πρόσβαση 5/12/19
164. www.aitoloakarnania.gr, Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας γεμάτη αντιθέσεις, τελευταία πρόσβαση 15/2/20
165. www.kpe-thermou.gr, Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Θέρμου, τελευταία πρόσβαση 12/12/19
166. www.iaitoloakarnania.gr, iAitoloakarnania φύση-πολιτισμός-άνθρωποι, τελευταία πρόσβαση 7/11/19
167. www.meteoclub.gr, meteoclub, τελευταία πρόσβαση 7/1/20
168. www.orykta.gr, orykta.gr, τελευταία πρόσβαση 30/1/20
169. www.geo.auth.gr, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., τελευταία πρόσβαση 21/3/20
170. www.corine.gr, τελευταία πρόσβαση 18/3/20
171. www.Votaniki.gr, εκπαιδευτική ιστοσελίδα για τη χλωρίδα και τη βλάστηση-καλώς ήρθατε στη Votaniki.gr, τελευταία επίσκεψη 28/7/20
172. www.greekscapes.gr, greekscapes (αεροφωτογραφικός άτλαντας ελληνικών τοπίων), τελευταία επίσκεψη 30/3/20
173. <http://estia.hua.gr/file/lib/default/data/10112/theFile>, τελευταία επίσκεψη 9/10/19
174. http://visibleearth.nasa.gov/view_rec.php?id=4927, τελευταία επίσκεψη 5/12/19
175. <https://www.naturanrg.gr/ellhnikoi-ygrotopoi-thhsayroi-biopoikilothtas>, NATURAnrg, τελευταία επίσκεψη 12/1/20
176. www.cybertaxonomy.org/greekflora, τελευταία πρόσβαση 17/7/20
177. https://www.google.com/search?q=%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%BF%CE%BB%CE%B7%CF%88%CE%B9%CE%B5%CF%82+%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%BD+%CE%B5%CF%85%CE%B7%CE%BD%CE%BF&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKewi40eXd2YHqAhVVilwKHZ5AAxoQ_AUoAXoECAsQAw&biw=1536&bih=722#imgc=9pe0FeeGmT09OM, τελευταία επίσκεψη 9/10/19

178. www.blogs.sch.gr/pestrofa , τελευταία επίσκεψη 12/9/20
179. <https://www.erimitis.gr/>, τελευταία επίσκεψη 18/8/20
180. <https://www.wwf.org.au/#gs.gd3r42>, τελευταία επίσκεψη 23/9/20.